



МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ
ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

КОМПАС
ОРИЕНТИР НА ЭКО-ПОКОЛЕНИЕ

III ВСЕРОССИЙСКИЙ ДЕТСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

Научно-практическая конференция
(Челябинск, 14–15 октября 2025 г.)
Тезисы докладов



Правительство Челябинской области
Министерство экологии Челябинской области
Фонд поддержки экологических инициатив «КОМПАС»

III ВСЕРОССИЙСКИЙ ДЕТСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

*Научно-практическая конференция
(Челябинск, 14–15 октября 2025 г.)*

Тезисы докладов

Челябинск
2025

УДК 504.75
ББК 20.1
В85

Рецензенты

С.Ф. Лихачев – доктор биологических наук, профессор,
проректор по науке Южно-Уральского государственного
гуманитарно-педагогического университета,
председатель Экспертного совета Всероссийского детского
экологического форума, Заслуженный эколог Челябинской области;

А.Р. Сибиркина – доктор биологических наук, доцент,
директор Проффессионально-педагогического института Южно-Уральского
государственного гуманитарно-педагогического университета

**В85 III Всероссийский детский экологический форум. Научно-
практическая конференция:** тезисы докладов (Челябинск, 14–15 ок-
тября 2025 г.). – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2025. –
963 с.

В сборнике представлены тезисы докладов научно-практической
конференции «III Всероссийский детский экологический форум».

Все материалы представлены в авторской редакции.

УДК 504.75
ББК 20.1

© Правительство Челябинской области, 2025
© Министерство экологии Челябинской
области, 2025
© Фонд поддержки экологических инициатив
«КОМПАС», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ

<i>Абутагиров С.С.</i> Экологическое состояние пришкольной территории филиала МАОУ «ОЦ № 4 г. Вольска» в с. Терса	14
<i>Ашенбреннер Е.А.</i> Взаимосвязь погодных условий и структуры ловчей сети <i>Larinioides sclopetarius</i> (Clerck, 1757)	19
<i>Бабаев Г.М.</i> Оценка качества атмосферного воздуха г. Махачкалы методами биологического мониторинга	22
<i>Безушко А.А.</i> Воздух вокруг нас: изучаем и заботимся о здоровье	26
<i>Брутян Д.К.</i> Мониторинг формальдегида в воздухе городов Татарстана по данным спутника Sentinel-5P	30
<i>Вазиев И.И.</i> Анализ содержания диоксида азота в атмосфере Республики Татарстан по данным спутникового мониторинга	34
<i>Васильев Д.</i> Климатические изменения Южного Урала за последние 5 лет	39
<i>Гайсина Р.Р.</i> Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха в селе Аскино Республики Башкортостан	50
<i>Гергележиу Э.В.</i> Прогнозирование погоды по народным приметам	54
<i>Дмитриева К.Н.</i> Погодные заметки «Күннүк»: следы потепления	58
<i>Журавлева А.В.</i> Микробиологический контроль воздуха в школьных помещениях	62
<i>Ищанова А.А.</i> Влияние климата на урожайность сельскохозяйственных растений	67
<i>Катунина Д.В.</i> Определение степени загрязнения снежного покрова г. Барнаула биоиндикационным методом с помощью кресс-салата	71
<i>Кодинцева Д.Р.</i> Оценка состояния атмосферного воздуха в районе МАОУ «Лицей № 121» Советского района г. Казани	75
<i>Копанёва М.А.</i> Лишайники – биоиндикаторы чистоты воздуха	80
<i>Лобынцева В.А.</i> Проблема снижения выбросов парниковых газов	82
<i>Мотина А.А.</i> Оценка состояния природной среды некоторых районов г. Барнаула по нарушениям билатеральной симметрии листьев березы ...	89
<i>Русяев А.А.</i> Фильтрующий ионитовый противогаз	93
<i>Сафин А.А.</i> Оценка содержания метана в атмосфере Республики Татарстан по данным спутникового мониторинга	96
<i>Составова М.Д., Борин Т.В.</i> Проведенное исследование, по оценке загрязнения атмосферного воздуха в городе Нижневартовске и его окрестностях методом лишеноиндикации	100
<i>Столповских И.В.</i> Бишкунак. Необычное погодное явление в Оренбургской области	104
<i>Шабалова В.А.</i> Недетские проблемы: взгляд нового поколения на экологию	107

ЧИСТАЯ ВОДА

Авдин В.В. Сезонное изменение качества воды в водоёмах в черте города Челябинска в 2021–2024 годах	110
Авдосьева С.Д. Эколого-геохимический и микробиологический анализ воды из 6 родников, расположенных в черте города Москвы	115
Адиев А.Х. Сравнительная характеристика процессов подавления роста бактерий при дезинфекции воды различными способами	120
Азарова М.А. Сравнительная оценка использования высших растений как тест-объектов для определения качества воды	124
Ананьева Н.А. Оценка экологического состояния реки Харинка на территории парка «Харинка» методом биоиндикации	129
Ачилаева П.М. Экологическое состояние канала им. Октябрьской Революции на территории г. Махачкалы	133
Ашинова С.А. «Исследование состояния воды реки Хазнидон на территории Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника»	137
Баев Л.А. Биологическая интенсивность и разнообразие реки Темерник ...	142
Балдин А.С. К вопросу о современном состоянии нижнего течения рек Вильва и Большая Гремячая	145
Волкова К.С. Оценка качества воды реки Волги (в границах протекания по территории города Ярославля)	149
Гайсин Э.С. Оценка антропогенного воздействия на качество воды в озере первом г. Челябинска методами количественного анализа	154
Гельберт И.Е. Определение некоторых физикохимических параметров и микробного загрязнения воды разных участков Белого моря	159
Гениатулина Е.О., Семёнова С.С., Толмачева Л.В. Влияние продуктов коррозии на развитие водных растений	162
Голубева А.И. Оценка качества воды некоторых участков реки Чернавка вблизи бобровых плотин биоиндикационными методами	166
Гримайло Е.Д. Влияние количества и качества воды на живые организмы	170
Давидич Л.И. Влияние качества воды реки Дон на флуктуирующую асимметрию окуня речного и щуки	175
Дроздов Г.К. Биомониторинг пресных вод в Приморском крае: оценка качества вод реки Таёжная (Партизанский муниципальный район, Приморский край)	179
Емельянов А.А. Экологическое состояние реки Евсеевка на территории Кировского района города Кемерово	188
Жабский Д.Р. Оценка экологического состояния озёр Зеленодольского района Татарстана: угрозы и пути сохранения	191
Качнова В.А. Определение качества воды Свято-Никольского источника города Барнаула	194
Ковтонюк Э.Ю. Характеристика микропластика в воде Куйбышевского водохранилища в районе города Казани	198
Комиссарова Ч.М. Исследование качества воды на озерах села Чычымах Таттинского улуса РС (Я)	201

Коришнуова М.С. Изучение изменения физико-химических показателей воды Южноуральского водохранилища и питьевой воды в зависимости от смен времен года	205
Ларионова Е.А. Анализ качества питьевой воды	209
Мельников Э.В. Оптимизация метода определения содержания йода в бурых водорослях Арктического региона России	212
Митин А.И. Определение качества воды поверхностного водотока и основных источников загрязнения реки Битцы выше Верхнего Знаменского Пруда	216
Мокина А.П. Оценка качества воды каскада озер и реки Пивоварка г. Барнаула	221
Мусаева Х.А. Биоаккумуляция органических поллютантов в прибрежной зоне г. Махачкалы	225
Печерина Е.В. Сравнительный анализ уровня загрязнения снега железнодорожным и автомобильным транспортом	229
Пискарева М.С. Исследование экологического состояния воды в озере Лебяжье села Крутогорье Липецкой области	232
Ползунов С.М. Сероводородная вода – источник здоровья	236
Сигал М.Р. Качество воды и биоразнообразие зоопланктона реки Казанка в условиях города	239
Скобликова А.А. Обустройство рекреационной зоны родника «Скоморох»	243
Степанов А.А. Спасение океана от загрязнения	246
Степанов А.М. Анализ гидрохимических свойств поверхностных вод озера Байкал	251
Сяпина С.Е. Сравнительная оценка качества водопроводной воды различных районов города Ярославля	255
Уразметов Д.С. Чистая вода: от крана до растения	259
Федоров И.М. Сравнительный анализ водопроводной и бутилированной воды	263
Федотова Я.В. Мониторинг экологического состояния озера Колыванского Змеиногорского района Алтайского края с помощью полевой лаборатории исследования водоемов «НКВ-Рм»	267
Хальбаева И.И. Влияние биологической очистки на основные показатели качества сточных вод	271
Чураков Н.А. Проблемы рационального природопользования водных объектов на примере озера Тургояк	275
Шадрина М.А. Оценка качества родниковой воды на территории села Июльского Воткинского района Удмуртской Республики	280

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Агапов Д.А. Мониторинг редких видов дневных хищных птиц на части территории Федерального заказника «Клязьминский» за период с 2014 по 2025 г.	283

Андрусишина А. Влияние обогащения среды на использование жизненного пространства у лошади Пржевальского	287
Артемяева Е.А. Рекреационная емкость Голубых озер	292
Ахунджанова Д.К. Экология популяции бобра на территории национального парка «Орловское Полесье»	296
Ачёлов Е.И., Михайлова А.А. Популяция белки обыкновенной на территории ООПТ «Рудничный бор»	298
Баринова К.В., Викулов Д.А. Светлые озёра – тропа Ледникового периода ...	302
Безносова К.В., Вахрушева Е.В. Экскурсия «Обними дерево»	305
Бережная А.С. Загадочный микромир животных в луже и аквариуме: изучение и сравнительный анализ	309
Бобровская А.Ю. Разнообразие и роль микоризных грибов в поддержании растительного покрова	313
Богатырев Р.А., Василькова А.Б. Безграничные Кондуки	315
Бондарь Е.А. Историко-краеведческая и эколого-ботаническая экскурсия «Балка Пасечная открывает свои тайны»	319
Горькова М.А. Эколого-краеведческая тропа «Заповедные тропы Трещи» ...	324
Гришина В.В. Фауна и экология жуков-усачей (Cerambycidae, Coleoptera) части территории Федерального заказника «Клязьминский»	328
Жуков А.Е. Перспективы и тенденции развития экотуризма на Южном Урале	332
Исканьярова А.И. О сохранении биоразнообразия горы Агыр-таш	336
Казаку В.С. Зимние маршрутные учёты на территории Нижне-Свирского природного заповедника	338
Кисляков П.В. Жизнь муравьёв в домашних условиях	339
Кузьмин Н.Л. Оценка состояния подземной среды некоторых природных и техногенных пещер Башкортостана с помощью индекса нарушенности	343
Небойков Т.А. Видовой состав и биотопическое размещение жужелиц в некоторых биотопах Федерального заказника «Клязьминский»	347
Нурумов А.А. Влияние климатических условий на фенологию Тюльпана душистого (<i>Tulipa suaveolens</i>)	351
Павлов А.В. Экотур в «Куолума-Чаппанда»	356
Писклова Е.А. Анализ влияния антропогенных факторов на продуктивность и миграцию популяций кабанов Еткульского района	361
Пленкина М.М. Динамика плотности популяции белки обыкновенной в памятнике природы «Елагин остров» с 2022 по 2024 год и её влияние на состояние искусственных гнездовий птиц	364
Подольский К.Е. Сохранение биологического разнообразия хищных птиц на территории государственного заповедника «Ненецкий»	369
Прийма Д.И. Герпетобионты территории образовательного центра «Смена»	371
Салихова Х.Н. Сохранение исчезающих растений Дагестана путем клонального микроразмножения	374
Сергиенко А.А. Экологическая оценка макрофитов озера Ореховое заказника «Клязьминский» в связи с проблемой сохранения редкого растения чилима плавающего	380

Тазеев К.Л. Характеристика физических параметров валежа сосны обыкновенной и состава грибов-ксилотрофов сосновых лесов города Казани и Высокогорского района Татарстана	384
Трофимов А.В., Трофимов Р.В. Развитие экологического туризма на охраняемой природной территории на примере государственного природного заповедника «Ненецкий»	389
Фаттахова А.Р. Влияние экологических факторов на эффективность метода отлова летучих мышей с помощью паутинных сетей	391
Федотова Е.В. Изучение сукцессии растительного покрова на территории заброшенного лагеря на базе Ойкумена Камчатского края	394
Челнокова А.И. Эколого-геохимическая оценка воздействия урбанизированной территории Миасса на прилегающие территории государственного природного Ильменского заповедника	397
Чуваева К.М. Видовое разнообразие птиц на территории Кавказского заповедника	403

ЧИСТАЯ СТРАНА

Алехина К.С. Противогололедная альтернатива	407
Власов А.Д. Вторичное использование бумаги	409
Воробьёва А.Е. Экология и осознанное потребление как ведущие тренды в индустрии моды	412
Гаманова Д.Д. Большие возможности маленького лоскутка	416
Евстифеев Н.Н., Лебедева М.И. Организация рециклинга отходов в Магнитогорске	420
Измайлова А.Р. ШелЛузПак – новая экоупаковка	425
Изюмский Н.О. Раздельный сбор мусора в аэропортах	428
Казанцев К.С. Воск – удивительный природный материал и широкие возможности его применения	432
Канаева А.П. Раздельный сбор с детства	434
Кински К.А. Переработка пластиковых крышек	438
Колесникова В.А. Чистая страна: актуальность цикличной переработки бумажных отходов	446
Коновалова В.В. Новая жизнь старым вещам	449
Костюнина Е.С. Анализ аптечного и собранного сырья березового гриба чага <i>Ininotus obliquus</i> (Fr.) Pil.	453
Наумова М.С. Изготовление стаканов из опилок	457
Перекупко Р.Ю. Альтернативы пластику, которые спасут планету	460
Плаксына З.С. Вторая жизнь алюминия: переплавка алюминия как способ осознанного потребления: способы переплавки алюминиевых отходов	463
Тимонин К.П. Контейнер для сбора пластика «Эко-ПРЕСС»	468
Тулькубаева М.А. Вторая жизнь чайной заварки	472
Файзуллина Р.Р., Кагирова С.М., Черноскутова П.Р. Новая жизнь бутылки	475
Чепуренко О.А. Наш творческий вклад в рециклинг отходов	478

<i>Чурбанова Д.В.</i> Мода второго шанса	483
<i>Шарапова З.А.</i> Внедрение практики сбора пластиковых крышечек в ГБОУ СОШ № 643 Московского района Санкт-Петербурга	486
<i>Якупов А.Р.</i> Экологические проблемы городской среды глазами школьников г. Уфы: результаты социологического исследования	490

ЗЕЛЕНАЯ ЖУРНАЛИСТИКА

<i>Климова А.А.</i> Экологические сказки о синичке	494
<i>Кравченко Т.А.</i> Зеленый исследователь – 2025	500
<i>Мальцева Т.В.</i> Экоблогерство как средство продвижения идей экологического образа жизни	503
<i>Онуфриенко Д.Б.</i> Экоблогерство – инструмент развития экологического туризма (на примере разработки маршрута у подножия г. Уна-Коз, Республика Адыгея)	506
<i>Прасолова Е.А.</i> Чудо родников Орловского Полесья	509
<i>Челобитчикова П.И., Онбаева Д.Е.</i> Водное сообщество Калужского региона	511

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЛОНТЕРСТВО

<i>Атаева С.К., Османов Р.М.</i> «Экологическая стена»: интеграция образования и науки	514
<i>Бондарович А.А.</i> Как мы привлекаем школьников в экологическое волонтерство	517
<i>Дементьева М.Е.</i> Быть осознанно-ответственным – значит быть экологичным!	518
<i>Димитраки М.А., Кригер К.М.</i> Помощь пернатым	522
<i>Канаева Е.П.</i> Научный волонтерский опыт	526
<i>Кобзева Е.Г.</i> Экоклуб Оранж	530
<i>Левицкая В.П., Лугачева В.И.</i> Значение экологического волонтерства для сохранения природы	533
<i>Михайлов М.Г.</i> Влияние эковолонтерской деятельности на молодежь	536
<i>Михеева Е.В., Чулкова Е.К.</i> ЭкоБум	539
<i>Морозова У.А., Ворончихина В.Н.</i> Ботанический сад в каждую школу	542
<i>Сиротенко П.С.</i> Наблюдение за зимующей популяцией уток крякв на озере Смолино	545
<i>Тищенко Д.П.</i> Школьный сад моей мечты	549

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЦИФРОВЫЕ ПРОЕКТЫ

<i>Алексеев А.В.</i> Применение нейросети для идентификации микропластика	552
<i>Андронов Т.А.</i> Повышение знаний учеников младших классов о природе родного края через игровую деятельность	556
<i>Галимова К.Р.</i> Навигатор приложений экологической направленности для мобильных устройств	558
<i>Голиков П.Г.</i> Влияние видеоигр на развитие детей от 7 до 15 лет.....	562

Иловенская В.С. Путешествия в удивительный мир природы	565
Кабакова В.Д. Исследование водного следа людей различных возрастных групп, проживающих на территории Санкт-Петербурга, с помощью онлайн-калькуляторов водного следа	569
Кириллина Н.Е. Использование спутниковых карт для изучения состояния аласных ландшафтов территории Амгинского наслега Таттинского улуса РС (Я)	573
Матвеев С.А. Роль медиасообществ в улучшении экологического состояния природных и социокультурных объектов на территории Оренбургской области	577
Микуленко А.М. Повышение экологической грамотности и осведомленности о проблемах обитания рукокрылых на урбанизированных территориях с помощью социальных сетей	581
Перескоков Т.М. Знакомство с редкими видами грибов Красной Книги Республики Башкортостан в дополненной реальности	585
Рабаданов А.Р., Османов Р.М. Я в проекте «Природные ресурсы Дагестана: взгляд молодых ученых и юных исследователей (цикл научно-популярных видеоматериалов)» (грант фонда Гаджи Махачева)	589
Чичков Б.Б. Оценка состояния растительности в окрестностях Карабашского медеплавильного завода на основе данных дистанционного зондирования Земли	591

АГРОЭКОЛОГИЯ

Антропов И.М. Выращивание кедра сибирского в естественных условиях на Южном Урале	596
Анучина М.П. Карманные парки как инструмент повышения экологической устойчивости городов на примере ТВК «Новая Провинция»	601
Ахмедова А.А. Функциональные признаки растений – база данных Plant Trait Database (TRY) и значения с территории карбонового полигона «Карбон-Поволжье»	604
Баканова Э.Е. Благоустройство парка 30-летия Победы в Краснодаре	607
Бакашов Д.С. Естественная рекультивация отвалов отработанного угольного карьера посёлка Октябрьского	611
Велков И.В. Оценка видового состава насекомых в условиях городской среды	615
Голякова Д.А. Перспективность использования гидроизолированных посевных чеков, с подпитывающим через дренаж увлажнением для выращивания посадочного материала	618
Закирова А.Д. Школьная экологическая тропа как один из акцентов формирования основ экологической культуры у подростков	621
Каюрина А.С. Выращивание садовой ремонтантной земляники методом гидропоники	625
Ковальчук М.Д. Изучение влияния стимуляторов на прорастание семян петунии в условиях Крайнего Севера	630

Колкнева А.С. Биоиндикация почвы территории ОБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Курска	635
Королёва П.К. Влияние наросов на здоровье деревьев	639
Косенкова М.Е. Создание рокария на приусадебном участке	643
Ляхов О.А. Сравнительный анализ различных видов почв для озеленения дворовых участков	647
Маклеев И.В. Изучение светового загрязнения окружающей среды на территории парка «Горкинско-Ометьевский лес» г. Казани	650
Малышева А.А. Исследование состояния лесов территории села Чычымах Таттинского улуса с помощью дистанционного зондирования Земли	654
Муртазин М.Ш. Разработка макета автономной экологичной тепличной установки с применением ветрогенератора	659
Николаева П.Д. Влияние тяжелых металлов на пролиферацию клеток корней проростков пшеницы	662
Новоселова Е.А. Влияние разных растворов на рост и развитие томатов, выращиваемых методом гидропоники	664
Нурумов Р.Ш. Видовое разнообразие сорных растений и степень засорённости яровой пшеницы в крестьянско-фермерском хозяйств	668
Осипов Л.Г. Анализ естественного фитоценоза в пределах городской среды	672
Петрова С.С. Продуктивность выращивания огурцов в различных установках	675
Подмогильная И.Л. Поддержание экологической устойчивости городской среды через озеленение	679
Полянский А.А. Использование природных сорбентов для очистки воды и почвы от гальванических загрязнителей	683
Садакпаева А.Ж. Оценка посевных качеств семян сосны обыкновенной ..	687
Салангина С.А. Депонирование углерода городским фитоценозом на примере сообщества на территории СЮН «Эдельвейс» г. Уфы	692
Сдобнов А.А. Антибактериальная активность экстрактов можжевельников в отношении коллекционного штамма <i>E. Coli</i>	695
Смирнова А.И. Озеленение крыши школы им. А.С. Пушкина в поселке городского типа Гурзуф (Республика Крым)	700
Сырых М.И. Некоторые особенности биологии инвазивного вида слизня <i>Limacus flavus</i> (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Gastropoda: Stylomatophora: Limacidae) на территории Удмуртской Республики.....	704
Таушова А.С. Изучение динамики роста и компонентного состава пигментов при различных способах культивирования	714
Филосова И.О. Оценка состояния почвы участков газонов с нарушенным растительным покровом вдоль проспекта Ветеранов (Кировский район г. Санкт-Петербурга)	718
Целищев В.Е. Зеленая школа, или чудо своими руками	723
Шерсткова А.И. Экологические особенности сапсана <i>Falco peregrinus</i> в г. Уфе	727
Эртельт Ю.В. Использование альгината натрия для предотвращения вымывания из почвы нитратного удобрения	732

ЭКОДОМ

Баранов А.М. Получение и исследование изолята растительного белка из разных видов жмыха	735
Бахарев С.С. Оценка риска негативного воздействия геофизических факторов на селитебную зону от производств города Подольска	739
Бережная Е.В. Изучение радиоактивного загрязнения реки Теча в окрестностях села Бродокалмак и его последствия	745
Глебов Л.Ю. Методы очистки водопроводной воды в домашних условиях (для использования в пищу)	750
Гончарова В.И. Разработка кислотных чистящих средств	755
Грищенко А.В. Исследование химического состава табачного дыма и вредного воздействия на живые организмы	758
Гуреев Н.С. Повышение энергоэффективности индивидуального жилого дома средствами автоматизации	762
Долматова А.В. Влияние горького шоколада на когнитивные способности человека	766
Дрёмина А.С., Хмара Я.А. Влияние корма на рост и развитие малька аквариумных рыб Наннакара неоновая (<i>Nannacara neon blue</i>) и Тернеция альбинос (<i>Gymnocorymbus ternetzi alba</i>)	771
Епифанова В.А. Создание макета комнаты отдыха в лицее по экотрендам	775
Жарков М.С. Выращивание грибов в домашних условиях (или грибная ферма в коробке)	779
Завгородняя П.С. Дигидрокверцетин как эффективный антиоксидант в борьбе с неблагоприятными факторами окружающей среды	782
Задорожная О.В. Мобильные телефоны: за и против	786
Зайцев А.А. Образ жизни «Ноль отходов»	789
Ибрагимов Д.Р. Определение содержания нитратов в свежих и замороженных шампиньонах	794
Исупова А.А. Изучение содержания витамина С в овощах в зависимости от срока хранения	798
Камалитдинов А.С. Экологичный, безопасный дом: пути достижения	802
Копылов А.И. Исследование метеорологических условий, влияющих на распространенность инфекций, переносимых иксодовыми клещами в Челябинской области	805
Королев А.Ю. Приготовление эфирных масел в домашних условиях методом прессования и мацерации	809
Красиков Ю.С. Экосистема города будущего: исследование жизнедеятельности проекта	811
Кулиш К.Г. Выявление качественных образцов сливочного масла крымских производителей для поддержания здорового образа жизни населения региона	814
Лик И.И. Влияние антибиотиков на интенсивность развития плесневых грибов и молочнокислых бактерий	818

Лукачева С.А. Оценка соответствия веса школьных портфелей учащихся требованиям санитарных нормативов	821
Лукашина М.Д. Эко-школа будущего	825
Львович Е.А. Влияние внешних факторов на активность амилазы слюны ...	828
Набока Н.Р. Влияние микрочастиц пластика различных видов на процессы прорастания семян <i>Raphanus sativus</i> L.	833
Насонова Е.А. Зелёное сердце дома: экологичный ландшафтный дизайн	836
Остапенко В.В. Влияние капсаицина на микроорганизмы на примере <i>Escherichia coli</i> И <i>Micrococcus luteus</i>	839
Ринус Э.С. Хозяйства мурманской области как источник антибиотикорезистентных штаммов бактерии <i>Escherichia coli</i>	843
Рогатнева В.К. Влияние диспозуэров в раковинах на очистные сооружения	847
Савельева Д.В. Влияние защитных лесополос на уровень загрязнения снега железнодорожным транспортом	851
Сапелкина Н.А. PRO-зелень	855
Сладков С.А. Создание увлажнителя воздуха. Спасительная влага	860
Слепых Е.А. Лекарственные растения города Троицка (Челябинской области) и его окрестностей	863
Тросиненко С.П. Экотовары – это выгодно?	867
Хорева С.И. Оценка качества картофеля, свеклы, клубники и яблок при различных способах термической обработки рН выявления содержания нитратов, минерализации и водородного показателя	871
Шаковец П.П. Сравнительная оценка содержания аскорбиновой кислоты в ягодах и фруктах	875

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Авдеев А.С. Учимся энергосбережению легко: лэпбук «ПроЭнергию»	879
Алехина А.А. Наш экопуть	883
Беляева-Чаплинская В.Ю. Чистый дом – чистый город – чистая страна: авторская настольная игра «ПроБаланс»	887
Дорофеева Е.А. Изучение поведенческих реакций дегу в зависимости от времени суток с помощью исследовательского комплекса «Минотавр» ...	890
Ефимова А.Н. Разработка рабочей тетради для обучения младших школьников основам экологических знаний	894
Камалетдинов А.А., Авазов Д.А., Раевский И.А. Утилизация непригодных медицинских препаратов класса Г	899
Кудашов Д.А. Создание игрового обучающего пособия «Фотокубик»	902
Ларкин С.В. Вечный энергетический источник	906
Лепская Т.А. Эффективные способы повышения уровня знаний о животных Красной книги Мурманской области	910
Ляхович Я.С. Новая жизнь пластиковой бутылки	913
Малышев Ю.П. Семейное эковолонтерство	917

Матросова О.А. Исследование степени выраженности стресса у обучающихся 8–11 классов МБОУ «Лицей № 13»	921
Назаренко Н.И. Экологические игры как инструмент формирования экологической культуры школьников	926
Новикова Е.М. Бездомные собаки как элемент экологической среды города	931
Ренжина Н.В. Школьная экологическая тропа: вчера, сегодня, завтра	934
Савзиханов Х.Р., Дрёмин Д.С. Разработка игрового обучающего пособия «Красная книга ХМАО-Югры»	938
Савицкая А.А. Как обращаться с отходами разумно. Опыт моей семьи	943
Сиверская Т.Д. Экологический след. Что мы оставим после себя?	945
Тюленева Е.А. Экологическая культура семьи	950
Устинова Р.А. Роль конкурсов естественнонаучной направленности в формировании экологической культуры детей и молодёжи	953
Хакимзянов А.Р. Детский экологический театр воспитывает экогражданина	957
Шпагина Р.И., Бутенко В.С., Белов А.С., Веселова Е.Е. Сохраним природу Крыма	960

ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ ФИЛИАЛА МАОУ «ОЦ № 4 г. ВОЛЬСКА» В с. ТЕРСА

С.С. Абутагиров

Актуальность проблемы изучения экологического состояния школьной территории связана с тем, что пришкольный участок занимает огромное место в школьной жизни обучающихся. На пришкольной территории младшие школьники проводят подвижные игры после уроков и в группе продлённого дня, а учащиеся среднего и старшего возраста занимаются физической культурой, проводят биологические исследования, отдыхают в свободное от уроков время.

Цель работы: изучить и дать оценку экологическому состоянию пришкольной территории.

В ходе работы мы познакомились с историей и расположением своей школы, составили план школьной территории, провели анализ на соответствие нормам СанПиНа, научились определять запыленность и загрязненность воздуха при помощи липкой ленты и методом лишеноиндикации, научились определять объем выделенных загрязнителей от автотранспорта. Познакомились с жесткостью и кислотностью талых вод. Научились проводить исследование воды при помощи органолептического и химического анализа.

Вывод: в результате проведенных исследований можно сказать, что наибольшее количество пыли в воздухе находится на территории со стороны улиц Советская и Трудовая; на всей пришкольной территории обнаружены разные виды накипных и листоватых лишайников, но отсутствие кустистых лишайников говорит о слабом загрязнении воздуха, на это влияют выбросы в атмосферу цементных заводов и выхлопные газы автомобилей; исследование талых вод показало, что наличие вблизи пришкольной территории автодороги не оказывает глобального негативного влияния на экологическое состояние.

Для улучшения экологического состояния пришкольной территории наши предложения увеличить зеленую полосу со стороны улицы Степана

Разина. Расширить ассортимент деревьев, добавить тополь, березы, вяз. Тополь считается эффективным очистителем атмосферы, он значительно поглощает углекислый газ и вырабатывает большой объем кислорода. Берёза способна улавливать и поглощать опасные вещества, такие как фенолы и нитраты, благодаря особому строению листьев и коры. Густая листва вяза с большим количеством хлорофилла позволяет дереву активно поглощать углекислый газ и освобождать кислород. Также вяз способен улавливать пыль.

Таблица 1

Удаленность филиала МАОУ «ОЦ № 4 г. Вольска» в с. Терса
от промышленных предприятий

Промышленное предприятие	Расстояние от филиала МАОУ «ОЦ № 4 г. Вольска» в селе Терса
АО «Волга Цемент»	4 км
ООО «Цементум Волга»	10 км
ОАО «Вольский механический завод»	19 км
ОАО «Гормолзавод «Вольский»	19 км
ООО «ВОЛЬСКСОЛОД»	11 км
ООО «Вольскмел»	18 км
ЗАО «ВолгаИзвесть»	5 км
ООО «Автотрасса»	19 км
ОАО «Облводресурс»	16 км
ООО «Плодовое»	16 км
Филиал ГЛИЦ	16 км
Балаковская АЭС	28 км
Саратовская ГЭС	20 км
Балаковская ТЭЦ-4	30 км

Таблица 2

Площадь школьной территории

Школьная территория	Площадь территории, м ²	Площадь территории, %
Общая территория	36000	100
Здания, сооружения	1200	3,5
Территория с насаждениями высотой свыше 5 м	900	2,5
Территория с насаждениями высотой до 5 м	4900	14
Клумбы, газон	29000	80

Таблица 3

Изучение степени запыленности воздуха при помощи липкой ленты

Место расположения	Сентябрь		Январь	
	Описание	Степень	Описание	Степень
1. Центральный вход	Небольшое количество наличие пылевых частиц, едва заметное	1	Лента прозрачна, пылевые частицы заметны	2
2. Вход в начальную школу	Лента прозрачна, пылевые частицы заметны	2	Небольшое количество наличие пылевых частиц, едва заметное	1
3. Территория школы с ул. Советская	Лента прозрачна, пылевые частица образуют скопления, хорошо заметны	3	Лента прозрачна, пылевые частицы заметны	2
4. Территория школы с ул. Трудовая	Лента прозрачна, пылевые частицы заметны	2	Небольшое количество наличие пылевых частиц, едва заметное	1

Таблица 4

Лихеноиндикация

Лишайники	Степень оценки	Участок № 1 «Стадион»	Участок № 2 «Центральная часть»	Участок № 3 «Сад Победы»
Накипные	% встречаемости	50	45	55
	% покрытия	60	40	60
	% Жизнеспособности	100	100	100
Листоватые	% встречаемости	50	40	35
	% покрытия	40	45	30
	% Жизнеспособности	90	90	90
Кустистые	% встречаемости	—	—	—
	% покрытия	—	—	—
	Жизнеспособность	—	—	—

Таблица 5

Определение относительной чистоты атмосферы

	Участок № 1 «Стадион»		Участок № 2 «Центральная часть»		Участок № 3 «Сад Победы»	
	Балл оценки	Относительная чистота атмосферы (ОЧА)	Балл оценки	Относительная чистота атмосферы (ОЧА)	Балл оценки	ОЧА
Накипные	3	0,3	3	0,4	4	0,37
Листоватые	3		3		2	
Кустистые	—		—		—	

Таблица 6

Определение объема загрязнителей воздуха автотранспортом

Дата	Улица Трудовая				Улица Советская				Улица Степана Разина			
	Количество машин				Количество машин				Количество машин			
	утро	день	вечер	среднее	утро	день	вечер	среднее	утро	день	вечер	среднее
11.11.2024	7	4	5	5	19	15	14	16	36	30	37	34
12.11.2024	8	4	4	5	19	17	13	16	34	31	38	34
13.11.2024	8	5	8	7	23	16	20	20	31	29	32	31
14.11.2024	5	6	8	6	18	14	21	18	35	31	30	32
15.11.2024	8	4	9	7	20	13	21	18	35	29	38	34
N	24 ((5+5+7+6+7)/5*4)				70 ((16+16+20+18+18)/5*4)				132 ((34+34+31+32+34)/5*4)			
S (км)	4,8				14				26,4			
R (л)	0,48				1,4				2,64			
	K=0,6 CO	K=0,1 CxHy	K=0,0 4 NO2		K=0,6 CO	K=0,1 CxHy	K=0,04 NO2		K=0,6 CO	K=0,1 CxHy	K=0,04 NO2	
V (л)	0,288	0,048	0,0192		0,84	0,14	0,056		1,584	0,264	0,1056	

Таблица 7

Изучение талых вод на пришкольной территории

Показатели	№ 1	№ 2	№ 3
Запах	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Цвет	Бесцветная	Сероватый	Бесцветная
Наличие пленки	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Осадок	Малое количество	Большое количество	Среднее количество
Мутность	Прозрачная	Мутная	Прозрачная
Наблюдение через микроскоп	Малое количество пылинок	Большое количество пылинок	Среднее количество пылинок
Жесткость (гН)	7	8	8
pH среды	7	6	7

Список литературы

1. Абдуллаева О.Н., Галецкая Л.В., Никитенко С.А. Озеленение пришкольного участка: рекомендации, планирование работы, справочные материалы. ФГОС. Изд-во «Учитель», 2013.
2. Артемов А.В. Сравнительный анализ антропогенного загрязнения снежного покрова и гидросферы урбанизированных ландшафтов // Экология человека. 2003. 300 с.

3. Белякова О.И., Попов В.М., Юшин В.В. Загрязнение атмосферного воздуха автомобильным транспортом»: методические указания к проведению практических занятий. М.: Экосистема, 2019. 120 с.
4. Боголюбов А.С., Кравченко М.В. Оценка загрязнения воздуха методом лишеноиндикации: метод. пособие. М.: Экосистема, 2001. 67 с.
5. Желтобрюхов В.Ф. Кудашев С.В. Исследование запылённости воздушной среды: метод. указания к лабораторной работе по курсу «Безопасность жизнедеятельности». Волгоград, ИУНЛ ВГТУ, 2013. 75 с.
6. Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учеб. пособие. СПб.: СПб ГТУРП, 2012. 170 с.
7. Флора лишайников России. Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников / сост.: коллектив авторов. Правообладатель: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 400 с.
8. Шакиров Ф.М., Козий С.С., Козий Т.Б. Оценка запылённости воздушной среды и воздействия пыли на организм человека: метод. указания. Самара: Изд-во СГАУ, 2015. 45 с.

Абутагиров Салим Салаватович, ученик 9з класса, МАОУ «Образовательный центр № 4 имени Героя Советского Союза В.П. Трубоченко г. Вольска Саратовской области» в с. Терса.

E-mail: 280304@mail.ru.

Научный руководитель: Коршунова Светлана Вячеславовна, учитель биологии, МАОУ «Образовательный центр № 4 имени Героя Советского Союза В.П. Трубоченко г. Вольска Саратовской области» в с. Терса.

E-mail: korshunova-66@bk.ru.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И СТРУКТУРЫ ЛОВЧЕЙ СЕТИ *LARINIOIDES SCLOPETARIUS* (CLERCK, 1757)

Е.А. Ашенбреннер

В работе исследована взаимосвязь погодных условий с параметрами ловчей сети *Larinioides sclopetarius* (Clerck, 1757) в условиях западного Алтая. Установлено, что температура и атмосферное давление оказывают наиболее значимое влияние на структуру паутины. При повышении температуры увеличиваются высота расположения сети, количество радиусов и ловчих нитей, тогда как высокое давление приводит к уменьшению высоты сети и её плотности.

Ключевые слова: *Larinioides sclopetarius*, ловчая сеть, температура, атмосферное давление, скорость ветра, пластичность поведения.

Настоящее исследование посвящено изучению влияния погодных условий на структуру ловчей сети *Larinioides sclopetarius* (Clerck, 1757) в условиях западного Алтая (рис. 1).



Рис. 1. *Larinioides sclopetarius*: самец (слева), самка (справа), 2 мм.

Фото А.А. Фомичева

В период с июня по сентябрь 2024 года в Романовском районе Алтайского края проведено 96 измерений паутин самок данного вида с одновременной регистрацией температуры, влажности, атмосферного давления и скорости ветра. Наблюдение проводили в темное время суток в период с 22:00 до 01:30 ч мин. Измеряли ловчие сети пауков размером 13–16 мм по методике эталонных сетей (Тыщенко В.П., 1985) с некоторыми изменениями и дополнительным определением асимметрии [3]. Летний сезон 2024 года характеризовался прохладной и влажной погодой: средняя температура

составила $17,37 \pm 0,36$ °C, влажность – $80,95 \pm 1,27$ %, атмосферное давление – $738,65 \pm 0,31$ мм рт. ст., скорость ветра – $2,51 \pm 0,11$ м/с.

Установлено, что *Larinioides sclopetarius* строит сферические ловчие сети с незначительной асимметрией вниз. Среднее количество радиальных нитей – $17,13 \pm 0,26$, длина радиусов – $21,40 \pm 0,46$ см, сеть располагается на высоте $159,99 \pm 5,89$ см над землёй под углом 87–89 градусов относительно горизонта. Центральная зона вертикально вытянута ($3,28 \pm 0,06$ см), что соответствует видовым особенностям (рис. 2, 3) [1].



Рис. 2. Центральная зона паутины *Larinioides sclopetarius*.
Фото автора



Рис. 3 Ловчая сеть *Larinioides sclopetarius*. Фото автора

По результатам корреляционного анализа (статистическая программа Past 5) выявлено, что наибольшее влияние на структуру паутины оказывают температура окружающей среды и атмосферное давление. Установлена достоверная положительная связь между температурой и такими параметрами, как количество ловчих нитей ($r = 0,277^{**}$), количество радиусов ($r = 0,260^{**}$) и высота расположения сети ($r = 0,335^{***}$). Это свидетельст-

вует о том, что при повышении температуры паук увеличивает размер, плотность и высоту паутины, что повышает эффективность охоты в тёплые ночи.

С атмосферным давлением обнаружены отрицательные корреляции с высотой паутины ($r = -0,437^{***}$), количеством ловчих нитей ($r = -0,294^{**}$), положительные с расстоянием между нитями ($r = 0,278^{**}$) и углами наклона сети ($r = 0,193^*$, $0,226^*$, $0,226^{**}$). При высоком давлении (ясная погода) паук плетёт менее плотные, более горизонтальные сети, что экономит энергию при сохранении эффективности ловли.

Скорость ветра слабо, но достоверно влияет на уменьшение расстояния между нитями ($r = -0,243^{**}$), увеличение количества радиусов ($r = 0,235^*$) и уменьшение их длины ($r = -0,211^*$), что указывает на адаптацию к ветреным условиям за счёт усиления прочности конструкции.

Влажность воздуха не показала значимого влияния на структуру паутины, что может быть связано с антропогенным характером местообитания вида в засушливом регионе [2, 4].

Можно сделать вывод, что лето 2024 года в исследуемом районе было прохладным и влажным. *Larinioides sclopetarius* формирует сферические сети с характерными видовыми параметрами, зависящими от локальных условий. Наиболее значимые факторы, влияющие на структуру паутины, это температура и атмосферное давление. Паук демонстрирует пластичность в отношении ловчей зоны, радиальных нитей и высоты расположения сети, что является выражением адаптации к изменяющимся погодным условиям.

Список литературы

1. Карташев А.Г., Карташева А.А. Структура ловчих сетей пауков-кругопрядов: моногр. Томск: Томск. гос. ун-т систем управл. и радиоэлектроники, 2009. 120 с. URL: <https://edu.tusur.ru/publications/299/download> (дата обращения: 11.09.2025).
2. Паркер Н., Дэвис Б. Роль ветра в размещении и строительстве паутины // Журнал арахнологии. 2021. В. 49. № 3. С. 356–368.
3. Тыщенко В.П., Марусик Ю.М. Ловчие сети пауков-кругопрядов. Географическая изменчивость сетей у *Araneus marmoreus* // Зоол. журн. 1985. Т. 64. № 12. С. 1816–1822.
4. Фангура Дж. Построение круговой паутины в постоянных и меняющихся абиотических условиях: дис. ... на соискание степени магистра наук. Великобритания: Ун-т Бристоля, 2018. 91 с.

Ашенбреннер Елизавета Александровна, ученица 9 класса, КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул.

E-mail: asenbrennerliza@gmail.com.

Научный руководитель: Ашенбреннер Елена Сергеевна, канд. биол. наук, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул.

E-mail: istala@yandex.ru.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. МАХАЧКАЛЫ МЕТОДАМИ БИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Г.М. Бабаев

Установлено, что в условиях атмосферного загрязнения г. Махачкалы наблюдается уменьшение содержания хлорофилла как у хвойных (туя восточная), так и у лиственных пород деревьев (платан кленолистный, тополь чёрный), а также увеличение содержания фенольных соединений у исследованных образцов лишайников *Caloplaca cerina*, *Physcia stellaris*, *Xanthoria parietina*. Основываясь на данных о содержании хлорофилла и фенольных соединений, проведено ранжирование исследованных парков г. Махачкалы по качеству атмосферного воздуха.

Ключевые слова: хлорофилл, фенольные соединения, автотранспортная нагрузка, биоиндикация.

Одним из перспективных методов экологического мониторинга является биоиндикация – оценка качества природной среды по состоянию живых организмов непосредственно в среде обитания. Преимуществом биоиндикационной оценки качества окружающей среды перед физико-химическими методами является интегральный характер ответных реакций живых организмов [1].

Таблица 1

Содержание хлорофилла в листьях платана кленолистного, тополя чёрного и в хвое туи восточной в парках г. Махачкалы, % от сырой массы

Название парка	Платан кленолистный (<i>Platanus acerifolia</i> W.)		Тополь чёрный (<i>Populus nigra</i>)		Туя восточная (<i>Platyclusus orientalis</i>)	
	Содержание хлорофилла	Среднее значение, $M \pm m$	Содержание хлорофилла	Среднее значение, $M \pm m$	Содержание хлорофилла	Среднее значение, $M \pm m$
Парк им. 50-летия Октября	0,32	0,307±0,05	0,37	0,353±0,03	0,22	0,213±0,02
	0,31		0,35		0,21	
	0,29		0,34		0,21	
Парк воинов-интернационалистов	0,24	0,233±0,04	0,33	0,326±0,04	0,19	0,166±0,02
	0,23		0,33		0,16	
	0,23		0,32		0,15	
Парк им. Ленинского Комсомола	0,46	0,443±0,06	0,55	0,533±0,07	0,45	0,443±0,03
	0,43		0,52		0,44	
	0,44		0,53		0,44	

В нашем исследовании проведено определение содержания хлорофилла в листовой пластинке платана кленолистного, тополя чёрного и в хвое туи восточной, произрастающих на территории исследуемых пробных площадок в парках г. Махачкалы, характеризующихся различной степенью антропогенной нагрузки.

Как видно из табл. 1, в группу с наиболее низким содержанием хлорофилла попали образцы листьев с деревьев, произрастающих на территории Парка воинов-интернационалистов. При этом данная тенденция отмечена для образцов как лиственных, так и для хвойных деревьев.

Известно, что в крупных городах основным фактором, формирующим качество воздушного бассейна, являются выбросы автотранспорта. В Махачкале сохраняется тенденция роста загрязнения атмосферного воздуха вблизи автомагистралей и на улицах городов с интенсивным движением транспорта. Деревья, расположенные вдоль автомобильных дорог в первую очередь испытывают на себе воздействие выхлопных газов. Этим и объясняется уменьшение содержания хлорофилла в листовых пластинках и хвое древесных пород растений, подвергающихся воздействию выхлопных газов проезжающих вдоль автотрассы машин.

Как известно, проспект имама Шамиля – наиболее нагруженная в транспортном отношении улица. Таким образом, на ней, а также на пересекающихся с ней улицах отмечается высокая интенсивность движения автотранспорта.

Устойчивость растений к техногенному загрязнению определяется способностью к изменению физиологических процессов, играющих основную роль в адаптации к экстремальным факторам окружающей среды. В условиях урбанизированной среды у растений снижается содержание хлорофилла. Первые нарушения в анатомическом строении прослеживаются в строении хлоропластов. На ранних стадиях повреждений наблюдаются округление хлоропластов, редукция гран и тилакоидной системы, разрушение оболочки хлоропластов [2].

Как видно из табл. 2, минимальное значение содержания хлорофилла отмечено для хвои туи восточной, произрастающей на территории парка воинов-интернационалистов. Как мы уже отмечали выше, голосеменные характеризуются большей чувствительностью к воздействию поллютантов, и повреждаются в первую очередь, уступая в степени возрастания толерантности к загрязнению атмосферы листопадным деревьям.

Фенольные вещества играют важную роль в различных физиологических процессах у растений: фотосинтезе, дыхании, росте, адаптации. Основная функция фенольных веществ – защитная, они накапливаются в органах растений в неблагоприятных и стрессовых условиях среды и могут служить хорошим биоиндикационным признаком [3].

Результаты полученных нами данных по определению содержания фенольных соединений в лишайниках представлены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание фенольных соединений в различных видах лишайниках, произрастающих в парках г. Махачкалы, мг/г

Название парка	Калоплака восковая <i>Caloplaca cerina</i>		Фисция звездчатая <i>Physcia stellaris</i>		Ксантория настенная <i>Xanthoria parietina</i>	
	Содержание фенол. соединений	Среднее значение, $M \pm m$	Содержание фенол. соединений	Среднее значение, $M \pm m$	Содержание фенол. соединений	Среднее значение, $M \pm m$
Парк им. 50-летия Октября	1,76	1,75 $\pm$ 0,15	1,56	1,55 $\pm$ 0,23	0,72	0,77 $\pm$ 0,12
	1,71		1,55		0,78	
	1,79		1,54		0,81	
Парк воинов-интернационалистов	2,34	2,34 $\pm$ 0,14	1,98	2,01 $\pm$ 0,4	2,29	2,3 $\pm$ 0,32
	2,33		2,03		2,26	
	2,36		2,02		2,35	
Парк им. Ленинского Комсомола	0,80	0,83 $\pm$ 0,26	0,84	0,86 $\pm$ 0,17	0,57	0,55 $\pm$ 0,09
	0,86		0,87		0,54	
	0,82		0,86		0,54	

Как видно из табл. 2, в группу с наиболее высоким содержанием фенольных соединений попали образцы лишайников, встречающихся на территории Парка воинов-интернационалистов. При этом повышение содержания фенольных соединений по сравнению с контрольными образцами составило для калоплаки восковой, фисции звездчатой и ксантории настенной – в 2,82; 2,34, и 4,2 раза соответственно.

Как и в случае с содержанием хлорофилла, основные изменения в содержании фенольных соединений в лишайниках, произрастающих в данном парке, обусловлены интенсивностью автотранспортного потока и, как следствие, увеличением количества поступающих в окружающую среду выхлопных газов автотранспорта. К тому же, что территория парка характеризуется высокой плотностью застройки, наличием высотных домов, препятствующих перемещению потоков воздуха, и как следствие обуславливает увеличение концентрации выхлопных газов в воздухе.

Выявленная в исследовании зависимость содержания хлорофилла и фенольных соединений от уровня автотранспортной нагрузки позволяет рассматривать данные признаки в качестве фитомаркеров атмосферного загрязнения и использовать их в системе биологического мониторинга.

Список литературы

1. Иваныкина Т.В. Актуальность биоиндикации растений в условиях техногенного загрязнения // Вестник Амурского гос. ун-та. Сер. «Естественные и экономические науки». 2010. № 51. С. 81–83.

2. Опекунова М.Г. Биоиндикация загрязнений: учеб. пособие. СПб.: Изд-во С.-Петербург.ун-та, 2016. 300 с.

3. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС. 2001. 288 с.

Бабаев Гаджи Магомедович, ученик 10 класса, МБОУ «Лицей № 22», ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир», г. Махачкала.

E-mail: babaevg45@gmail.com.

Научный руководитель: Бекшокова Патимат Асадулламагомедовна, канд. биол. наук, педагог дополнительного образования, ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир», учитель биологии и экологии, МБОУ «Лицей №22», г. Махачкала.

E-mail: patenka2009@mail.ru.

ВОЗДУХ ВОКРУГ НАС: ИЗУЧАЕМ И ЗАБОТИМСЯ О ЗДОРОВЬЕ

А.А. Безушко

В условиях растущей обеспокоенности состоянием окружающей среды и здоровья человека, тема чистоты воздуха приобретает особую актуальность. Мы осознаем, что чистота воздуха напрямую влияет на благополучие всех живых организмов, включая нас самих. Основной задачей являлись: исследование оценки качества воздушной среды в разных локациях; формирование потребности в здоровом образе жизни. Полученные результаты могут быть использованы для экологически грамотной жизни людей.

Ключевые слова: воздух, здоровье, исследование, экологический мониторинг.

Целью работы является изучение качества воздуха в разных районах Саткинского округа и разработка рекомендаций для формирования эконавыков.

В рамках оценки состояния воздушной среды следует проводить измерения на разных точках Саткинского округа. Исследования проводились с помощью «Цифровой лаборатории ЭКОЛОГИЯ (полевой)», которая имеется в Школьной экологической лаборатории.

В рамках экологического мониторинга атмосферы принято решение о фиксации 5 параметров (температура воздуха, шумовое загрязнение, ионизирующее излучение, концентрация кислорода, концентрация угарного газа) на четырёх точках округа. Точки наблюдения выбраны по принципу «тихие и активные».

Исследования проводились на:

- 1) улица Первомайская г. Бакала (тихое место);
- 2) улица Пугачева г. Бакала (активная проезжая часть);
- 3) улица Пролетарская г. Сатка (активная проезжая часть);
- 4) пригород г. Бакала.

Для измерения температуры воздушной среды используется электронный измеритель температуры.

Таблица 1

Температура воздуха

Улица	Дата и время
	07.09.2025–10.09.2025 17:00
1. Ул. Первомайская	20,2 °C
2. Ул. Пугачева	19,8 °C
3. Ул. Пролетарская	20,9 °C
4. Пригород Бакала	16,6 °C

Анализируя табл. 1, мы увидели незначительную разницу в температуре. Самая высокая температура воздуха на ул. Пролетарская, а самая низкая оказалась в пригороде Бакала. На температуру оказывает влияние расположение района. Улица Пролетарская находится в центре города и закрыта со всех сторон постройками, а остальные улицы более открыты и ветер оказывает влияние на изменение температуры.

Шумовое загрязнение – это раздражающий шум антропогенного происхождения, нарушающий жизнедеятельность живых организмов и человека. Для измерения шума используется датчик звука.

Таблица 2

Шумовое загрязнение на исследуемых точках

Улица	Дата и время
	07.09.2025–10.09.2025 17:00
1. Ул. Первомайская	60 дБА
2. Ул. Пугачева	73 дБА
3. Ул. Пролетарская	85 дБА
4. Пригород Бакала	45 дБА

Главными источниками шума является автотранспорт и производство. Следовательно, чем дальше мы отходим от автомобильных дорог и производства, тем меньше становятся показатели датчики звука. А так как наш город небольшой, то мы видим повышенный уровень шумового загрязнения во всех районах. Улица Первомайская и Пригород Бакала отличаются тишиной, а по улицам Пролетарская и Пугачева проходят главные автомобильные дороги.

Ионизирующие излучения – это излучения, взаимодействие которых с веществом вызывает или приводит к образованию в этой среде ионов. Нормой считается мощность экспозиционной дозы менее 50 мкР/ч, чаще всего значения радиационного фона находятся в пределах 7–15 мкР/ч. Для измерения этого параметра используется датчик ионизирующего излучения.

Таблица 3

Ионизирующее излучение

Улица	Дата и время
	07.09.2025–10.09.2025 17:00
1. Ул. Первомайская	11 мкР/ч
2. Ул. Пугачева	7 мкР/ч
3. Ул. Пролетарская	8 мкР/ч
4. Пригород Бакала	14 мкР/ч

Анализируя полученные данные, можем сказать, что уровень радиационного фона в норме.

Для измерения концентрации атмосферного кислорода применяют датчик кислорода.

Анализируя полученные данные, можем сказать, что концентрация атмосферного кислорода в пределах нормы на всех исследуемых точках

Таблица 4

Концентрация атмосферного кислорода

Улица	Дата и время
	07.09.2025–10.09.2025 17:00
1. Ул. Первомайская	20,9 %
2. Ул. Пугачева	20,8 %
3. Ул. Пролетарская	20,6 %
4. Пригород Бакала	21,6 %

Опасность угарного газа для организма заключается в том, что, попадая с вдыхаемым воздухом в кровь, он необратимо связывается с гемоглобином. В результате кровь не переносит достаточного количества кислорода. При содержании 0,08 % угарного газа во вдыхаемом воздухе человек чувствует головную боль и удушье. При концентрации выше 1,2 % сознание теряется после 2–3 вдохов, человек умирает менее чем через 3 мин. Обычные значения в помещении угарного газа составляют около 1–1,5 мг/м³, предельно допустимая концентрация по угарному газу – 20 мг/м³.

Таблица 5

Концентрация угарного газа

Улица	Дата и время
	07.09.2025–10.09.2025 17:00
1. Ул. Первомайская	0 мг/м ³
2. Ул. Пугачева	0,01 мг/м ³
3. Ул. Пролетарская	0,01 мг/м ³
4. Пригород Бакал	0 мг/м ³

Мы видим, что концентрация угарного газа в пределах нормы.

Таким образом, для поддержания здоровья рекомендуется выбирать территории вдали от автодорог и оживлённых улиц. Рекомендуется приходить на остановку общественного транспорта как можно ближе к рейсу, так как вдыхание выхлопных газов и городской шум могут пагубно сказаться на нашем здоровье. Экологически грамотный подход к жизни обязательно эффективно скажется на нашем здоровье.

Таким образом, наша проектная работа подтвердила важность темы воздуха вокруг нас и стимулировала наше стремление к формированию экологически грамотного и ответственного поведения, что, в свою очередь, является залогом сохранения здоровья и благополучия для нас и будущих поколений.

Список литературы

1. Экология России. Хрестоматия / сост. В.Н. Кузнецов. М.: АО «МДС», 1995. URL: <https://elib.edurm.ru/lib/document/EK/ecology-russia-hrestomatiya-1995>.
2. Практикум по экологии / С.В. Алексеев, Н.В. Груздева, А.Г. Муравьев, Э.В. Гущина. М.: АО МДС, 2000. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001758352>.
3. Школьный экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина, Г.Я. Кантор, А.Н. Васильева, В.М. Сюткин. М.: АГАР, 2008. URL: https://rongaschool.ucoz.ru/ehkologicheskie_metodiki
4. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. URL: <https://ekan.ru/sites/docs/GOST-12-1-005-88>.
5. Комплексные методики активного обучения учащихся и педагогов в области экологического образования (Теория. Опыт работы), 1998. URL: <https://sgpi.ru/user/-178/umk/Андреева%20ТиМО%20Экологии>.
6. Иванов А.В., Смирнов И.А., Методические рекомендации по созданию сети школьного экологического мониторинга, 2012. URL: https://mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_118720

Безушко Александра, ученица 9 класса, МАОУ «СОШ № 12», г. Бакал.
E-mail: bezushko10@mail.ru.

Научный руководитель: Гусева Ксения Сергеевна, заместитель директора по учебно-воспитательной работе, МАОУ «СОШ № 12», г. Бакал.
E-mail: kseniya_8910@mail.ru.

МОНИТОРИНГ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ВОЗДУХЕ ГОРОДОВ ТАТАРСТАНА ПО ДАННЫМ СПУТНИКА SENTINEL-5P

Д.К. Брутян

Аннотация. Проведён анализ спутниковых данных Sentinel-5P/TROPOMI для оценки содержания формальдегида (НСНО) в атмосферном воздухе городов Республики Татарстан (Казань, Набережные Челны и Нижнекамск) за 2019–2024 гг. Выявлены сезонные и пространственные закономерности распределения НСНО и установлена связь с выбросами летучих органических соединений.

Ключевые слова: формальдегид, Sentinel-5P, TROPOMI, мониторинг атмосферного воздуха, спутниковый мониторинг, Республика Татарстан.

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных городах оказывает негативное влияние на здоровье населения. Формальдегид (НСНО) является приоритетным загрязнителем [1], обладающим токсическим и канцерогенным действием [2]. В работе рассматривается применение спутниковых данных Sentinel-5P в сочетании с наземными измерениями для оценки уровня загрязнения в Казани, Нижнекамске и Набережных Челнах.

Цель работы: оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом в исследуемых городах на основе данных спутникового зондирования Sentinel-5P/TROPOMI и наземных станций контроля.

Задачи:

1. Проанализировать данные спутниковых наблюдений Sentinel-5P/TROPOMI за период 2019–2024 гг. для оценки пространственно-временной изменчивости содержания формальдегида в атмосфере исследуемых городов.

2. Выявить межгодовую и сезонную динамику концентраций формальдегида по данным спутникового мониторинга.

3. Провести анализ данных наземных станций мониторинга атмосферного воздуха за 2024 г. для оценки уровня загрязнения формальдегидом в исследуемых городах.

4. Осуществить сравнительный анализ спутниковых и наземных данных для выявления зависимости между значениями концентраций формальдегида, полученными различными методами наблюдений.

Использованы данные спектрометра TROPOMI (Sentinel-5P) за 2019–2024 гг. (разрешение 3,5×5,5 км). Обработка выполнялась в Google Earth Engine [3] и SENSRA-Vision [4]. Наземные данные получены со станций мониторинга УГМС РТ и МЭПР РТ. Для анализа рассчитаны среднее, медиана, минимум, максимум и стандартное отклонение; визуализация в QGIS.

В 2019–2024 гг. для Казани обработано 1924 спутниковых снимка, для Набережных Челнов – 1768, для Нижнекамска – 1737. Сезонная доступность данных различалась: зимой покрытие снижалось до 37 %, летом достигало 63 %. Среднегодовая концентрация формальдегида составила: Казань – 93 ± 6 , Набережные Челны – 87 ± 4 , Нижнекамск – 82 ± 2 мкмоль/м². В Казани наиболее загрязнены центр города, максимум зафиксирован в Вахитовском районе (103 ± 2 мкмоль/м²), минимум – в Советском (88 ± 6 мкмоль/м²). Сезонная динамика едина для всех городов: минимум зимой (46 мкмоль/м²), максимум летом (115 мкмоль/м²) вследствие фотохимического образования формальдегида (рис. 2, 3). Установлена сильная зависимость между выбросами углеводородов и среднегодовыми концентрациями НСНО ($r = 0,955$).

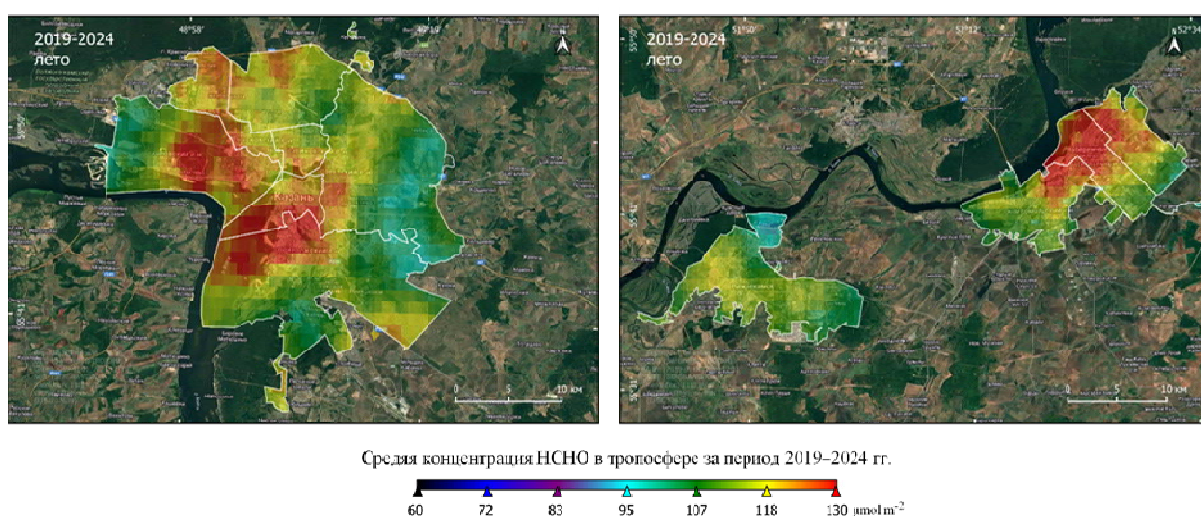


Рис. 1. Концентрация формальдегида (мкмоль/м²) в летний период в атмосфере на территории Казани (слева), Нижнекамска и Набережных Челнов (справа) в 2019–2024 г. по данным спутникового мониторинга

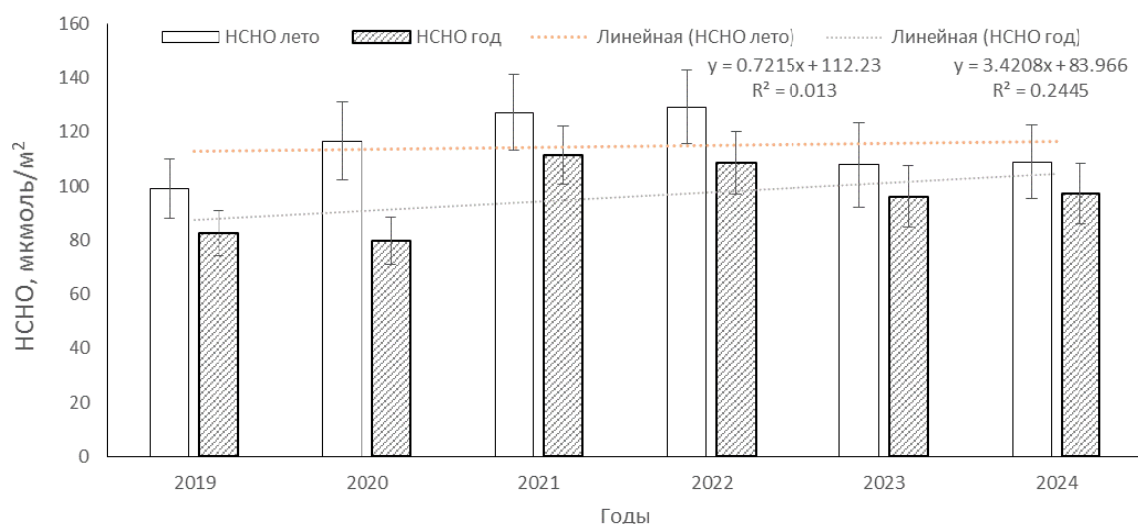


Рис. 2. Среднегодовая и средняя за лето концентрация формальдегида в атмосфере на территории Казани в 2019–2024 гг. по данным Sentinel-5P

Формальдегид – один из приоритетных поллютантов: в 2023 г. в Казани среднегодовое содержание достигало 3 ПДКс.г., зарегистрировано 174 превышения, из них 108 – по НСНО. Максимальные значения наблюдались летом (до 0,029 мг/м³).

Полученные данные в целом согласуются с немногочисленными результатами по мониторингу уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах России с использованием спутникового зондирования, известными из литературы [5–8]. Так, в статье А.Э. Морозовой и соавторов рассматривается уровень загрязнения атмосферного воздуха на территории 20 крупнейших по численности городов России за 2019–2020 гг., приводятся данные по загрязнению. В статье делается вывод, что в структуре загрязняющих веществ основную роль играют формальдегид (35,7 %) и диоксид азота (26,4 %).

Выводы

1. Концентрации формальдегида демонстрируют выраженную сезонную динамику, максимумы – летом.
2. Наибольшее загрязнение отмечено в центральных районах и вдоль магистралей.
3. Спутниковые данные Sentinel-5P согласуются с наземным мониторингом и могут применяться для скрининга в регионах без наблюдений.
4. Разработанные регрессионные модели позволяют предварительно оценивать приземные концентрации НСНО.

Список литературы

1. О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2023 году: государственный доклад. Казань: МЭПР РТ, 2024. 402 с.
2. Бектемирова П.М., Меркурьева Р.В. Отдаленные эффекты формальдегида // Гигиена и санитария. 1990. № 4. С. 36–39.
3. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone / N. Gorelick, M. Hancher, M. Dixon et al. // Remote Sensing of Environment. 2017. Vol. 202. P. 18–27. DOI: 10.1016/j.rse.2017.06.031
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024612462 Российская Федерация. № 2024612462: заявл. 16.01.2024: опубл. 01.02.2024 / О.В. Никитин, Р.С. Кузьмин. (SENSRA-Vision: INDEX – Программа комплексной оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха по спутниковым данным).
5. Никитин О.В., Брутян Д.К., Кузьмин Р.С. Мониторинг содержания формальдегида в тропосфере города Казани по данным орбитального спектрометра S5P/TROPOMI // Цифровые системы и модели: теория и практика проектирования, разработки и применения: материалы национальной (с международным участием) науч.-практ. конф., Казань, 10–11 апр. 2024 г. Казань: Казан. гос. энергет. ун-т, 2024. С. 381–385.

6. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха города Казани диоксидом азота по данным спутниковой съемки Sentinel-5P / О.В. Никитин, Р.С. Кузьмин, И.И. Вазиев и др. // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XXI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Киров: Вятский гос. ун-т, 2023. С. 50–54.

7. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха Кировской области диоксидом азота по данным спутниковой съемки Sentinel-5P / О.В. Никитин, Р.С. Кузьмин, Н.Ю. Степанова, В.З. Латыпова // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Киров: Вятский гос. ун-т, 2024. С. 201–206.

8. Интегральная оценка качества атмосферного воздуха в крупнейших городах России на основе данных TROPOMI (Sentinel-5P) за 2019–2020 гг. / А.Э. Морозова, О.С. Сизов, П.О. Елагин, Н.А. Агзамов // Современ. проблемы дистанцион. зондирования Земли из космоса. 2022. Т. 19, № 4. С. 23–39. DOI: 10.21046/2070-7401-2022-19-4-23-39

Брутян Давид Карэнович, ученик 11 класса, МБОУ «Многопрофильный лицей № 187», г. Казань.

E-mail: dbruytan@gmail.com.

Научный руководитель: Никитин Олег Владимирович, канд. геогр. наук, доцент, ЦДТ «Танкодром», педагог дополнительного образования.

E-mail: olnova@mail.ru.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ДИОКСИДА АЗОТА В АТМОСФЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА

И.И. Вазиев

В работе проведена оценка загрязнения атмосферного воздуха Республики Татарстан диоксидом азота по данным спутникового мониторинга Sentinel-5P/TROPOMI. Выявлены пространственные и временные особенности распределения NO_2 , проведено сравнение с данными наземных станций.

Ключевые слова: диоксид азота, загрязнение воздуха, спутниковый мониторинг, Sentinel-5P, Республика Татарстан.

Загрязнение атмосферного воздуха является одной из наиболее значимых экологических проблем, оказывающих негативное влияние на здоровье населения и окружающую среду [1]. По данным Роспотребнадзора, оно занимает лидирующее место среди основных факторов экологического риска для здоровья населения [2]. Среди загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу с антропогенными выбросами, оксиды азота относятся к наиболее важным.

В последние годы для оперативного экологического мониторинга атмосферного воздуха всё шире применяются дистанционные методы, включая спутниковое зондирование. Одним из инструментов такого мониторинга является прибор TROPOMI, установленный на борту спутника Sentinel-5P Европейского космического агентства. Он используется для наблюдения за концентрацией основных загрязняющих веществ, включая диоксид азота, в атмосфере Земли [3, 4].

Цель работы: оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота в городах Казань, Набережные Челны, Нижнекамск и на территории Республики Татарстан по данным спутниковых и наземных измерений.

Доступ к спутниковым данным и основные операции осуществлялись с помощью облачной платформы Google Earth Engine [5] при помощи программы SENSRA-Vision [6]. SENSRA-Vision использовалась для извлечения усредненных годовых и месячных растров NO_2 . Данные по концентрации представлены как количество диоксида азота в мкмоль/м^2 вертикального столба тропосферного воздуха. Полученные данные экспортировались в виде карты полей концентраций диоксида азота (мкмоль/м^2) в формате GeoTIFF (с метаданными о географической привязке). Для картографической визуализации данных использовали программу QGIS 3.28. Обработка полученных данных производилась в программах Microsoft Excel 2007 и Statistica 10.

Приземные концентрации NO_2 были получены по данным пунктов наблюдения за загрязнением атмосферы (ПНЗ) Управления по гидрометеоро-

рологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан (УГМС РТ), а также автоматических станций контроля загрязнения атмосферного воздуха (АСКЗА) Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан (МЭПР РТ).

В пространственном отношении по уровню загрязнения хорошо выделяются крупные города (Казань, Набережные Челны, Нижнекамск, Альметьевск и Заинск), а также прослеживается влияние линейных объектов – федеральных автомобильных трасс (рис. 1).

Среднее содержание диоксида азота в атмосферном воздухе на территории республики в 2019–2024 гг. составило 25 ± 6 мкмоль/м². Минимальные среднегодовые значения отмечены в 2020 и 2022 гг. (22 мкмоль/м²), а максимальные – в 2024 г. (28 мкмоль/м²). Уровень загрязнения диоксидом азота в республике несколько выше показателей соседних регионов. Так, например, среднемноголетняя концентрация NO₂ в тропосфере Кировской области составляет 14 ± 2 мкмоль/м², а в целом по Приволжскому федеральному округу – 18 ± 5 мкмоль/м² [7].

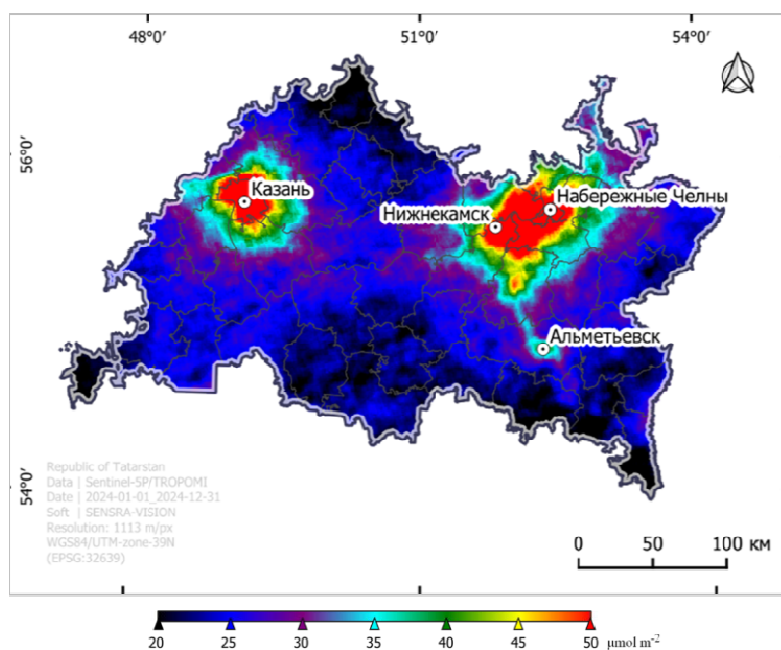


Рис. 1. Картографическое отображение среднегодовой концентрации диоксида азота (мкмоль/м²) в 2024 г.

В отличие от средних значений по республике, которые за рассматриваемый период изменялись незначительно, межгодовая динамика для городов более выражена и демонстрирует тенденцию к увеличению загрязнения (рис. 2).

Среднемесячные значения, полученные с помощью АСКЗА, были использованы совместно с данными спутниковых наблюдений (для соответствующих координат станций мониторинга) для установления регрессионной зависимости между приземной концентрацией NO₂ и его содержанием

в тропосфере. Найденная зависимость (статистически значимая: $r = 0,6488$; $p = 0,00000$; $R^2 = 0,4210$) была использована для вычисления приземной концентрации NO_2 в мг/м^3 по спутниковым данным. Согласно проведенной оценке, на большей части территории республики приземная концентрация NO_2 не превышает $0,01 \text{ мг/м}^3$, а более высокие значения наблюдаются лишь в крупных городах.

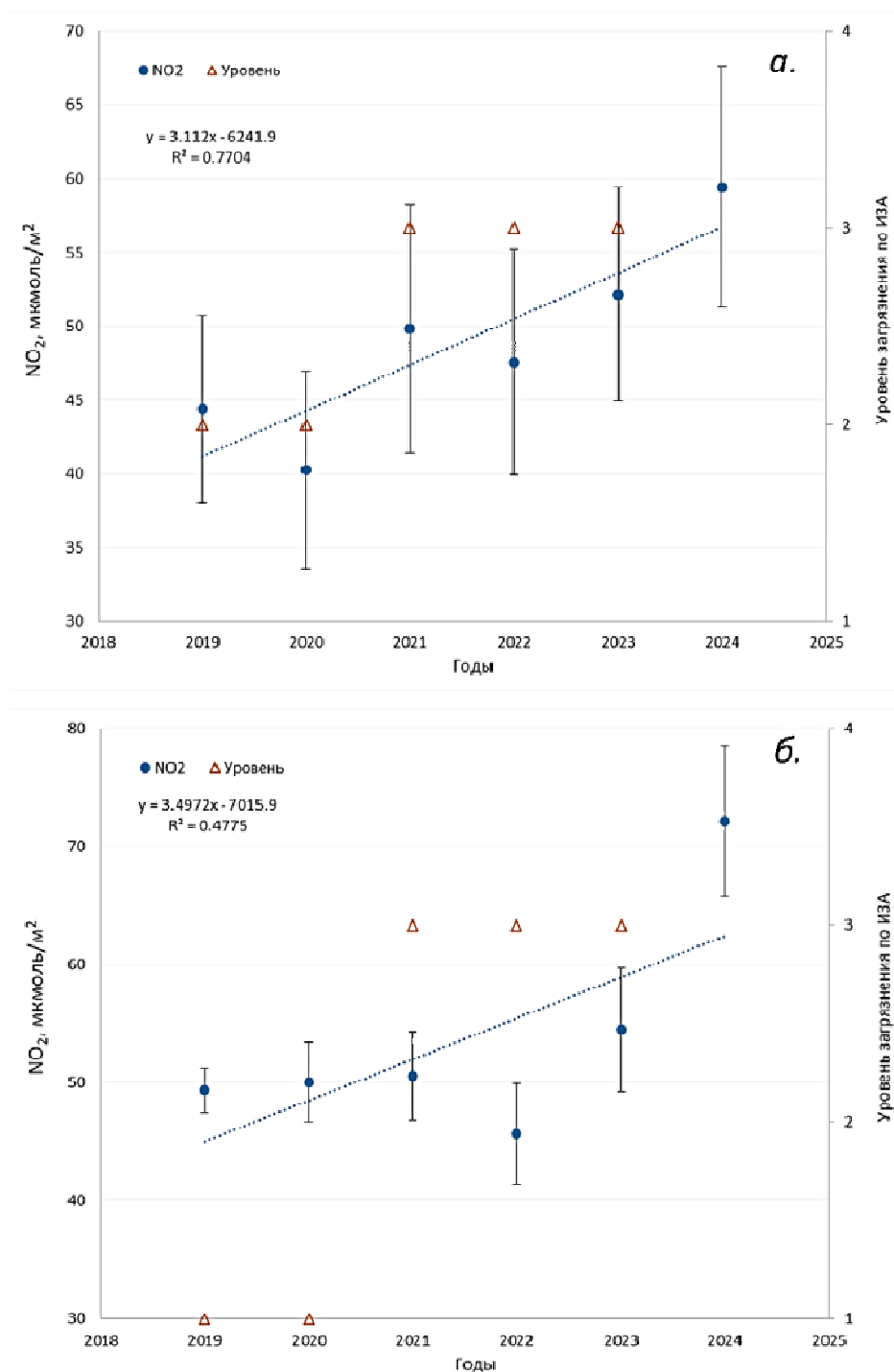


Рис. 2. Среднегодовое содержание диоксида азота в атмосфере над территорией городов Казань (а) и Набережные Челны (б) в 2019–2024 гг. по данным Sentinel-5P/TROPOMI

Таким образом, данные полученные при помощи дистанционного зондирования хорошо отражают уровень загрязнения диоксидом азота, как на уровне отдельных городов, так и в масштабах всей республики. Спутниковый мониторинг можно рекомендовать для более широкого применения, особенно в районах с недостаточным покрытием наземными станциями наблюдений. Его использование будет способствовать более комплексной оценке и прогнозированию состояния атмосферного воздуха, обеспечению органов государственной власти, организаций и населения актуальной и оперативной информацией о загрязнении атмосферного воздуха, а также эффективной оценке и управлению экологическими рисками, связанными с ним.

Список литературы

1. Чанчаева Е.А., Гвоздарева О.В., Гвоздарев А.Ю. Состояние атмосферного воздуха и здоровье детей в условиях возрастающей транспортной и теплоэнергетической нагрузки // Экология человека. 2019. № 11. С. 12–19.
2. О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2023 году: гос. доклад. Казань: МЭПР РТ, 2024. 402 с.
3. Интегральная оценка качества атмосферного воздуха в крупнейших городах России на основе данных TROPOMI (Sentinel-5P) за 2019–2020 гг. / А.Э. Морозова, О.С. Сизов, П.О. Елагин, Н.А. Агзамов // Соврем. проблемы дистанцион. зондирования Земли из космоса. 2022. Т. 19, № 4. С. 23–39. DOI: 10.21046/2070-7401-2022-19-4-23-39
4. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха города Казани диоксидом азота по данным спутниковой съемки Sentinel-5P / О.В. Никитин, Р.С. Кузьмин, И.И. Вазиев и др. // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XXI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Киров: Вятский гос. ун-т, 2023. С. 50–54.
5. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone / N. Gorelick, M. Hancher, M. Dixon et al. // Remote Sensing of Environment. 2017. Vol. 202. P. 18–27. DOI: 10.1016/j.rse.2017.06.031
6. Программа для ЭВМ № 2023685945 Российская Федерация. № 2023685945: заявл. 24.11.2023: опубл. 06.12.2023 / О.В. Никитин. (Программа определения концентрации диоксида азота в атмосфере по спутниковым данным SENSRA-Vision: NO₂ – Sensing and Synthesis Remote Analysis data for NO₂).
7. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха Кировской области диоксидом азота по данным спутниковой съемки Sentinel-5P / О.В. Никитин, Р.С. Кузьмин, Н.Ю. Степанова, В.З. Латыпова // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Киров: Вятский гос. ун-т, 2024. С. 201–206.

Вазиев Инсаф Ильдарович, ученик 11 класса, МБОУ «Лицей № 159 им. С.Х. Загидуллиной», г. Казань.
E-mail: insafvaziev0@gmail.com.

Научный руководитель: Никитин Олег Владимирович, канд. геогр. наук, доцент, ЦДТ «Танкодром», педагог дополнительного образования.
E-mail: olnova@mail.ru.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЮЖНОГО УРАЛА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ

Д. Васильев

В работе исследуются климатические изменения на Южном Урале за последние 5 лет, анализируются их влияние на экосистемы, сельское хозяйство и социальную сферу. Проект включает сбор метеоданных, оценку последствий и разработку практических рекомендаций по адаптации. Результатом стала информационная брошюра для населения, повышающая осведомленность о региональных климатических процессах.

Климатические изменения являются одной из самых острых глобальных проблем современности. Южный Урал, как важный природно-хозяйственный регион России, особенно уязвим. За последние 5 лет здесь наблюдается значительное усиление негативных тенденций, что требует изучения для разработки мер адаптации и минимизации последствий для экосистем, экономики и населения[4].

Цель: Изучить и проанализировать климатические изменения на Южном Урале за последние 5 лет, выявить их последствия и разработать рекомендации по адаптации.

Задачи:

1. Собрать и проанализировать метеорологические данные.
2. Исследовать влияние изменений на экосистемы региона.
3. Проанализировать воздействие на сельское хозяйство.
4. Оценить социальные последствия для местного населения.
5. Предложить практические меры по адаптации.

Ключевые выводы по главам

1. Теоретическая часть:

Интенсивное потепление: Среднегодовая температура на Южном Урале за последние 5 лет увеличилась на 1,2–1,8 °С, что значительно превышает среднемировые показатели. Наиболее сильно потепление проявляется зимой и весной [7].

Изменение режима осадков: Наблюдается рост неравномерности выпадения осадков: увеличение их количества зимой и сокращение летом, что ведет к засухам и учащению экстремальных погодных явлений (волны жары, ливни).

Влияние на экосистемы: Происходит смещение климатических зон, миграция видов (например, песка на север), нарушение биологических ритмов растений и животных, что угрожает биоразнообразию [8].

Угрозы для сельского хозяйства: Рост температур и засухи негативно сказываются на урожайности ключевых культур (например, картофеля). Требуется переход на засухоустойчивые сорта и изменение агротехнологий.

Социальные последствия: Изменения климата несут как риски (рост заболеваемости из-за жары, миграция, угрозы водной безопасности), так и потенциальные выгоды (сокращение отопительного сезона, удлинение вегетационного периода для сельского хозяйства).

2. Практическая часть:

Создан практический продукт: В рамках проекта разработаны информационные брошюры для туристов и жителей региона. В них представлена информация о климате, рекомендации по одежде в разные сезоны и данные о погодных аномалиях.

Разработаны рекомендации по адаптации:

1. Развитие систем раннего оповещения об опасных явлениях.
2. Интеграция климатических рисков в стратегическое планирование.
3. Внедрение инновационных агротехнологий и засухоустойчивых культур.
4. Разработка программ по охране здоровья населения.
5. Важность действий на всех уровнях – от властей до каждого жителя.

Общий вывод

Климат Южного Урала становится более теплым, контрастным и неустойчивым. Эти изменения уже оказывают значительное негативное воздействие на природу, экономику и жизнь людей. Необходимы срочные и комплексные меры по адаптации, основанные на научных данных и объединении усилий власти, науки, бизнеса и общества [9].

Результат проекта

Работа представляет собой не только теоретическое исследование, но и имеет практическую направленность, выраженную в создании информационного продукта (брошюр), предназначенного для повышения осведомленности населения о климатических изменениях и адаптации к ним.

Список литературы

1. Чем грозит Уралу глобальное потепление (Челябинский...) Дзен // dzen.ru. URL: <https://dzen.ru/a/zmjxd9icjtusdpwr>.
2. Ученые рассказали, как поменялся климат на Южном Урале... // gubernia74.ru. URL: <https://gubernia74.ru/articles/news/1122507/>.
3. Чем грозит глобальное потепление Южному Уралу: мнение... // chel.mk.ru. URL: <https://chel.mk.ru/social/2023/07/29/chem-grozit-globalnoe-poteplenie-yuzhnomu-uralu-mnenie-chelyabinskogo-uchenogo.html>.
4. На Южном Урале становится жарче: жители Челябинской области... // vk.com. URL: https://vk.com/wall-217707492_13776.
5. Способы изучения и наблюдения за глобальным климатом // essebot.ru. URL: <https://essebot.ru/ai-project/sposoby-izucheniya-i-nablyudeniya-za-globalnym-klimatom/>.

6. О глобальном потеплении и методах его исследования и прогноза // elementy.ru. URL: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/435148/o_globalnom_poteplenii_i_metodakh_ego_issledovaniya_i_proгноза.

7. Причины изменения климата. Методы исследований... // studfile.net. URL: <https://studfile.net/preview/6876197/page:27/>.

8. Специальность 1.6.18. – Науки об атмосфере и климате // www.igras.ru. URL: http://www.igras.ru/sites/default/files/announcements/автореферат_васильевдю_2023.pdf.

9. Диссертация на тему «Особенности изменения климата на Южном...» // www.dissercat.com. URL: <https://www.dissercat.com/content/osobennosti-izmeneniya-klimata-na-yuzhnom-urale-prichiny-i-posledstviya>.

Приложения



Рис. 1

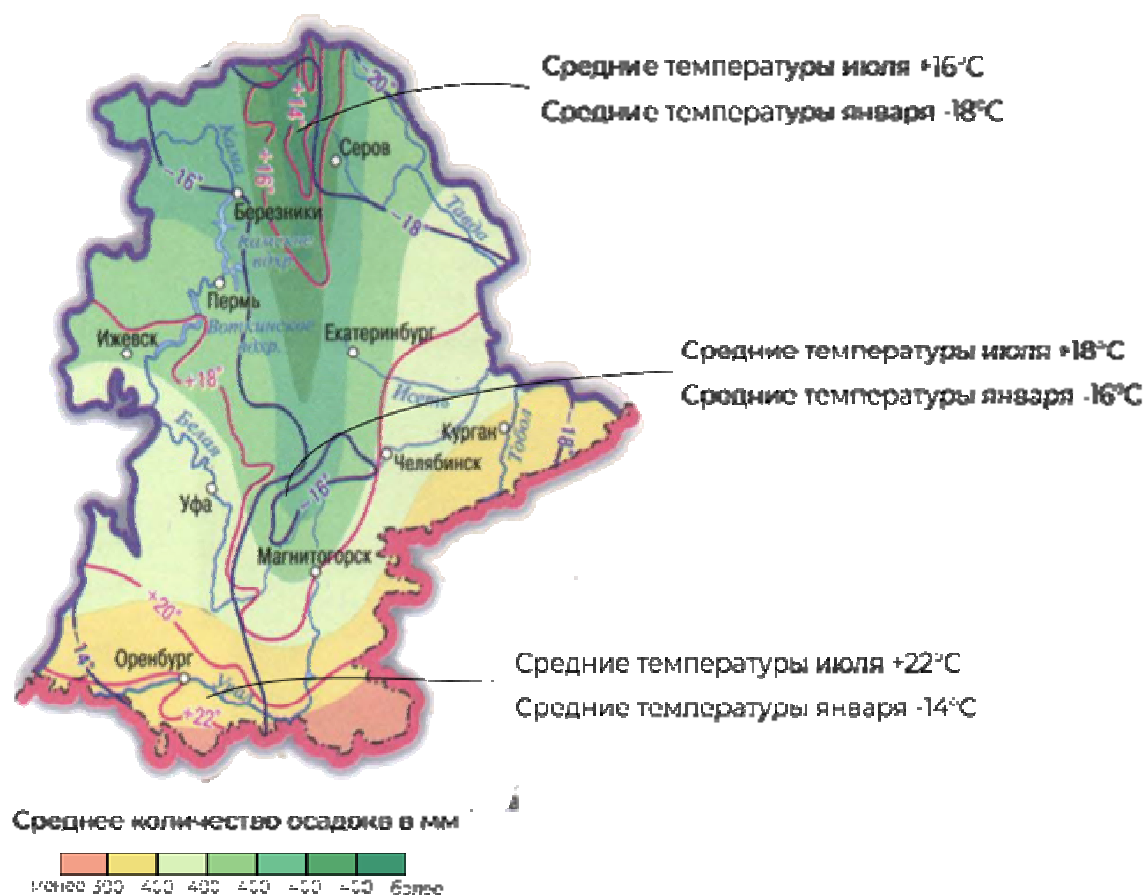


Рис. 2

Система метеорологических наблюдений

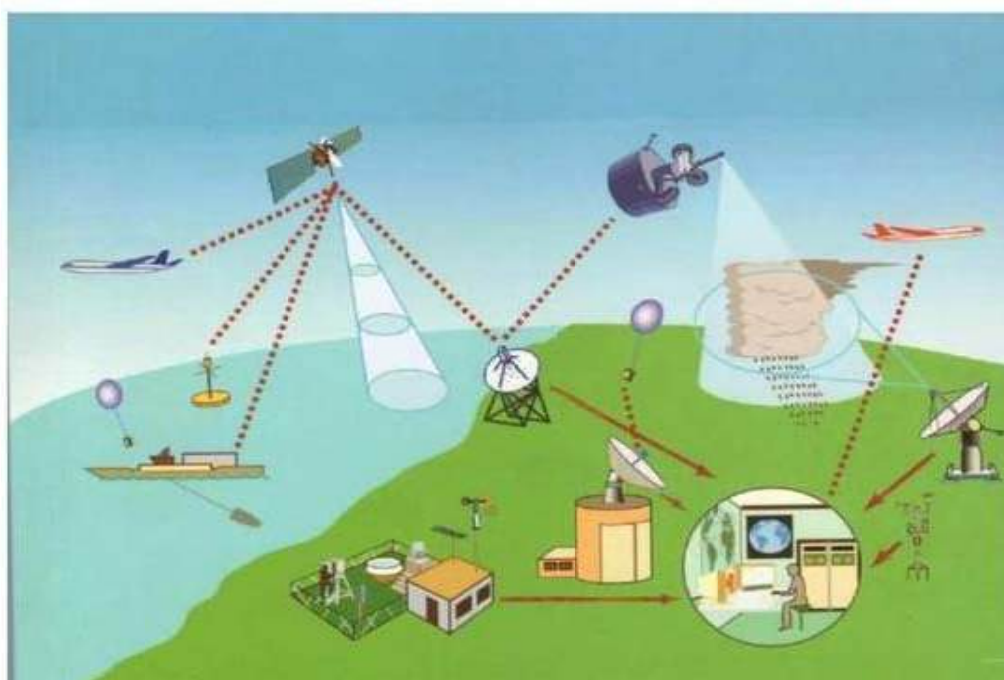


Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

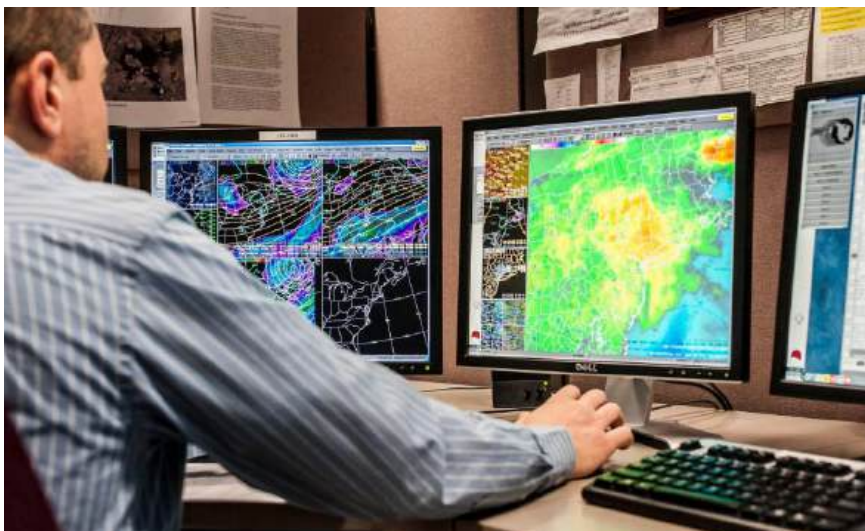


Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9



Рис. 10



Рис. 11



Рис. 12



Рис. 13



Рис. 14



Рис. 15

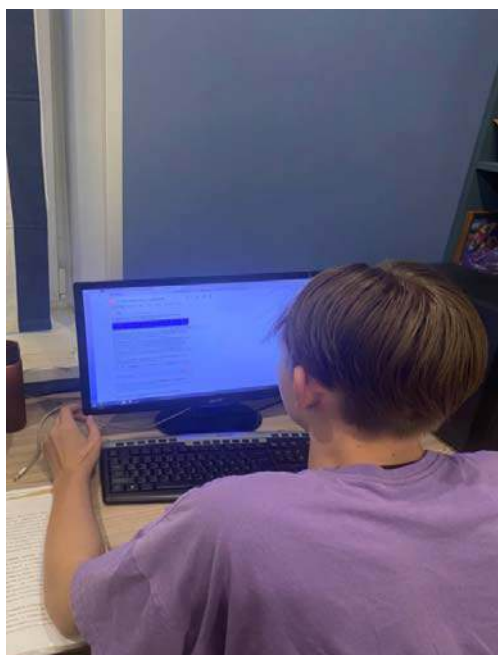


Рис. 16

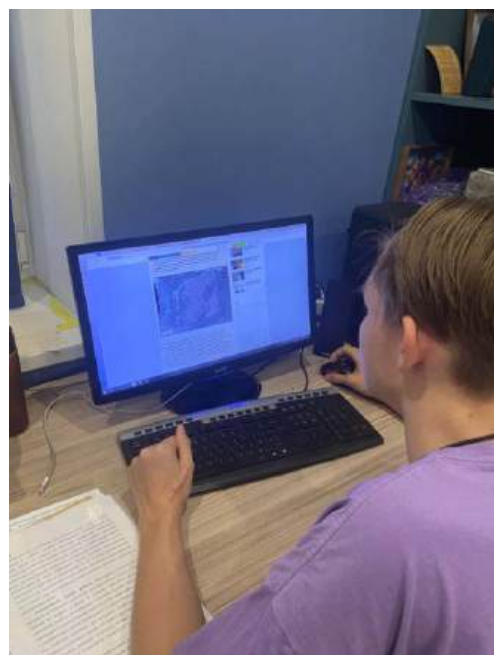


Рис. 17

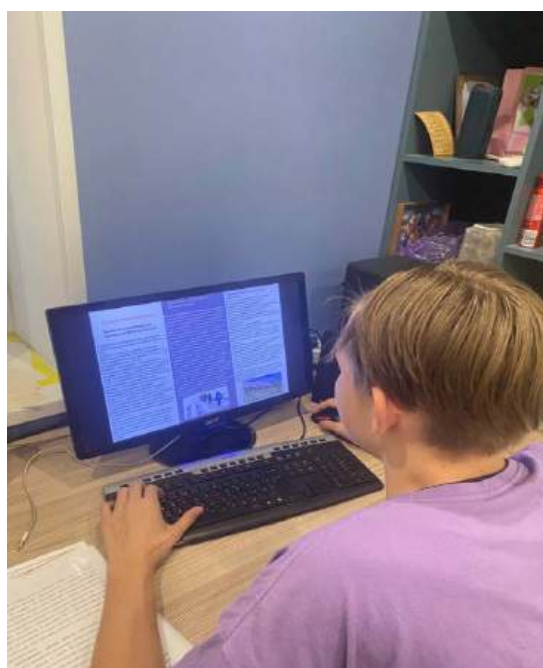


Рис. 18



Рис. 19



Рис. 20

Список иллюстраций

- Рис. 1–2. Карты климатических зон Южного Урала
- Рис. 3. Система метеорологических наблюдений
- Рис. 4. Влияние климатических изменений на сельское хозяйство Южного Урала
- Рис. 5–6. Основные инструменты исследования
- Рис. 7. Анализ метеорологических данных
- Рис. 8–10. Экосистема Южного Урала
- Рис. 11–12. Сельское хозяйство Южного Урала
- Рис. 13–15. Социальные последствия климатических изменений
- Рис. 16–18. Создание продукта
- Рис. 19–20. Рекомендации по адаптации к изменениям климата

Васильев Дмитрий Сергеевич, ученик 11б класса, МОУ «Долгодеревенская СОШ имени Героя РФ А.Ю. Мосина», с. Долгодеревенское, Сосновский район, Челябинская область.

E-mail: qwerty52225@mail.ru.

Научный руководитель: Коробко Светлана Александровна, учитель иностранных языков, МОУ «Долгодеревенская СОШ имени Героя РФ А.Ю. Мосина», с. Долгодеревенское, Сосновский район, Челябинская область.

E-mail: svetosch.ru@list.ru.

БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В СЕЛЕ АСКИНО РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Р.Р. Гайсина

В работе проведено исследование воздуха в с. Аскино с помощью растения-биоиндикатора-сосны обыкновенной. Использовались общепринятые методики. Выявлено загрязнение воздуха в северной части с. Аскино предприятиями дорожного строительства и автотранспортом.

Ключевые слова: биоиндикация, сосна обыкновенная, загрязнение атмосферы.

Актуальность проблемы: увеличение количества транспортных средств, и как следствие повышение содержания выхлопных газов, выбросов промышленных предприятий, которые ухудшают экологическое состояние атмосферного воздуха даже в таких небольших населённых пунктах как Аскино. Наиболее доступным способом определения чистоты атмосферного воздуха является биоиндикация по состоянию сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), так как она важнейший индикатор антропогенного влияния [2, 4].

Гипотезой исследования является предположение о том, что в с. Аскино транспорт и производственные предприятия загрязняют воздух, и это можно определить с помощью биоиндикаторов.

Целью данной исследовательской работы является биоиндикация атмосферного воздуха в с. Аскино по сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)

Были поставлены следующие **задачи**:

- 1) определение загрязнения атмосферы по состоянию хвои сосны обыкновенной;
- 2) определение загрязнения атмосферы по состоянию ее генеративных органов (обследование шишек сосны);
- 3) определение загрязнения атмосферы по продолжительности жизни хвои.

Характеристика района исследования. Район расположен на правом берегу реки Караидель вдоль северной и северо-восточной границы Республики Башкортостан. Граничит он на севере с Пермским краем и Свердловской областью, а также с Татышлинским, Балтачевским, Караидельским и Дуванскими районами Республики Башкортостан. Рельеф представлен западной частью Уфимского плато с максимальной высотой 423 м. Территория достаточно богата природными ресурсами, особенно лесными и водными. Все овраги и балки в основном задернованы и облесены, и ясно выраженных эрозионных процессов на покрытой лесом площади не наблюдается. В среднем за год выпадает около 600 мм осадков с колебания-

ми от 500 до 650 мм. Аскинский район находится в течение всего года под постоянным и устойчивым воздействием ветров южных и юго-западных направлений. По лесорастительному районированию Аскинский район отнесен к району елово-пихтовых и смешанных лесов [3].

Материал и методика исследований. Исследования проводились в с. Аскино в ноябре 2024 года. В черте села Аскино на двух ключевых участках в однородных по видовому составу лесных насаждениях. Первый участок подвержен техногенному загрязнению. Он находится рядом с автодорогой, возле асфальтобетонного завода Аскинского ДРСУ. Второй участок находится в относительно чистой зоне. Это Вакутинский лес, относящийся к окрестностям населенного пункта с. Аскино.

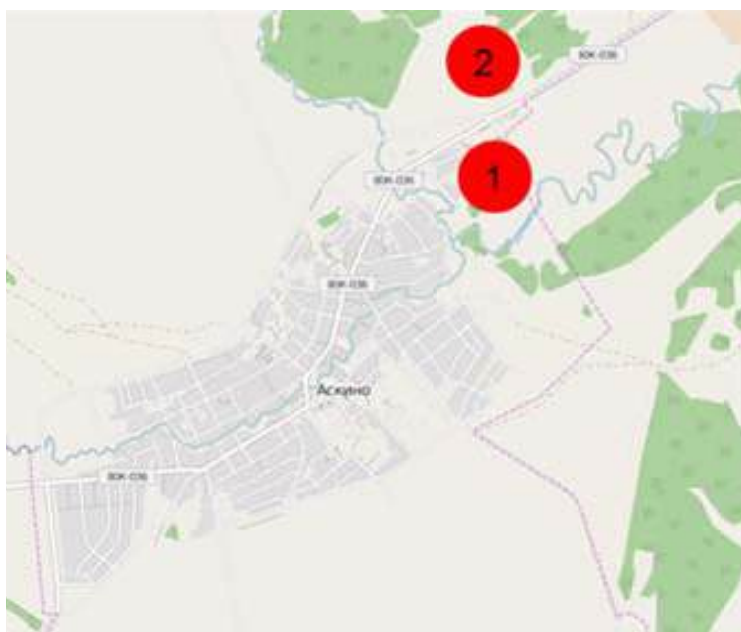


Рис. 1. Участки проведения исследований
(1 – у автодороги и АБЗ, 2 – Вакутинский лес)

Проводили следующие виды исследований по общепринятой методике, изложенной в пособии Т.Я. Ашихминой [1].

Исследование состояния хвои сосны обыкновенной С нескольких боковых побегов в средней части кроны 5–10 деревьев сосны в 15–20-летнем возрасте отбирают 200–300 пар хвоинок второго и третьего года жизни. Анализ хвои проводят в лаборатории. Вся хвоя делится на три части (неповрежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания) и подсчитывается количество хвоинок в каждой группе

Изучение состояния генеративных побегов сосны обыкновенной. Для проведения исследования на ключевых участках отбирают 100–200 шишек (по 10 шишек с 10–20 деревьев 30–40-летнего возраста) и определяют их линейные размеры штангенциркулем, мерной лентой или полоской миллиметровой бумаги

Определение загрязненности атмосферы по продолжительности жизни хвои. С целью определения продолжительности жизни хвои на каждом участке необходимо осмотреть не менее 100–200 деревьев. Продолжительность жизни хвои определяют, рассматривая побеги с хвоей по мутовкам. Одна мутовка – один год жизни. Каждая мутовка на стволе дерева соответствует годовому приросту. Для удобства проведения исследования методом визуального осмотра выбираются невысокие деревья (в возрасте 10–15 лет). Результаты вносятся в таблицу и по ее данным рассчитывают индекс продолжительности жизни хвои Q сосны. Чем выше индекс Q , тем больше продолжительность жизни хвои сосны, а значит – и чище воздух. Затем проводят расчет средней продолжительности жизни хвои Q сосны для каждого ключевого участка.

Результаты исследования. Исследование состояния хвои сосны обыкновенной. Обследовано по 100 хвоинок с каждого из трех деревьев на двух участках. На участке 1 выявлено здоровых хвоинок – 37,6 %, на 2 – 72,3 %. Доля хвоинок с пятнами – 49,3 % на первом участке и 23 % на втором. 13,6 % и 4,6 % хвоинок с усыханием на участках 1 и 2 соответственно (рис. 2). Определено наличие загрязнения атмосферного воздуха на участке рядом с автодорогой и асфальтобетонным заводом, так как показания участка 1 превышают в 2,9 раза долю хвоинок с пятнами и в 2,1 раза – с усыханием на контрольном участке 2.

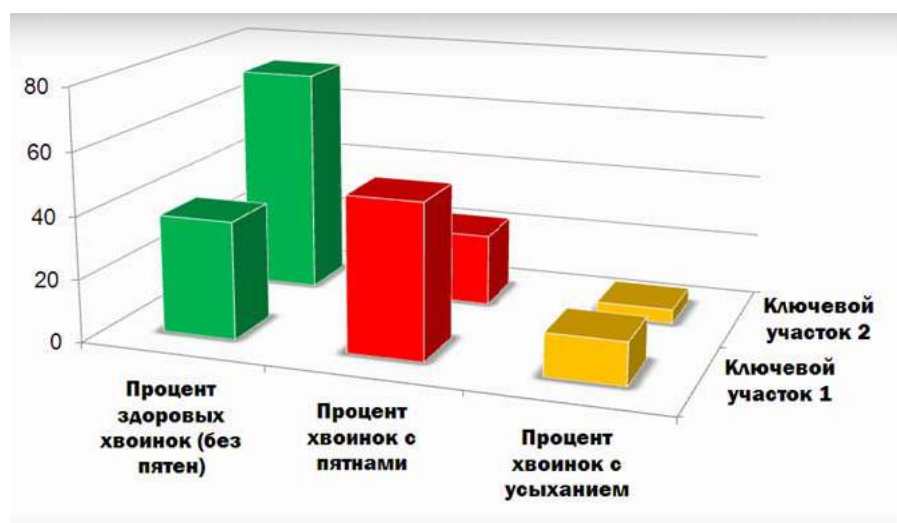


Рис. 2. Результаты определения состояния хвои сосны обыкновенной

Изучение состояния генеративных побегов сосны обыкновенной

Также о загрязнении говорят и результаты обследования генеративных органов сосны обыкновенной, которые характеризуются уменьшением размеров шишек на участке 1, по сравнению с контрольным в 1,05 раза диаметра и в 1,2 раза длины. Так, среднее значение длины шишек на участке 1 – 50,4 мм, на участке 2 – 41,4 мм. Средний диаметр шишек равен 22,9 и 21,8 мм соответственно.

Определение загрязненности атмосферы по продолжительности жизни хвой. Индекс продолжительности жизни хвой Q контрольного участка 2 значительно превышает показания опытного. Так на участке 1 индекс продолжительности жизни составляет 1,2, а на контрольном участке – 3.

Выводы и заключение

1. Определено наличие загрязнения атмосферного воздуха на контрольном участке рядом с автодорогой и асфальтобетонным заводом, на котором выявлено хвоинок с усыханием 13,6 %, с наличием пятен 49,3 %, что превышает показания контрольного участка в 2,9 раза и в 2,1 раза соответственно.

2. Также о загрязнении говорят и результаты обследования генеративных органов сосны обыкновенной, которые характеризуются уменьшением размеров шишек на опытном участке по сравнению с контрольным в 1,05 раза диаметра и в 1,2 раза длины.

3. Изучение продолжительности жизни хвой показало, что индекс продолжительности жизни хвой Q контрольного участка значительно превышает показания опытного.

Таким образом, были проведены исследования состояния атмосферного воздуха на двух участках в черте с. Аскино по состоянию хвой, генеративных органов и продолжительности жизни хвой сосны обыкновенной. Можно сделать вывод о наличии загрязнения атмосферного воздуха. Его источником является асфальтобетонный завод Аскинского ДРСУ и автомобильный транспорт.

Список литературы

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. М., 2000. С. 31–62.
2. Бердов А.М. Биоиндикаторы состояния лесных фитоценозов вблизи урбанизированных территорий и их информативность: автореф. по ВАК РФ 03.00.16. Брянск, 2009.
3. Чурагулова З.С. Аскинский лесхоз. Уфа, 1997. С. 4–7.
4. Ярмишко В.Т. Некоторые подходы к оценке состояния лесных фитоценозов, подверженных воздействию аэрогенного воздействия. СПб., 2002. 210 с.

Гайсина Ралина Ридановна, ученица 11 класса, МБОУ СОШ № 2 с. Аскино, МР Аскинский район Республики Башкортостан.

E-mail: gajsinaralina2711@gmail.com.

Научный руководитель: Фатихова Альбина Варисовна, учитель биологии, МБОУ СОШ № 2 с. Аскино, МР Аскинский район Республики Башкортостан.

E-mail: albina.fat2016@yandex.ru.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОГОДЫ ПО НАРОДНЫМ ПРИМЕТАМ

Э.В. Гергележиу

В данной статье оценивается возможность прогнозирования погоды с помощью народных примет. Для анализа погодных условий использованы данные, полученные при длительном наблюдении за природой.

Ключевые слова: прогнозирование, примета, погода, климат, вероятность.

Стремление человека предсказывать будущее, особенно в отношении погоды, имеет давние корни. Наблюдая за природой в различных условиях – будь то солнечный день или ненастье, утро или ночь, в любое время года – люди фиксировали определенные признаки и их влияние. Так сформировались многочисленные народные приметы, являющиеся свидетельством накопленной наблюдательности и мудрости. С развитием цивилизации зависимость человека от природных условий не уменьшается, а лишь возрастает. Понимание того, какой будет погода, остается крайне важным, поскольку она оказывает существенное влияние на самочувствие и повседневную деятельность. Для людей, чувствительных к переменах погоды, своевременное получение информации о предстоящих изменениях является ключевым для принятия необходимых мер.

Исследование «Прогнозирование погоды по народным приметам» является своевременным и значимым, поскольку оно демонстрирует потенциал применения фенологических наблюдений для предсказания погоды. Это, в свою очередь, способствует более эффективному планированию деятельности, зависящей от климатических изменений.

Целью работы было определение степени актуальности народных примет в современном контексте.

В мире существует огромное количество способов предсказания погоды, например, численные, статистические и другие, однако по сравнению с прошлыми веками климат серьезно изменился, а потому народные приметы о погоде в наши дни не всегда сбываются [1]. Одной из основных причин этого явления является непредсказуемость природы. Погода – это сложный процесс, зависящий от атмосферного давления, температуры, влажности воздуха и ветра. Даже современные метеорологические технологии не всегда способны точно предсказать погоду на длительный период времени.

Народные приметы формировались в далёком прошлом, когда населения Земли было во много раз меньше и воздействие человечества на климат на Земле было слабым, погода на разные времена года была более предсказуемой, чем в настоящее время.

В связи с глобальным потеплением климата и таянием полярных ледников погода стала меняться, увеличилось число природных катаклизмов, поэтому народные приметы в настоящем времени могут работать малоэффективно.

Если раньше можно было полагаться на такие приметы, как долгое лето, предвещающее суровую зиму, или низкий полет птиц, сигнализирующий о дожде, то сегодня эти закономерности уже не так надежны. Изменение климата нарушило привычные природные циклы. К тому же, поведение птиц может быть вызвано не только погодой, но и другими причинами, например, застройкой ландшафтов, загрязнением или изменением их среды обитания. Поэтому мы не можем с полной уверенностью утверждать, что старые приметы погоды по-прежнему верны [2].

Нами была составлена тематическая анкета, ответить на вопросы которой мы предложили ученикам 6х классов школы №10.

По результатам анкетирования (рис. 1) мы узнали, что школьники мало знакомы с народными приметами, предсказуемыми погоду, но верят в приметы более 60 % опрошенных. Актуальными в настоящее время считают приметы более 40 % респондентов. Желание научиться предсказывать погоду выразили более 50 % ребят.

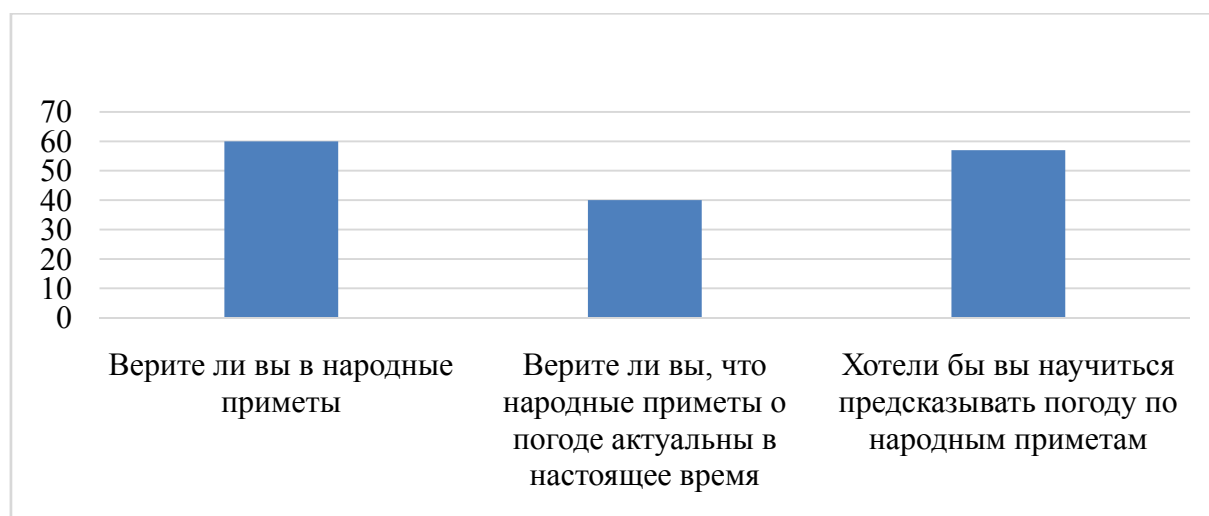


Рис. 1. Результаты анкетирования

Исследование проводилось с начала сентября 2023 года по конец мая 2025. Согласно народному календарю примет [3], были выбраны даты для наблюдений. В эти дни данные о погоде записывались в дневник учета для дальнейшего анализа. Впоследствии, отмечались дни совпадения народных примет, а также проводилось прогнозирование погоды. Полученные результаты заносились в таблицы и впоследствии, для наглядности оформлялись в графики.

По результатам наблюдений (рис. 2) можно сделать вывод о том, что далеко не все приметы находят отражение в настоящей действительности,

но все же некоторым из них можно верить. Так, например, в сентябре, январе и мае было зафиксировано наибольшее количество актуальных по настоящее время примет, однако в октябре, декабре, феврале и марте основная масса примет не нашла совпадений с реальностью. В современных условиях приметы, предсказывающие погоду по местным признакам, сбываются не всегда из-за неблагоприятной экологической обстановки, а также в связи с изменением климата на планете.

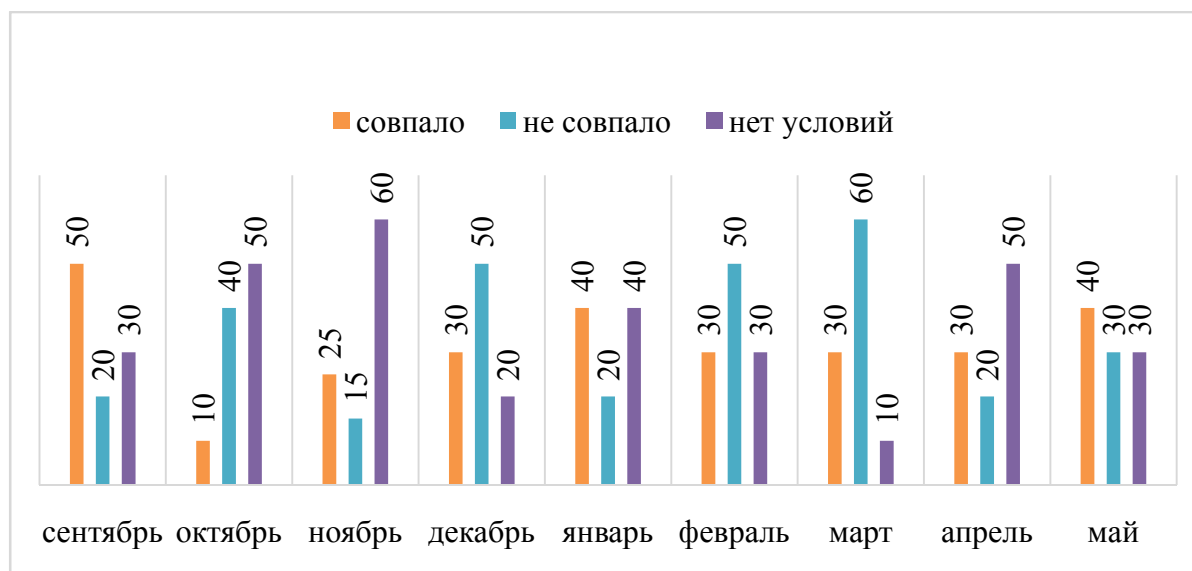


Рис. 2. Актуализация примет

Ведение наблюдений дало возможность сопоставить реальную погоду с выбранными народными приметами. В целом, проведенное исследование, решило поставленные задачи, достигло своей цели, но опровергло выдвинутую гипотезу: не все народные приметы в настоящее время помогают в предсказаниях погоды.

Двухлетние наблюдения за погодными условиями позволили нам определить список наиболее надежных примет, создать сайт <https://sites.google.com/view/emily-prognoz/главная-страница?pli=1> и памятки для удобства дальнейших наблюдений.

Безусловно, наши предки обладали глубоким пониманием мира, и их многолетний опыт часто подтверждается, однако вера в приметы не является надежным методом. При прогнозировании погоды на основе народных наблюдений необходимо учитывать комплексность природных процессов. На климат в конкретной местности влияют такие факторы, как широта, близость к океану, особенности земной поверхности, океанические течения и рельеф. Именно поэтому ни одна примета не может дать точный прогноз.

В результате деятельности человека происходят изменения в погоде на планете. В итоге, нарушаются природные закономерности, а это часто плохо сказывается на самих людях: они болеют, быстро устают, страдают

от природных катаклизмов. Если же мы станем бережнее относиться к природе, то возможно и долгосрочные народные приметы вновь превратятся в верных и надежных наших помощников.

Список литературы

1. Лапина С.Н., Морозова С.В. К вопросу оправдываемости долгосрочных прогнозов погоды // Известия Саратов. ун-та. Новая серия. Серия Науки о Земле. 2016. № 4. С. 210–212.
2. Атрошенко, О.В. Русский народный календарь. Этнолингвистический словарь: моногр. М.: АСТ-Пресс, 2018. 544 с.
3. Народные приметы о погоде. URL: <https://blumgarden.ru/narodnye-primety-o-pogode>.

Гергележиу Эмилия Викторовна, член детского объединения «Юный эколог», МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

E-mail: marina04-verba08@yandex.ru.

Научный руководитель: Дрёмина Светлана Владиславовна, педагог дополнительного образования, МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

E-mail: svdremina87@gmail.com.

ПОГОДНЫЕ ЗАМЕТКИ «КҮННҮК»: СЛЕДЫ ПОТЕПЛЕНИЯ

К.Н. Дмитриева

В работе проанализированы изменения климата на территории Амгинского наслега, выявлено повышение температуры и увеличение осадков с 1953 года. Рассмотрено влияние этих изменений на растительный и животный мир, а также развитие термокарстовых процессов. Сделаны выводы о важности мониторинга и адаптации к климатическим изменениям.

Ключевые слова. Потепление климата, Амгинский наслег, термокарст, изменения осадков, растительный покров, биоразнообразие, климатический мониторинг.

Актуальность. Наблюдаемые изменения в погодных условиях – увеличение средней температуры, сокращение продолжительности зимнего периода, таяние ледников и снега – вызывают серьёзные экологические и социальные последствия. Изучение подобных изменений через систематические погодные наблюдения помогает лучше понять причины и последствия глобального потепления, а также искать пути адаптации и сохранения окружающей среды. Поэтому эта тема является важной и актуальной для современного общества.

Новизна заключается в использовании данных местных погодных наблюдений «Күннүк» для выявления конкретных признаков потепления, что позволяет получить точную и актуальную информацию о климатических изменениях в регионе.

Цель работы – проанализировать погодные наблюдения «Күннүк» для выявления признаков потепления и понять, как климат меняется со временем.

Задачи:

1. Собрать и систематизировать данные погодных наблюдений «Күннүк».
2. Определить изменения температурных показателей и других климатических параметров за последние годы.
3. Выявить признаки потепления и оценить их влияние на окружающую среду.

Село Чычымах находится в Центральной Якутии на территории Амгинского наслега Таттинского улуса, на левобережье реки Амги, на высоте 247 м над уровнем моря.

Семейная пара Герасимовых в Якутии выпустила дневник наблюдений за природой «Күннүк». В нем исследователи описывают каждодневные наблюдения за погодой и окружающей средой. Так, я обобщила «Күннүк» за 2020–2024 гг. Какие выводы о погоде и климате можно сделать по ним?

Проанализировав записи за 2020–2024 годы, мы сделала несколько важных выводов о состоянии климата в нашем регионе.

Методы исследования включали анализ многолетних температурных и осадочных данных метеостанций, сезонные климатические наблюдения, полевые учетные записи растений и птиц, а также изучение термокарстовых процессов и их связи с изменениями климата.

Для оценки изменений температуры воздуха мы выбрали по одному дню из каждого сезона на протяжении пяти лет. В летний период дневные температуры варьируются с разницей до 3,3 градуса, что свидетельствует о некоторой нестабильности. 1 октября температура за последние пять лет оставалась почти неизменной, демонстрируя стабильность осенних условий. Зимние показатели показывают, как повышение, так и понижение температуры за этот период, без устойчивой тенденции. Однако 20 апреля наблюдается явное потепление, что свидетельствует о сдвиге начала весеннего сезона. В целом данные за пять лет указывают на то, что температура по выбранным датам изменяется незначительно и зачастую повторяется.

Детальнее рассмотрев день 24 марта, мы заметили устойчивую тенденцию к повышению температуры как в дневное, так и в ночное время, что подчёркивает потепление весеннего периода. Аналогичный анализ осеннего дня – 20 сентября – также выявили значительное повышение температуры. Если в первые годы ночные температуры держались в пределах $+3...-2^{\circ}$, а дневные – $+5...+8^{\circ}$, то в последние годы наблюдаются показатели $+4^{\circ}$ ночью и до $+15^{\circ}$ днём. Такие изменения в селе Чычымах говорят о явных признаках потепления осенней погоды.

Кроме температуры, изменения заметны и в растительном мире. В последние годы в наших краях заселяется бузина, которая ранее не росла в регионе. Также наблюдается вторичное цветение весенних цветов, например, прострела желтеющего. Появление и увеличение численности перелётных птиц, таких как скворцы и чайки, – ещё один признак изменений: особенно заметны многочисленные стаи скворцов, летающие по небу вечерами.

Все эти наблюдения вместе свидетельствуют о том, что климат в селе Чычымах постепенно меняется и характеризуется потеплением, что отражается как в погодных данных, так и в изменениях природной среды.

Вывод: анализ дневника «Күннүк» показывает, что в селе Чычымах наблюдается постепенное потепление климата: весной и осенью температура повышается, появляются новые виды растений и птиц, что подтверждает изменения в природе, связанные с изменением климата.

В докладе Ч. Комиссаровой (2022) приведён анализ многолетних климатических данных метеостанции Ытык-Кюель, расположенной на территории Таттинского улуса. Согласно исследованию, с 1953 года среднегодовая температура воздуха повысилась на 3,3 градуса – с $9,5$ до $12,8^{\circ}$ С. Кроме того, за этот период наблюдается увеличение среднегодового количества осадков с 260 до 360 мм, то есть на 100 мм. Эти изменения темпера-

туры и осадков свидетельствуют об усиливающемся потеплении и увлажнении климата региона, что способствует возникновению термокарстовых процессов, описанных в докладе. Таким образом, повышение температуры и увеличение осадков взаимосвязаны с развитием термокарстового рельефа в Амгинском наслеге.

Признаки потепления климата проявляются в устойчивом повышении среднегодовых температур, особенно в весенний и осенний периоды, а также в увеличении количества осадков. Эти изменения приводят к существенным изменениям в окружающей среде: происходит расширение ареала новых видов растений, таких как бузина, и более активное появление птиц перелётных видов, например, скворцов. Кроме того, повышение температуры способствует развитию термокарстовых процессов, что влияет на структуру почвенного покрова и ландшафт региона. В совокупности эти изменения отражают серьёзное воздействие потепления климата на природные экосистемы и требуют внимательного мониторинга и адаптивных мер.

Вывод. Проведённые исследования подтверждают устойчивое потепление климата в регионе, проявляющееся в росте температур и увеличении осадков. Эти изменения вызывают значительные трансформации природных экосистем, включая смену растительного и животного состава, а также активизацию термокарстовых процессов, что требует дальнейшего мониторинга и адаптации к новым климатическим условиям.

Для дальнейшего развития темы научного исследования рекомендуется расширить географию и продолжительность наблюдений, чтобы более точно оценить изменения климата. Важно изучить влияние потепления на разнообразие растений и животных, а также последствия термокарстовых процессов для инфраструктуры региона. Следует разработать модели прогнозирования дальнейших климатических изменений и их воздействия. Кроме того, необходимо исследовать способы адаптации экосистем и местного населения к новым климатическим условиям.

В заключение, проведённое исследование выявило чёткие признаки потепления климата на территории Амгинского наслега: повышение среднегодовых температур и увеличение количества осадков. Эти изменения оказывают значительное влияние на природную среду, способствуя изменению растительного и животного мира, а также активации термокарстовых процессов. Полученные результаты подчёркивают важность дальнейшего мониторинга климатических изменений и разработки адаптационных мер для сохранения экосистем и устойчивого развития региона.

Список литературы

1. Википедия. Чычымах.
2. Герасимова А.А. Күннүк // Дневник 2020–2024: А.А. Герасимов, М.А. Герасимова. СПб.: Астерион.

3. Комиссарова Ч. Возникновение термокарстового образования вследствие потепления климата на территории Амгинского наслега (Таттинский улус) // Сельская школа: научные поиски. Чычымах, 2025. С. 145–147.

Дмитриева Кэскилээнэ Ньургуновна, ученица 11 класс, МБОУ «Чычымахская средняя общеобразовательная школа им. С.Р. Кулачикова-Эллэй» с. Чычымах, Республика Саха (Якутия).

E-mail: keskileene.dmitrieva@mail.ru.

Научный руководитель: Иванова Дария Егоровна, Почетный работник общего образования Российской Федерации, отличник образования Республики Саха (Якутия), учитель биологии, МБОУ «Чычымахская средняя общеобразовательная школа им. С.Р. Кулачикова-Эллэй», с. Чычымах, Республика Саха (Якутия).

E-mail: sandariy@mail.ru.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВОЗДУХА В ШКОЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

А.В. Журавлева

Исследования направлены на изучение микробиологического загрязнения воздушной среды в школьных помещениях.

Ключевые слова: воздух, питательная среда, микроорганизмы, методы, термостат, школа.

Ухудшение состояния атмосферы – это одна из наиболее важных проблем для всего человечества. Наше существование зависит от того, имеем ли мы доступ к чистому воздуху [1].

Актуальность: Микробиологическое состояние воздуха в школьных помещениях напрямую влияет на здоровье детей и персонала, распространение инфекций и качество образовательного процесса. Повышенная концентрация аэробных бактерий, грибов и патогенных микроорганизмов может вызывать острые респираторные и аллергические реакции, снижать работоспособность и увеличивать заболеваемость [2].

Цель проекта: определение количества микроорганизмов в 1 м³ воздуха помещений школы для установления соответствия нормам СанПиН.

В работе решаются следующие задачи:

1. Изучить необходимую литературу по следующим темам:
 - Строение микроорганизмов;
 - Питательные среды;
 - Классификация питательных сред;
 - Источники и типы питания микроорганизмов.
2. Изучить методику приготовления плотных питательных сред.
3. Провести эксперимент по выращиванию микробиоты воздуха школьных помещений.
4. Провести подсчет культур микробиоты воздуха.
5. Описать культуральные и морфологические свойства микроорганизмов.

Методы исследования:

1. Микробиологический анализ – выращивание культур бактерий на питательных средах (СПА).
2. Метод седиментации по Коху – позволяет оценить количество микроорганизмов в воздухе.
3. Подсчет микробного числа – количественная оценка микробиологического загрязнения воздуха.
4. Сравнение с нормами СанПиН – определение уровня санитарной безопасности воздуха.

Используемые инструменты и оборудование:

- 1) чашки Петри с питательными средами;
- 2) сухо-жаровой шкаф и термостат для стерилизации и инкубации;
- 3) микроскоп для изучения морфологии микроорганизмов.

Для проведения исследования в феврале 2025 г. были выбраны 9 помещений в школе старшекласников: спортзал, коридор, раздевалка, туалет, кабинет на солнечной стороне, кабинет на теневой стороне, кабинет без рециркулятора, кабинет информатики и кабинет агрокласса.

Выращивание микроорганизмов проводили на самостоятельно приготовленной питательной среде СПА (сухой питательный агар). При приготовлении среды использовали оборудование эколого-биологической лаборатории. Готовый питательный раствор разливали в стерилизованные чашки Петри, подсушивали в сухо-жаровом шкафу (рис. 1).

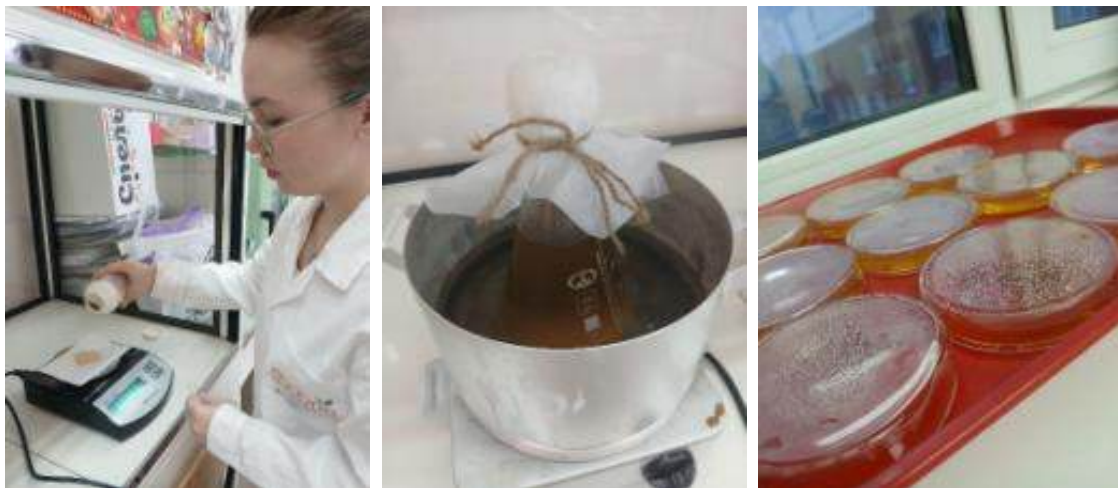


Рис. 1. Приготовление питательной среды в лабораторных условиях

Посев микроорганизмов осуществляли седиментационным методом исследования воздуха (метод Коха). Чашки Петри с питательной средой были размещены в исследуемых помещениях и открыты на 5 мин. Чашки Петри были помещены в термостат для инкубации микроорганизмов при температуре 30 °С на сутки (рис. 2).

Через сутки с помощью седиментационного метода Коха определяли количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха. Для этого использовали формулу В.Л. Омелянского, с учетом того, что за 5 мин на площади 100 см² оседает такое количество бактерий, которое находится в 10 л воздуха [3].

$$X = \frac{A * 100 * 100}{75 \text{ см}^2},$$

где А – количество колоний на агаре в чашке Петри; Х – количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха; 75 см² – площадь стандартной чашки Петри; 100 – коэффициенты перевода на 100 см² поверхности и 1 м³ объема [3].

Через сутки было проведено описание колоний, которое необходимо для идентификации исследуемых микроорганизмов [4]. В табл. 1 представлены помещения с наибольшим количеством микроорганизмов.



Рис. 2. Чашки Петри в термостате

Таблица 1

Результаты исследований микробиологического загрязнения
некоторых помещений СОШ № 5

Признаки	Туалет		Кабинет информатики	
	Культура № 1	Культура № 2	Культура № 1	Культура № 2
Форма колонии	Неправильная	Округлая	Неправильная	Округлая
Размер колонии (диаметр колонии в мм)	2; 3	1,5; 2; 4	1; 2; 3; 4	+1; 2; 4
Поверхность колонии	Плоская	Выпуклая	Плоская	Выпуклая
Блеск колонии	Нет	Есть	Нет	Есть
Цвет колонии	Рыжий	Белый	Рыжий	Белый
Количество колоний	3	12	6	18
Профиль колоний	Плоский	Выпуклый	Плоский	Выпуклый
Край колоний	Волнистые	Плоские	Волнистые	Плоские
Структура колоний	Однородная	Однородная	Однородная	Однородная

В кабинете информатики и туалете культуры микроорганизмов сходны по внешнему виду. Большое количество колоний микроорганизмов в кабинете информатики можно объяснить наличием компьютеров, за счет которых происходит накопление пыли, что создает благоприятную среду для развития микроорганизмов.

При пересчете микроорганизмов на 1 м³ воздуха, выяснили, что максимальное микробное загрязнение в кабинетах информатики, туалете, разде-

валке и спортзале (1466–3200 микроорганизмов). В учебном кабинете на теневой стороне микроорганизмов больше, чем в кабинете на солнечной стороне, что доказывает пагубное влияние солнца на бактерии. В коридоре не выявлены микроорганизмы. Предполагаем, что это вызвано тем, что по-сев провели сразу после влажной уборки с дезсредствами (табл. 2).

Таблица 2

Микробиологическое загрязнение помещений СОШ № 5 на 1 м³ воздуха

		Число микроорганизмов в 1 м ³
Нормы СанПиН (зимой)	Чистый воздух	До 4500
	Загрязнённый воздух	4501–7000
Спортзал		1466
Коридор		0
Кабинет на солнечной стороне		266
Кабинет на теневой стороне		800
Агрокласс		400
Кабинет без рециркулятора		400
Раздевалка		2933
Кабинет информатики		3200
Туалет		2000

Достигнутые результаты:

1. Проведен микробиологический контроль воздуха в различных помещениях школы.
2. Определено микробное число в 1 м³ воздуха по методу Коха.
3. Выявлено, в каких помещениях школы наиболее загрязнённый воздух.
4. Проведено сравнение результатов с санитарными нормами СанПиН.
5. Разработаны рекомендации по улучшению микробиологической чистоты воздуха.

Проанализировав результаты работы, можно сделать следующий **вывод**: воздух в помещениях МАОУ «СОШ №5» в зимний период не загрязнен, так как показатели находятся в пределах норм СанПиН.

Работа требует продолжения, так как необходимо определить не только количественное загрязнение, но и определить штаммы микроорганизмов с целью возможного обнаружения опасных для человека.

Список литературы

1. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: учеб. и справ. пособие. 2-е изд. М.: Финансы и статистика, 2000. 672 с.
2. Есаулов А.С., Митрофанова Н.Н., Мельников В.Л. Бактериологиче-

ский метод лабораторной диагностики: учеб. пособие. Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. 84 с.

3. Литусов Н.В. Методы исследования в медицинской бактериологии: электрон. учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во УГМУ, 2021. 232 с.

4. Литусов Н.В. Морфология и структура бактерий: иллюстрир. учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во УГМА, 2012. 50 с.

Журавлева Алёна Витальевна, ученица 11в класса, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5», МАУ ДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой, Пермский край.

E-mail: zhur.alena.alena@yandex.ru.

Научный руководитель: Веприкова Ольга Ивановна, педагог дополнительного образования МАУ ДО «ЦДТ «Ровесник», учитель биологии МАОУ «СОШ №5», г. Чусовой, Пермский край.

E-mail: veprikova.olga@mail.ru.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

А.А. Ищанова

Одной из современных задач человечества является обеспечить людей продовольствием. Данную задачу можно решить, повышая урожайность сельскохозяйственных культур. Для того чтобы понимать какие культуры высаживать в том или ином регионе, необходимо знать климатические условия данной местности и климатообразующие факторы. Зная их, можно спрогнозировать и скорректировать дальнейшие работы, что благоприятно скажется на экономике в целом, ведь рациональное использование ресурсов ведет к устойчивому развитию региона.

Цель работы: выявить влияния климата на сельскохозяйственные культуры в Оренбургском районе Оренбургской области.

Объект исследования: сельскохозяйственные культуры в Оренбургском районе.

Предмет: влияние климатических особенностей на урожайность сельскохозяйственных культур Оренбургского района.

Методы исследования: наблюдение, метод статистических данных.

Климат и климатические условия города Оренбург и сопредельных территорий. Климат Оренбургской области континентальный, характеризуется жарким и засушливым летом, а также продолжительной умеренно холодной зимой.

Оренбуржье, располагаясь внутри огромного Евразийского континента, испытывает влияние глобальных процессов. Так, на территории Оренбургской области за последние 80 лет среднегодовые температуры приземного слоя воздуха выросли на 0,6–1,7°C. Данный диапазон температур воздуха объясняется большой протяженностью области и наличием Уральских гор. Благодаря указанным горам снижаются средние температуры воздуха и повышается количество выпадающих осадков.

Повышение температуры влияет на высоту снежного покрова. Снег плохо проводит тепло, поэтому под его слоем в 50–60 см теплее, чем на поверхности. Самое главное свойство снега, это защита почвы от глубокого промерзания. Так сугробы спасают деревья от морозов. В них копится влага, которая обеспечит весной влагой почву. При подготовке данного материала были рассмотрены такие метеорологические данные как промерзание почвы, средняя высота снежного покрова, средняя температура воздуха и количество выпавших осадков за последние пять лет по городу Оренбургу. Установлено, что в Оренбургском районе промерзание почвы в пределах и ниже нормы на 15–20 %. Средняя высота снежного покрова в пределах нормы и выше нормы на 20–25 %.

Таким образом, мы можем наблюдать повышение температуры на территории Оренбургского района. Изменения одного из климатообразующих факторов может оказать воздействия на сельскохозяйственные культуры.

Урожайность сельскохозяйственных культур на территории Оренбургского района. По данным отдела растениеводства Министерства сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области за 2018–2022 гг. наблюдаются изменения средней урожайности сельскохозяйственных культур.

Используя статистические данные по Оренбургскому району, мы можем рассчитать корреляцию некоторых климатообразующих факторов на урожайность.

Осадки представляют собой все формы воды в виде дождя и снега, это как правило прерывистое явление. Характер осадков зависит от температуры и синоптической обстановке. В сельскохозяйственном году осадки учитываются с октября по март месяц. В это время почва насыщается влагой и благоприятно воздействует на растительные организмы. Положительная зависимость урожайности от количества выпавших осадков наблюдается у всех сельскохозяйственных растений кроме ржи озимой и сорго. Наиболее отзывчивы оказались горох посевной, кукуруза, просо и гречиха.

Снежный покров уменьшает потерю тепла почвой и колебания ее температуры. Поверхность покрова отражает солнечную радиацию днем и охлаждается излучением ночью, поэтому она понижает температуру приземного слоя воздуха. Таяние снежного покрова обогащает почву влагой и имеет большое значение для климатического режима теплого времени года. Высота снежного покрова в 32 см положительно влияет на пшеницу яровую, ячмень, овес, кукурузу, просо, гречиха, подсолнечник и такие зернобобовые, как горох и чечевица. Однако при высоте 45 см или 20 см наблюдается снижение урожайности.

Одним из факторов, показывающих температуру приземного слоя, granulометрический состав почвы и приземную влажность, является глубина промерзания почвы. Исходя из имеющихся данных глубина промерзания почвы в Оренбургском районе оказывает влияние на урожайность, чем меньше промерзание почвы, тем больше урожайность у культурных растений (табл. 1).

Однако на количество урожая могут оказывать воздействие и другие факторы.

В связи с постоянным ростом численности людей глобальной проблемой стало прокормить население планеты. Одним из ее решений является повышение урожайности у растений. Так, в Оренбургском районе выращивают следующие сельскохозяйственные культуры: пшеницу, рожь, ячмень, подсолнечник, картофель, горох, нут, кукурузу. Мы определили, что некоторые климатообразующие факторы оказывают влияние на урожай-

ность. Так, количество выпавших осадков в Оренбургском районе воздействует на все сельскохозяйственные растения. Яровые сорта злаковых показывают прямую зависимость: чем больше осадков, тем больше урожайность. Такие показатели также отмечены у зернобобовых культур и подсолнечника. Однако озимые культуры менее зависимы от количества выпавших осадков.

Таблица 1

Индекс корреляции урожайности от некоторых климатообразующих факторов

Возделываемая культура	Количество осадков (мм)	Глубина промерзания почвенного покрова (см)	Высота снежного покрова (см)
Пшеница озимая	0,368673	–2,11531	–0,09067
Рожь озимая	–0,14716	–0,55398	–0,19141
Тритикале озимое	0,169725	–0,7028	–0,09724
Пшеница яровая	0,511856	–0,62098	0,071091
Ячмень	0,495635	–1,38673	0,02546
Овес	0,591089	–0,78079	0,194488
Кукуруза на зерно	0,770448	–0,5831	0,35714
Просо	0,69203	–0,60917	0,298705
Гречиха	0,694895	–0,34978	0,666543
Сорго на зерно	–0,02214	–0,04827	–0,38504
Горох	0,820527	–0,79526	0,455425
Чечевица	0,594707	–0,40787	0,107722
Нут	0,460548	–0,40724	–0,05301
Подсолнечник	0,731164	–0,50407	0,372661

Высота снежного покрова также влияет, но не всегда большая высота снега способствует повышенной урожайности, как у гречихи и гороха. У озимых культур наблюдается положительная корреляция при оптимальной высоте (32 см), то есть озимая пшеница, тритикале озимое и озимый ячмень больший урожай получают при средней высоте снежного покрова, малоснежная и заснеженная зима не благоприятствует высокому урожаю.

Глубина промерзания почвы также воздействует на сельскохозяйственные растения. Промерзание выше 80 см пагубно сказывается на урожайности. Но соблюдая севооборот и следуя агротехнологическим правилам возделывания, можно добиться оптимальных результатов урожайности. Например, стандартными и оптимальными сроками сева пшеницы в севообороте являются двухгодичные перерывы. Предпосевная обработка напрямую зависит от погодных условий, применяемой техники, состояния пашни и предшествующей сельскохозяйственной культуры.

Таким образом, увеличению урожайности способствует повышенное

выпадение осадков, оптимальная глубина промерзания грунта и высота снежного покрова.

Для Оренбургской области характерен резко-континентальный климат что представляет собой риски в возделывании сельскохозяйственных культур. Также надо учесть, что на урожайность растений оказывают влияние разные факторы, которые могут действовать одиночно или в совокупности.

Список литературы

1. Метеорологические особенности // Данные оренбургского ЦГМС. 2018–2022.

2. Дедеева С.А., Галушко М.В. Анализ развития сельского хозяйства Оренбургской области // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2014 г.). СПб.: Заневская площадь, 2014. С. 61–69. URL: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/131/6481/> (дата обращения: 12.11.2022).

3. Неверов А.А. Современные тенденции изменения климата в Оренбургской области // Информация и рекомендации сельскохозяйственного производства. 2015. № 1. С. 117–121.

4. Основные факторы формирования климата. URL: <http://abratsev.ru/atmosphere/climat.html> (дата обращения: 15.12.2022 г.).

Ищанова Айнура Алибековна, ученица 10 класса, ГАОУ «Губернаторский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей Оренбуржья», г. Оренбург.

E-mail: ainurai31@mail.ru.

Научный руководитель: Ищанова Гульмира Уралтаевна, учитель биологии МОАУ «СОШ № 57» г. Оренбурга.

E-mail: gulmira.ural@mail.ru.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА г. БАРНАУЛА БИОИНДИКАЦИОННЫМ МЕТОДОМ С ПОМОЩЬЮ КРЕСС-САЛАТА

Д.В. Катунина

Исследование атмосферы городской среды проводилось с использованием проб снега и семян кресс-салата как биоиндикатора. Результаты работы показали, что загрязнения снежного покрова и соответственно атмосферы связаны с автомобильным транспортом.

Ключевые слова: атмосфера, автомобили, загрязнение, кресс-салат, всхожесть.

В наших городах деятельность человека оказывает сильное влияние на все сферы, в первую очередь – на атмосферу. Воздух является очень важным фактором среды обитания человека, так как он оказывает влияние на состояние здоровья человека [1].

Атмосфера воздействует и на наземные экосистемы, и на гидросферу, так как вещества, содержащиеся в ней, могут в составе дождя или снега попадать и на поверхность Земли, и в грунтовые воды. Особый интерес представляет снег. Он содержит вещества, которые поступают в атмосферу, в том числе и загрязняющие. Пробы снега, взятые в разных районах города, могут позволить сделать вывод о степени загрязнения атмосферы, определить причины и источники загрязнения [2].

В связи с этим цель данной работы – определить степень загрязнения снежного покрова г. Барнаула биоиндикационным методом по проросткам кресс-салата. Для достижения цели решались следующие задачи: 1) изучить различные информационные источники по данной теме; 2) взять пробы снега с разных территорий г. Барнаула; 3) определить влияние химического состава талой воды на всхожесть семян кресс салата.

Снег является накопителем загрязнений, поступающих в окружающую среду. Изучая снежный покров, можно определить степень загрязнения атмосферы за несколько месяцев. Основные источники загрязнения снежного покрова – автомобильный транспорт, промышленность, жизнедеятельность человека. Очень серьезное комплексное влияние оказывает автомобильный транспорт. Выхлопные и отработавшие газы двигателей внутреннего сгорания выбрасывают в атмосферу более 70 % оксидов углерода и углеводородов. Это бензолы, формальдегиды, бенз(а)пирен. Выбросы оксидов азота составляют 55 %, воды до 5,5 %, а также сажу (тяжелые металлы), гарь, копоть [1].

Сам по себе снег является эффективным накопителем аэрозольных загрязняющих веществ, которые выпадают из атмосферного воздуха. Когда

снег начинает таять, все вещества из него попадают в окружающую среду. При этом количество загрязняющих веществ в снежном покрове в 2–3 раза больше, чем в атмосфере.

Весь процесс загрязнения снежного покрова в городе можно разделить на два этапа.

1 этап: загрязнение снежинок во время их образования в облаке и выпадения на местность, т. е. влажное выпадение загрязняющих веществ со снегом.

2 этап: загрязнение уже выпавшего снега в результате сухого выпадения загрязняющих веществ из атмосферы. Источником данного загрязнения являются автомобильный транспорт и промышленные предприятия [3].

Таким образом, снег можно использовать как индикатор загрязнения окружающей среды.

Материалом для работы послужили образцы снега, взятые с разных точек г. Барнаула в период с 27.12.2022 г. по 15.01.2023 г.: проба № 1 – ул. А. Петрова (двор жилого дома); проба № 2 – ул. А. Петрова (обочина дороги); проба № 3 – ул. Малахова (обочина дороги); проба № 4 – ул. Г. Исакова (двор жилого дома); проба № 5 – пр. Северо-Власихинский (обочина дороги); проба № 6 – территория МБОУ «СОШ № 75» (пришкольная); проба № 7 – контрольная.

Для проведения исследования использовали талую снежную воду, а в качестве контрольных образцов – дистиллированную воду, не содержащую токсические вещества. Пробы талой воды изучали на наличие запаха, цвета, наличие осадка и углеводородной пленки. Результаты исследования представлены в таблице (табл. 1).

Полученные результаты показывают, что самые чистые пробы снега отмечены на следующих участках: № 1 – ул. А. Петрова (двор жилого дома), № 4 – ул. Г. Исакова (двор жилого дома), № 6 – территория МБОУ «СОШ № 75». Талая вода с этих участков прозрачная, без запаха, без примесей. Самыми загрязненными участками являются: № 2 – ул. А. Петрова (обочина дороги), № 3 – ул. Малахова (обочина дороги), № 5 – пр. Северо-Власихинский (обочина дороги). Талая вода данных образцов содержит твердые примеси – песок, она мутная, серого цвета. В воде образца № 5 отмечается углеводородная пленка – следы топлива автомобильного транспорта. Проезжая часть на пр. Северо-Власихинский неширокая, а движение автотранспорта достаточно оживленное.

Для изучения проб снега использовался биоиндикационный метод с использованием семян кресс-салата. Семена отбирались одинаковые по размеру, одного урожая. Они помещались в чашки Петри и смачивались талой водой. В качестве контрольной пробы семена смачивались дистиллированной водой, так как она не содержит токсических веществ.

Изучался процент прорастаемости семян кресс-салата в пробах талой воды (рис. 1). Наблюдения за прорастаемостью семян велись на протяжении 7 дней.

Органолептические показатели талой воды

№ пробы	Органолептические показатели			
	Запах / интенсивность	Цвет	Осадок, мутность	Углеводородная пленка
№ 1 – ул. А. Петрова (двор жилого дома)	Отсутствует	Бесцветный, прозрачный	–	–
№ 2 – ул. А. Петрова (обочина дороги)	Отсутствует	Серый, содержит твердые частицы	+	–
№ 3 – ул. Малахова (обочина дороги)	Отсутствует	Серый, содержит твердые частицы	+	–
№ 4 – ул. Г. Исакова (двор жилого дома)	Отсутствует	Прозрачный	–	–
№ 5 – пр. Северо-Власихинский (обочина дороги)	Отсутствует	Светло-серый, твердые частицы	+	+
№ 6 – территория МБОУ «СОШ № 75»	Отсутствует	Бесцветный	–	–
№ 7 – контрольная	Отсутствует	Бесцветный, прозрачный	–	–



1)



2)



3)

Рис. 1. Прорастание семян: 1) через два дня; 2) через три дня; 3) через 5 дней (образец № 1)

Результаты биоиндикационного исследования показали, что больше всего проросло семян в пробах № 7 (контрольная), № 6 (МБОУ «СОШ № 75»), № 4 (ул. Г. Исакова, двор дома). Рассчитывали процент всхожести семян для каждой пробы (табл. 2).

Результаты исследования соотносили с определенными уровнями загрязнения [2].

Всхожесть семян в образцах проб

№ пробы							
Всхожесть семян, %	1	2	3	4	5	6	7
	73	53	46	83	36	87	97

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы:

1. Самые чистые пробы снега по органолептическим исследованиям отмечены на участках: № 1 – ул. А. Петрова (двор жилого дома), № 4 – ул. Г. Исакова (двор жилого дома), № 6 – территория МБОУ «СОШ № 75».

2. Самые загрязненные участки: № 2 – ул. А. Петрова (обочина дороги), № 3 – ул. Малахова (обочина дороги), № 5 – пр. Северо-Власихинский (обочина дороги).

3. Большой процент прорастания семян в пробах № 7 (контрольная) – 97 %, № 6 (МБОУ «СОШ № 75») – 87 %, № 4 (ул. Г. Исакова, двор дома) – 83 %, наименьшее – пробах № 5 (пр. Северо-Власихинский, обочина дороги) – 36 %, № 3 (ул. Малахова, обочина дороги) – 46 %, № 2 (ул. А. Петрова, обочина дороги) – 53 %.

4. Слабый уровень загрязнения отмечается в пробах № 1 – ул. А. Петрова (двор жилого дома), № 4 – ул. Г. Исакова (двор дома), № 6 – территория МБОУ «СОШ № 75». Средняя степень загрязнения – проба № 2 – ул. А. Петрова (обочина дороги), № 3 – ул. Малахова (обочина дороги) и пробы № 5 – пр. Северо-Власихинский (обочина дороги).

5. Выявленные загрязнения имеют антропогенный характер и связаны с автомобильным транспортом.

Список литературы

1. Ашихмина Т.Я., Зубкина Н.Б. Экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие. М.: Академ. проект, 2005. 205 с.

2. Вершинин В.Л. Экология города: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 88 с.

3. Федоров А.Н., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. М.: Гуманитар. издат. центр Владос. 2001. 288 с.

Катунина Дарья Владимировна, ученица 8 класса, КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 75», г. Барнаул.

E-mail: katunina1977@inbox.ru.

Научный руководитель: Огорокова Елена Ивановна, учитель биологии, МБОУ «Гимназия № 22», г. Барнаул.

E-mail: alena.okorokova@yandex.ru.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РАЙОНЕ МАОУ «ЛИЦЕЙ № 121» СОВЕТСКОГО РАЙОНА г. КАЗАНИ

Д.Р. Кодинцева

В условиях стремительного роста численности городов и темпов индустриализации мониторинг атмосферного воздуха является актуальным, особенно в районах с высокой концентрацией транспортных потоков. В работе исследовалось влияние автомобильного транспорта на состояние атмосферного воздуха и его воздействие на сообщество лишайников, служащих биоиндикаторами чистоты окружающей среды.

Ключевые слова: интенсивность автотранспорта, мониторинг загрязнителей атмосферного воздуха, метод лишеноиндикации.

Загрязнение атмосферы – это привнесение в атмосферу или образование в ней физико-химических соединений, агентов или веществ, обусловленное как природными, так и антропогенными факторами [7].

Актуальность исследования в том, что в городах выбросы автотранспорта преобладают над выбросами стационарных источников и являются основной причиной загрязнения атмосферного воздуха.

Для оценки состояния окружающей среды экологами применяются различные методы. Наиболее доступная методика оценки степени загрязнения воздуха – лишеноиндикация. Лишайники очень чувствительны к загрязнению воздуха и погибают при высоком содержании в нём угарного газа, соединений серы, азота и фтора; их можно использовать в качестве живых индикаторов чистоты окружающей среды [1, 2, 4].

Цель исследования: оценить загрязнение атмосферного воздуха автомобильным транспортом с использованием метода лишеноиндикации в районе зданий лицея № 121 г. Казани.

Основными источниками загрязнения в городах являются автомобили (особенно те, которые работают на дизельном или низкокачественном топливе). Топливо автотранспорта содержит большое количество нефтепродуктов, при сгорании которых выделяются вещества, загрязняющие воздух и называемые выхлопными газами. Состав выхлопных газов зависит от типа двигателя, качества топлива и условий работы, но некоторые компоненты присутствуют в большинстве случаев: углекислый газ – главный продукт полного сгорания топлива; угарный газ – токсичный газ, образующийся при неполном сгорании топлива; оксиды азота – возникают в результате взаимодействия азота и кислорода при высоких температурах в ДВС; диоксид серы – в высоких концентрациях токсичное соединение; углеводороды – несгоревшие частицы топлива, опасные для дыхательной системы и органов зрения. В атмосферный воздух попадают также твердые частицы, образующиеся при резком торможении автомобиля [3, 5, 8].

Мониторинг состояния атмосферного воздуха около зданий лицея № 121, находящихся на проспекте Камалеева и улице Космонавтов, проводился в период с сентября 2024 г. по январь 2025 г. Время мониторинга: 8 ч утра, 14 ч дня, 20 ч вечера в будние и выходные дни.

Сначала был осуществлен подсчёт количества единиц автотранспорта трёх видов (легковые и грузовые автомобили, автобусы), прошедшего по каждому из участков в течение 20 мин. Анализ полученных результатов показал, что интенсивность движения автомобилей по проспекту Альберта Камалеева более чем в 2 раза превышает интенсивность движения по улице Космонавтов. Причём основу транспортного потока составляют автомобили с бензиновым двигателем.

По данным интенсивности потока был сделан расчёт валового выделения (q , кг/ч) загрязняющих веществ по формуле:

$$q = 1,3Q_1pnK [6],$$

где Q_1 – нормативный расход топлива на 1 км пути автомобилей; p – плотность топлива, кг/л; n – безразмерный коэффициент, характеризующий отношение массы выделяющегося загрязняющего вещества к массе сжигаемого топлива; K – количество автомобилей за определённый интервал времени. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Количество вредных и токсичных загрязняющих веществ в кг, поступающих от автомобильного транспортного потока в атмосферу

День недели	СО	NO	СН	сажа	Бенз(а)пирен
Проспект Альберта Камалеева					
Бензиновые двигатели					
Будни *	37,8	24,8	61,32	0,36	$0,142 \times 10^{-3}$
Выходной *	26,6	16,3	41,1	0,28	$0,091 \times 10^{-3}$
Всего *	64,4	41,1	102,42	0,64	$0,233 \times 10^{-3}$
Дизельные двигатели					
Будни *	6,23	2,54	1,93	0,91	$0,191 \times 10^{-3}$
Выходной *	5,01	1,91	1,54	0,73	$0,152 \times 10^{-3}$
Всего *	11,24	4,45	3,47	1,64	$0,343 \times 10^{-3}$
Улица Космонавтов					
Бензиновые двигатели					
Будни *	13,6	10,58	26,15	0,18	$0,058 \times 10^{-3}$
Выходной *	14,75	11,4	27,13	0,17	$0,061 \times 10^{-3}$
Всего *	28,35	21,62	53,28	0,35	$0,119 \times 10^{-3}$
Дизельные двигатели					
Будни *	2,48	0,92	0,8	0,37	$0,076 \times 10^{-3}$
Выходной *	2,48	0,92	0,6	0,34	$0,076 \times 10^{-3}$
Всего *	4,96	1,84	1,4	0,71	$0,152 \times 10^{-3}$
ИТОГО *	108,95	69,01	160,57	5,04	$0,847 \times 10^{-3}$

Из табл. 1 видно, что в выхлопах автомобильного транспорта наибольшее количество составляют углеводороды (47 %), около трети от общего количества – оксид углерода, пятая часть приходится на оксиды азота и около 1 % на сажу.

Для определения степени загрязнения атмосферного воздуха в районе зданий лица был применён метод лишеноиндикация. В городах на лишайники пагубно влияет не только двуокись серы, но и другие загрязнители – углеводороды, окись углерода, тяжелые металлы и др. В естественных местообитаниях многие виды лишайников довольно лабильны в строении талломов. Различия в свойствах субстрата, температуре, интенсивности освещения, доступности влаги влияют на морфологию и анатомию слоевищ. В связи с этим направление морфолого-анатомических изменений, происходящих у лишайников, а также степень их адаптивности к изменяющимся условиям среды представляет интерес в выяснении устойчивости видов к антропогенным воздействиям [9].

Натурное обследование лишайников проводилось по следующим признакам: процент деревьев, покрытых лишайниками, частота встречаемости типа роста, степень покрытия, видовой состав. Оценка степени покрытия ствола лишайниками велась по методике измерения проективного покрытия, что показано на рис. 1: на высоте 30–150 см на наиболее заросшую лишайниками часть коры накладывается прозрачная палетка размером 10×10 см, которую расчерчивают на квадраты размером 1×1 см [4].



Рис. 1. Определение проективного покрытия лишайников по проспекту Альберта Камалеева и улице Космонавтов г. Казань.

Подсчёт лишайников проводился по следующей схеме: подсчитывалось число квадратов сеточки, в которых лишайники визуально занимают больше половины площади квадрата (А), условно приписывая им покрытие, равное 100 %; подсчитывалось число квадратов, в которых лишайники

занимают менее половины площади квадрата (В), условно приписывая им покрытие, равное 50 %; вычислялось общее проективное покрытие в процентах (R) – по формуле:

$$R = (100A + 50B) : C,$$

где С – общее число квадратов сеточки (в данном случае при использовании палетки 10×10 см с ячейками 1×1 см, С = 100).

Для определения лишайников мы использовали пособие Н.Р. Шафигуллиной [10]. На стволах деревьев были обнаружены следующие виды лишайников: фисция – 49 %, леканора – 37 %, ксантория – 15 %. Жизнеспособность каждого образца хорошая, слоевище здоровое.

По проспекту Альберта Камалеева проективное покрытие составило 27,5 %, обнаружено 3 вида лишайников. По улице Космонавтов проективное покрытие составило 28,3 %, обнаружено только 3 вида лишайников. Используя шкалы для определения степени загрязнённости воздуха по наличию или отсутствию жизненных форм лишайников получены следующие результаты: по проспекту Альберта Камалеева и улице Космонавтов степень загрязнения атмосферного воздуха слабая.

Первыми исчезают сложно организованные кустистые лишайники, затем высокоорганизованные – листоватые и в последнюю очередь наиболее простые – накипные. На основании этих закономерностей можно количественно оценить чистоту воздуха в конкретном месте города.

Список литературы

1. Ашихмина Т.Я., Зарубина И.М., Кондакова Л.В., Рябова Е.В. Экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие. Киров, 2012. 95 с.
2. Виноградов Б.В. Растительные индикаторы и их использование при изучении природных ресурсов. М.: Высш. шк., 1964.
3. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2024 году. Казань, 2024.
4. Лийв С.Э. Индикация степени загрязнения воздуха с помощью лишайников. Киев, 1973.
5. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно транспортная экология. М.: Высш. шк., 2001. 295 с.
6. Макаров В.А., Мингазетдинов И.Х. Расчет валовых выбросов загрязняющих веществ предприятий: учеб. пособие. Казань, 1997. 32 с.
7. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города: школьный практикум. Владос, 2001. 112 с.
8. Пепина Л.А., Созонтова А.Н. Загрязнение атмосферного воздуха автомобильно-дорожным комплексом // Alfabuild. 2017. No. 1.
9. Пчелкин А.В., Боголюбов А.С. Методы лишеноиндикации загрязнений окружающей среды: метод. пособие. М.: Экосистема, 1997.
10. Шафигуллина Н.Р. Хочу знать лишайники. Определитель для школьников. – Казань: Изд-во «Отечество», 2003.

Кодинцева Дарья Романовна, ученица 10б класса, МАОУ «Лицей № 121 имени Героя Советского Союза С.А. Ахтямова» Советского района г. Казани.

E-mail: d.kodintseva@mail.ru.

Научный руководитель: Николаева Надежда Анатольевна, учитель биологии высшей квалификационной категории, МАОУ «Лицей № 121 имени Героя Советского Союза С.А. Ахтямова» Советского района г. Казани.

E-mail: 1nadezda@mail.ru.

ЛИШАЙНИКИ – БИОИНДИКАТОРЫ ЧИСТОТЫ ВОЗДУХА

М.А. Копанёва

В работе представлены результаты исследования качества атмосферного воздуха в поселке Жудерский методом лишеноиндикации. Изучены морфофизиологические особенности лишайников и их чувствительность к загрязнителям, в частности к диоксиду серы. Проведена оценка проективного покрытия стволов деревьев лишайниками на трех пробных площадках с разной антропогенной нагрузкой. Установлено, что воздух на территории поселка относится к категории условно чистого.

Ключевые слова: лишеноиндикация, биоиндикация, лишайники, качество воздуха, проективное покрытие, загрязнение атмосферы.

Актуальность исследования обусловлена возрастающей антропогенной нагрузкой на окружающую среду и необходимостью разработки доступных методов оперативного контроля ее состояния. Лишайники, как симбиотические организмы, обладают высокой чувствительностью к загрязнению воздуха, особенно соединениями серы, что позволяет использовать их в качестве эффективных биоиндикаторов [1, 2].

Целью работы стала оценка чистоты атмосферного воздуха в п. Жудерский методом лишеноиндикации. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучить теоретические основы метода лишеноиндикации, определить видовой состав и проективное покрытие лишайников на модельных деревьях, оценить степень загрязнения воздуха на различных участках поселка.

Исследование проводилось в апреле 2022 года. Было заложено три пробные площадки с различным уровнем антропогенной нагрузки:

1. Район автотрассы Хотынец – Льгов (высокая нагрузка).
2. Территория, прилегающая к Жудерской средней школе (средняя нагрузка).
3. Окрестности озера Центральное (наименьшая нагрузка).

На каждой площадке было обследовано по 5 модельных деревьев (липа, береза, осина) – всего 15 деревьев. Для оценки использовался метод линейных пересечений. На высоте 1,5 м с северной стороны ствола фиксировалась мерная лента, после чего определялась общая длина окружности ствола и суммарная протяженность всех участков, покрытых талломами лишайников. Проективное покрытие (ПП) рассчитывалось по формуле: $ПП, \% = (\sum L \text{ лишайников} / L \text{ окружности ствола}) \times 100 \%$ [3].

Результаты исследования представлены в табл. 1.

Наивысшие значения проективного покрытия и наибольшее видовое разнообразие (включая чувствительные листоватые формы) зафиксированы в районе озера Центральное, что соответствует I классу – чистый воздух. На пришкольной территории воздух также чистый (II класс), однако отмечается меньшее разнообразие. На участке вдоль автотрассы проектив-

ное покрытие ниже, а состав лишайников беднее (преобладают наиболее устойчивые накипные формы), что указывает на III класс – относительно чистый воздух. Основным источником загрязнения здесь является автомобильный транспорт.

Таблица 1

Результаты оценки проективного покрытия и класса загрязнения воздуха

Пробная площадка	Среднее проективное покрытие, %	Преобладающие жизненные формы лишайников	Класс загрязнения
Окрестности оз. Центральное	50,9–73,0	Накипные, листоватые (в том числе желтые)	I (чистый)
Пришкольная территория	13,0–72,5	Накипные, листоватые (серые и желтые)	II (чистый)
Автотрасса (стелла)	12,3–48,0	Накипные, реже листоватые (только серые формы)	III (относит. чистый)

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что атмосферный воздух на территории поселка Жудерский в целом является чистым. Наиболее благоприятная экологическая обстановка наблюдается в районе озера Центральное, наиболее напряженная – вблизи автодороги. Для поддержания благоприятной среды необходимо продолжать озеленение территории и проводить регулярный мониторинг с использованием метода лишеноиндикации.

Список литературы

1. Пчёлкин А.В., Боголюбов А.С. Методы лишеноиндикации загрязнений окружающей среды. М.: Экосистема, 1997. 150 с.
2. Жизнь растений. В 6 т. Т. 3: Водоросли. Лишайники / под ред. М.М. Голлербаха. М.: Просвещение, 1977. 487 с.
3. Солдатенкова Ю.П. Малый практикум по ботанике. Лишайники. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977. 125 с.
4. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге // Биология в школе. 2001. № 6. С. 3–8.

Копанёва Мария Алексеевна, ученица 11 класса, МБОУ «Жудерская средняя общеобразовательная школа», п. Жудерский, Хотынецкий район, Орловская область, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов».

Научный руководитель: Прасолова Елена Сергеевна, педагог дополнительного образования, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов» г. Орел, советник директора по воспитанию, МБОУ «Жудерская средняя общеобразовательная школа», п. Жудерский, Хотынецкий район, Орловская область.

E-mail: lена-saratow57@mail.ru.

ПРОБЛЕМА СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

В. Лобынцева

Проект исследует проблему загрязнения атмосферного воздуха выбросами парниковых газов, а также способы их утилизации и сокращения самих выбросов.

Ключевые слова: парниковый эффект, парниковые газы, атмосферный воздух, углекислый газ (диоксид углерода), антропогенное влияние.

Введение

С каждым годом проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды, не только не теряют своей актуальности, но становятся все более значимыми.

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

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

Цель исследования: изучить проблемы, связанные с выбросами парниковых газов, и предложить пути их решения.

Задачи исследования:

- изучить литературу на тему парникового эффекта;
- выявить причины увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере;
- выявить способы снижения концентрации парниковых газов в атмосфере;
- выяснить влияние парникового эффекта на экологическое состояние окружающей среды и здоровье людей;
- провести химический практикум, подтверждающий возможность сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу путем его использования в производстве полезных соединений (безотходное производство).

Актуальность проекта: минимизация выбросов парниковых газов положительно повлияет на решение проблемы парникового эффекта.

Практическая значимость: нахождение современных решений проблемы снижения выбросов парниковых газов сможет приостановить глобальное потепление, вызывающее изменение климата.

Объект исследования: парниковый эффект как злободневная экологическая проблема.

Предмет исследования: пути снижения выбросов парниковых газов.

Методы исследования: изучение тематической литературы, анализ изученного материала, лабораторные методы, инструментальные методы.

Теоретическая часть

Экологи утверждают, что основным загрязнителем атмосферного воздуха является углекислый газ (49,1 %), а основной источник его поступления в атмосферу – транспорт (46,2 %) и горючее топливо (27,3 %) [1].

Именно углекислый газ, точнее увеличение его содержания в атмосфере Земли, является причиной глобальной экологической проблемы – парникового эффекта.

Парниковый эффект – это процесс поглощения солнечного излучения парниковыми газами, который делает Землю пригодной для жизни (без них температура Земли достигала бы -19°C ; для сравнения, средняя температура земного шара $+14^{\circ}\text{C}$), но его усиление из-за антропогенной деятельности ведет к глобальному потеплению⁴.

Впервые идею о парниковом эффекте изложил в 1827 году французский ученый Жозеф Фурье.

Существует мнение, что парниковый эффект всегда был присущ Земле. Но в настоящее время его масштабы приобрели угрожающие размеры вследствие усиливающейся антропогенной деятельности.

Парниковый эффект создают парниковые газы. Прежде всего, это углекислый газ. Но свой вклад в парниковый эффект помимо углекислого газа вносят угарный газы, оксиды азота, оксиды серы, метан, атмосферная пыль, пары воды и другие соединения. Парниковые газы можно сравнить с одеялом, окутывающим планету, и сохраняющим тепло.

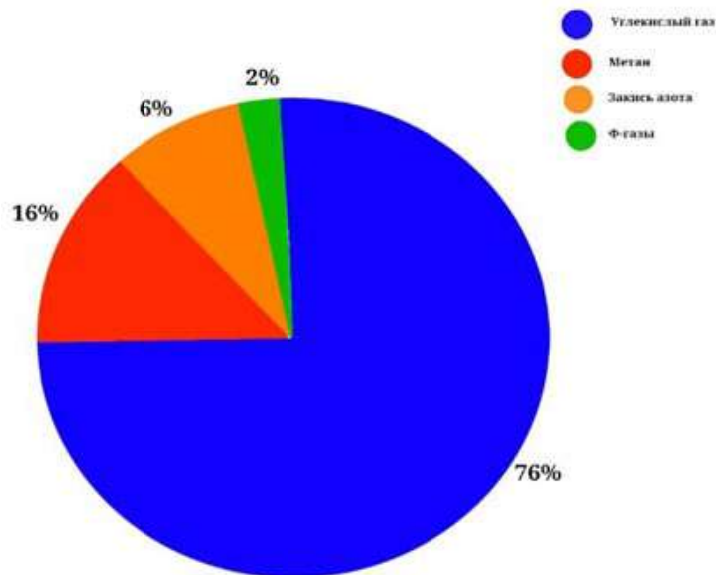


Рис. 1. Доля парниковых газов в загрязнение атмосферы

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

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

Причины парникового эффекта:

- использование горючих полезных ископаемых в промышленности;
- транспорт (автомобили выделяют выхлопные газы, которые также загрязняют воздух и усиливают парниковый эффект);
- вырубка лесов;
- лесные пожары (уничтожаются леса, выделяется углекислота);
- увеличение населения;
- использование удобрений в сельском хозяйстве (содержат различные соединения, в результате испарения которых выделяется азот – один из парниковых газов);
- мусорные свалки (разложение и горение мусора на мусорных полигонах способствуют увеличению парниковых газов).

Степень загрязнения атмосферы от антропогенных факторов отражена на следующей диаграмме:

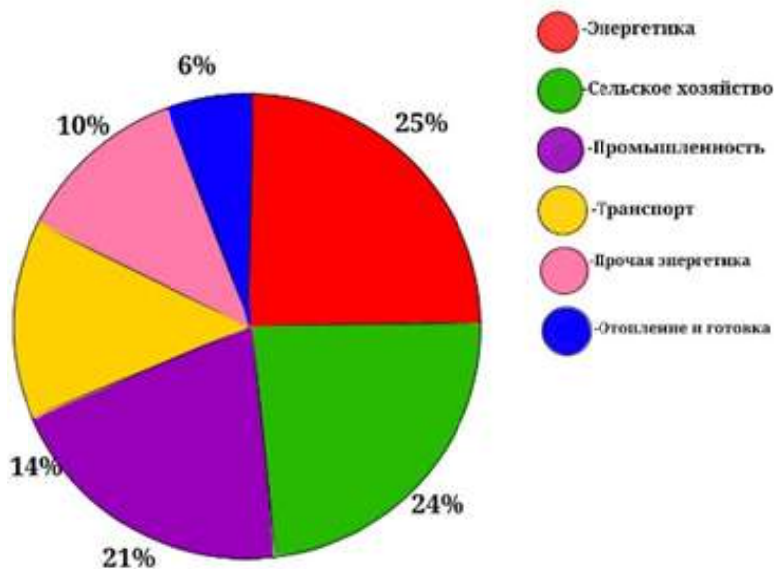


Рис. 2. Загрязнение атмосферы от различных отраслей деятельности человека

Последствия парникового эффекта

Увеличение содержания парниковых газов в атмосфере Земли приводит к повышению среднегодовых температур, а значит, к изменению климата.

Проблема повышения температуры на нашей планете стала тревожить человечество относительно недавно, в конце XX века. В 1958 году климатолог Чарльз Килинг ежедневно измерял концентрацию CO_2 на протяже-

нии многих лет [2]. Эти измерения продолжаются и на данный момент. Они дают неутешительные результаты.

Концентрация CO_2 растет с каждым годом и при этом напоминает зубчики пилы. Это происходит из-за того, что летом планета делает «вдох», а зимой – «выдох».

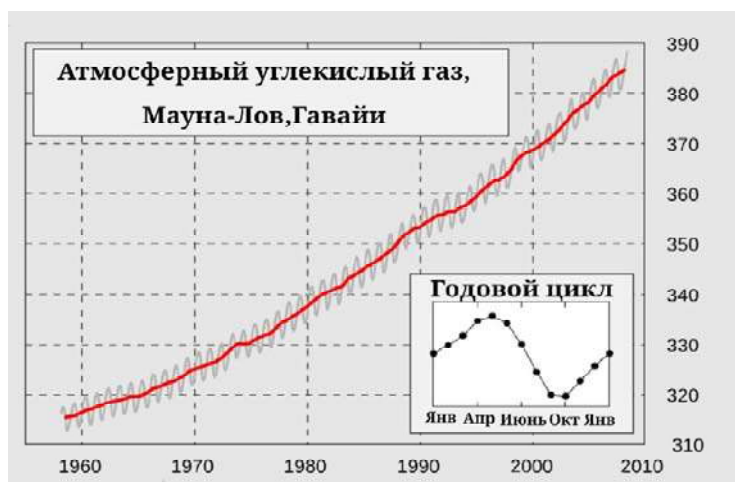


Рис. 3. Кривая Килинга

Таким образом, «углеродный след», то есть количество парниковых газов, которое выделяется в атмосферу в результате хозяйственной деятельности человека, ежегодно увеличивается [4].

Для уменьшения углеродного следа существуют международные конвенции и стандарты. Эти документы направлены на стабилизацию концентрации парниковых газов в атмосфере на уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему.

К таким конвенциям относятся Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН), Киотский протокол и Парижское соглашение [3].

Влияние парникового эффекта на климат, здоровье людей

Повышение содержания парниковых газов в атмосфере Земли приводит к потеплению климата. По данным Росгидромета за 10 лет среднегодовая температура в нашей стране выросла на 0,47 градуса.

Повышение температуры приводит к таянию ледников, что способствует повышению уровня вод Мирового океана и приводит к затоплению континентов и островов.

С другой стороны, повышение температуры воздуха приводит к тому, что территории, которые мало увлажняются атмосферными осадками, становятся засушливыми и непригодными для жизни. Здесь гибнут урожаи, что вызывает недостаток продуктов питания.

Первостепенно последствия парникового эффекта отражаются на климате и окружающей среде, но не менее губительно его влияние на здоровье людей.

Поскольку из-за парникового эффекта наступает летом аномальная жара, с каждым годом увеличивается количество людей с заболеваниями сер-

дечно-сосудистой системы. Так у людей повышается или понижается давление, случаются сердечные приступы и приступы эпилепсии, происходят обмороки и тепловые удары.

Пути решения проблемы парникового эффекта

Использование возобновляемых источников энергии. Это, например, гидроэлектростанции, «ветряки», солнечные батареи и другое.

Введение более экологичного транспорта. Например, введение электромобилей, гибридных автомобилей и другого электротранспорта.

Использование агрономических практик в сельском хозяйстве. Например, оптимизация удобрений, введение рациональных методов животноводства и другие.

Появление программ по лесовосстановлению.

Методика улавливания и хранения углекислого газа в специальных резервуарах под землей.

Распространение безотходного производства, когда побочные продукты производства тех или иных веществ не выбрасываются в окружающую среду, а используются для производства других полезных веществ.

Введение более высоких штрафов за вред окружающей среде, закрепленных Конституцией.

Практическая часть

Практическая часть работы была направлена на:

- обнаружение уровня углекислого газа в помещении (лаборатория);
- подтверждение возможности сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу путем его использования в производстве полезных соединений (безотходное производство) в ходе выполнения химического практикума.

Обнаружение уровня углекислого газа в помещении (химическая лаборатория)

Определение содержания углекислого газа в помещении производили с помощью цифровой лаборатории RELAB. Данное мультимедийное оборудование позволяет измерить концентрацию углекислого газа в ppm – количество частиц на миллион (количественной характеристикой содержания углекислоты являются не проценты, а ppm, миллионная доля процента).

Результаты измерения: 308 ppm

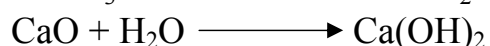
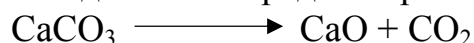


Рис. 4. Результаты измерения содержания углекислого газа в лаборатории

Химический практикум

1. В строительстве, металлургии, сельском хозяйстве, в медицине, для очистки вод используется оксид кальция, представляющий собой белый порошок.

Известно, что при производстве оксида кальция из карбоната кальция образуется углекислый газ, который, попадая в атмосферу, будет усугублять проблему парникового эффекта. Как решить проблему? Я предлагаю улавливать образующийся углекислый газ и направлять его для проведения обратной химической реакции – получение карбоната кальция. Таким образом создается замкнутый производственный цикл, обеспечивается безотходное и безвредное производство.



Повторно используя CO_2 , получаем не менее нужное вещество – CaCO_3 (мел, известняк или кальцит). Но эта реакция протекает только при нагревании. Энергию можно брать из альтернативных источников энергии, тогда это будет наиболее экологично.

2. Получение азота из парниковых газов

Азот используют в разных отраслях: для лазерной резки металлов, в нефтегазовой, химической, горнодобывающей, целлюлозно-бумажной, пищевой промышленности, в электронике, в медицине.

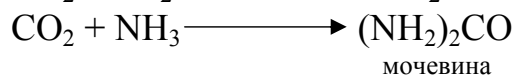
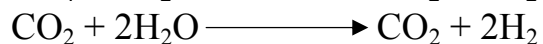


Реагентами для этой реакции являются метан и оксиды азота, которые вносят большой вклад в парниковый эффект. Не допуская их выброса в окружающую среду, мы сможем сделать большой шаг на пути решения опасной экологической проблемы.

3. Получение удобрения – мочевины.

Мочевина используется в сельском хозяйстве, животноводстве, нефтяной промышленности, косметологии.

Сырьем для производства мочевины также могут стать парниковые газы: углекислый газ и метан.



Заключение, выводы

Парниковый эффект – злободневная экологическая проблема, от решения которой зависит благополучие окружающей природной среды и здоровье людей.

Причиной парникового эффекта является увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере.

Внедрение энергоэффективных и безотходных технологий – эффективный способ решения данной экологической проблемы.

Чтобы решить проблему, необходимо ее изучить. Для решения проблемы парникового эффекта необходимо экологическое просвещение и воспитание детей и подростков, что будет способствовать экологичному поведению, уменьшению «углеродного следа», улучшению экологической ситуации.

Список литературы

1. Абакумова Г.М. Парниковый эффект // Универсальная энциклопедия для юношества. Земля. М., 2021. С. 272–274.
2. Бочавер А.Л. Парниковый эффект // Планета Земля. М., 2022. С. 244–251. (Мир вокруг нас).
3. Король И.Л., Киселев А.А. Оценка ущерба «здоровью» атмосферы // Природа. 2023. № 6. С. 25–30.
4. Лингарт Ю. Парниковый эффект // Экология и жизнь. 2019. № 1. С. 55–57.
5. Новиков Ю.В. Атмосферный воздух // Экология окружающей среды и человек. М., 2020. С. 22–81.

Лобынцева Валерия Антоновна, ученица 9 класса, МБОУ ЦО № 38, подразделение Химический лицей, г. Тула.

E-mail: leralobynceva@gmail.com.

Научный руководитель: Смирнова Елена Владимировна, канд. биол. наук, педагог МБОУ ЦО № 38, г. Тула.

E-mail: elenasmirnova.05@mail.ru.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ г. БАРНАУЛА ПО НАРУШЕНИЯМ БИЛАТЕРАЛЬНОЙ СИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ

А.А. Мотина

В данной работе оценивалось состояние природной среды некоторых районов г. Барнаула по нарушениям билатеральной симметрии листьев березы. Исследования проводились в августе 2023 г. в нескольких районах г. Барнаула. Проведен сбор, измерения и анализ собранных листьев березы, по полученным результатам дана оценка состояния природной среды.

Ключевые слова: биоиндикация, билатеральная симметрия, загрязнение окружающей среды, листья березы, оценка экологического состояния, асимметрия.

Известно много методов оценки состояния окружающей среды. Важное место среди них занимает биоиндикация – наблюдение за поведением живых организмов или оценка их свойств [1]. Экологическая ситуация в большинстве современных городов часто неблагоприятна. Человеку, живущему в городе очень актуально знать, не угрожают ли его здоровью какие-нибудь экологические опасности. Можно своими силами исследовать, насколько здорова окружающая нас природная среда, используя доступный метод биоиндикации [2].

Цель работы – оценить состояние природной среды некоторых районов г. Барнаула по нарушениям билатеральной симметрии листьев березы.

Задачи:

1. Провести сбор и измерения листьев березы в разных районах г. Барнаула;
2. Провести анализ собранных в различных районах г. Барнаула листьев березы;
3. Определить состояние природной среды некоторых районов г. Барнаула по нарушениям билатеральной симметрии листьев березы.

Для древесных растений лучшим вегетативным органом является лист растения. При антропогенных воздействиях в листьях происходят морфологические изменения (появление асимметрии, уменьшение площади листовой пластины). Хорошими биоиндикаторами в городе являются листья березы, дерева с высокими поглотительными качествами [4].

Наши исследования по изучению природной среды некоторых районов г. Барнаула мы провели в августе 2023 г. Берёзовые листья были собраны в следующих точках: 1 – на территории Алтайского краевого детского экологического центра (окраина города), 2 – парк Юбилейный (восстанавливаемый городской парк), 3 – улица Северо-Западная (территория во дворе многоквартирных домов), 4 – проспект Ленина, в районе пл. Октября (оживленная автодорога).

При сборе материала строго придерживались тех требований, которые отражены в методике. С каждого района было взято по 10 листьев с пяти деревьев (по 50 листьев с каждой точки исследования).

Листья были собраны из одной и той же части кроны с максимального количества доступных веток относительно равномерно вокруг дерева. Для измерения были отобраны листья среднего размера. Все листья с одной территории упаковывались в полиэтиленовый пакет, в него также помещали этикетку с названием места сбора.

Ученые обнаружили, что при ухудшении состояния среды в их строении появляется асимметрия. Был предложен способ учета различий, позволяющий оценить качество природной среды обитания объекта исследования.

Для оценки степени выявленных отклонений листьев березы от нормы, их места в общем диапазоне возможных изменений показателя разработана балльная шкала.

Пятибалльная шкала оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для березы повислой (*Betula pendula*; табл. 1) [3].

Таблица 1

Шкала Захарова В.М. для оценки экологического состояния по флуктуирующей асимметрии

Балл	Величина показателя стабильности развития	Качество среды
I	$< 0,040$	Условно нормальное
II	$0,040-0,044$	Начальные (незначительные) отклонения от нормы
III	$0,045-0,049$	Средний уровень отклонений от нормы
IV	$0,050-0,054$	Существенные (значительные) отклонения от нормы
V	$> 0,054$	Критическое состояние

Листовая пластина березы имеет четко выраженную двустороннюю симметрию. Принцип метода основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины, которые адекватно отражают уровень техногенного воздействия на растительность. Они характеризуются следующими интегральными показателями стабильности развития – усредненная величина показателей асимметрии по 50 листьям в выборке, которые приведены в табл. 2.

Выборка листьев из Алтайского краевого детского экологического центра характеризуется более низким интегральными показателями асимметрии, что позволяет сделать вывод о том, что качество здоровья среды в норме и растения, как индикаторы чистоты среды, чувствуют себя благополучно.

Таблица 2

Интегральные показатели асимметрии листьев берёзы

Место сбора листьев	Интегральный показатель асимметрии	Балл состояния
Проспект Ленина в районе пл. Октября (оживленная автодорога)	0,071	5 б. (критическое состояние)
Улица Северо-Западная (территория во дворе многоквартирных домов)	0,049	3 б. (средний уровень отклонений от нормы)
Парк Юбилейный (восстанавливаемый городской парк)	0,045	3 б. (средний уровень отклонений от нормы)
Территория Алтайского краевого детского экологического центра (окраина города)	0,035	1 б. (нормальное)

Выборки листьев, собранных на территории во дворе многоквартирных домов по улице Северо-Западная и парка Юбилейный имеют более высокие показатели асимметрии у листьев берёзы повислой, что соответствует 3 баллам (загрязнено) по классификации В.М. Захарова, характерного для территорий со средним отклонением от нормы.

Состояние здоровья среды около дороги на проспекте Ленина в районе пл. Октября, вызывает беспокойство, так как показатель асимметрии самый высокий, что соответствует 5 баллам по шкале В.М. Захарова, это критическое значение. Растения в таких условиях находятся в сильно угнетённом состоянии. Поэтому у них проявляются сильные отклонения от билатеральной симметрии.

Сравнение интегральных показателей асимметрии листьев берёзы в разных районах г. Барнаула представлено на рис. 1.

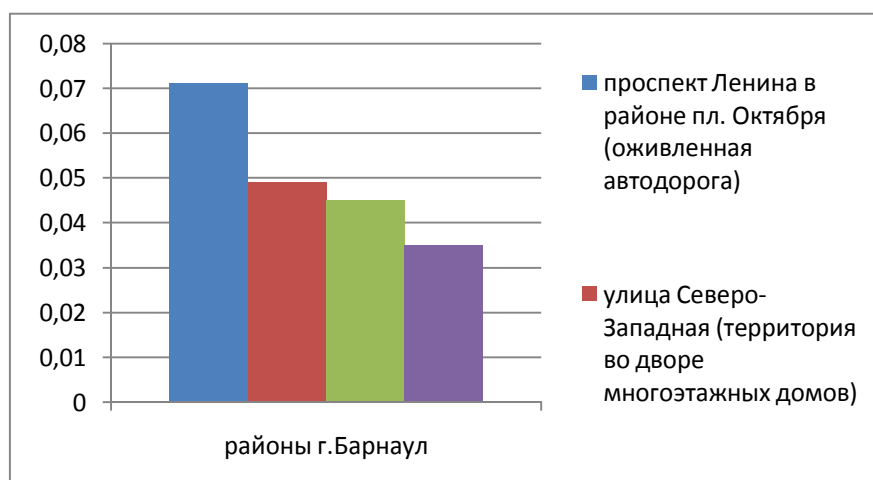


Рис. 1. Диаграмма сравнения интегральных показателей асимметрии листьев берёзы в разных районах г. Барнаула

Выводы. Проведен сбор и измерение 200 листьев березы из разных районов г. Барнаула. Выборка листьев из Алтайского краевого детского экологического центра характеризуется более низким интегральными показателями асимметрии (0,035). Выборки листьев березы, собранных на территории во дворе многоэтажных домов по улице Северо-Западная и парка Юбилейный имеют более высокие показатели асимметрии – 0,049 и 0,045 соответственно. Самый высокий показатель асимметрии выявили у листьев, собранных около дороги на проспекте Ленина в районе пл. Октября. Наиболее благоприятное состояние среды выявили на территории АКДЭЦ, состояние соответствует норме (1 балл). В районе парка Юбилейный и во дворе многоэтажных домов по улице Северо-Западная состояние среды характеризуется как средне-загрязненное, удовлетворительное (3 балла). Около дороги на пр. Ленина в районе пл. Октября состояние окружающей среды критическое (0,071).

Список литературы

1. Биоиндикация в городах и пригородных зонах / под ред. Д.А. Кривоуцкого. М.: Наука, 1993. 272 с.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта. М.: Мир, 1988. 304 с.
3. Методики исследовательской деятельности учащихся в области естественных наук / ред.-сост. А.С. Обухов. Библиотека журнала «Исследователь», 2010. 156 с.
4. Потапова Т.В. Секрет зеленого листа (методические рекомендации по исследованию качества природной среды). М.: РЭФИА, 2004. 128 с.

Мотина Арина Алексеевна, ученица 10 класса, КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул.

Научный руководитель: Сухорукова Ася Викторовна, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул.

E-mail: sav-akdec@inbox.ru.

ФИЛЬТРУЮЩИЙ ИОНИТОВЫЙ ПРОТИВОГАЗ

А.А. Русяев

Проект посвящён исследованию эффективности применения ионообменных смол в качестве фильтрующего материала в промышленных противогазах. Результаты демонстрируют перспективность замены традиционных фильтров на ионитовые для обеспечения экономичной и высокоэффективной защиты.

Ключевые слова: ионообменные смолы, промышленные противогазы, фильтрация, аварийно химически опасные вещества (АХОВ), сорбция, средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Актуальность проекта заключается в том, что ионитовые противогазы с успехом и явным экономическим эффектом могут заменить применяемые в настоящее время промышленные противогазы [2].

Цель исследования: изучения эффективности использования ионообменных смол в фильтрующих противогазах.

Объект исследования: ионообменная смола.

Предмет исследования: фильтрующая способность ионообменной смолы от аварийно химически опасных веществ.

Задачи:

1. Провести литературный анализ по принципу действия фильтрующего противогаза и классификации фильтрующих коробок, а также изучить физико-химические свойства ионитов.

2. Определить возможность использования ионообменных смол в фильтрующем противогазе.

3. Провести модельный эксперимент по фильтрующей способности ионитов.

Противогазы промышленные фильтрующие – это индивидуальные средства защиты органов дыхания и глаз персонала промышленных предприятий от опасных химических веществ (ОХВ) и вредных примесей [4].

Противогазы промышленные фильтрующие имеют направленное действие - они защищают от конкретных ядовитых веществ. Принцип действия фильтрующего промышленного противогаза состоит в том, что при вдохе воздух проходит через фильтрующую коробку и там предварительно очищается от опасных примесей [4].

Универсальных фильтров, которые защищают от всех видов вредных выделений в атмосфере не существует, так как разные химические вещества нейтрализуются тоже по-разному. Каждый фильтр для противогаза предназначен для защиты от конкретного вида отравляющих веществ [4].

Ионообменную смолу можно использовать как фильтр для газов благодаря следующим свойствам: высокая степень очистки, селективное улавливание различных компонентов, возможность принимать любую химиче-

скую форму, необходимую для реакции с определённым газом, высокий уровень ёмкости, химической стойкости, прочности зёрен и простота регенерации ионообменных смол [1, 3].

В качестве аварийно химически опасных веществ были выбраны газы: аммиак, хлор, сернистый газ.

Для создания условий, имитирующих вдыхание газов в противогазе, использовали следующую установку: аппарат для получения газа подводили газоотводной трубкой к хлоркальциевой трубке, заполненной ионообменной смолой, от которой шла газоотводная трубка со шприцом. С помощью шприца имитировали вдох. После «вдоха» шприц опускали в стакан с дистиллированной водой, растворяя газ. По концентрации образовавшихся продуктов судили о поглотительной способности ионообменных смол [1, 3].

До недавнего времени иониты использовались лишь для сорбции различных веществ из растворов, однако благодаря возможности принимать любую химическую форму, необходимую для реакции с определённым газом, высокий уровень ёмкости, химической стойкости, прочности зерен и простоте регенерации иониты являются чрезвычайно перспективными для разделения и очистки газов [1, 3].

По материалам работы следует вывод, что принцип действия фильтрующего промышленного противогаза состоит в том, что при вдохе воздух проходит через фильтрующую коробку и предварительно очищается от опасных примесей [4].

Ионообменную смолу можно использовать как фильтр для газов благодаря небольшому весу, высокой степени очистки, селективности улавливания различных компонентов, высокому уровню ёмкости, химической стойкости и простотой регенерации [1, 3].

Исходя из полученных данных эксперимента:

- противогазная коробка с загрузкой 50 г катионита КУ-2 в Н-форме при влажности 52 % может поглощать аммиак при концентрации газа 3,9 мг/дм³;
- противогазная коробка с загрузкой 55 г анионита АВ-17 при влажности 55 % может поглощать сернистый газ при концентрации газа в воде 3,6 моль/л;
- противогазная коробка с загрузкой 30 г анионита АВ-17 при влажности 55 % может поглощать хлор при концентрации газа в воде 1 моль/л.

Список литературы

1. Богатырев В.Л. Иониты в смешанном слое. М.: Изд-во «Химия», 1968. 212 с.
2. Вулих А.И., Шивандронов Ю.А., Загорская М.К. Фильтрующий ионитовый противогаз // Докл. АН СССР. 1965. Т. 160, № 5.

3. Нестеров Ю.В. Иониты и ионообмен. Сорбционная технология при добыче урана и других металлов методом подземного выщелачивания. М., 2007. 480 с.

4. Шишкин П.Л. Средства защиты населения. Порядок выбора, хранения, накопления и использования: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. ин-т ГПС МЧС России, 2017. 132 с.

Русяев Александр Алексеевич, ученик 11 класса, МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинск», МБУДО «ЦДЭ г.Челябинск».

E-mail: mightysandro@gmail.com.

Научный руководитель: Маркитан Семён Васильевич, учитель химии МБОУ «СОШ №121 г. Челябинск».

Научный консультант: Лисун Наталья Михайловна, канд. пед. наук, доцент, учитель биологии, МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинск».

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МЕТАНА В АТМОСФЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА

А.А. Сафин

В работе мы оцениваем содержание метана в атмосфере по спутниковым данным. Целью исследования является оценка содержания метана в атмосфере Республики Татарстан по данным спутникового мониторинга.

Ключевые слова: метан, парниковые газы, спутниковый мониторинг, TROPOMI, Республика Татарстан, изменение климата.

Наблюдаемые в настоящее время климатические изменения рассматриваются в числе наиболее значимых экологических проблем. Многочисленные научные исследования подтверждают факт изменения климата на Земле, при этом основным фактором данного процесса считается антропогенное воздействие, в частности выбросы парниковых газов [1]. Эти изменения оказывают масштабное влияние на окружающую среду, функционирование экосистем и жизнедеятельность человека. В результате климатических изменений наблюдаются такие негативные последствия, как рост средней глобальной температуры, увеличение частоты экстремальных погодных явлений, повышение уровня Мирового океана, трансформация ареалов обитания видов и сокращение биоразнообразия. Эти процессы затрагивают также различные аспекты жизни общества, включая здоровье населения, безопасность, сельское хозяйство, водные ресурсы и экономическое развитие [2, 3].

Метан, являясь вторым по значимости парниковым газом после углекислого газа (без учета водяного пара), демонстрирует тенденцию к ускоренному увеличению концентрации в атмосфере в последние годы [1, 3], что также связывают с деятельностью человека. В настоящее время спутниковые методы дистанционного зондирования позволяют оперативно оценивать содержание метана в атмосфере [4], что открывает новые возможности для его мониторинга, анализа динамики и выявления экологических рисков, связанных с его выбросами в окружающую среду.

Цель работы: оценить содержание метана в атмосфере Республики Татарстан по данным спутникового мониторинга.

Задачи:

1. Отобрать, обработать и картографически визуализировать данные спутника Sentinel-5P по метану за шестилетний период (2019–2024 гг.) для территории Республики Татарстан.
2. Провести анализ годовой динамики концентрации метана и оценить содержание метана в атмосфере Республики Татарстан по сезонам года.
3. Выполнить пространственный анализ содержания метана в атмосфере по районам республики.

Материалы и методы. В рамках исследований нами оценивалось содержание метана в атмосфере на территории Республики Татарстан в 2019–2024 гг. по данным спектрометра TROPOMI (англ. *TROPospheric Monitoring Instrument*), установленного на борту спутника Sentinel-5P. Sentinel-5P – космический спутник, запущенный в 2017 г. Европейским космическим агентством с целью ежедневного глобального наблюдения за химическим составом атмосферы Земли, содержанием и распространением в ней основных загрязняющих веществ и парниковых газов. Нами использовался набор ежедневных снимков по метану, имеющими пространственное разрешение $5,5 \times 7,0$ км. Данные по концентрации метана представлены в виде средней концентрации CH_4 в объеме сухого воздуха в столбе атмосферы в частях на миллиард (*parts per billion*, ppb, млрд⁻¹), что соответствует количеству молекул метана на каждый миллиард молекул сухого воздуха.

Доступ к спутниковым данным и основные операции осуществлялись с помощью облачной платформы Google Earth Engine [5] при помощи программы SENSRA-Vision [6]. Программа предназначена для определения концентрации климатически активных газов в атмосфере Земли и их пространственно-временной динамики по данным спутникового зондирования открытого доступа. Картирование метана осуществлялось по интересующим объектам интереса, с усреднением за выбранный период времени, с получением статистических характеристик (среднее, минимум, максимум).

Для дополнительной картографической визуализации данных и аналитической обработки, использовали программу QGIS 3.28. Обработка полученных данных производилась в программе Microsoft Excel 2007.

Результаты и их обсуждение. Спутниковые данные на территорию были доступны преимущественно для 9 месяцев года – с февраля по октябрь (для 2020 и 2021 г. еще для ноября). Для других месяцев снимки отсутствовали либо по причине повышенной облачности, препятствующей наблюдениям, либо по причине недостаточного качества получаемых данных, так как отбираются снимки, отвечающие требованию качества пикселей не ниже 50 %.

Нами хорошо прослеживалось ежегодное увеличение за рассматриваемый период от 1837 частей на миллиард в 2019 г. до 1888 млрд⁻¹ в 2024. В среднем наблюдается устойчивый рост примерно на 10 млрд⁻¹ ежегодно.

Минимальное количество метана характерно для весеннего сезона – в среднем 1858 частей на миллиард, максимальное наблюдается в осенние месяцы – 1876 частей на миллиард. В октябре 2024 г. было зафиксировано наибольшее среднемесячное значение за весь период наблюдений – 1914 млрд⁻¹.

Средняя концентрация за шестилетний период составила 1872 частей на миллиард. Можно отметить неоднородное распределение метана над территорией республики – содержание изменялось от 1798 до 1895 млрд⁻¹.

Максимальные значения наблюдаются над населенными пунктами и сельскохозяйственными угодьями, минимальные – над лесными массивами и водами Куйбышевского водохранилища.

По районам республики содержание метана также неодинаково. Наибольшее количество в среднем за шестилетний период было зафиксировано для Набережных Челнов – 1887 млрд⁻¹, наименьшее – для Нурлатского района – 1865 млрд⁻¹. Содержание над Казанью соответствовало средней ситуации по республике – 1875 частей на миллиард.

Полученные данные в целом согласуются с данными по мониторингу уровня парниковых газов в атмосфере на территории России [7, 8] и с данными по содержанию метана в общепланетарной атмосфере [1, 2].

Можно рекомендовать более активно использовать дистанционный спутниковый мониторинг в целях наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха парниковыми газами, комплексной оценки и прогноза его состояния. При этом из-за сильного влияния облачности на измерение содержания метана картографировать его концентрацию целесообразно с осреднением за длительный период времени (месяц, сезон, год).

Выводы

1. По данным спутника Sentinel-5P за шестилетний период (2019–2024 гг.) содержание метана в атмосфере Республики Татарстан увеличилось с 1837 до 1888 частей на миллиард (млрд⁻¹), что соответствует устойчивому росту на 10 млрд⁻¹ ежегодно.

2. Анализ сезонной динамики показал минимальные концентрации метана весной и максимальные значения осенью.

3. Пространственный анализ выявил неоднородное распределение метана над территорией республики: максимальные концентрации наблюдаются над антропогенно преобразованными ландшафтами (населенные пункты, сельскохозяйственные угодья), а минимальные – над лесами и акваториями.

4. Среди районов республики наибольшие средние концентрации метана зафиксированы в Набережных Челнах, наименьшие – в Нурлатском районе.

5. Общая картина распределения и роста содержания метана в атмосфере Республики Татарстан отражает как глобальную тенденцию увеличения концентрации этого газа, так и влияние региональных факторов. Локальные особенности вероятно оказывают второстепенное влияние на выявленную динамику.

Список литературы

1. Кокорин А.О. Изменение климата: обзор Пятого оценочного доклада МГЭИК: физическая научная основа. Воздействие на природу и человека. Смягчение изменений климата. М.: Всемирный фонд природы, 2014. 80 с.

2. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / под общ. ред. В.М. Катцова. СПб.: Наукоемкие технологии, 2022. 676 с.

3. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2023 год. М.: Росгидромет, 2024. 112 с.

4. Estimation of atmospheric methane levels over the Republic of Tatarstan (Russia) territory in 2019–2023 using satellite remote sensing data: effects of anthropogenic and climate drivers / O. Nikitin, N. Stepanova, R. Kuzmin et al. // E3S Web of Conferences. 2024. Vol. 498. Art. 02008. DOI: 10.1051/e3sconf/202449802008

5. Gorelick N. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone / N. Gorelick, M. Hancher, M. Dixon et al. // Remote Sensing of Environment. 2017. Vol. 202. P. 18–27. DOI: 10.1016/j.rse.2017.06.031

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024612243 Российская Федерация. № 2024612243: заявл. 15.01.2024: опубл. 30.01.2024 / О.В. Никитин, Р.С. Кузьмин; правообладатели О.В. Никитин, Р.С. Кузьмин. (SENSRA-Vision: GHG – Программа определения концентрации климатически активных газов в атмосфере по спутниковым данным).

7. Nikitin O. Assessment of methane levels throughout a temperate reservoir area using remote sensing data / O. Nikitin, N. Stepanova, S. Gubeeva et al. // E3S Web of Conferences. 2024. Vol. 555. Art. 01009. DOI: 10.1051/e3sconf/202455501009

8. Дистанционная оценка качества атмосферного воздуха в населенных пунктах нефтегазогововой специализации Ямало-Ненецкого автономного округа / А.Э. Морозова, О.С. Сизов, М.А. Миронова, Н.Е. Лобжанидзе // Геодезия и картография. 2023. Т. 84, № 11. С. 31–42. DOI: 10.22389/0016-7126-2023-1001-11-31-42

Сафин Аскар Айдарович, ученик 9 класса, МБУДО «ЦДТ Танкодром», г. Казань.

E-mail: amc.saa1@gmail.com.

Научный руководитель: Никитин Олег Владимирович, канд. геогр. наук, педагог дополнительного образования, доцент, ЦДТ «Танкодром».

E-mail: olnova@mail.ru.

ПРОВЕДЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ОЦЕНКЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ НИЖНЕВАРТОВСКЕ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ

М.Д. Составова, Т.В. Борин

Лихеноиндикация в Нижневартовске выявила разную степень загрязнения воздуха: 5 видов лишайников на ПП1 (контроль), 2 на ПП2 и 1 на ПП3 (опытные). Покрытие стволов тополя снижается от 20,4% (ПП1, север) до 2,9 % (ПП2, юг), в городе – на 33–53 %. Это указывает на чистоту воздуха на ПП1, сильное загрязнение на ПП2 и очень сильное на ПП3.

Ключевые слова: альгальный слой, базидия, классы полеотолерантности, лихеноиндикация, лихенология, мониторинг, поллютанты, псевдоцифеллы, таксационный выдел, таллом, цефалодии.

Проблема загрязнения воздуха становится все более актуальной в современном мире. В условиях стремительного роста городов и увеличения антропогенной нагрузки на окружающую среду, необходимо находить эффективные методы мониторинга качества атмосферного воздуха. Одним из таких методов является использование лишайников в качестве биоиндикаторов. Эти организмы обладают высокой чувствительностью к изменениям в составе воздуха и могут служить индикаторами экологического состояния [1].

Лишайники – это симбиотические организмы, состоящие из грибов и фотосинтетических партнеров (водорослей или цианобактерий) [2]. Они чутко реагируют на изменения в окружающей среде, включая состав воздуха, микроклиматические условия и характеристики субстрата, на котором растут. Особенно чувствительными к загрязнению являются эпифитные лишайники, которые обитают на коре деревьев. Их распространение и видовое разнообразие могут служить индикаторами уровня загрязнения атмосферного воздуха.

В осенний период 2024 года было проведено исследование степени загрязнения атмосферного воздуха в городе Нижневартовск и его окрестностях с использованием метода лихеноиндикации. Объектом исследования эпифитные лишайники на территории города и его окрестностях.

Цель работы: Изучение степени загрязнения атмосферного воздуха в городе Нижневартовске и его окрестностях методом лихеноиндикации.

Задачи:

1. Определить типы и виды лишайников, произрастающие в городе Нижневартовск и его окрестностях.
2. Изучить степень проективного покрытия лишайниками стволов тополя дрожащего (*Populus tremula* L.).
3. Провести оценку состояния атмосферного воздуха методом лихеноиндикации в городе Нижневартовск и его окрестностях.

Для достижения поставленных целей были выбраны три экспериментальные площадки: контрольная площадка на базе отдыха «Вах» (30 км от города) с низкой антропогенной нагрузкой и две опытные площадки в Нижневартовске с высокой и средней степенью загрязнения.

Изучение степени проективного покрытия лишайниками стволов тополя дрожащего проводилось с помощью палетки размером 10×10 см. На каждой площадке было выбрано по 10 деревьев одного возраста. Оценка покрытия проводилась на уровне груди, с учетом четырех сторон света. Лишайники, занимающие более половины площади квадрата, оценивались в 100 %, а те, что занимали менее половины – в 50 %. Все данные фиксировались в рабочей таблице [3].

Результаты исследования показали значительное снижение видового разнообразия лишайников в условиях урбанизированной среды. На контрольной площадке было зафиксировано пять видов лишайников, на первой опытной площадке – два вида (на 60 % ниже по сравнению с контролем), а на второй опытной площадке – всего один вид (на 80 % ниже, чем на контроле). В среднем, количество видов лишайников в условиях города оказалось на 70 % ниже, чем на контрольной площадке. Это свидетельствует о негативном влиянии антропогенной нагрузки на биоразнообразие лишайников и, соответственно, на качество атмосферного воздуха.

Отсутствие разнообразия лишайников в урбанизированной среде может быть связано с несколькими факторами.

Во-первых, высокая степень загрязнения воздуха, вызванная выбросами промышленных предприятий и автомобильным транспортом, может негативно сказываться на состоянии лишайников, которые являются чувствительными к изменениям в химическом составе атмосферы.

Во-вторых, особенности микроклимата, такие как температура, влажность и уровень освещенности, также могут влиять на их распространение.

Наконец, характеристики субстрата, на котором растут лишайники, могут ограничивать их виды и количество.

На контрольной площадке, расположенной вдали от источников загрязнения, было зафиксировано наибольшее видовое разнообразие, что подтверждает гипотезу о том, что чистый воздух способствует развитию различных видов лишайников. В условиях повышенной антропогенной нагрузки, как показали результаты, наблюдается значительное сокращение видов, что может служить индикатором ухудшения экологической ситуации.

Исследование, проведенное в Нижневартовске, подтвердило эффективность использования лишайников как биоиндикаторов для мониторинга качества атмосферного воздуха. Полученные данные подчеркивают важность сохранения экосистем и необходимость принятия мер по снижению уровня загрязнения.

Таблица 1

Краткая характеристика экспериментальных площадок,
расположенных на территории г. Нижневартовска и его окрестностях

Пробная площадка (ПП)	Площадь ПП (га)	Место расположения / Степень антропогенной нагрузки	Описание фитоценоза
1. База отдыха «Вах» (контрольный участок, ПП1)	1	В 30 км от Нижневартовска, по дороге к Самотлорскому месторождению / Низкая	В древостое преобладают береза, осина, сосна обыкновенная. В подлеске встречаются сосна сибирская, ива, тополь дрожащий. Проективное покрытие травянистой растительностью составляет 65 %. Лесная подстилка представляет собой мертвый растительный покров из опавшей хвои, листьев, веток, сучьев. Сомкнутость крон составляет 60 %
2. Комсомольское озеро (опытный участок, ПП2)	0,9	В черте Нижневартовска между улицами Северная – Интернациональная – Нефтяников – Мира. Не далеко от участка проходит дорога с интенсивным движением автомобилей, также на расстоянии 20–30 м расположены жилые дома / Высокая	В древостое преобладают береза, сосна обыкновенная. В подлеске встречаются сосна сибирская, ива, тополь дрожащий. Проективное покрытие травянистой растительностью составляет 45 %. Лесная подстилка представляет собой мертвый растительный покров из опавшей хвои, листьев, веток, сучьев. Сомкнутость крон составляет 40 %
3. Городская среда (опытный участок, ПП3)	1	В черте Нижневартовска между улицами Чапаева – Мира – Нефтяников – Спортивная / Средняя	На данной территории расположены учебные заведения, основанные в 1982 г., территория облагорожена и высажена искусственно. В древесном ярусе преобладают ель сибирская, сосна обыкновенная и сосна кедровая, береза. В подлеске располагаются тополь черный, береза, рябина сибирская, ива, пихта и можжевельник обыкновенный. Кустарниковый ярус состоит из шиповника иглистого и шиповника майского. Проективное покрытие составляет 35 %. Сомкнутость крон 15–45 %

Важно продолжать исследования в этой области, чтобы лучше понять взаимосвязь между состоянием окружающей среды и биоразнообразием, а также разработать стратегии для улучшения качества воздуха в городах. В будущем стоит рассмотреть возможность расширения географии исследований, включая другие регионы с различными уровнями антропогенной нагрузки, а также изучение влияния различных факторов на состояние лишайников. Это позволит более полно оценить их роль как индикаторов экологического состояния и разработать рекомендации по охране окружающей среды.

Список литературы

1. Черепанов И.В. Биология: бактерии, грибы, лишайники, растения: пособие для учащихся. М.: Просвещение, 2005. 104 с. (Линия жизни).
2. Зотеева Е.А. Ботаника: морфология и систематика растений: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2019. 76 с.
3. Программа комплексного исследования загрязнений наземных экосистем / Ю.А. Буйволов, А.С. Боголюбов. Экосистема, 1997.

Составова Мария Дмитриевна, член школьного лесничества «Бурундучок», г. Нижневартовск, ХМАО-Югра.

E-mail: goblin92rus@gmail.com.

Борин Тимофей Владимирович, член школьного лесничества «Бурундучок», г. Нижневартовск, ХМАО-Югра.

E-mail: svetag-2010@mail.ru.

Научный руководитель: Подоляк Елена Васильевна, педагог дополнительного образования, МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ».

E-mail: bygyndychok86@vk.com.

БИШКУНАК. НЕОБЫЧНОЕ ПОГОДНОЕ ЯВЛЕНИЕ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Столповских

Мое знакомство с этим необычным природным явлением состоялось в апреле 2023, когда в течение одного дня солнечная весенняя погода сменилась на зимнюю стужу.

Актуальность: ежегодно в апреле в Оренбургской области происходит резкое однодневное похолодание. Этому явлению очень сложно найти однозначное объяснение.

Ключевые слова: климат, погода, похолодание, природное явление.

Цель работы: познакомить ребят школьного возраста с природным явлением «Бишкунак». Для этого был создан мультфильм «Что такое «Бишкунак» в среде программирования Scratch. Мультфильм короткий, его можно использовать на уроках окружающего мира и краеведения. Мультфильм можно найти по ссылке <https://scratch.mit.edu/projects/918583945>. Голосовое сопровождение записано самостоятельно.

Бишкунак (также бесконак, от каз. Бесконак; башк. Биш кунак) – это название используется для обозначения похолодания, которое возникает, чаще всего, в апреле, после довольно продолжительного периода теплой сухой погоды.

Про бишкунак говорят так – последнее дыхание зимы, ее агония. Резкое похолодание длится несколько дней, но эти несколько дней могут привести большой ущерб. Как правило, дуют сильные пронизывающие ветра северо-восточного направления.

Это погодное явление отмечается в республике Башкортостан, Челябинской, Оренбургской, Волгоградской областях Российской Федерации, а также в республике Казахстан.

Оренбургская область является многонациональной. Название «Бишкунак» имеет тюрские корни, но широко используется жителями Оренбургского края. Название природного явления «Бес кунак» по разным источникам происходит от слов «Бес қонақ» (пять гостей) или «Бес кунак» (кунак – наездник или гость). Часть слова «бес» в слове бишкунак отсылает нас или к пяти гостям или к продолжительности данного явления (пять дней).

Найти происхождение этого слова специалистам удалось только в диалектических словарях. В издании Нестора Малеча в первом томе словаря наречий уральских (яицких) казаков, это слово записано как «Бескунак». Исследования слова встречается и у Бориса Моисеева, автора оренбургского областного словаря. Но здесь уже слово пишется иначе – Бишкунак. И так говорят башкиры. То есть, в тех районах Оренбургской области, которые граничат с Казахстаном, говорят Бескунак. На границах с Башкирией местным жителям ближе слово Бишкунак.

С явлением связаны многочисленные легенды. Большинство из них рассказывают о гибели в степи пяти людей во время непогоды, которая неожиданно разыгрывалась теплым весенним днем. Легенды башкирского и казахского народов разнятся.

Есть народные выражения и приметы, связанные с этим природным явлением: «Ты что такой пасмурный? Ровно бескунак на тебя накатился», «Погодим сажать бахчи. Бескунаки-то не прошли», «Если на бескунак нет снега или не холодно, то год неурожайный будет», «Крупа полетела: бескунак своё возьмет».

Люди, долго проживающие в Оренбургской области, отмечают, что Бишкунак может проходить по-разному. Во время холодной весны – сильнейший буран с обильным снегом, а вот если весна тёплая, то выпадает незначительный снег и отмечается небольшое похолодание.

В 2023 г. ненастье пришло в Оренбургскую область 14 апреля. 13.04 стояла весенняя погода, днем температура составляла +13 °С, 14.04 в большинстве районов области был снег, местами – метель. Температура –3, –8°, днем +2, +7°, местами 0, –5°. 15.09 выдалось также снежным и ветреным. Температура ночью –3, –8°, местами –10, –15°, днем +6, +11°, местами –1, +4°. Метель бушевала по всему югу и востоку Оренбуржья. Образовался временный снежный покров. Самая низкая температура по региону отмечалась в Айдырле –3,8°. В Оренбурге на 15.04.2023 температура воздуха составляла –4,6°, высота снежного покрова – 10 см.

С географической точки зрения Бишкунак – это вторжение холодных воздушных масс, циклональный тип погоды. По словам метеорологов, появление Бишкунака обусловлено тем, что на юго-восточной или южной периферии атмосферного циклона вторгаются холодные сдвоенные фронты с севера или северо-запада. В 2023 г. активный циклон, проходил 14–16 апреля через Южный Урал и север Казахстана, оставив яркий след в виде временного снежного покрова на обширной территории: начинаясь в Оренбургской области от села Илек, он прошел через юг Башкортостана, занимая большую часть Актюбинской области. Далее полоса свежего снега, то сужаясь, то расширяясь, уходила через северные области Казахстана в сторону Алтая. За 14–16 апреля в этих районах выпало до 35 мм осадков в виде дождя и снега. Самый мощный снежный покров сформировался в Орске – 19 см, в Оренбурге высота свежевыпавшего снега достигала 12 см 15 апреля в обеденное время.

В 2024 г. после продолжительной теплой погоды (апрель стал самым теплым месяцем с 2012 г.), 05.05.2024 весь Урал оказался в зоне сплошных заморозков, тогда как на Средней Волге и в Черноземье заморозки отмечались только местами. В Оренбургской области ниже всего столбики термометров опустились в Кувандыке – до –7,3 градусов. Между тем с запада начал поступать более тёплый воздух, сегодняшняя ночь по западной половине области будет гораздо теплее прошлой, а на востоке еще сохранят-

ся отрицательные температуры. В Оренбурге 05.05 минимальная температура составила $-3,3^{\circ}$, максимальная $+12,0^{\circ}$, среднесуточная $+4,7^{\circ}$, что на девять градусов ниже среднегодовых значений.

Данные за 5 лет (<https://world-weather.ru>)

Год	2024	2023	2022	2021	2020	2019
Временной промежуток	13–14.04	13–15.04	4–6.04	18–20.04	21–22.04	28–29.04
Амплитуда дневных температур	6 °C	12 °C	11 °C	14 °C	11 °C	17 °C
Осадки	Нет	Снег	Нет	Нет	Дождь	Дождь

В нейросети Kandinsky 2.0 созданы картины, отражающие суть данного погодного явления в стиле Гончарова, Кандинского, Малевича и Айвазовского.

Во время Бишкунака можно увидеть замечательные природные картины: снежные заносы на фоне зеленеющих деревьев, радугу после дождя или солнечные лучи сквозь тучи. Бишкунак – это еще одно доказательство того, что природа удивительна и многогранна.

Список литературы

1. Группа ВК Учебная метеостанция ОГУ.
2. Электронное издание Урал 65.
3. URL: [Scratch/mit/edu](https://scratch.mit.edu).

Столповских Илья Вячеславович, ученик 7 класса, МОАУ «Гимназия № 4», г. Оренбург.

Научный руководитель: Столповских Ольга Александровна, учитель географии, МОАУ «Гимназия № 4 » г. Оренбурга.

НЕДЕТСКИЕ ПРОБЛЕМЫ: ВЗГЛЯД НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЮ

В.А. Шабалова

Изменение климата – одна из самых серьезных проблем, с которыми столкнулось человечество. Она влияет на нашу планету уже сегодня, но особенно сильно ее последствия скажутся на будущих поколениях. Часто мнение детей не спрашивают, считая, что это сложная тема для взрослых. Но мы живем в этом мире и видим, что происходит. Наш взгляд может быть более эмоциональным, прямым и искренним, и поэтому его важно услышать [1].

Цель работы: определить, как дети и подростки воспринимают, осмысляют и эмоционально переживают проблему изменения климата, и как их голос может влиять на климатическую повестку.

1. Изучить основные каналы получения детьми информации о климате (школа, семья, медиа, соцсети).

2. Выявить спектр эмоций (экотревожность, страх, надежда, гнев) и их влияние на психическое состояние.

3. Провести опрос среди учащихся моей школы, чтобы выявить их уровень осведомленности.

4. Проанализировать творческие работы детей (рисунки, сочинения) на тему природы и климата.

5. Обобщить полученные данные и сформулировать выводы о том, как дети видят эту проблему.

Климатический кризис – это не только физическая угроза для планеты, но и глубокий психологический вызов, особенно для детей. Их эмоциональный мир, который только формируется, сталкивается с масштабными проблемами, вызывая травмирующие переживания. Ключевые эмоции и состояния:

1. Страх и тревога (экотревожность). Это центральная и самая распространенная эмоция. В отличие от обычной детской боязни (темноты, монстров), этот страх реален и основан на фактах.

2. Гнев и обида. Эти чувства направлены на взрослое поколение, которое, по мнению детей, бездействует или прямо способствует кризису [3].

3. Грусть и скорбь. Мы осознаем, что теряем планету в том виде, в каком она должна быть: с чистыми океанами, разнообразными животными, снежными зимами.

4. Бессилие и отчаяние. Масштаб проблемы настолько глобален, что ребенок может чувствовать себя ничтожно маленьким и беспомощным.

5. Вина. Некоторые дети могут брать на себя непосильную ответственность за кризис.

Эмоциональный мир ребенка в условиях климатического кризиса хрупок и переполнен сложными чувствами. Понимание этих эмоций – первый шаг к тому, чтобы помочь детям не сломаться под грузом глобальной проблемы, а стать устойчивыми, активными и надеющимися участниками ее решения.

По результатам анкетирования выявлено, что больше всего детей – эколобители. Они в курсе проблем, но пока не готовы прилагать много усилий для их решения. Большинство детей черпают информацию из соцсетей [3].

Соцсети стали для подростков главным «экологическим осведомителем». Задача взрослых – не отрицать этот факт, а стать для нас проводниками и фильтрами в этом море информации, помогая отделять правду от лжи и превращать виртуальную обеспокоенность в реальные и осмысленные поступки.

Детское творчество является не только актом самовыражения, но и мощным диагностическим инструментом, отражающим глубину понимания, эмоциональное состояние и ценностные установки ребенка. Анализ работ на экологическую тему позволяет выявить ключевые образы, страхи, надежды и источники информации, формирующие экосознание подрастающего поколения [3].

В ходе работы выяснилось, что дети не остаются в стороне от проблемы изменения климата.

- Информированы: большинство знает о проблеме из соцсетей, школьных уроков, мультфильмов и разговоров с родителями.

- Эмоциональны: их восприятие наполнено переживаниями за природу и животных.

- Нуждаются в поддержке: им важно чувствовать, что их голос слышат, а их действия (даже маленькие) имеют значение.

Изменение климата глазами детей – это не абстрактная наука, а вопрос нашего будущего. Они смотрят на эту проблему с искренней заботой и желанием немедленно что-то исправить.

Что могут дети уже сейчас:

- экономить ресурсы: выключать свет, воду, когда они не нужны;
- сортировать мусор: сдавать пластик, бумагу и стекло на переработку;
- использовать многоразовое: бутылку для воды, lunch-бокс вместо пленки;
- сажать деревья: во дворе, на даче, участвовать в городских акциях;
- рассказывать другим: делиться знаниями с друзьями и родителями;
- участвовать в акциях и челленджах [2].

Важно помнить: не нужно брать на себя всю вину за планету. Лучше делать маленькие, но регулярные шаги и гордиться своим вкладом.

Список литературы

1. Гиголян С.И. Экологический кризис: шанс на спасение. М., 2003.
2. Каталог информационных ресурсов по экологии. URL: <http://biodat.ru/>.
3. Детская психология. URL: <http://childpsy.ru/lib/articles/id/10249.php>.
4. Образовательная социальная сеть. URL: <https://nsportal.ru/detskii-sad/vospitatelnaya-rabota/2017/11/20/ekologiya-glazami-detey>.

Шабалова Валерия Алексеевна, ученица би класса, МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска», г. Челябинск.

E-mail: shabalova.anna87@mail.ru.

Научный руководитель: Рахимова Анжелика Сергеевна, учитель географии, МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска», г. Челябинск.

E-mail: rakhimova.lika@internet.ru.

ЧИСТАЯ ВОДА

СЕЗОННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВОДОЁМАХ В ЧЕРТЕ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА В 2021–2024 ГОДАХ

В.В. Авдин

Представлено исследование изменения качества воды в Шершнёвском водохранилище, в р. Миасс и двух карьерах в парке им. Ю.А. Гагарина, подверженных высокой и низкой антропогенной нагрузке. Показана возможность использования данной воды для различных целей.

Ключевые слова: показатели качества воды, водоёмы в черте города, сезонные изменения, годовые изменения, применение воды водоёмов.

Качество природной воды определяется не только её исходным составом, но и антропогенными нагрузками. Качество воды зависит и от времени года. Зимой качество воды почти не меняется. Весной и осенью в водоёмы попадают талые и дождевые воды. Летом вода прогревается, испаряется, концентрируется и количество загрязнений в ней возрастает. При высокой температуре развиваются водные растения и микроорганизмы, которые выделяют в воду продукты своей жизнедеятельности, влияя на качество воды. Процессы самоочистки приводят к накоплению загрязнений в донных отложениях. Интенсивные дожди могут вымывать загрязнения, что ухудшает качество воды [1, 2].

В данной работе сделана попытка определить зависимость ряда показателей качества воды от антропогенного воздействия городской среды и природных факторов для оценки возможности использования воды для различных целей.

Шершнёвское водохранилище – источник питьевого и промышленного водоснабжения Челябинского городского округа [1, 2]. Водохранилище расположено на реке Миасс, которая протекает через Челябинск – промышленный город-миллионник. Карьерные пруды являются искусственными водоёмами, заполненными талыми и дождевыми водами. Центральный карьер расположен в середине рекреационной части парка им. Ю.А. Гагарина, подвержен значительной антропогенной нагрузке. Каменный карьер расположен в малопосещаемой части парка им. Ю.А. Гагарина, антропогенная нагрузка на него не высока.

Для исследования отбирали пробы воды в 2021–2024 годах весной (начало мая), в конце лета (конец августа) и осенью (конец октября). Пробы воды отбирали на следующих объектах: Шершнёвское водохранилище (Ш.вдхр.), р. Миасс после плотины Шершнёвского водохранилища (М. п/п), р. Миасс возле моста по ул. Северо-Крымская (М. ц.), карьер Центральный в парке им. Ю.А. Гагарина (Парк), карьер Каменный в парке им. Ю.А. Гагарина (Каменн.). В точках М.ц. и Парк отбирали воду весной и в конце лета в 2021 году. Определили следующие показатели: общее солесодержание, рН, цветность, сухой остаток и жёсткость при помощи стандартных методик [3]. В табл. 1–5 показаны измеренные показатели качества воды.

Таблица 1

Изменение рН в 2021–2024 гг.

Месяц	Год	Ш.вдхр.	М. п/п	М. ц.*	Парк*	Каменн.
Май	2022	7,51	7,6	7,57/8,11	7,52/7,34	7,27
Август		7,63	7,68	7,72/7,50	8,27/7,72	7,98
Октябрь		8,15	7,89	7,92	7,79	7,6
Май	2023	6,58	7,04	7,14	6,87	6,94
Август		6,09	6,38	6,78	6,8	6,64
Октябрь		6,38	6,85	6,98	6,72	6,6
Май	2024	6,73	6,43	7,04	6,92	6,64
Август		7,33	6,47	7,39	6,32	6,79
Октябрь		7,83	7,7	6,48	7,3	6,93

* здесь и далее через слеш приведены данные за 2021 г. Норма рН по СанПиН [4] 6–9 ед. рН.

Таблица 2

Изменение цветности в 2021–2024 гг., градусы

Месяц	Год	Ш.вдхр.	М. п/п	М. ц.*	Парк*	Каменн.
Май	2022	110	40	70/80	80/40	110
Август		60	110	100/70	50/40	40
Октябрь		50	70	50	80	70
Май	2023	130	60	70	75	50
Август		90	80	90	70	50
Октябрь		60	55	80	115	110
Май	2024	85	80	75	90	100
Август		80	80	80	70	80
Октябрь		70	95	100	95	115

Норма цветности по СанПиН [4] <20°.

Таблица 3

Изменение жёсткости в 2021–2024 гг., градусы

Месяц	Год	Ш.вдхр.	М. п/п	М. ц.*	Парк*	Каменн.
Май	2022	1,73	1,69	1,78/1,60	1,63/1,30	1,2
Август		1,63	1,6	1,65/1,65	1,61/1,60	1,2
Октябрь		1,65	1,65	1,7	1,68	1,42
Май	2023	1,83	1,79	1,86	1,8	1,38
Август		1,68	1,73	1,78	1,61	1,36
Октябрь		1,87	1,87	1,93	2,19	1,7
Май	2024	1,94	1,94	2	1,99	1,49
Август		1,87	1,91	1,93	1,98	1,59
Октябрь		1,91	1,94	2	2,08	1,79

Норма жёсткости по СанПиН [4] 1–7°Жо.

Таблица 4

Изменение сухого остатка в 2021–2024 гг., мг/л

Месяц	Год	Ш.вдхр.	М. п/п	М. ц.*	Парк*	Каменн.
Май	2022	250	255	305/232	235/156	220
Август		260	270	330/140	375/160	220
Октябрь		230	244	272	180	195
Май	2023	261	248	262	239	208
Август		217	220	241	231	217
Октябрь		242	244	266	271	231
Май	2024	301	294	302	293	263
Август		268	272	271	278	247
Октябрь		277	272	290	302	271

Норма сухого остатка по СанПиН [4] <1500 мг/л.

Таблица 5

Изменение солесодержания в 2021–2024 гг., мг/л

Месяц	Год	Ш.вдхр.	М. п/п	М. ц.*	Парк*	Каменн.
Май	2022	194	195	218/189	242/150	171
Август		196	197	204/192	204/197	171
Октябрь		191	189	197	175	183
Май	2023	198	194	209	204	173
Август		191	190	201	190	173
Октябрь		218	213	224	252	208
Май	2024	228	225	234	227	185
Август		224	227	226	235	199
Октябрь		217	223	235	245	219

Норма солесодержания по СанПиН [4] <1000 мг/л.

В жаркий 2023 год pH во всех водоёмах понизился, то есть реакция среды стала более кислой. За дождливый 2024 год полного восстановления pH не произошло. В целом цветность выросла в засушливый 2023 год и осталась высокой в 2024. Подобные изменения цветности и pH могут быть связаны с развитием водной растительности, что насытило воду продуктами их жизнедеятельности и разложения.

Жёсткость, сухой остаток и солесодержание существенно выросли везде, особенно в водоёмах, в которых вода непроточная. По течению реки Миасс от Шершнёвского водохранилища до центра наблюдается увеличение примесей до 10 %, что объясняется антропогенным влиянием городской среды. Цветность в мае, по-видимому, обусловлена глинистыми частицами, попадающими в воду после снеготаяния, а в октябре – гумусовыми и фульвокислотами. Поэтому в августе цветность обычно меньше, чем в мае и в октябре. Карьеры находятся среди скалистых участков местности, поэтому и талые, и дождевые воды увеличивают там жёсткость и солесодержание, а также цветность, выщелачивая каменные породы.

Сравнивая результаты 2022 и 2021 годов (для двух точек), можно увидеть, что вода в 2022 году содержит больше примесей, чем в 2021. Эти годичные изменения, согласно литературным источникам [1, 2], связаны с накоплением загрязнений в донных отложениях за счёт более тёплого лета в 2021 году и вымыванием их талыми и дождевыми водами в 2022 году. В 2023 году из-за очень жаркого лета произошло концентрирование вод во всех водоёмах, что привело к росту всех показателей на 10–15 %. 2024 год был дождливым и эффект вымывания загрязнений из донных отложений усилился, что привело к росту всех показателей ещё на 10–15 %. Особенно большой рост показателей наблюдается для карьеров, вода в которых непроточная.

Заключение

Таким образом, установлено, что как в жаркие, так и в дождливые года наблюдается ухудшение всех показателей качества. В первом случае – из-за концентрирования воды, во втором – из-за вымывания загрязнений из донных отложений. Вымывание загрязнений оказывает большее воздействие на качество воды, чем концентрирование примесей за счёт высоких температур. Данные эффекты наиболее выражены для карьеров, в которых вода непроточная.

В целом во всех водоисточниках вода мягкая, содержит мало солей. Для питьевых целей она требует дополнительной очистки для уменьшения цветности, для рекреационных целей и для купания она может быть использована без дополнительной очистки.

Влияние городской среды значительно ухудшает качество воды в водоёмах, подверженных значительной антропогенной нагрузке.

Список литературы

1. Ницкая С.Г., Ходоровская Н.И., Ерёмкина Т.В., Устименко А.В. Элементы гидрологического режима водохранилищ Челябинского промузла // Биологические ресурсы и рациональное рыбохозяйственное использование водоемов Урала: сб. науч. тр. Урал. филиала ФГУП «Госрыбцентр». Екатеринбург, 2006. № 11. С. 5–18.

2. Ходоровская Н.И., Ерёмкина Т.В., Антипова В.А. Современное состояние Шершнёвского водохранилища в условиях антропогенного эвтрофирования // Материалы IV Всерос. конф. по водной экотоксикологии «Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы». Ч. 2. Борок. 2011. С. 177–181.

3. Кульский Л.А. Основы химии и технологии воды. Киев: Наук. Думка, 1991. 568 с.

4. СанПиН 2.1.4.1074–01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001.

Авдин Виктор Вячеславович, ученик 7э4 класса, лицей № 11 г. Челябинска.

E-mail: v.avdin@mail.ru.

Научный руководитель: Авдин Вячеслав Викторович, д-р хим. наук, профессор, зав. кафедрой экологии и химической технологии, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск.

E-mail: avdinvv@susu.ru.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ ИЗ 6 РОДНИКОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ЧЕРТЕ ГОРОДА МОСКВЫ

С.Д. Авдосьева

В работе содержится информация о химическом, микробиологическом и органолептическом анализах проб воды из родников, расположенных на территории г. Москвы. Было проанализировано 6 проб родниковой воды – близ Ботанического сада, Воробьевых гор, Ясенево, Кузьминок, Борисовских прудов и Каширской.

Ключевые слова: родники Москвы, химический анализ, органический анализ, оценка качества.

Город Москва насчитывает на своей территории более 200 родников, из которых, многие люди набирают воду для питья и бытовых нужд. Актуальность данного исследования заключается в необходимости информации о возможном загрязнении родниковой воды с целью выявления пробелов в способе благоустройства родника и способе очистки воды для дальнейшего использования и потребления [2].

Целью исследования являлось выявление основного перечня веществ, превышающих предельно допустимые концентрации и составление рекомендаций по возможным способам очистки родниковой воды на территории Москвы. Задачи исследования: 1) определить в отобранных образцах родниковой воды наличие веществ, содержание которых превышает предельно допустимые концентрации; 2) установить соответствие родниковой воды установленным нормативам по содержанию микробиологических веществ; 3) выявить степень загрязненности территории вблизи родников и благоустройства территории.

Методика исследования: 1. Изучение родников Москвы, для подбора родников, из которых будут собираться пробы. 2. Забор проб на контрольных точках и оценка состояния и благоустройства родника, выявление загрязнения территории вокруг родника. 3. Проведение органолептического анализа отобранных проб воды из родников. 4. Проведение качественного химического анализа отобранных проб воды из родников. 5. Проведение теста на общее микробное число отобранных проб воды из родников. 6. Выявление нарушения предельно-допустимых концентраций вредных веществ и микробов в отобранной из родников воды. Отбор проб воды осуществлялся в осенний период, в 6 контрольных точках на территории города Москвы.

Формулировка методики по способам очистки, вывод по состоянию родниковых вод, предположение путей миграции веществ из среды в грунтовую и подземную воду, составление сметы по благоустройству родника и установки фильтрационных систем.

Оценка проводилась по результатам трех анализов: химического, органолептического и микробиологического.

Химический анализ проводился при помощи двух видов тест систем и реактивов: Christmas и NILPA.

Органолептический анализ был проведен на месте сбора пробы, по интенсивности запаха воды и по запаху воды.

Микробиологический анализ (рис. 1) был проведен в частной лаборатории при компании CINALAB, по показателю общего микробного числа (ОМЧ), позволяющий оценить общую бактериальную обсеменённость, который показывает присутствие в пробе патогенных бактерий. Для выявления ОМЧ применялись тесты Рухис.

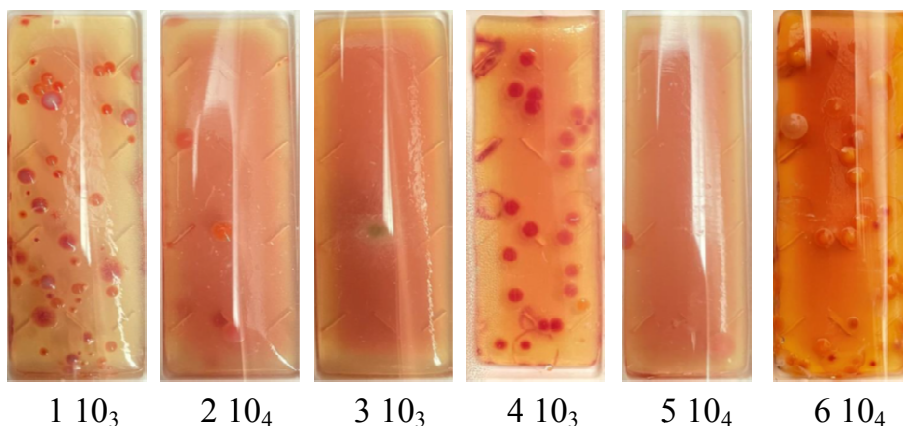


Рис. 1. Результаты теста на ОМЧ, с подписанным коэффициентом роста бактерий 1 – Борисовский пруд, 2 – Кадочка, 3 – Ботанический сад, 4 – Ясневский, 5 – Кузьминки, 6 – Воробьевы горы

Результаты микробиологического анализа, в частности, тест на общее микробное число (ОМЧ), продемонстрировали, что половина исследованных водных источников не соответствует установленному нормативу по количеству колониеобразующих единиц (КОЕ), который составляет 100 КОЕ/мл. Следует подчеркнуть, что данное исследование было направлено на оценку динамики роста бактериальных популяций, а не на идентификацию патогенных микроорганизмов или грибковых контаминантов.

На основе проведенного исследования, результаты представлены в табл. 1 и 2, можем сделать вывод о том, что родниковая вода загрязнена медью, частично никелем, железом, аммонием и полифосфатами, таким образом, гипотеза подтвердилась лишь частично.

По результатам анализов, указанным выше, были выявлены такие проблемы как: 1) чрезмерно быстрый рост бактерий в воде; 2) загрязнение самого родника мусором и органическими остатками (листья, растения), а также их последующее гниение; 3) загрязнение воды в результате технической промышленности или коррозии труб.

Таблица 1

Результаты химического анализа отобранных проб родниковой воды

Вещества	Ботанический сад	Воробьевы горы	Ясенеvский	Кузьминский	Борисовский пруд	Кадочка	ПДК
Алюминий (мг/л)	0	0	0	0	0	0,5	0,5
Уровень pH	9	8,5	7	8,5	8	8	6-9
Хлориды (мг/л)	94	176,25	293,75	58,75	94	329	350
Аммоний (мг/л)	2,6	0	0	0	1	1	1,5
Кальций (мг/л)	2,5	8	6	6	6	11,5	70
Полифосфаты (мг/л)	7	1	0,5	0	1	3,5	3,5
Медь (мг/л)	5	5	5	5	5	5	1
Хроматы	0	0	0	0	0	0	0,05
Никель (мг/л)	10	10	0	10	10	10	0,02
Сульфаты (мг/л)	115,2	153,6	76,8	76,8	115,2	153,6	500
Сульфиды (мг/л)	0	0	0	0	0	0	0,05
Активный хлор (мг/л)	0	0	0	0	0	0	0
Ортофосфаты (мг/л)	0	0	0	0	0	0	3,5
Общее железо (мг/л)	0,3	0	0	0	0,5	0,1	0,3
Нитраты (мг/л)	0	0	0	0	0	0	45
Нитриты (мг/л)	0	3	0	1	3	0	3,3
Карбонаты (мг/л)	0	0	0	0	0	0	Не н.
Общая жесткость (°жестк.)	5,3	12,1	11,4	11,4	9,3	16	10
Минерализация (мг/л)	297	575	641	387	408	423	1000
Железо двухвалентное	0	0	3	0	0	0	0,3

Таблица 2

Результаты органолептического анализа родниковой воды

Критерий	Ботанический сад	Воробьевы горы	Ясенеvский	Кузьминский	Борисовский пруд	Кадочка
Интенсивность запаха и балл	Заметная (3)	Слабая (2)	Очень слабая (1)	Очень слабая (1)	Слабая (2)	Отчетливая (4)
Характер запаха и символ	Сероводородный (С)	Травянистый (Т)	Ароматический (А)	Ароматический (А)	Землистый (3)	Болотный (Б) Сероводородный

Исходя из результатов всех проведенных анализов для того, чтобы данную воду можно было использовать человеком, необходимо использовать определенные методы по очистке и благоустройству родников. План благоустройства был составлен для безымянного родника близ Ботанического сада, так как является самым неблагоустроенным среди моей выборки родников.

Схема очистки воды из скважины должна быть следующая:

1. Очистка от железа и тяжелых металлов, так как если дальше ставить мембраны, то есть определенные требования не более 0,3 мг/л по железу;
2. Очистка от железа: хлорирование воды на выходе (гипохлорит натрия) à песчаные фильтра; (или). Очистка от железа: аэрационная колонна с переводом железа из растворимой в нерастворимую форму → фильтр с загрузкой песок или антрацит [1];
3. Дальше ставим либо мембраны, либо натрий катионирование (фильтр с ионитом) он уберет жесткость и доберет железо;
4. На финальном этапе можно поставить УФ лампу она доведет обеззараживание;
5. Обязательно нужен повысительный насос (для повышения давления воды) на выходе, чтобы обеспечить давление в 2 кг
6. Обязательно нужны будут насосы для подачи реагентов;
7. Следовательно, требуется проведение электрического кабеля 2 кВт. 220 В.

После установки системы фильтрации потребуется переустановка труб, а также обустройство самого родника.

На основе, проведенного исследования, можем сделать вывод о том, что родниковая вода загрязнена медью, частично никелем, железом, аммонием и полифосфатами, таким образом, гипотеза подтвердилась лишь частично.

Результаты микробиологического анализа, а именно теста на ОМЧ показали, что половина родников не вошло в норму по допустимому значению КОЕ (колониеобразующие единицы), которая равна 100 КОЕ, важно заметить, что тест проводился с целью понять динамику роста бактерий, а не найти виды патогенных бактерий или грибков.

Родниковая вода загрязнена, как и территория вокруг него. Родниковая вода может быть хорошим источником питьевой воды, однако, чаще всего, в условиях урбанистической среды с плохой экологической обстановкой, это качество теряется. Данное исследование показывает степень запущенности ситуации с родниковой водой в Москве и показывает, что необходимо предпринять для поддержания родников на Территории Москвы в нужном состоянии.

Список литературы

1. О родниках Москвы / Системы водоочистки и водоподготовки в Москве. URL: <https://www.russfilter.ru/> (дата обращения: 28.11.2024).
2. Гидрогеологический анализ современного состояния качества подземных вод Московского региона // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/article> (дата обращения: 28.11.2024).

Авдосьева София Дмитриевна, ученица 11а класса, ГБОУ школа № 171, г. Москва.

E-mail: ophia.avdosyeva@yhoo.com.

Научный руководитель: Крахина Елена Александровна, старший преподаватель (кафедра географии картографического факультета), Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), г. Москва.

E-mail: l.k98@mail.ru.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ ПОДАВЛЕНИЯ РОСТА БАКТЕРИЙ ПРИ ДЕЗИНФЕКЦИИ ВОДЫ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

А.Х. Адиев

Проведена сравнительная оценка действия пероксида водорода и гипохлорита на микроорганизмы, имеющие санитарно-эпидемиологическое значение. Максимальный противомикробный эффект наблюдался при сочетании УФ с перекисью и УФ с гипохлоритом. При обработке воды со средней загрязненностью сочетание УФ с пероксидом и с гипохлоритом приводит к полной дезинфекции воды, при высокой обсемененности более выраженный (100%) антибактериальный эффект достигается при сочетании УФ и пероксида. При низкой бактериальной нагрузке гипохлорит способен обеззаразить пробы воды на непродолжительное время (24 часа), сочетанное воздействие гипохлорита и УФ обеспечивает длительное стойкое обеззараживание воды. При высокой обсемененности предпочтительным будет являться сочетание пероксида и УФ.

Ключевые слова: очистка воды, окислители, патогенные микроорганизмы.

Дефицит питьевой воды является одной из самых серьезных глобальных проблем современности [1]. Обеззараживание воды является одним из необходимых способов устранения, передающихся через воду патогенов, и предотвращения инфекционных заболеваний. Использование процессов обеззараживания питьевой воды позволяет эффективно контролировать содержание микробных патогенов в воде и предотвратить, таким образом, появление заболеваний у населения. В то же время, некоторые исследования показывают, что на здоровье населения могут влиять побочные продукты обеззараживания воды [2].

Среди альтернативных способов обеззараживания воды, которые не приводят к образованию токсичных побочных продуктов можно выделить использование УФ-облучения [3]. Вместе с достоинствами использования УФ-излучения для обеззараживания воды существуют и потенциальные недостатки, к которым можно отнести влияние на эффективность обеззараживания наличия взвешенных частиц, а также возможность восстановления ДНК патогенов после незначительного повреждения путем фотореактивации и/или темновой репарации [4].

Среди бактерий, которые представляют наибольшую угрозу для здоровья человека из-за их растущей устойчивости к антибиотикам, можно выделить *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Salmonella* spp. Для оценки противомикробного действия были взяты пробы воды из различных источников: вода из канала имени Октябрьской Революции (КОР), вода водопроводная и вода бутилированная. Каждая из данных проб подвергалась

воздействию гипохлорита натрия и перекиси водорода, а также ультрафиолетовому облучению.

Обработку исследуемых образцов воды ультрафиолетом проводили с помощью ртутной лампы высокого давления мощностью 250 Вт с длиной волны 365 нм. Лампа располагалась над образцами на расстоянии 10 см при контролируемой температуре 26 °С.

Определение общего микробного числа (ОМЧ) проводили в соответствии с методикой [5], для исследования были получены серии последовательных разведений. Согласно результатам нашего исследования, представленным в табл. 1, образцы воды исследуемых водных объектов по бактериальным показателям соответствуют классу качества воды «удовлетворительно чистая» и «загрязненная».

Таблица 1

Оценка качества воды по бактериальным показателям

Объект исследования	Численность гетеротрофных бактерий, тыс. кл/мл	Класс качества воды
Водопроводная вода	$4,8 \pm 0,5$	Удовлетворительно чистая
КОР	$9,0 \pm 1,1$	Загрязненная
контроль	$0,25 \pm 0,1$	Чистая

При обработке проб воды, в целом, был обнаружен ярко выраженный бактерицидный эффект, который выражается в уменьшении КОЕ.

На первые сутки максимальное количество 25 КОЕ было обнаружено для кишечной палочки, для сальмонеллы и стафилококка в 2 раза меньше, 7–14 КОЕ/мл. При обработке УФ и перекисью достигается значительный эффект, но в чашках Петри можно было увидеть до 5 КОЕ/мл. При обработке гипохлоритом на 1 сутки в чашках Петри бактерии выявлены не были. Максимальный противомикробный эффект наблюдался при сочетании УФ с перекисью и УФ с гипохлоритом. Через 48 часов наблюдения колонии имеющихся бактерий увеличились в размере и появилось несколько новых колоний в воде без обработки (К+), в водопроводной воде, обработанной гипохлоритом и обработанной H_2O_2 без УФ.

В пробе воды из канала им. Октябрьской революции число колониеобразующих единиц значительно превышало 100 КОЕ/мл для кишечной палочки и стафилококка, обсемененность сальмонеллами была невысокой – 22 КОЕ/мл. При обработке воды со средней загрязненностью сочетание УФ-излучения с пероксидом водорода и с гипохлоритом натрия приводит к полной дезинфекции воды, при высокой обсемененности более выраженный (100%) антибактериальный эффект достигается при сочетании УФ-излучения и пероксида водорода. При низкой бактериальной нагрузке гипохлорит способен обеззараживать пробы воды на непродолжительное

время (24 часа), но эффект нестойкий, потому что на 2 сутки был выявлен рост единичных бактериальных клеток. Сочетанное воздействие гипохлорита и УФ обеспечивает длительное стойкое обеззараживание воды. При высокой обсемененности предпочтительным будет являться сочетание пероксида и УФ.

Наиболее быстрый рост колоний *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Salmonella* spp в контрольном образце наблюдалось при использовании воды из канала им. Октябрьской революции (120–130 КОЕ/мл *Escherichia coli*, 115–119 КОЕ/мл *Staphylococcus aureus* и 22 КОЕ/мл *Salmonella* spp). Небольшая скорость образования колоний в бутилированной воде связана с ее предварительным обеззараживанием с использованием озона и УФ-облучения перед розливом. Относительно невысокий рост колоний показала водопроводная вода, используемая для питья и хозяйственных нужд в г. Махачкала, что также связано с ее предварительным обеззараживанием перед подачей потребителям.

Сравнение подавления роста бактерий и эффективности обеззараживания питьевой воды с использованием различных подходов показало, что наиболее целесообразным является использование комбинированных методов обработки. Наибольшую эффективность при подавлении роста бактерий как в предварительно обеззараженной водопроводной воде, так и в воде до обеззараживания из канала им. Октябрьской революции, используемой для питьевого водоснабжения г. Махачкалы, показало совместное использование пероксида водорода и УФ-облучения. Относительно высокую эффективность для обеззараживания воды также показало использование гипохлорита натрия и УФ-облучения.

Однако, для использования пероксида водорода при обеззараживании питьевых вод необходимо решить вопросы, связанные с транспортировкой, хранением и обращением с H_2O_2 , что представляют собой потенциальную опасность и дополнительные расходы. В связи с этим необходимо разрабатывать технологии синтеза пероксида водорода непосредственно на месте потребления, как это уже решено с гипохлоритом натрия в качестве обеззараживающего реагента для питьевых вод.

Список литературы

1. Рахманин Ю.А., Доронина О.Д. Стратегические подходы управления рисками для снижения уязвимости человека вследствие изменения водного фактора. // Гиг. и сан. 2010. № 2. С. 8–13.
2. Plewa M.J. et al. Occurrence, synthesis, and mammalian cell cytotoxicity and genotoxicity of haloacetamides: An emerging class of nitrogenous drinking water disinfection byproducts. *Environ Sci Technol.* 2008;42:955–961.
3. Choi Y., Choi Y. The effects of UV disinfection on drinking water quality in distribution systems. *Water Res.* 2010;44:115–122.

4. Sommer R. et al. Disinfection of Drinking Water by UV Irradiation: Basic Principles – Specific Requirements – International Implementations. Ozone Sci Eng. 2008;30:43–48.

5. Мелехова О.П. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование. М.: Академия, 2010. 228 с.

Адиев Адам Хаджимуратович, ученик 9 класса, МБОУ «СОШ № 18», ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир», г. Махачкала.

E-mail: adievadam8@gmail.com.

Научный руководитель: Бекшокова Патимат Асадулламагомедовна, канд. биол. наук, педагог-организатор ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир», учитель биологии и экологии МБОУ «Лицей № 22».

E-mail: patenka2009@mail.ru.

Искакова Альфия Ахмедзановна, руководитель дирекции «ДНЦ» Центра развития талантов «Альтаир», кандидат химических наук.

E-mail: taushova@yandex.ru.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

М.А. Азарова

В работе представлены результаты оценки применения семян кресс-салата и редиса как тест-объектов для определения качества воды на модельных загрязнителях по показателю всхожести семян, а также результаты определения индекса токсичности растворов.

Ключевые слова: редис, кресс-салат, биоиндикация, всхожесть, концентрация загрязнителя, растение-индикатор, индекс токсичности.

Введение. Человек не может обойтись без воды. От качества воды напрямую зависит его здоровье. Возможность быстро и достаточно точно оценить качество воды является актуальной задачей. Дать такую оценку можно разными способами. Одним из наиболее перспективных является использование растений-индикаторов. На изменения окружающей среды растения-индикаторы реагируют изменением количества проросших семян, размерами всходов, состоянием корней и внешним видом самих растений. Под воздействием загрязняющих веществ растения не приспосабливаются, а сразу реагируют на изменения водной среды.

Какие же растения можно использовать как тест-объекты для биоиндикации воды? Вопрос, на который хотелось бы найти ответ в результате исследования. Целью работы стала оценка использования кресс-салата и редиса как тест-объектов для определения качества воды на модельных загрязнителях.

Материалы и методы. До постановки эксперимента проверяли всхожесть семян в дистиллированной воде. При всхожести семян ниже 100% вычисляют необходимую норму семян:

$$A = \frac{100}{B} * 100$$

где А – число семян в норме; В – всхожесть семян.

Для исследования были взяты семена кресс-салата и редиса в количестве 50 семян каждого растения. Определяли всхожесть семян кресс-салата и редиса на модельных растворах поваренной соли с концентрацией: 0,1; 0,2 и 0,5 %. В чашки Петри помещали слой фильтровальной бумаги и по 50 семян редиса и кресс-салата и добавляли в них по 20 мл растворов хлорида натрия с разной концентрацией. Опыт закладывали одновременно для всех вариантов. В качестве контроля использовали чашки Петри с 50 семенами редиса и кресс-салата, но смачивали их дистиллированной водой. Контрольные и опытные варианты опыта проводили в 3-кратной повторности. Ежедневно вели наблюдения и подсчет количества проросших семян, фотофиксацию результатов. Для количественного выражения токсичности

действия воды на всхожесть семян вычисляли индекс токсичности воды по формуле:

$$J = \frac{(B_k - B_o)}{B_o}$$

где J – индекс токсичности, B_k – всхожесть семян в контроле, B_o – всхожесть семян в опытном варианте.

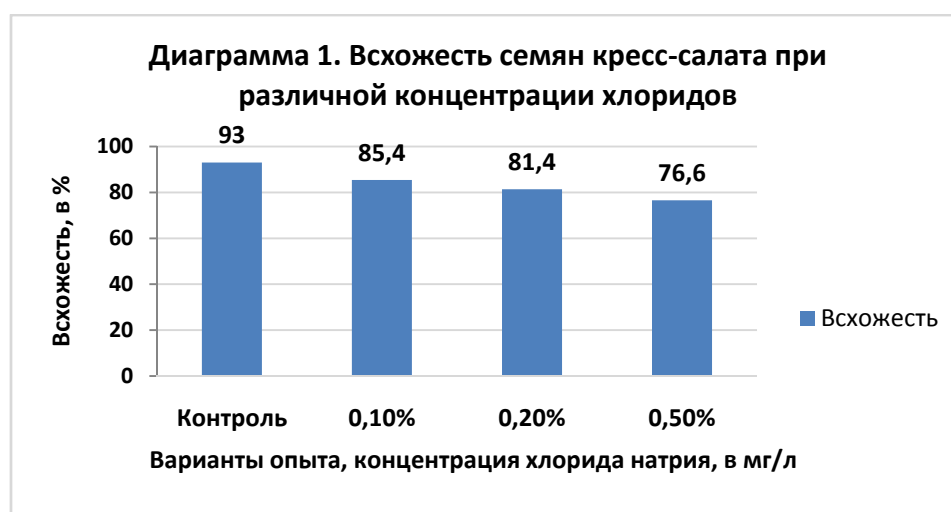
Результаты исследования сравнивали с показателями загрязнения воды (табл. 1) в соответствии с методикой [2].

Таблица 1

Показатели загрязнения воды

Показатель	Степень загрязнения			
	Загрязнение отсутствует	Слабое загрязнение	Среднее загрязнение	Сильное загрязнение
Всхожесть, %	90–100	65–90	30–65	< 30
Индекс токсичности	< 0,1	0,1–0,35	0,36–0,7	> 0,71

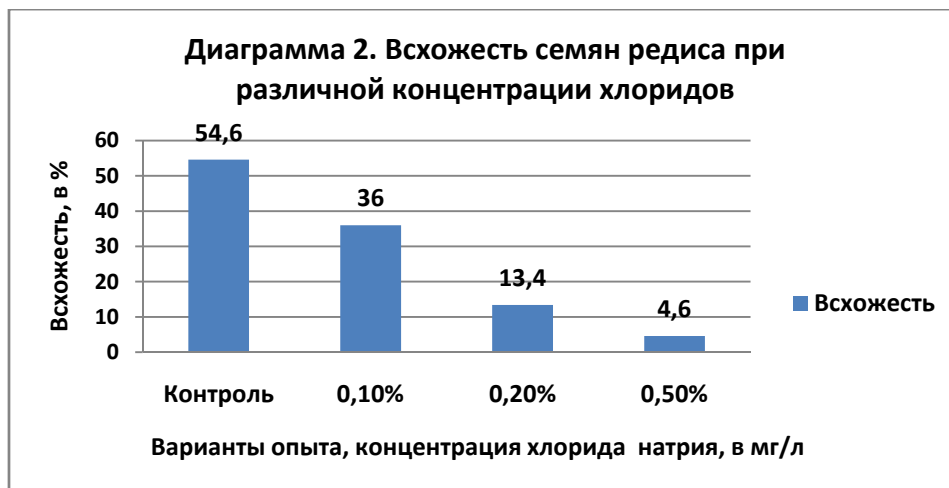
Основная часть. Исследование проводили в марте-апреле 2025 года. Результаты влияния хлоридов разной концентрации на всхожесть семян кресс-салата представлены на диаграмме 1.



Исходя из данных диаграммы 1, можно сказать, что всхожесть максимальная – 93 % была в контроле, где вода не содержала хлоридов. При повышении концентрации хлоридов от 0,1; 0,2 до 0,5 % всхожесть семян кресс-салата уменьшается соответственно: 85,4 % при концентрации хлоридов – 0,1 %; 81,4 % при концентрации хлоридов – 0,2 %; 76,6 % при концентрации хлоридов – 0,5 %. Таким образом, воздействие растворов хлоридов разной концентрации вызывают ответную реакцию кресс-салата, выражающуюся в снижении всхожести семян. Отсюда можно сказать, что

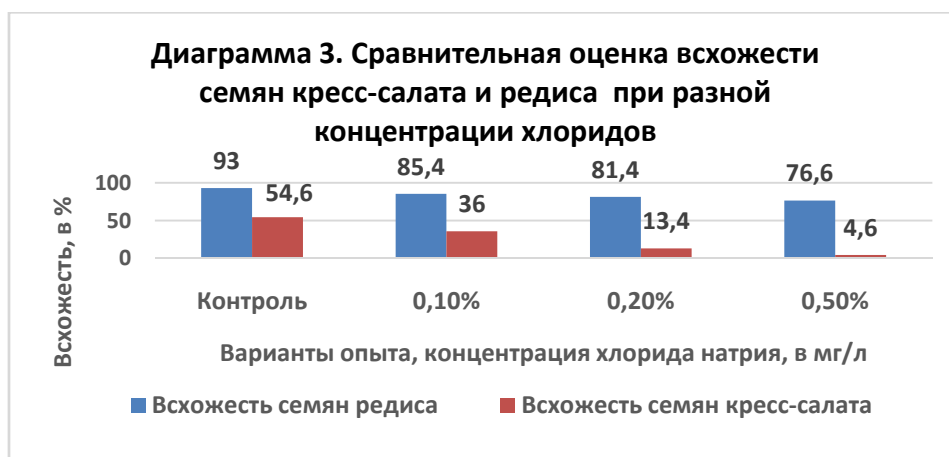
семена кресс-салата можно использовать как тест-объект для определения качества воды.

Результаты влияния хлоридов разной концентрации (0,1; 0,2; 0,5 %) на всхожесть семян редиса представлены на диаграмме 2.



Исходя из данных диаграммы 2, можно сказать, что всхожесть максимальная – 54,6 % была в контроле, где вода не содержала хлоридов. При повышении концентрации хлоридов от 0,1; 0,2 до 0,5 % всхожесть семян кресс-салата уменьшается соответственно: 36 % при концентрации хлоридов – 0,1 %; 13,4 % при концентрации хлоридов – 0,2 %; 4,6 % при концентрации хлоридов – 0,5 %. Таким образом, воздействие растворов хлоридов разной концентрации вызывают ответную реакцию кресс-салата, выражающуюся в угнетении процесса прорастания семян. Повышение концентрации хлоридов от 0,1 до 0,2 % вызвало выраженный токсический эффект: количество всхожих семян снизилось более чем в 2,7 раза, всхожесть составила всего 13,4 %. Можно сказать, что семена редиса можно использовать как тест-объект для определения качества воды.

Сравнительная оценка всхожести семян кресс-салата и редиса при разной концентрации хлоридов представлена на диаграмме 3.



Исходя из данных диаграммы, можно сказать, что семена редиса более чувствительны к разным концентрациям раствора хлорида натрия. Критерием для оценивания считали разницу между всхожестью семян в контроле и опытных вариантах (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение всхожести семян кресс-салата и редиса
в контроле и опыте при разных концентрациях растворов хлоридов

	Разность значений всхожести с контролем у кресс-салата	Разность значений всхожести с контролем у редиса
Контроль – Опыт 1 (0,1 %)	7,6 %	18,6 %
Контроль – Опыт 2 (0,2 %)	11,6 %	41,2 %
Контроль – Опыт 3 (0,5 %)	16,6 %	50 %

Определяли индекс токсичности и степени воздействия разных концентраций хлорида натрия на процессы прорастания семян кресс-салата и редиса. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

Индексы токсичности растворов хлорида натрия
с разной концентрацией на процесс прорастания семян кресс-салата и редиса

	Кресс-салат			Редис		
	Всхо- жесть, %	Индекс токсич- ности	Степень воздейст- вия	Всхо- жесть, %	Индекс токсич- ности	Степень воздейст- вия
Конт- роль	93			54,6		
Опыт 1 (0,1%)	85,4	0,09	Слабое	36,0	0,52	Среднее
Опыт 2 (0,2%)	81,4	0,14	Слабое	13,4	1,14	Сильное
Опыт 3 (0,5%)	76,6	0,21	Слабое	4,6	10,9	Сильное

Подтверждением то, что семена редиса более чувствительны к воздействию растворов хлорида натрия подтверждаются и результатами определения индекса токсичности и степени воздействия на процесс прорастания семян кресс-салата и редиса. На процесс прорастания семян кресс-салата растворы хлорида натрия оказывают слабое влияние, а на прорастание семян редиса те же концентрации – среднее и сильное.

Выводы:

1. Воздействие растворов хлорида натрия разной концентрации вызывают ответную реакцию кресс-салата и редиса и могут быть использованы как тест-объект для определения качества воды.

2. Водные растворы хлорида натрия замедляют процессы прорастания семян кресс-салата и редиса.

3. На процесс прорастания семян редиса растворы поваренной соли разной концентрации влияют сильнее, чем на процесс прорастания семян кресс-салата, что подтверждается сравнением индексов токсичности.

Список литературы

1. Усербаева Б.А., Бозшатаева Г.Т., Оспанова Г.С., Турабаева Г.К. Влияние различных концентраций соли на всхожесть семян зерновых культур // Междунар. журнал эксперимент. образования. 2015. № 3-1. С. 65–67. URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=6692> (дата обращения: 22.03.2025).

2. Радченко Н.М., Шабунов А.А. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды: учеб.-метод. пособие. Вологда: ВИРО, 2006. 148 с.

Азарова Мария Антоновна, ученица 6 класса, МОУ «Средняя школа № 49», ГОАУ ДО ЯО «Центр детей и юношества», г. Ярославль.

E-mail: l.skibina@corp.yarcdu.ru.

Научный руководитель: Скибина Любовь Витальевна, г. Ярославль.

E-mail: l.skibina@corp.yarcdu.ru.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ХАРИНКА НА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА «ХАРИНКА» МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ

Н.А. Ананьева

Приведены данные по мониторингу качества воды реки Харинка на территории одноименного парка города Иванова.

Ключевые слова: макрозообентос, биоиндикация, класс качества вод, загрязнение, мониторинг.

Оценка экологического состояния рек и возможность их безопасного рекреационного использования является актуальной. Цель работы – провести анализ экологического состояния участка реки Харинка, расположенного на территории одноименного парка с использованием биоиндикационных методов. Парк расположен на восточной окраине г. Иванова. В 1960 году на реке была построена плотина, образовалось водохранилище. Один берег водохранилища местами оказался более пологим. Здесь устроен пляж, открыта лодочная станция [1].

Исследования проводились в сентябре – октябре 2024 г. для трех станций реки. Первая станция расположена в окрестностях лодочной станции, вторая – в районе родника и стока из дренажной трубы, третья – в районе паркового пляжа. Отбор проб производился с помощью гидробиологического скребка по стандартной методике. При проведении исследования применялись общепринятые методы биоиндикации: метод С.Г. Николаева; индекс Майера; методика Пантле-Букка и Пантле-Букка в модификации Сладчека [2–7]. Был проведен химический анализ содержания отдельных химических веществ с помощью набора капельных тестов «NILPA PRO».

За период исследований отмечено 23 вида гидробионтов, относящихся к группе макрозообентоса. Присутствуют организмы олигосапробной, α -мезосапробной и β -мезосапробной зон. Доминирующей группой являются организмы β -мезосапробной зоны [3].

Исследование показало, что в 2024 г. вода на всех станциях индексу С.Г. Николаева соответствует 5-му классу качества («грязные воды»). По индексам Пантле-Букка и Пантле-Букка в модификации Сладчека воды всех трех станций в 2024 г. являются β -мезосапробными (воды удовлетворительной чистоты), кроме 1-ой станции по индексу Пантле-Букка в модификации Сладчека. Воды этого створа, по этому методу, следует отнести к α -мезосапробным (загрязненным).

При анализе тенденций изменений индекса Пантле-Букка в модификации Сладчека в зависимости от порядкового номера года исследований следует отметить тенденцию к ухудшению качества вод для 1-й станции и улучшение – для 2-й и 3-й (рис. 1).

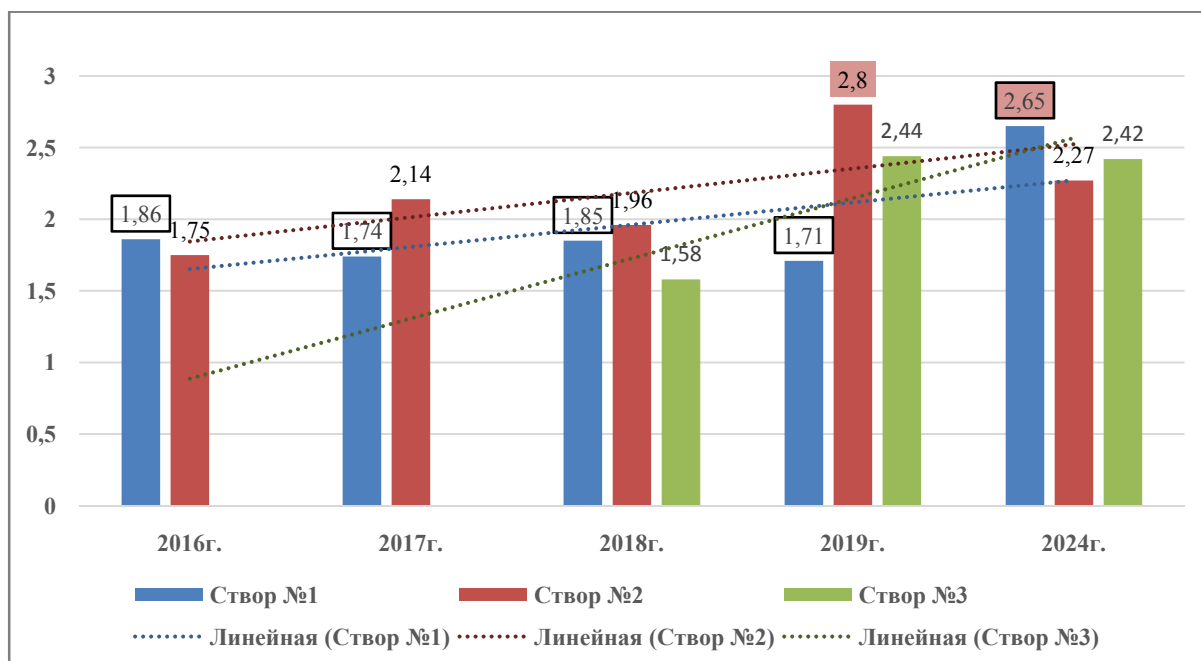


Рис. 1. Динамика показателей индекса Пантле-Букка в модификации Сладчека

На экологическое состояние реки существенное влияние оказывает за-регулирование стока [2]. Воды реки «Харинка» являются загрязненными (α -мезосапробными) и грязными (β -полисапробными) для большинства станций по индексам Майера и С.Г. Николаева. Почти все воды реки соответствуют β -мезосапробной зоне по индексам Пантле-Букка и Пантле-Букка в модификации Сладчека [3]. Анализ показателей R-трендов (коэффициентов корреляции между порядковым номером года исследований и индексом) выявил тенденцию к ухудшению качества воды для всех станций по методике Пантле-Букка и Пантле-Букка в модификации Сладчека, однако эти изменения не являются значимыми ($p > 0,05$).

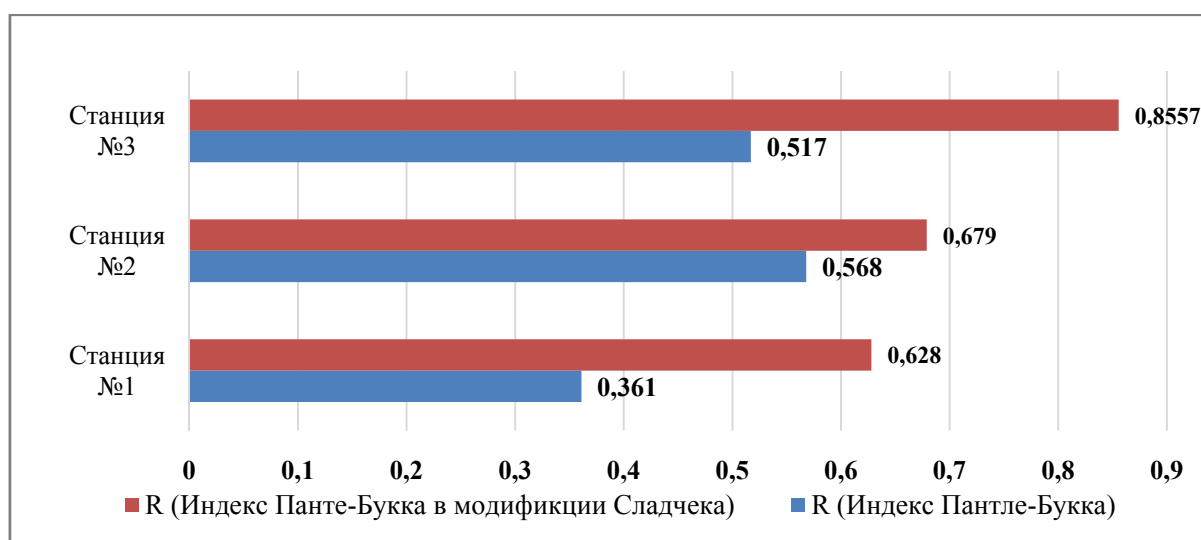


Рис. 2. Показатель R-тренда (коэффициента корреляции между порядковым номером года исследования и индексами)

Нами был проведен профессиональный тест для оценки качества воды «NILPA PRO». Результаты обследования трех станций показали, что экологическое состояние первой станции является самым неудовлетворительным, имеются отклонения от ПДК по наличию фосфатов (больше нормы ПДК). Это может быть вызвано попаданием в воду удобрений и бытовых отходов, превышение аммиака и иона аммония связано с осуществлением в воде различных белковых разложений, и превышение по наличию нитритов, из-за загрязнения акватории. Для второй станции отмечено превышение ПДК по наличию железа, что может быть связано с расположением на станции заржавевшей трубы и отходов, которые сливаются в реку. На третьей станции превышено ПДК по содержанию аммиака и иона аммония. Химический анализ показал высокое содержание железа, фосфатов и нитритов, что объясняется органическим загрязнением акватории.

Таким образом, анализ качества воды с использованием биоиндикационных и химических методов показал, что для исследуемых станций в 2024 г. характерна значительная степень загрязнения. Показатели качества вод реки Харинка в пределах парка существенно ухудшились, что связано с процессами зарастания и ухудшением состояния береговой линии. Воды в целом относятся к загрязненным и грязным, и пляж, по нашим данным, на данный момент не может быть рекомендован для купания.

На основании проведенных исследований были даны практические рекомендации для улучшения состояния водотока и безопасного функционирования рекреационной зоны, а том числе проведение очистки акватории от упавших деревьев и мусора, а также скашивание водной косилкой растений-макрофитов в местах их скопления с последующим сбором и переработкой.

Список литературы

1. Муниципальное бюджетное учреждение культуры «Парк культуры и отдыха «Харинка». URL: <https://www.park-harinka.ru/>.
2. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум. СПб.: Крисмас+, 2003.
3. Николаев С.Г., Извекова Э.И., Смирнова Л.А. Оперативный метод биоиндикации классности качества поверхностных вод: метод. указания М.: НПО Ин-т пресноводной аквакультуры, 2017.
4. Чертопруд М.В. Мониторинг загрязнения по составу макрозообентоса. М., 1999.
5. Чертопруд М.В. Мониторинг загрязнения по составу макрозообентоса. М., 2000.
6. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С., Палатов Д.М. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод восточной Европы и Кавказа. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2025.
7. Шиширина Н.Е., Ихер Т.П., Тарарина Л.Ф. Макрозообентос водоемов. Тула. 2003.

Ананьева Нелли Анатольевна, ученица 9 класса, объединение «Экомир», ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций», региональный центр выявления и поддержки одаренных детей Ивановской области, г. Иваново.

E-mail: nellyu@mail.ru.

Научный руководитель: Гусева Анна Юрьевна, заместитель директора, руководитель регионального центра выявления и поддержки одаренных детей Ивановской области, ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций», кандидат биологических наук, г. Иваново.

E-mail: anna_frog@mail.ru.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КАНАЛА им. ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ г. МАХАЧКАЛЫ

П.М. Ачилаева

Канал имени Октябрьской революции – ключевой источник питьевой воды для Махачкалы и других городов Дагестана. Исследование выявило его значительное загрязнение бытовыми, строительными отходами и нефтепродуктами по мере прохождения через городскую черту. Даны рекомендации по защите водного ресурса.

Ключевые слова: канал имени Октябрьской революции (КОР), качество воды, загрязнение водных ресурсов, экология, антропогенная нагрузка.

Человек использует воду в огромных количествах – в быту, в промышленности, сельском хозяйстве. Сегодня средний расход воды на одного человека в 50 раз выше, чем 30 лет назад: 250–300 литров в сутки, или 90–105 тыс. литров в год. При сохранении таких темпов роста резервы речных вод могут сократиться на 75 %. В некоторых странах уже ощущается «водный голод».

Качество воды стало одной из главных глобальных проблем. Загрязнение достигло угрожающих масштабов, и международные организации призывают государства к срочным мерам по очистке водных ресурсов. Питьевая вода должна отвечать строгим гигиеническим нормам и быть безопасной для здоровья. По данным ВОЗ, лишь 10 % населения планеты обеспечено водой, соответствующей всем требованиям. Экологическая обстановка в Дагестане также ухудшается: 80 % рек загрязнены и не способны к самоочищению из-за антропогенного воздействия.

Канал имени Октябрьской революции (КОР) – основной источник питьевой воды для трех крупных городов Республики Дагестан: Махачкалы, Каспийска, Избербаша, а также для хозяйств Карабудахкентского и Каякентского районов. Протекая через населенные пункты, вода КОРа загрязняется бытовыми и строительными отходами.

Цель работы – исследование основных показателей химического и органолептического состава воды КОРа на территории города Махачкалы.

Прокладка канала началась еще в 1875 г., но была заброшена. В 1921 г. почти 40 тыс. человек – крестьяне и рабочие – вручную построили 75-километровый канал от реки Сулак до Махачкалы. Это был один из первых массовых трудовых подвигов Советского Союза. К 1923 г. канал был завершен, и Сулакская вода пришла в столицу Дагестана.

В 1981 г. канал реконструировали, проложив новое 16,5-километровое русло. Сегодня его протяженность превышает 140 км. Он орошает десятки тысяч гектаров земель и играет ключевую роль в водоснабжении, сельском хозяйстве и переселении горского населения на равнины.

КОР – один из трех основных источников водоснабжения города. Вода из него поступает в Вузовское озеро (объем – 700 тыс. м³), где отстаивается, а затем проходит очистку в ВОС и подается в дома.

В 2014 г. по требованию Роспотребнадзора в Махачкале провели масштабную расчистку КОРа: за 4 дня вывезли 15 тонн мусора, задействовали 200 единиц техники и около 500 человек. На одном погонном метре канала находилось до 7 м³. Расчистка проводилась впервые в таком объеме и была инициирована администрацией Махачкалы при поддержке компании «махачкалинское взморье».

Летом города, зависящие от КОРа, испытывают острый дефицит воды. Причина – загрязнение водорослями и мусором, замедляющее течение, а также чрезмерный забор воды Горводоканалом (до 260 тыс. м³/сутки), при том что запасов в озере хватает менее чем на сутки из-за илистых отложений.

Основные загрязнители КОРа

Жители самовольно строят жилье вдоль канала и сбрасывают в него бытовые стоки и отходы. К загрязнителям относятся: автозаправки, автомойки, рестораны, банкетные залы, строительные свалки (песок, кирпич, штукатурка), дождевые стоки.

Материалы и методы

Пробы воды взяты в четырех точках: п. Семендер, Вузовское озеро, ул. Омарова (СОШ №15), пр. А. Султана. Анализ проводился в сентябре 2024 г.

Определялись:

Органолептические показатели: температура, запах, прозрачность, мутность, сухой остаток.

Химические показатели: рН, щелочность, жесткость, хлориды, сульфаты, нитраты, нитриты, фтор, марганец, медь, кальций, нефтепродукты.

Часть анализов выполнена в экспресс-лаборатории «Экостанции», часть – совместно с инженером Махачкалинских ВОС.

Результаты исследований

Таблица 1

Органолептический анализ воды КОРа

Показатель	ГОСТ	п. Семендер	Вузовское озеро	ул. Омарова	пр. А. Султана
Температура	–	18	20	22	23
Прозрачность	40–45 см	25 см	22	20	15
Мутность	1,5	5,2	8	13	18
Запах	–	Травяной	Неоднородный	Рыбный	Рыбный
Сухой остаток	1000	331	255	423	952

Из табл. 1 видно, что по мере протекания через город температура воды растет, прозрачность падает, мутность и сухой остаток увеличиваются. Запах меняется с травянистого на резкий рыбный (в кане обитает рыба – плотва, корюшка).

Таблица 2

Химический анализ воды КОРа

Показатель	ГОСТ	п. Семен-дер	Вузовское озеро	ул. Ома-рова	пр. А. Сул-тана
рН	6–9	8,02	7,9	7,7	8,1
Щелочность	2,0	1,9	1,5	2,1	2,3
Жесткость	7,0	4,3	3,7	4,5	5,0
Сульфаты ()	500	112,8	96	100,1	105,1
Хлориды (Cl ⁻)	350	51	24	57	63
Нитраты	1,5	0,94	1,3	1,5	1,7
Нитриты	Следы	0,007	0,01	0,011	0,013
Фтор (F ⁻)	1,2	0,15	0,13	0,14	0,15
Марганец (Mn ²⁺)	0,1	0,02	0,03	0,039	0,05
Медь	1,0	0,02	0,14	0,16	0,17
Кальций	2,5	3,1	2,4	3,2	3,3
Нефтепродукты	-	0,067	0,06	0,1	0,2

Из табл. 2 видно, что все химические показатели возрастают по ходу чтения. Щелочность и жесткость растут из-за сброса строительных отходов (известь, шпатлевка). Нефтепродукты увеличиваются вблизи автомоек и АЗС.

Выводы

1. Вода КОРа загрязняется по мере прохождения через город: бытовой и строительный мусор, нефтепродукты, моющие средства, дождевые стоки.
2. Чем дальше вода течет по каналу, тем больше вредных веществ она накапливает, угрожая экосистеме.
3. Чем сильнее загрязнение, тем дороже и сложнее очистка.
4. После удаления нефтепродуктов, химических примесей и бактерий (например, кишечной палочки), воду можно использовать для питья.

Проведенная работа

1. Еженедельная очистка берега КОРа у МБОУ «СОШ № 15».
2. Обращение к начальнику Горводоканала Р.Ш. Магомедову с результатами исследования.
3. Распространение более 50 информационных объявлений о соблюдении санитарных норм на домах вдоль канала.
4. Привлечение СМИ: выход серии телепередач на темы экологии, не-санкционированных свалок и опасности кишечной палочки.

Список литературы

1. Родник. Сборник научных работ аспирантов, магистров и студентов ДГУ (факультет экологии). Махачкала, 2015.
2. Родник. Махачкала, 2006.
3. Грибовская И.В., Иванова Е.А. и др. Изучение гидрохимических и кинетических показателей небольших водоемов в связи с их эвтрофированием // Водные ресурсы. М.: Наука, 2003.
4. Погожев П.И., Герасимова Т.Н. Влияние зоопланктона на цветение микроводорослей при эвтрофировании вод // Водные ресурсы. № 4. М.: Наука, 2011.
5. Романенков В.И., Распопов И.М., Гак Д.З. Микроорганизмы и процессы продукции и деструкции органического вещества в озерах и водохранилищах // Гидробиологич. журнал. 2012. Т. 18.
6. Национальный план действий по охране окружающей среды Республики Дагестан на 2015–2025 гг. Махачкала: Юпитер.
7. Доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых, водных, лесных ресурсов, охране окружающей среды деятельности органов государственного контроля в сфере природопользования Республики Дагестан в 2002 году. Махачкала: Юпитер, 2003.
8. Чистая вода России // Экологич. вестник России. 2005. № 1.
9. Доклад о состоянии и использовании водных ресурсов Республики Дагестан в 2002 году. Махачкала, 2003.
10. 2003 год – всемирный год пресной воды // География в школе, 2003. № 97. Статистический материал экологического факультета ДГУ за 2005–2007 гг.
11. Зданович В. В., Криксунов Е.А. Гидробиология и общая экология. М.: Дрофа, 2004.

Ачилаева Патимат Магомедовна, ученица 11 класса, МБОУ «Многопрофильная гимназия № 38» г. Махачкалы Республики Дагестан, дирекция «Экостанция», ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир».

E-mail: achilaeva06p@gmail.com.

Научные руководители: Гаджиева Заира Казбековна, педагог ДО; Абакарова Алжанат Ахмеднабиевна, методист дирекции «Экостанция».

E-mail: al.abakarova@mail.ru.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ВОДЫ РЕКИ ХАЗНИДОН НА ТЕРРИТОРИИ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ВЫСОКОГОРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

С.А. Ашинова

Впервые было изучено содержание тяжелых металлов в верховьях реки Хазнидон и ее притоков. В литературных источниках отсутствуют данные по р. Хазнидон. Цель: изучение микрокомпонентного состава поверхностных вод в водотоках верховий бассейна реки Хазнидон. На основании полученных данных проведена оценка природного загрязнения исследуемых вод. Так как воды КБР по сравнению с водами европейской части России являются чистыми, то и в будущем необходимо сохранять этот бесценный российский капитал.

Ключевые слова: тяжелые металлы, атомно-абсорбционная спектрофотометрия, фоновый уровень загрязнения, мониторинг.

Кабардино-Балкарский высокогорный заповедник, организованный в 1976 году, представляет собой уникальную природную территорию площадью 82 642 га, входящую в высокогорную зону Большого Кавказа [1]. Его гидрографическая сеть образована реками, берущими начало от многочисленных ледников. Одной из таких рек является Хазнидон, которая до недавнего времени оставалась малоизученной из-за своей труднодоступности и статуса заповедной территории.

Актуальность исследования обусловлена тем, что тяжелые металлы (ТМ) относятся к приоритетным экотоксикантам неорганической природы, представляющим опасность для окружающей среды и здоровья человека даже в низких концентрациях. В горных регионах, таких как Центральный Кавказ, химический состав поверхностных вод формируется в основном за счет природных процессов: химического выветривания горных пород, таяния ледников, оползней и обвалов. Речные воды, размывая породы, растворяют содержащиеся в них элементы, что позволяет по их содержанию в воде косвенно судить о геохимическом составе водосборной территории и выявлять природные биогеохимические провинции [2].

Целью данной работы явилось изучение содержания тяжелых металлов в водотоках верховий бассейна реки Хазнидон для оценки фоновой (природной) уровня загрязнения. В задачи исследования входило: ознакомление с географическими особенностями верховий реки Хазнидон; овладение методикой отбора проб поверхностных вод и пробоподготовки; проведение органолептический анализ отобранных проб; определение содержания 11 тяжелых металлов II–IV классов опасности методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии; сравнение полученных результатов с фоновыми значениями, нормативами ПДК и литературными данными по дру-

гим рекам Кабардино-Балкарии. Научная новизна работы заключается в том, что впервые было изучено содержание тяжелых металлов в верховьях реки Хазнидон и ее притоков, для которых в литературе отсутствуют какие-либо данные.

Объект исследования: горная река Хазнидон (длина 42 км, площадь бассейна 232 км²) и ее приток Лахумедон (длина 20 км) в верхнем и среднем течении на территории Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника [3]. Важной характеристикой объекта является крайне низкая антропогенная нагрузка, что позволяет изучать природный, фоновый химический состав вод.

Отбор проб проводился в июне 2024 года в период максимального таяния ледников, что обеспечивало наиболее интенсивное химическое выветривание пород. Пробы отбирались в 5 пунктах: основное русло р. Хазнидон близ истока, приток Лахумедон и два родника в междуречье. Отбор проводился в соответствии с ГОСТ Р 59024-2020. Пробы фильтровались через мембранные фильтры с размером пор 0,45 мкм для определения растворимой формы микроэлементов. Консервация проб для определения ТМ осуществлялась азотной кислотой особой чистоты по ГОСТ Р 57162-2016. Транспортировка и хранение проб осуществлялись при температуре +2 ... +5 °С.

Органолептический анализ включал оценку запаха, вкуса, цветности, мутности и прозрачности в соответствии с нормами ГОСТ 2874-82.

Количественный химический анализ на содержание 11 тяжелых металлов (Ag, Cd, Mo, Pb, As, Al, Cu, Cr, Mn, Ni, Zn) проводился методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии с электротермической атомизацией на приборе МГА-915 в соответствии с ГОСТ Р 51309-99 и аттестованной методикой.

Результаты и обсуждение.

Все отобранные пробы показали хорошие результаты. Запах и привкус отсутствовали или были неопределяемыми (0-1 балл), цветность составляла 1 градус, мутность отсутствовала, прозрачность была на уровне 30 см. Величина pH колебалась в слабощелочном диапазоне от 7.15 до 7.56, что характерно для карбонатных горных пород. Все показатели соответствовали нормативам для питьевой воды.

Содержание тяжелых металлов II класса опасности:

Серебро (Ag) и кадмий (Cd): Концентрации были очень низкими (0,04–0,11 мкг/л и 0,012–0,066 мкг/л соответственно), преимущественно ниже кларковых значений для речных вод (0,2 мкг/л) и значительно ниже ПДК для питьевой воды (50 и 1 мкг/л соответственно) и рыбохозяйственных водоемов (5 мкг/л для Cd).

Молибден (Mo): Элемент не был обнаружен в четырех пробах из пяти. В одной пробе (родник) его концентрация составила 0,73 мкг/л, что ниже

ПДК для питьевой воды (250 мкг/л), но близко к кларковому значению (1 мкг/л) и превышает ПДК для рыбохозяйственных водоемов (1 мкг/л).

Свинец (Pb): Концентрации находились в диапазоне 0,53–0,69 мкг/л, что ниже кларковых значений (1 мкг/л) и нормативов ПДК для питьевой (30 мкг/л) и рыбохозяйственной (6 мкг/л) воды.

Содержание тяжелых металлов III и IV классов опасности:

Алюминий (Al): Концентрации (11,77–51,32 мкг/л) были существенно ниже кларкового значения (160 мкг/л) и данных по другим рекам КБР (Черек, Баксан, Чегем) [5, 9, 10].

Мышьяк (As) и хром (Cr): Содержание было значительно ниже кларковых значений (2 и 1 мкг/л соответственно).

Медь (Cu): Содержание меди колебалось в пределах 0,95–1,74 мкг/л, что ниже кларкового значения (7 мкг/л). Однако в трех пробах из пяти было зафиксировано превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов (1 мкг/л) при том, что нормы для питьевой воды (1000 мкг/л) не превышались.

Марганец (Mn) и никель (Ni): Концентрации были существенно ниже кларковых значений (10 и 2,5 мкг/л соответственно). Никель в большинстве проб не был обнаружен.

Цинк (Zn): Концентрации цинка варьировались от 33,55 до 70,31 мкг/л, что значительно превышает кларковое значение (20 мкг/л). Во всех без исключения пробах было зафиксировано существенное превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов (10 мкг/л). При этом нормы для питьевой воды (5000 мкг/л) не превышались.

Полученные данные свидетельствуют о природном (геогенном) происхождении обнаруженных элементов. Повышенные концентрации цинка и меди, превышающие рыбохозяйственные ПДК [8], связаны с геохимическими особенностями пород, слагающих водосборный бассейн реки Хазнидон, и являются фоновыми для данной местности. Важно отметить, что общий уровень содержания потенциально токсичных элементов в бассейне р. Хазнидон является самым низким по сравнению с другими изученными реками Кабардино-Балкарии (Черек-Безенгийский, Чегем, Баксан) [6, 7, 9, 11].

Выводы

1. В ходе работы изучен гидрографический профиль реки Хазнидон и отработана методика отбора и анализа проб поверхностных вод на содержание тяжелых металлов.

2. Органолептические свойства воды р. Хазнидон в районе исследования являются образцовыми и полностью соответствуют нормативам для питьевой воды.

3. Установлено, что содержание подавляющего большинства изученных тяжелых металлов (Ag, Cd, Pb, As, Al, Cr, Mn, Ni) в водах р. Хазнидон

находится на низком уровне, не превышающем кларковые значения и нормы ПДК для питьевой воды.

4. Выявлены природные превышения рыбохозяйственных ПДК по меди (в 3 из 5 проб) и цинку (во всех пробах), что обусловлено геохимическим составом водосборных пород и является характерной особенностью данной биогеохимической провинции.

5. В целом, поверхностные воды бассейна р. Хазнидон характеризуются самым низким уровнем природного загрязнения потенциально токсичными элементами среди рек Кабардино-Балкарии, что подтверждает их высокую экологическую чистоту и уникальность.

6. Несмотря на общую чистоту вод, учитывая их использование для нужд сельского хозяйства и потенциальную способность тяжелых металлов накапливаться в пищевых цепях, необходим систематический мониторинг содержания токсичных элементов (Zn, Cu, Mo, Cr, Pb) в основных водных артериях региона.

7. Полученные данные являются фоновыми и могут служить основой для дальнейших исследований и оценки антропогенного воздействия в будущем.

Список литературы

1. Территории – Кабардино-Балкарский высокогорный государственный природный заповедник. URL: <https://zapovednik-kbr.ru/territory/>.

2. Биогеохимическая провинция // Большая российская энциклопедия. URL: <https://old.bigenc.ru/geology/text/1866641>.

3. Государственный водный реестр. Река Хазни-Дон. URL: <https://textual.ru/gvr/index.php?card=173208>.

4. Газаев М.А., Атабиева Ф.А. и др. Пространственно-временная изменчивость показателей качества воды высокогорной реки Черек Безенгийский // Водное хозяйство России. 2014. № 1. С. 23–32.

5. Газаев М.А., Жинжакова Л.З. и др. Исследование содержания микроэлементов в водах летнего паводка реки Черек Безенгийский // Изв. КБНЦ РАН. 2013. № 4 (54). С. 82–86.

6. Газаев Х.М., Жинжакова Л.З., Атабиева Ф.А. Исследование содержания микроэлементов Zn, Mn, Cu в водах горных рек... // Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. 2017. С. 127–129.

7. Жинжакова Л.З., Газаев Х.М.М., Атабиева Ф.А. Пространственное распределение концентраций токсичных металлов Ni, Cr, Cd и Pb... // Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. 2017. С. 149–152.

8. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения... Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552.

9. Реутова Н.В., Реутова Т.В. и др. Химический состав родниковых вод высокогорной и среднегорной зоны КБР // Изв. КБНЦ РАН. 2017. № 2 (76). С. 83–89.

10. Reutova N.V., Reutova T.V. et al. Features of aluminum concentrations in rivers of the mountain zone of the Central Caucasus // Russian Journal of General Chemistry. 2018. Vol. 88. No.13. P. 2884–2892.

11. Реутова Н.В., Реутова Т.В. и др. Микроэлементы в поверхностных водах бассейна реки Чегем // Изв. КБНЦ РАН. 2019. № 5 (91). С. 57–63.

Ашинова Санита Артуровна, ученица 8 класса, МКОУ «СОШ» с.п. Н. Черек.

E-mail: ebcnalchik@mail.ru.

Научный руководитель: Берданова Елена Ивановна, ГБУ ДО «Эколого-биологический центр» Министерства просвещения и науки Кабардино-Балкарской республики, педагог дополнительного образования.

E-mail: eberdanova64@xmail.ru.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ И РАЗНООБРАЗИЕ РЕКИ ТЕМЕРНИК

Л.А. Баев

Проводился анализ биологического разнообразия реки Темерник в зависимости от химических показателей воды. На основе собранных данных предложены меры по улучшению экологической ситуации в реке.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, река Темерник, химические показатели, планктон, водные экосистемы.

Введение

Вопросы охраны водных ресурсов являются крайне важными в современном мире из-за роста загрязнений и ухудшения экосистем. Река Темерник подвержена антропогенному воздействию, что сказывается на её биологическом разнообразии и химических свойствах. Оценка состояния реки необходима для разработки мер по её охране и улучшению экологического состояния. Это равнинная река, расположенная в Ростовской области и являющаяся правым притоком реки Дон. Её длина составляет 33 км, из которых 18 км проходят по территории города Ростова-на-Дону. Водосборный бассейн реки охватывает площадь 293 км². Средний уклон реки составляет 2,3 %, а ширина русла достигает в среднем 10 м, при глубине от 0,3 до 0,8 м.

Исследование состояния биологического разнообразия и химических свойств реки Темерник актуально, так как эта река имеет высокую степень загрязнения в определенных участках, что может негативно сказываться на экосистеме и качестве жизни населения.

Цель: изучение биологического разнообразия реки Темерник и оценка влияния химических показателей на распространение организмов.

Задачи:

- 1) проведение химического анализ воды;
- 2) изучение биоразнообразия планктона;
- 3) предложение мер по улучшению экологической ситуации реки.

Материалы и методы

Для исследования реки Темерник были выбраны три ключевые точки: Ботанический сад ЮФУ, Северное водохранилище и Кувшинка. Эти участки охватывали зоны с разной степенью антропогенного воздействия.

Картографический метод использовался для определения точек отбора проб и нанесения их на карту, что обеспечило репрезентативность и точность исследования. Маршрутный метод включал в себя проведение полевых работ по заранее спланированному маршруту, включающему все исследуемые точки, что позволило систематически собрать данные. Отбор проб воды производился в стерильные ёмкости в трёх точках реки для дальнейшего лабораторного анализа, включая органолептические (оценку

внешних характеристик воды: цвет, мутность и запах) и химические исследования. Оценивались ключевые показатели: рН, электропроводность, жёсткость и содержание тяжёлых металлов (медь, свинец). Проведено исследование планктона (диатомовые водоросли, циклопы, эвглена и др.). Видовой состав варьировался в зависимости от химических показателей воды. Результаты были подвергнуты статистическому анализу для выявления корреляции между химическими и биологическими данными.

Результаты и обсуждение.

Химический анализ показал существенные различия между тремя точками исследования реки Темерник. На участке у Ботанического сада ЮФУ зарегистрированы наибольшие признаки загрязнения: рН 7,90, электропроводность 3964 мкСм/см и повышенные концентрации тяжёлых металлов (медь, свинец), что указывает на выраженное антропогенное влияние (вероятно промышленные и бытовые стоки). Водохранилище и участок «Кувшинка» имели более низкие уровни загрязнения по тяжёлым металлам, но во всех трёх точках обнаружена высокая жёсткость воды – 425 мг/л, значительно превышающая нормативы и потенциально вредящая водным сообществам.

Органолептические параметры коррелировали с химией: в районе Ботанического сада вода серого цвета, слабо мутная и с сильным торфяным запахом – признак органического загрязнения и высокой концентрации разлагающихся веществ; в водохранилище отмечался слабый торфяной запах и желтоватый оттенок; на Кувшинке вода коричневатая без выраженного запаха. Эти наблюдения подтверждают наличие различных по интенсивности источников загрязнения по ходу реки.

Микроскопический анализ показал различия в составе планктона. На участке Ботанического сада доминировали устойчивые к загрязнению простейшие и циклопы, причём общая численность была ниже, чем на остальных участках. В водохранилище и особенно на Кувшинке отмечен более широкий видовой состав – диатомовые водоросли, остракоды, дафнии, эвглена зеленая – что указывает на лучшее состояние водной среды. Наблюдается четкая зависимость: повышенная щелочность и наличие тяжёлых металлов ассоциированы с увеличением доли устойчивых видов и сокращением чувствительных форм.

В сумме данные подтверждают: химические параметры (рН, электропроводность, тяжёлые металлы, жёсткость) существенно влияют на структуру планктонных сообществ; наиболее загрязнённый участок – у Ботанического сада, наилучшее биоразнообразие – на Кувшинке.

Выводы:

1. Самый высокий уровень загрязнения был зафиксирован в районе Ботанического сада, что выражается в высоких значениях рН, электропроводности и содержания тяжёлых металлов.

2. Химические параметры воды (особенно рН и содержание тяжелых металлов) оказывают значительное влияние на биологическое разнообразие реки, снижая численность чувствительных видов и способствуя распространению устойчивых организмов.

3. Наиболее биоразнообразные зоны были найдены на участке Кувшинка, что свидетельствует о лучшем качестве воды по сравнению с другими точками.

4. Для улучшения состояния реки необходимо внедрение мер по снижению химического загрязнения и постоянный мониторинг ключевых химических и биологических параметров воды.

Список литературы

1. Бакаева Е.Н., Тарадайко М.Н., Игнатова Н.А. Запорожцева А.Ю. Динамика качества воды реки Темерник с учетом степеней токсичности по набору биотестов // Водные биоресурсы и среда обитания. 2020, Т. 3, № 3, С. 25–35.

2. Макагон Ю.В., Абросимова Е.Б. Мониторинг экологического состояния Р. Темерник в границах микрорайона «Северный» Ростова-на-Дону // Безопасность техногенных и природных систем. 2019. № 3, С. 27–30.

Баев Лев Алексеевич, ученик 9 класса, МБОУ «Гимназия 107», МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

Научные руководители: Ерёменко Елена Алексеевна, педагог организатор МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: eremen@yandex.ru.

Юдина Наталья Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Водоснабжение и водоотведение», ДГТУ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: udi-natasha@yandex.ru.

К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕК ВИЛЬВА И БОЛЬШАЯ ГРЕМЯЧАЯ

А.С. Балдин

В тезисах приводятся результаты полевых и лабораторных исследований экологического состояния рек Вильва и Большая Гремячая, находящихся на территории КУБа (Кизеловского угольного бассейна).

Ключевые слова: КУБ, гидрохимия, гидрология, эпибитон, шахтные воды, техногенное загрязнение.

В ходе исследования был изучен участок р. Вильва длиной 34 км (от устья р. Гремячая до места слияния с р. Усьва в черте г. Чусового) и участок р. Гремячая протяжённостью 13,5 км (от участка реки в 0,5 км выше по течению от породного отвала бывшей шахты «Гремячинская» до устья). В работе мы провели сравнение данных 2013 г., приведенные Н. Г. Максимовичем, С. В. Пьянковым [5] и самостоятельных исследований 2022–2024 гг.

Целью работы является оценка экологического состояния нижнего течения рек Вильва и Большая Гремячая, загрязнённых кислыми шахтными водами и стоками с отвалов Кизеловского угольного бассейна (КУБ).

Задачи исследования: изучить гидрологические параметры участков рек Большая Гремячая и Вильва в зоне разлива кислых шахтных вод и стоков с породных отвалов; произвести отбор проб воды на гидрохимический и гидробиологический анализ; выявить влияние метеорологических условий на качество воды в период проведения исследования; оценить органолептические показатели воды; изучить содержание загрязняющих веществ в речной воде; провести оценку экологического состояния водных объектов по эпибитону.

Химический анализ проб воды выполнялся на базе лабораторий насосно-фильтровальной станции и очистных сооружений МУП «Горводоканал» г. Чусового под руководством лаборантов химического анализа. При проведении анализа воды были использованы органолептический, фотометрический, потенциометрический, гравиметрический методы. Экологическое состояние исследуемых рек оценивали в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Отбор проб эпибитона проводили по общепринятым в альгологии методикам. Идентификация водорослей проводилась в постоянных препаратах в лаборатории клеточной иммунологии и нанобиотехнологии ИЭГМ УрО РАН) в световом (ZEISS Axiostar Plus) и сканирующих электронных микроскопах (сканирующий электронный микроскоп марки Tescan VEGA 3 LMN (лаборатория ГМПИ, Горный институт УрО РАН).

Полевые исследования проводились с 2022 по 2024 гг. в осенний (меженный) период. Средняя температура воздуха осенью варьировала от

+5 °С (2022 г.) до +7 °С (2024 г.), количество осадков в текущем году составило рекордные 11 дней против 33 дней в 2023 г. и 27 в 2022 г. В 2022 и 2023 гг. достаточной сухой и теплой погоде осенью предшествовали высокие температуры воздуха и незначительное количество осадков летом. По данным Министерства природных ресурсов водность рек Пермского края летом 2023 г. была критической и составила 60 %. Не смогли повлиять на водность невысокие весенние температуры 2024 г., так как количество осадков зимой и весной 2024 г. было незначительным. Ситуация изменилась в лучшую сторону только за счёт более низких летних температур (+20 °С) и большего количества осадков летом 2024 г. Уровень воды в исследуемых реках также был низким, в точках отбора проб р. Б. Гремячая варьировал от 0,15 до 0,6 м, в р. Вильва от 0,4 до 0,6 м.

Участки реки вблизи породного отвала шахты «Гремячинская» и места разлива кислых стоков шахты «Таёжная» имеют существенные различия по химическому составу. По данным Н.Г. Максимовича и С.В. Пьянкова (2018 г.) величина объёма стоков с породных отвалов варьирует от 0, 01 до 4,00 м³/ч (в зависимости от свойств отвала и условий увлажнения), а излив шахты «Таёжная» дает в среднем расход 487,3 м³/ч. Около породного отвала вода кислая (рН 4,55), содержание ионов Mn²⁺ превышает норму в 200 раз, ионов железа в 10 раз, ионов алюминия в 5 раз. Все исследуемые показатели возросли в 2–4 раза по сравнению с предыдущим местом отбора пробы (исключение составляют ионы марганца, превышение составило 2000 раз).

В устье р. Гремячая в период с 2013 по 2023 г. содержание ионов алюминия снизилось в 473 раза, марганца – в 253 раза, железа – в 48 раз, сульфатов – в 20 раз, сухой остаток уменьшился почти в 2 раза, показатель рН увеличился с 2,8 до 4,4. В 2024 г. наблюдается увеличение количества ионов марганца в 7 раз, алюминия в 1,7 раза, в тоже время, содержание меди уменьшилось в 1,2 раза, железа – в 2,6 раза, сульфатов – в 3 раза, сухой остаток – в 1,3 раза, снизилась кислотность.

На загрязнение воды в районе присутствия шахт указывает мутный (белёсый) цвет воды, отчетливый запах железа (3–5 баллов), и ярко-рыжая взвесь на дне водотока.

Рассмотрим динамику химических показателей в воде р. Вильва. Значение показателя рН в период с 2013 по 2023 г. имело тенденцию к снижению, в 2024 г. кислотность воды снова увеличилась. В 2013 г. после принятия кислых шахтных вод р. Гремячая (рН 2,8) в русло р. Вильва, вода становится кислой (рН 4,4) и сохраняет кислотный характер до устья (рН 5,3). В 2023 г. на исследуемом участке р. Вильва значения рН варьируют от 6,1 до 7,8, что соответствует нормативным значениям, в 2024 г. показатель изменяется от 5,16 до 7,13. В 2013 г. их количество в 4 раза превышает допустимые значения. За период исследования с 2022 по 2024 г. среднее содержание показателя превышает норму только на участке ниже устья реки Б. Гремячая (640 мг/дм³), что почти в 2 раза превышает таковое на участке

выше устья (315 мг/дм^3). На участке р. Вильва от устья р. Вижай до слияния с р. Усьва показатель колеблется от 43 до 54 мг/дм^3 .

Основным загрязняющим компонентом воды являются ионы железа, содержание которых в 2013 г. превышало ПДК в 1420 раз, а в 2023 г. наблюдалось 2–4-кратное превышение показателя, в 2024 г. 18 раз. За период с 2023 по 2024 г. величина сухого остатка на исследуемом участке р. Вильва варьирует от 73 до 976 мг/дм^3 и имеет тенденцию к снижению от загрязненного участка (устье р. Б. Гремячая) к устью (в черте г. Чусового). На участке реки ниже слияния с р. Гремячая в 2024 г. показатель увеличился в 3,42 раза по сравнению с 2023 г., а в устье составляет 170 мг/дм^3 , что почти в 2 раза выше, чем на фоновом участке, где содержание колеблется от 73 до 86 мг/дм^3 .

В ходе гидробиологического исследования обнаружено 122 таксона рангом ниже рода (113 видов водорослей), относящиеся к 6 отделам: Bacillariophyta – 67 таксонов (55 %), Chlorophyta – 28 (23 %), Cyanophyta – 10 (8 %), Charophyta – 9 (7 %), Chrysophyta – 4 (3 %), Euglenophyta – 3 (3 %), Xanthophyta – 1 (1 %).

В р. Б. Гремячая показатель снижается в 3 раза (20 видов), а в районе автомобильного моста 49 видов, и это при том, что в 600 м выше по течению р. Вильва принимает более чистые воды левобережного притока р. Вижай. В р. Вильва до слияния с р. Б. Гремячая и в районе устья было обнаружено до 63 видов водорослей, что может свидетельствовать о схожести условий обитания. Самой многочисленной группой являются диатомеи (от 35 до 69 %), самыми малочисленными синезелёные, эвгленовые, золотистые и жёлто-зелёные, при этом последние отмечены только в р. Б. Гремячая.

Рассмотрим состав видов-индикаторов альгофлоры, который может дать представление о её соответствии условиям среды. Из представленных данных видно, что в перифитоне отмечено преобладание видов β -мезо-сапробионтов (от 60 до 68 %), количество олигосапробионтов на всех отрезках р. Вильва варьирует от 24 до 30 %, что может указывать на умеренный уровень органического загрязнения вод.

Основу флористического состава составляют виды-космополиты (от 89 до 98 %). По отношению к кислотности среды в р. Б. Гремячая выявлено доминирование индифферентных видов (47 %), доля алкалифильных водорослей составила 37 %, а ацидофильных – 16 %. Близкое соотношение групп водорослей наблюдалось в пробе, взятой в р. Вильва в районе автомобильного моста, оно составило 47, 40 и 13 %. В р. Вильва, выше точки разлива, алкалифильные водоросли составили 54 %, а ацидофильные всего 6 %, а в районе устья доля ацидофилов возросла до 11 %, алкалифилов 43 %, индифферентов равна 45 %.

Сопоставляя результаты биологического и химического анализов можно предположить, что наибольшее неблагоприятное воздействие закрытые шахты Гремячинского района оказали на р. Б. Гремячая. Этому способст-

вует расположение источников поступления кислых шахтных вод вблизи водного объекта (рудные отвалы, излив на поверхность шахтных вод ш. «Таёжная»), гидрологические особенности реки (незначительная скорость течения, малый расход воды), заболоченность территории, рельеф местности. Река Вильва на исследуемом участке изменяет свой состав в сторону уменьшения концентрации загрязняющих веществ, однако их количество по-прежнему превышает допустимые значения. Перенос техногенных отложений водами р. Вильва вниз по течению увеличивает зону негативного влияния КУБа на окружающую среду и выходит за пределы Чусовского бассейна.

Список литературы

1. Заика Е.А., Молчанова Я.П., Серенькая Е.П. Рекомендации по организации полевых исследований состояния малых водных объектов с участием детей и подростков. М.: Рос. хим.-технол. ун-т им. Д.И Менделеева, 2001. 100 с.
2. Иванов А. Чусовая. СПб.: Издат. дом «Азбукаклассика», 2007. 480 с.
3. Имайкин А.К. Основные направления исследования гидросферы кизеловского угольного бассейна. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2014. С. 1–9. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=16028> (дата обращения: 19.10.2023).
4. Кондратьева Н.В., Масюк Н.П., Вассер С.П. Водоросли: справ. Киев: Наукова думка, 1989. 608 с.
5. Максимович Н.Г., Пьянков С.В. Кизеловский угольный бассейн: экологические проблемы и пути решения: моногр. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2018. 288с.
6. Фролова Г.И. Методические рекомендации по отбору, обработке и анализу гидробиологических проб воды и грунта. М.: Лесная страна, 2008. С. 122.

Балдин Андрей Сергеевич, ученик 11 класса, МАУДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой.

E-mail: baldinandrej597@gmail.com.

Научный руководитель: Аристова Роза Альбертовна, педагог МАУДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой.

E-mail: aristova_roza@mail.ru.

Научный консультант: Беляева Полина Геннадьевна, д-р биол. наук, старший научный сотрудник ФГБУН ИЭГМ УрО РАН».

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ВОЛГИ (В ГРАНИЦАХ ПРОТЕКАНИЯ ПО ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ЯРОСЛАВЛЯ)

К.С. Волкова

В работе представлены результаты оценки качества воды реки Волги в границах протекания ее по территории города Ярославля.

Ключевые слова: предельно-допустимая концентрация, ионная хроматография, метод колориметрирования, метод титрования, потенциометрический метод.

Введение. Качество воды реки Волги значительно ухудшилось за последние годы. В Волгу попадает 38% всех загрязнённых стоков, ежегодное поступление которых составляет 5,5 км³. Из них лишь 10 % проходят нормативную очистку. Проблема качества воды реки Волги актуальна и для жителей Ярославля. Я живу в Ярославле и меня, как будущего эколога, очень тревожит состояние Волги. Ведь от качества воды, которую мы пьем, напрямую, зависит не только наше здоровье, но жизнь и здоровье будущих поколений. Целью работы стало изучение качества воды реки Волги в границах протекания по территории города Ярославля.

Задачи:

- 1) определить точки отбора проб и подготовить необходимое оборудование;
- 2) провести отбор проб воды реки Волги;
- 3) провести исследование воды по органолептическим и физико-химическим показателям;
- 4) дать оценку качества воды реки Волги в границах протекания по территории города Ярославля.

Материалы и методы. Качество воды реки Волги исследовалось по органолептическим показателям: запах, цветность, мутность и физико-химическим показателям: рН, общая жесткость, общее железо (Fe^+ и Fe^{+3}), ионы натрия, аммония, калия, кальция, магния, хлориды, сульфаты, химическое потребление кислорода (ХПК). Определение массовой концентрации катионов калия, натрия, аммония, магния, кальция, хлорид-ионов, сульфат-ионов в пробах воды проводили методом ионной хроматографии, определение железа, цветности и мутности проводили методом колориметрирования; определение ХПК и жесткости - методом титрования, определение рН- методом потенциометрическим, запах – органолептическим методом.

Основная часть. Отбор проб воды проводился с августа по ноябрь 2024 года. Всего было проанализировано 36 проб: по 3 пробы с 3 точек в течение 4 месяцев. 1 точка располагалась в районе Норского (начало про-

текания реки Волги по территории города Ярославля; 2 точка – место водозабора Центральной станции (центр города); 3 точка – ниже на 0,5 км очистных сооружений (выход вод реки Волги с территории города). Исследование качества воды проводились в лаборатории Центра трансфера фармацевтических технологий им. Дорогова Ярославского педагогического университета им. К.Д. Ушинского. Рассчитывали средние значения показателей качества воды по каждой точке по результатам 4-месячных исследований и сравнивали их со значениями ПДК.

Результаты исследований проб воды с 3 точек по органолептическим показателям представлены на рис. 1.

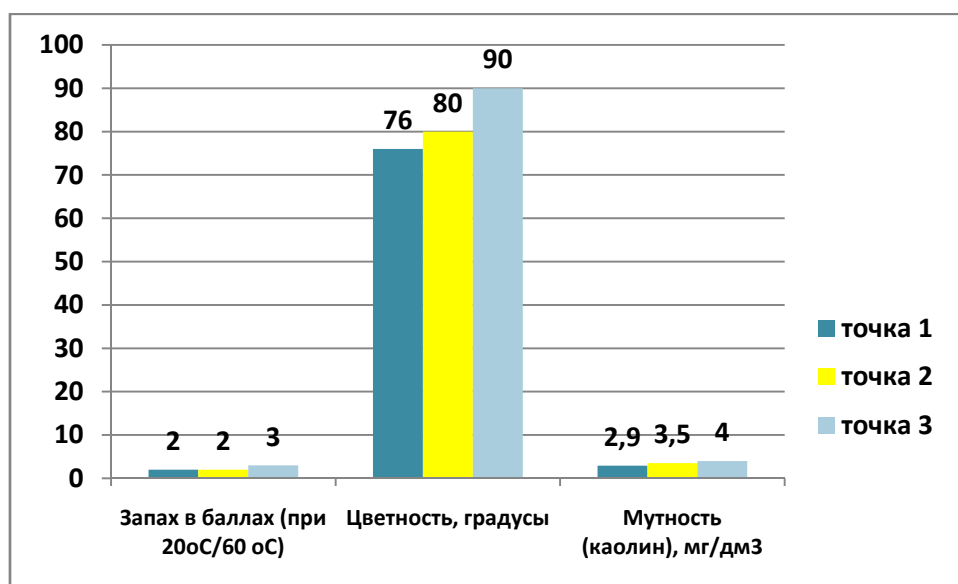


Рис. 1. Результаты исследований проб воды с 3 точек по органолептическим показателям

Как видно из данных рис. 1, наблюдается превышение ПДК по всем показателям. По цветности превышения в точке 1 составляют 3,8 ПДК, в точке 2 – 4 ПДК, в точке 3 – 4,5 ПДК. Причина повышения цветности, на наш взгляд, связана с массовым цветением воды. Наблюдаются превышения показателей и по мутности. В точке 1 превышения составляют 1,9, в точке 2 – 2,3 ПДК, в точке 3 – 2,7 ПДК. По запаху превышения нормативов отмечены только в пробах воды с точки 3, в остальных точках показатель находится на верхней границе значений.

Результаты исследований проб воды реки Волги с 3 точек по физико-химическим показателям представлены на рис. 2 и 3.

Анализируя результаты исследования проб воды реки Волги по физико-химическим показателям (рис. 2), можно сказать, что наблюдаются превышения ПДК только по содержанию общего железа по всем точкам. Максимальные превышения ПДК по общему железу отмечены в точке 3 и составили 16 ПДК, в точке 2 – 12 ПДК, в точке 1 – 11,5 ПДК. Предельно

допустимое значение содержания общего железа вводных объектов рыбохозяйственного назначения по СанПиН 1.2.3685-21 должно быть не более 0,1 мг/дм³. Причины высокого содержания общего железа связаны не только с загрязнением воды, это объясняется еще и высоким содержанием железа в подстилающих горных породах. Превышение ПДК по содержанию в воде общего железа характерно для поверхностных водоемов Ярославской области. По таким показателям как, pH, общая жесткость, содержанию катионов натрия, калия, магния, кальция, аммония превышения ПДК не выявлено. Увеличение содержания общего железа от точки 1 к точке 3 говорит об определенной доле загрязнений, вносимых в Волгу сточными водами очистных сооружений и стоков с городских территорий. Возможной причиной высокого содержания железа в точке 3, является недостаточная эффективность работы очистных сооружений.

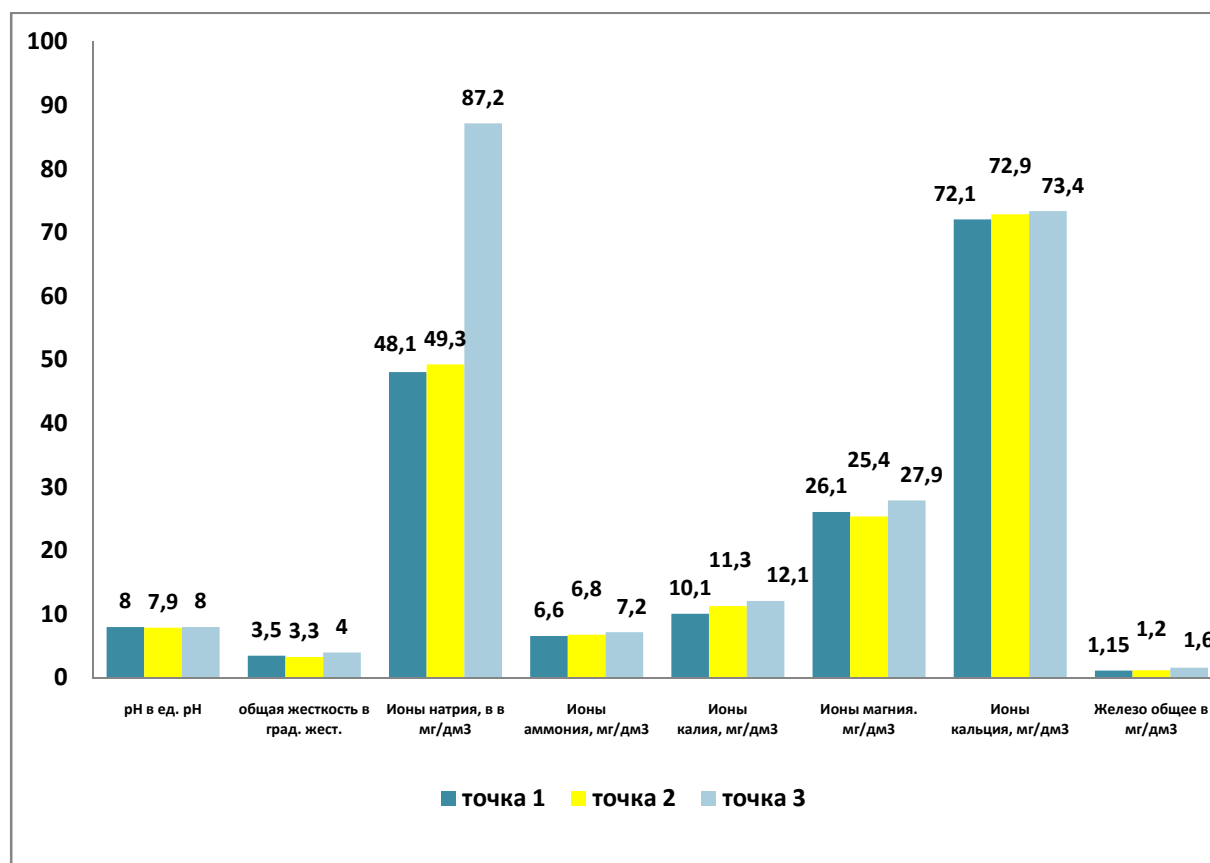


Рис. 2. Результаты исследования проб воды реки Волги с 3 точек по физико-химическим показателям

На рис. 3 представлены результаты исследования проб воды реки Волги с 3 точек по содержанию хлоридов, сульфатов и химическому потреблению кислорода.

Анализируя результаты исследования проб воды Волги по содержанию хлорид-ионов и сульфат-ионов (рис. 3), можно сказать, что превышений

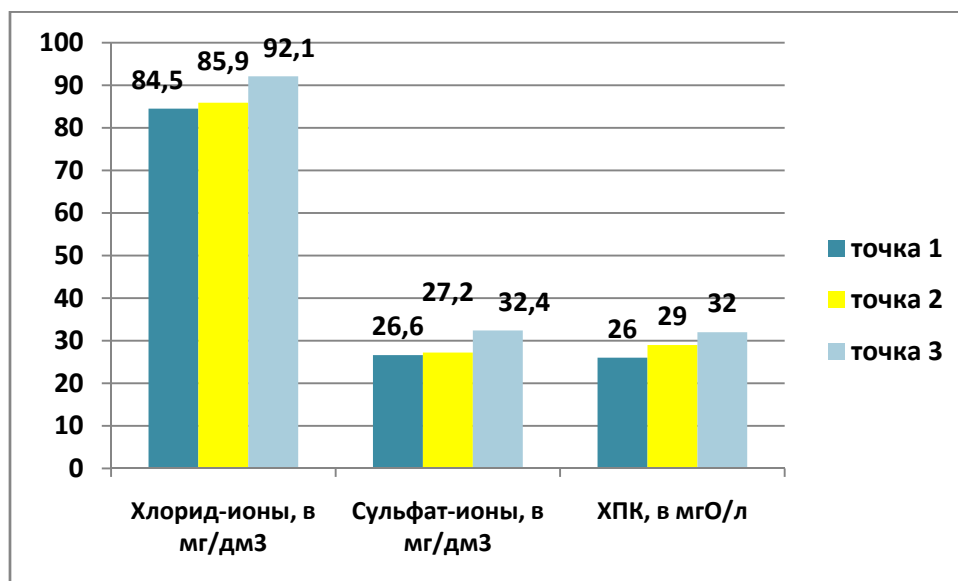


Рис. 3. Результаты исследований проб воды с 3 точек по физико-химическим показателям

ПДК не наблюдается. Отмечено превышение такого показателя как химическое потребление кислорода (ХПК) в точке 3. ПДК по данному показателю для поверхностных вод рыбохозяйственного назначения составляет 30 мгО/л. Превышение ХПК в точке 3 составило 1,1 ПДК. Причина этого в сильном развитии сине-зеленых водорослей к концу летнего периода. ХПК – показатель степени загрязнения воды органическими соединениями. При бурном развитии водорослей вода обогащается разнообразными органическими веществами, ухудшая ее качество. ХПК растет, а количество растворённого в воде кислорода снижается.

Выводы:

1. Качество воды реки Волги в районе протекания по территории города Ярославля не соответствует требованиям к поверхностным водоемам рыбохозяйственного назначения по мутности, цветности, ХПК, что объясняется цветением воды к концу летнего периода.

2. Качество воды реки Волги не соответствует требованиям ПДК по содержанию общего железа, что связано с природными особенностями территории и загрязнением воды стоками с предприятий и территорий города Ярославля.

Список литературы

1. Аксенов В.И., Ушакова Л.И., Ничкова И.И. Химия воды: Аналитическое обеспечение лабораторного практикума: учеб. пособие / под общ. ред. В. И. Аксенова. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 140 с.
2. Лабораторные работы к курсу «Методы анализа и мониторинг окружающей среды». Часть 2. / сост. В.А. Красавин, Е.Л. Никитина, С.Д. Тимрот. Ярославль, ЯГТУ, 2008.

Волкова Кристина Сергеевна, ученица 10 класса, муниципального образовательного учреждения средней общеобразовательной школы «Образовательный комплекс № 2 «Вектор» г. Ярославля, Центр образования школа № 39, ГОАУ ДО ЯО «Центр детей и юношества», г. Ярославль.

E-mail: skibina@corp.yarcdu.ru.

Научный руководитель: Скибина Любовь Витальевна, г. Ярославль.

E-mail: l.skibina@corp.yarcdu.ru

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ В ОЗЕРЕ ПЕРВОМ г. ЧЕЛЯБИНСКА МЕТОДАМИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА

Э.С. Гайсин

В статье исследовано антропогенное воздействие на качество воды озера Первое в Челябинске. Проведён химический анализ и визуальный осмотр. Установлено: загрязнение стоками предприятий и ТЭЦ, скопление мусора приводят к неудовлетворительному состоянию воды и деградации экосистемы озера.

Введение

Актуальность: Челябинск как промышленный центр требует баланса между развитием промышленности и сохранением природных ресурсов. Оценка антропогенного воздействия на озеро Первое необходима для разработки мер по его защите.

Проблема: промышленные предприятия и сельское хозяйство оказывают негативное влияние на экологическое состояние озера.

Гипотеза: интенсивное антропогенное воздействие от близлежащих промышленных объектов и садоводческих хозяйств приводит к значительному ухудшению качества воды в озере.

Цель: изучение влияния антропогенных факторов на качество воды озера Первое.

Объект: озеро Первое в г. Челябинске.

Предмет: ионы химических веществ, негативно влияющие на качество воды.

Задачи:

- 1) анализ теоретических материалов и нормативов качества воды;
- 2) исследование прибрежной зоны озера;
- 3) количественный анализ степени загрязнения воды;
- 4) оценка влияния на реку Миасс и разработка рекомендаций по оздоровлению озера.

Методы:

- 1) физико-химический анализ (кислотность, цветность, мутность, запах);
- 2) титриметрия (жесткость, хлориды);
- 3) фотометрия (содержание железа).

Глава 1. Краткая характеристика озера

1.1. Паспорт озера

Расположено в бессточной части бассейна р. Миасс (водохозяйственный участок: Миасс от Челябинска до устья, речной бассейн: Иртыш). Площадь – 18,5 км², объём – 0,145 км³, длина – 6,77 км, ширина – 3,87 км. Средняя глубина – 7,7 м, максимальная – 10,5 м [8].

1.2. Качество воды

Вода хлоридная (минерализация 0,9–1,5 г/л). Регулярно фиксируется превышение ПДК по хлоридам, сульфатам, NH_4 , нефтепродуктам, фенолам, Cu и Zn . В 2016 г. вода классифицировалась как «грязная» (3-й класс) [8].

1.3. Антропогенная нагрузка

Принимает стоки ЧТЗ, ТЭЦ-2, завода ЖБИ и завода шлифовальных изделий. Доля сточных вод в балансе – до 86 %. Через сбросной канал соединяется с р. Чёрной → р. Миасс [7, 8].

1.4. Влияние загрязнителей на здоровье

Железо: избыток вызывает поражение печени, сердца, диабет [2].

Нитриты: провоцируют гипоксию, онкологические заболевания [4].

Хлориды: нарушают водно-солевой баланс, работу ЖКТ [6].

Сульфаты: обладают слабительным действием [5].

Медь: хроническая интоксикация ведёт к поражению нервной системы, печени, почек [3].

Глава 2. Практический этап исследования

2.1. Отбор проб

Разовый отбор проб воды проведён в прибрежной зоне в районах с высокой антропогенной нагрузкой: пос. Чуриловские карьеры, СНТ «Тракторосад-3», городской и Чуриловский пляжи, устье р. Миасс. Пробы отбирались в пластиковые бутылки объёмом 1,5 л у дна водоёма.

Методы анализа:

1) *органолептика*: интенсивность запаха (по 5-балльной шкале), цветность, мутность.

2) *химические показатели*: pH, электропроводность, содержание Fe, Cu , NO_2^- , SO_4^{2-} , Cl^- (методами фотометрии и титриметрии).

Глава 3. Результаты исследования

3.1. Определение органолептических характеристик

Запах: интенсивность 2–4 балла. Характер: запах пыли (Тракторосад-3), болота (остальные пробы). Во всех пробах присутствует неприятный запах.

Цветность: от серого (Тракторосад-3) до зеленоватого (Чуриловские карьеры). Наличие цвета свидетельствует о загрязнении органическими веществами.

Мутность: сильная мутность только в пробе «Тракторосад-3», в остальных пробах отсутствует. Наличие мутности указывает на присутствие посторонних примесей.

Кислотность (pH): значения во всех пробах (6,84–7,61) находятся в пределах санитарной нормы (6,5–8,5). Реакция среды нейтральная или слабощелочная.

Электропроводность: показатели (1460–1530 мкСм/см) находятся в пределах нормы (100–2000 мкСм/см), что указывает на приемлемый общий уровень ионов.

Загрязняющие вещества:

Хлориды: обнаружены во всех пробах (223–240 мг/л), что может быть косвенным признаком загрязнения сточными водами.

Железо: превышает ПДК (0,3 мг/л) во всех пробах (0,3–0,569 мг/л), что свидетельствует о загрязнении сточными водами.

Нитриты: превышение ПДК (0,08 мг/л) в трёх пробах из четырёх (до 0,2682 мг/л), вызванное выхлопными газами и промышленными выбросами.

Сульфаты: все пробы (>100 мг/л) превышают ПДК для рыбохозяйственных водоёмов, что также указывает на промышленное и автомобильное загрязнение.

Медь: значительное превышение ПДК (1 мг/л) во всех пробах (0,86–3,47 мг/л) из-за сточных вод.

Вывод: Несмотря на нормальные показатели рН и электропроводности, вода во всех точках отбора проб загрязнена. Основные источники загрязнения – сточные воды, выхлопные газы и промышленные выбросы. Наблюдается системное превышение концентраций железа, нитритов, сульфатов и меди.

Глава 4. Заключение

4.1. Вывод

Анализ выявил **значительные превышения ПДК по нитритам** (от выхлопных газов и ТЭЦ), **железу и меди** (от сточных вод заводов). Эти вещества опасны для здоровья человека и экосистемы озера, повышая риски онкологических, сердечных и других заболеваний.

Гипотеза подтвердилась: антропогенная нагрузка серьёзно влияет на качество воды. Необходима модернизация и строительство эффективных очистных сооружений. В настоящее время купание в озере уже ограничено, что свидетельствует о недостаточной эффективности существующих мер по очистке стоков.

Список литературы

1. Титриметрические методы анализа: учеб.-метод. пособие / Н.М. Дубова, Т.М. Гиндуллина. Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та, 2011. – 100 с.

2. Физико-химические методы анализа (фотометрия и турбидиметрия): учеб. пособие / Н.М. Березина и др. Иваново, 2018. 104 с.

Электронные ресурсы

1. Бузин И. Электропроводность. URL: <https://www.msulab.ru/knowledge/water/electrical-conductivity/>.

2. Гемохроматоз (Синдром железного человека). URL: <https://medsi-premium.ru/blog/gemokhromatoze-sindrom-zheleznogo-cheloveka/>.

3. Медь в питьевой воде: опасность и способы устранения. URL: <https://www.bwt.ru/useful-info/med-v-pitevoy-vode-opasnost-i-sposoby-ustraneniya/>

4. Роспотребнадзор / О вреде нитратов. URL: <https://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/san-nadzor/43-san-ottel/4739-22052015.html>.

5. Роспотребнадзор / Как влияют сульфаты в питьевой воде на организм человека. URL: https://12.rospotrebnadzor.ru/en/press_center/publication/-/asset_publisher/7VYa/content.

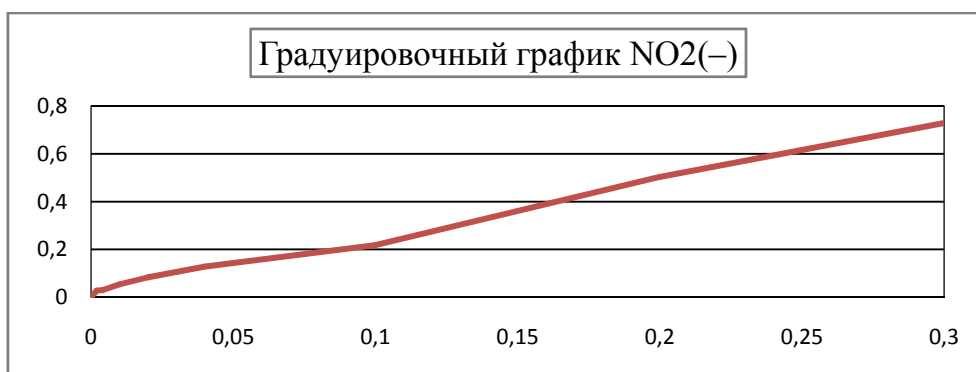
6. Хлориды в воде: что это такое. URL: <https://diasel.ru/article/hloridy-v-vode-chto-eto-takoe/>.

7. Первое (озеро, Челябинская область). URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Первое_\(озеро,_Челябинская_область\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Первое_(озеро,_Челябинская_область)).

8. Государственный водный реестр / Озеро Первое. URL: [https://textual.ru/gvr/index.php?card=196109&bo=0&rb=0&subb=0&hep=0&wot=11&name=%CF%E5%F0%E2%EE%E5&loc=Градуировочный график \(общее железо\)](https://textual.ru/gvr/index.php?card=196109&bo=0&rb=0&subb=0&hep=0&wot=11&name=%CF%E5%F0%E2%EE%E5&loc=Градуировочный график (общее железо)).



Градуировочный график (нитриты):



Приложение

**Фото 1. Загрязнения
береговой зоны**

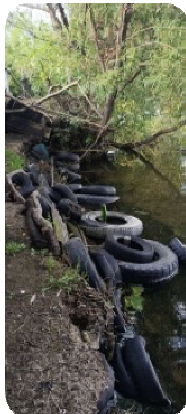


Фото 2. Отбор проб



Фото 3. Цветность и мутность



**Фото 4. pH и удельная
электропроводность**



Фото 5. Хлорид-ионы



Фото 6. Общее железо



Фото 7. Нитрит-ионы

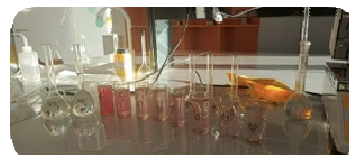


Фото 8. Сульфаты

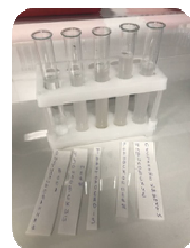
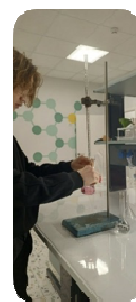


Фото 9. Медь



Гайсин Эльдар Салимьянович, ученик 9 класса, МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», г. Челябинск.

Научный руководитель: Шаповалова Татьяна Евгеньевна, учитель высшей квалификационной категории, заведующий отделением естественнонаучных дисциплин и высокотехнологичных практик, учитель химии, МБОУ «Лицей №11 г. Челябинска», г. Челябинск.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИКОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ РАЗНЫХ УЧАСТКОВ БЕЛОГО МОРЯ

И.Е. Гельберт

Работа посвящена сравнению пробы воды Белого моря из разных участков по микробиологическим и физико-химическим показателям для определения чистоты воды в зависимости от антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: проба, среда, бактерия, pH, посев, ион.

К 2025 году численность населения земли составляет более 8,2 млрд человек. И все острее встает вопрос влияние человека на различные природные биогеоценозы, экосистемы, моря, океаны. Загрязнение затрагивает и зону Арктики. Тогда как, Арктика является климатоформирующим регионом планеты, поэтому состояние окружающей среды в Арктике является одновременно и важным индикатором глобальных изменений, которые проявляются в этом регионе наиболее значимо, и источником экологического благополучия всей планеты. В последние десятилетия в Арктике происходят серьёзные изменения. Это определяет важность исследования и сопоставление различных показателей вод арктической зоны.

К таким показателям мы можем отнести физико-химические и микробиологические показатели вод Мирового океана. При этом большой интерес ученых представляют собой воды Белого моря по ряду причин. Во-первых, в связи с развитием городов на его побережье возрастает антропогенное воздействие. Во-вторых, Белое море обладает определенной территориальной уникальностью, связанной с тем, что оно в отличие от других полярных морей обладает обширной зоной мелководий и специфическим гидрологическим режимом. К настоящему времени известны работы, посвященные комплексу абиотических и биотических факторов, определяющих численность микроорганизмов в море, но отсутствуют исследования связи этих показателей с антропогенной нагрузкой

Задачи:

- 1) приготовление микробиологической среды Хай хром M1600;
- 2) производство бактериологического посева проб воды из разных участков белого моря и экспозиция в термостате;
- 3) определение бактерий;
- 4) определение электропроводимости проб воды;
- 5) определение pH проб воды.

Для исследования были отобраны и доставлены в нашу лабораторию 3 пробы из разных участков Белого моря. Они были промаркированы следующим образом:

1. Устье реки Нивы (место впадение реки в Белое море).
2. Пос. Лувеньга
3. Набережная Кандалакши. Посев мы производили после 24 часов.

Таблица 1

Результаты исследования

Номер пробы	1	2	3
pH	6	7	6
Проводимость	160 МВ	21000 МВ	19000 МВ
Наличие / отсутствие HiCrome	Проба 1 – нет 	Проба 2 – нет (проросла колония из пробы 3) 	Проба 3 – есть
Наличие / отсутствие ЭНДО	Проба 1 – нет 	Проба 2 – нет 	Проба 3 – есть 
Наличие / отсутствие Среда с азидом натрия	Проба 1 – нет 	Проба 2 – нет 	Проба 3 – есть 

Выводы

1. Вода из устья Нивы оказалась самой опреснённой, показала маленькую проводимость и оказалась кислотной, в это воде ничего не выросло ни на одной среде, что говорит о ее чистоте.

2. Проба 2 оказалась обычной чистой соляной водой, вода показала результаты логичные и в пределах нормы. В чашках не выросло ни одной колонии.

3. У набережной Кандалакши вода была самая грязная. Несмотря на большое количество солей, о чем свидетельствует высокая электропроводность, вода показала кислотный pH. Это значит, что вода была загрязнена, предположительно гумусовыми кислотами почвы, также возможно антропогенное загрязнение. Благодаря дифференциации с помощью специальных сред мы определили наличие в пробе фекального энтерококка.

Практическое применение

Для воды с набережной необходим контроль. В ней есть превышение нормы кислотности, а также фекальный энтерококк. Нужно тщательнее

следить за сбросом мусора в этой области, брать пробы кислотности и электропроводности, такие наблюдения позволят понять тенденции к улучшению или ухудшению ситуации. Изменения pH могут говорить об улучшении или ухудшении ситуации по загрязнению гумусовыми кислотами, а периодическая проверка электропроводности воды поможет следить за концентрацией соли в воде.

Список литературы

1. Кравченко Р.А., Салинас М.А. Экологическое состояние территории района Shell, Эквадор // Технологический университет «Экиноксиаль», 2017. № 4. С. 113–114.
2. Качалова Г.С., Казанцева Е.Ю. Химия воды: учеб. пособие. Тюмень: Издат. центр БИК, ТИУ, 2019. 160 с.
3. Показеев К.В., Чаплина Т.О., Чашечкин Ю.Д. Оптика океана: учеб. пособие. М.: МАКС Пресс, 2010. 216 с.
4. Сидорова Н.А., Кравцева А.Д., Сергиенко Л.А., Марковская Е.Ф. Микробиоценозы приморских сообществ Западного побережья Белого моря // Ученые записки Петрозавод. гос. ун-та, 2018. № 8. С. 58–65.
5. Экологические проблемы Арктики. URL: [<https://arctic.narfu.ru/spisok-literatury/ekologiya/ekologicheskie-problemy-arktiki>].

Гельберт Илья Евгеньевич, ученик 11а, МАОУ «Лицей № 28 имени академика Б.А. Королева», г. Нижний Новгород.

E-mail: alisia87@inbox.ru.

Научные руководители: Смирнова Елена Владимировна, ГБУДО ЦРТДиЮ НО, педагог дополнительного образования.

E-mail: elenna-1234@yandex.ru.

Шуклина Мария Викторовна, учитель химии и биологии в МБОУ СШ № 5 и МАОУ СШ №8 Володарского муниципального округа, Нижегородская область.

E-mail: mashyki63@yandex.ru.

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ КОРРОЗИИ НА РАЗВИТИЕ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Е.О. Гениатулина, С.С. Семёнова, Л.В. Толмачева

В данной работе изучается влияние продуктов коррозии на развитие водных растений. Коррозия металлов рассматривается как результат и как фактор загрязнения окружающей среды. Следовательно, меры предупреждения коррозии должны расцениваться как один из путей сохранения чистоты природных водоемов.

Ямало-Ненецкий округ можно назвать страной озер, большинство их сравнительно невелики и неглубоки, но отдельные озера, как Яррото, Шурышкарский Сор, имеют площадь 200 км², а глубина озера Большое Щучье достигает 136 м. Большинство озер ледникового происхождения. Наличие озер можно смело назвать одной из характерных черт ландшафта Ямало-Ненецкого автономного округа. Большинство озер мелкие, в среднем их глубина составляет 1–2 м, иногда достигая 3 м. Одно из таких озер находится в центре города Новый Уренгой – это озеро Молодежное.

Цель исследования: изучить влияние продуктов коррозии на развитие водных растений, используя при этом возможности цифровой лаборатории по химии

Задачи исследования:

- познакомиться с понятиями «коррозия», «электрохимический потенциал металла»;
- провести органолептическое определение запаха, прозрачности воды;
- научиться измерять водородный показатель рН с помощью датчика цифровой лаборатории по химии (профильная);
- проанализировать полученные результаты с целью объяснения происходящих при коррозии процессов;
- визуально наблюдать влияние продуктов ржавления металлов на водные растения;
- сделать вывод о влиянии продуктов коррозии металлов на экологию водоемов в целом;

Объект исследования: водные растения.

Предмет исследования: влияние продуктов ржавления металлов на водные растения.

Основные методы исследования: работа с литературными источниками; опытно-экспериментальные: исследование, наблюдение; статистическая обработка полученных данных; сравнительный анализ результатов; обобщение полученной информации.

Научная новизна: в исследовании получены данные о влиянии продуктов коррозии на водные растения.

Практическая значимость: В данном исследовании коррозия металлов рассматривается как результат и как фактор загрязнения окружающей среды. Следовательно, меры предупреждения коррозии должны рассматриваться как один из путей сохранения чистоты природных водоемов.

Проведение исследования

Четыре банки ёмкостью 1 л наполнили водой и:

в стакан № 1: помещаем водоросли – контрольный образец;

в стакан № 2: помещаем водоросли и железный гвоздь;

в стакан № 3: помещаем водоросли, железный гвоздь и медную проволоку;

в стакан № 4: помещаем водоросли, железный гвоздь и цинковую стружку.

До начала эксперимента был проведен анализ воды на запах, прозрачность, кислотность среды (pH).

Наблюдения проводили в течение 5 дней, пять раз были отобраны пробы для исследования на качество воды по тем же параметрам.

Методики определения запаха, прозрачности, кислотности среды

1. Органолептический метод определения запаха.

Характер запаха воды определяли ощущением воспринимаемого запаха (землистый, гнилостный, нефтепродуктов и др.).

Определение запаха при 20 °С: в колбу с притертой пробкой вместимостью 250 мл отмерили 100 мл испытуемой воды с температурой 20°С. Колбу закрыли пробкой, содержимое колбы несколько раз перемешали вращательными движениями, после чего колбу открыли и определили характер и интенсивность запаха (табл. 1).

Таблица 1

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха (балл)
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах не ощущается	1
Слабая	Запах замечается	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от пользования водоемом	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной	5

2. Органолептический метод определения прозрачности.

Для определения прозрачности воды использовали цилиндр с плоским дном, емкостью 10 мл. Для шкалы прозрачности вырезали круг из картона по размеру дна цилиндра. Написали по кругу цифры 1, 2, 3 и т. д. одинакового размера, но с постепенным увеличением насыщенности цвета. Цифра

«1» должна быть менее яркой, а все последующие – более яркими по возрастающей.

Налили в цилиндр испытываемую пробу воды, поставили его на шкалу и рассмотрели шкалу сверху сквозь слой воды. Определили, какие цифры видны. Чем прозрачнее вода, тем больше видно цифр.

3. Определение кислотности среды.

Кислотность среды (рН) определяется с помощью датчика цифровой лаборатории «Архимед» в одно и то же время один раз в день.

Результаты исследования:

Через день в пробах с гальваническими парами начинается заметная коррозия (исключение составляет проба с парой железо – цинк). На третий день коррозия усиливается.

Через 5 дней можно наблюдать резкое изменение рН воды во 2-м и 3-м стаканах по сравнению с контрольным, а также внешнего вида растений: они буреют, покрываются налетом в виде слизи и плесени, отмирает корневая система, вода мутнеет, приобретает гнилостный запах (табл. 2–4).

Медь увеличивает скорость электрохимической коррозии. Это подтверждают результаты эксперимента, а именно в 3-м стакане изменение значения рН более интенсивно по сравнению с 4-м стаканом. Водоросли в этом стакане подвергаются наибольшему визуальному изменению.

Таблица 2

Запах воды, балл

Дата измерения	Стакан № 1 Контрольный образец	Стакан № 2 железо	Стакан № 3 Железо + медь	Стакан № 4 Железо + цинк
Первый день	0	0	0	0
Второй день	0	1	1	1
Третий день	0	2	2	1
Четвертый день	0	2	3	2
Пятый день	0	4	4	3

Таблица 3

Прозрачность воды, см

Дата измерения	Стакан № 1 Контрольный образец	Стакан № 2 железо	Стакан № 3 Железо + медь	Стакан № 4 Железо + цинк
Первый день	10	10	10	10
Второй день	10	9	9	10
Третий день	10	7	7	9
Четвертый день	10	6	5	8
Пятый день	10	4	3	6

Водородный показатель
при прохождении процессов коррозии металлов в воде

Дата измерения	Стакан № 1 Контрольный образец	Стакан № 2 железо	Стакан № 3 Железо + медь	Стакан № 4 Железо + цинк
Первый день	8,33	8,37	8,30	8,38
Второй день	8,43	9,26	8,95	9,07
Третий день	8,58	9,48	9,15	9,10
Четвертый день	8,63	9,51	9,20	9,14
Пятый день	8,68	9,51	9,47	9,15
ΔрН	0,35	1,14	1,17	0,77

Проведенные исследования убеждают в том, что:

- Коррозия железа усиливается, если железо находится в контакте с менее активными металлами (свинцом, медью);
- кислотность водной среды прямо зависит от степени коррозии;
- состояние водных растений ухудшается в присутствии продуктов коррозии железа;
- медь увеличивает скорость электрохимической коррозии;
- кислотность раствора разрушает фотосинтез, растение постепенно погибает;
- необходимо соблюдать определенные правила поведения вблизи водоёмов и не сбрасывать в них металлические предметы, поскольку это грозит пагубными последствиями для растений водоёмов;

Список литературы

1. Алекин О.А. и др. Руководство по химическому анализу вод суши. Л.: Гидрометиздат, 1973.
2. Химия и охрана природы. Методические письма и рекомендации, Вып. 4. Курск, 1973.
3. Лурье Ю.Ю. и др. Химический анализ природных и сточных вод. М.: Химия, 1974.
4. Захаров Л.Н. Начала техники лабораторных работ. Л.: Химия, 1981.
5. Резников А.А. и др. Методы анализа природных вод. М.: Недра, 1985.

Гениатулина Екатерина Олеговна, МБОУ «Арктический лицей», г. Новый Уренгой ЯНАО;

Семенова София Сергеевна, МБОУ «Арктический лицей», г. Новый Уренгой ЯНАО;

Толмачева Лилиана Валерьевна, МБОУ «Арктический лицей», г. Новый Уренгой ЯНАО.

Научный руководитель: Борисова Снежана Петровна, учитель химии, МБОУ «Арктический лицей», г. Новый Уренгой ЯНАО.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ НЕКОТОРЫХ УЧАСТКОВ РЕКИ ЧЕРНАВКА ВБЛИЗИ БОБРОВЫХ ПЛОТИН БИОИНДИКАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ

А.И. Голубева

В статье приведены данные по мониторингу качества воды реки Чернавка в Ивановском районе Ивановской области вблизи бобровых плотин биоиндикационными методами. Выявлено отрицательное влияние деятельности бобров на качество воды в реке в связи с зарегулированием стока.

Ключевые слова: биоиндикация, класс качества вод, загрязнение, мониторинг.

Для многих малых рек отмечается увеличение числа бобровых запруд, изменяющих их гидрологический режим.

Цель работы – провести оценку качества воды реки Чернавка в Ивановском районе Ивановской области и оценить влияние бобровых плотин на качество воды. Исследования проводились в сентябре 2023 и в августе-сентябре 2024 г. для 3 створов реки Чернавка, расположенной в окрестностях деревни Скалозубка и села Никольское Ивановского района Ивановской области. Для каждого створа производилось описание, определялись запах, цвет воды, наличие пленки, тип грунта, водная и прибрежная растительность. Глубина измерялась с помощью шеста.

Первый створ расположен выше бобровой плотины, второй – в 100 м ниже по течению, третий – между д. Скалозубка и с. Никольское. Отбор проб производился с помощью гидробиологического скребка. Разбор проб производился в кювете. Определение организмов производилось с помощью определителей [2–4].

Для химического анализа воды применялся набор капельных тестов для воды «NILPA PRO».

Для определения класса качества вод применялись биоиндикационные методы: индекс Майера, методика С.Г. Николаева [1]. Методы основаны на присутствии в пробах групп организмов, чувствительных к различной степени органических загрязнений и концентрации кислорода.

Для первого и второго створов, расположенных вблизи бобровой плотины, отмечены донные отложения, низкая прозрачность, наличие пленки, достаточно высокая температура и низкая скорость течения. Для первого створа запах гнилостный, для второго торфянистый. Для третьего створа отмечена низкая температура, высокая скорость течения и речной запах.

За период исследований было отловлено 39 видов беспозвоночных, представителей 4 типов, относящиеся к группе макрозообентоса.

Наибольшее количество видов отмечено для класса насекомые (27 видов). На втором месте находятся моллюски (6 видов). Отмечено 3 вида ракообразных, 2 вида кольчатых червей, 1 вид паукообразных.

Среди насекомых преобладают ручейники (7 видов). Содоминирующими группами являются двукрылые (6 видов) и жуки (5 видов).

Среди моллюсков в 2023–2024 гг. доминирующей группой являются брюхоногие (37 %), на долю двустворчатых приходится лишь 33 %. Присутствие моллюсков-фильтраторов говорит об относительно высоком количестве кислорода в воде.

По индексу Майера воды можно охарактеризовать как грязные или имеющие тенденцию к загрязнению. За период с 2020 по 2024 г. по индексу С.Г. Николаева [1] отмечено существенное ухудшение класса качества воды, как для 1-го, так и для 3-го створов.

В 2020 г. вода первого створа соответствовала 4 классу качества, а в 2023 и 2024 гг. – 5 классу качества, что говорит о дальнейшем процессе накопления органики и заболачивания. В 2023 г. вода 2-го створа соответствовала 3 классу, однако в 2024 г. ухудшилась до 4 класса.

Наиболее существенные изменения произошли для 3-го створа, вода которого в 2020 г. была очень чистой и соответствовала 1 классу качества (очень чистые, ксеносапробные воды), а в 2023 г. – 3 классу качества (воды удовлетворительной чистоты, β -мезосапробные), в 2024 г. – 4 классу качества (загрязненные, α -мезосапробные). Возможно, это связано с тем, что ниже и выше данного створа в 2023 г. были образованы две новые бобровые плотины, что привело к ухудшению качества воды.

По индексу Пантле-Букка мы также выявили значительные изменения в качестве воды в 2024 и 2023 гг. В 2023 году индекс Пантле-Букка для створа номер 1 был равен 1,98, тогда как в 2024 г. – 2,16. Таким образом, заметное ухудшение произошло в 2024 г.

Для второго створа индекс в 2023 г. соответствовал 2,18, а в 2024 г. 2,04. В отличие от первого створа, для второго створа в 2024 г. отмечено улучшение качества воды. Для третьего створа в 2023 г. индекс был равен 1,96, а в 2024 г. – 2,19. Ухудшения для 1-го и 3-го створов может быть связано как с погодными условиями (жарким летом), а также с деятельностью бобров и регулированием стока. Однако несмотря на разницу в цифрах, индексы соответствуют β -мезосапробным водам.

По индексу Пантле-Букка в модификации Сладчека для створа № 1 в 2023 г. индекс был равен 2,02, а в 2024 г. – 3,24. Такая большая разница показателей, возможно, связана с погодными условиями, а также ростом органического загрязнения. Для створов № 2 и № 3, разница оказалась не такой существенной. Для створа № 2 индекс в 2023 г. равен 2,14, а в 2024 г. – 2,11. Для створа № 3 индексы и в 2023, и в 2024 годах составили 1,92. Для всех створов, кроме первого, класс качества вод соответствует третьему классу качества по индексу С.Г. Николаева (воды удовлетворительной чистоты), β -мезосапробные [1, 2]. Для первого створа отмечено ухудшение класса качества до загрязненных вод в 2024 году (4 класс качества, α -мезосапробные воды).

Анализ показателей R-тренда (коэффициента корреляции между порядковым номером года исследования и значением индексов Пантле-Букка и Пантле-Букка в модификации Сладчека выявил тенденцию к ухудшению качества воды для всех створов, однако эти изменения носят недостоверный характер ($p > 0,05$).

Таким образом на участках реки, где отмечена активная деятельность бобров, с течением времени отмечается существенное снижение качества воды.

В 2024 г. был проведен химический анализ воды. рН для всех створов, кроме 3-го близко, к нейтральным значениям. Для 1-го и 2-го створов превышено ПДК по содержанию железа. Это не в полной мере связано с деятельностью бобров, однако может быть и следствием застоя воды. Для створов № 1 и № 2 превышено ПДК по содержанию нитритов, что говорит о высоком содержании органических веществ. Для створа № 2 отмечено превышение ПДК по содержанию меди, что связано с близостью сельскохозяйственных угодий.

Для этих створов также отмечено присутствие значительного количества аммиака и аммония. Воды 2-го и 3-го створов по жесткости относятся к водам средней жесткости, для 1-го створа – ближе к мягким.

Ввиду явного отсутствия антропогенного воздействия, основным источником загрязнения реки является деятельность бобров, в результате которой снижается скорость течения, затопляется часть прилегающих угодий, увеличивается содержание органических веществ в воде и снижается количество растворенного кислорода. В итоге для 1-го створа в 2023–2024 г. воды стали грязными, экологически неполноценными, полисапробными, что является следствием деятельности бобров. Для 2-го и 3-го створов также отмечено ухудшение качества, вода соответствует 4 классу качества по Николаеву [1] (α – мезосапробные, α -мезотрофные), то есть загрязненные и экологически неполноценные.

Для сохранения реки Чернавки в качестве рекомендаций можно предложить дальнейшее слежение за изменениями гидрологического режима реки вследствие деятельности бобров, расширение района исследований, выявление мест расположения плотин и бобровых прудов, мест изменения ландшафта и выявление иных источников загрязнения реки, в том числе антропогенного происхождения.

Список литературы

1. Методическое и информационное обеспечение общественного мониторинга окружающей среды силами учащихся и педагогов образовательных организаций России / под ред. С.Г. Николаева. М., 2018.
2. Хейсин Е.М. Определитель пресноводной фауны. М.: Учпедгиз. 1962.
3. Чертопруд М.В. Мониторинг загрязнения по составу макрозообентоса. М., 2003.

4. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. 4-е изд. М.: КМК, 2011.

Голубева Арина Игоревна, ученица 8 класса, объединение «Экомир», ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций», региональный центр выявления и поддержки одаренных детей Ивановской области, г. Иваново.

Научный руководитель: Гусева Анна Юрьевна, заместитель директора, руководитель регионального центра выявления и поддержки одаренных детей Ивановской области, ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций», кандидат биологических наук.

E-mail: anna_frog@mail.ru.

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ВОДЫ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Е.Д. Гримайло

Целью моей работы было изучение влияния количества и качества воды на живых организмов, а так же определение экологических привычек по сохранению водных ресурсов. При работе я использовала метод измерения, наблюдения и эксперимент.

На основании собранной информации о значении качества воды для живых организмов, а также экспериментальных данных, полученных нами, об используемой воде, я могу сделать вывод, что вода очень важна для живых организмов и участвует в процессах роста и развития.

Ключевые слова: вода, виды воды, значение воды, исследование, метод.

Вода – одно из самых важных для человека веществ. Его организм, кровь, мозг, ткани тела больше чем наполовину состоят из воды, а в растениях ее еще больше.

При недостатке воды жизнедеятельность организма сильно нарушается.

Жизнь каждого растения начинается с развития и роста его из семени при определенных условиях внешней среды. Основные условия – тепло, свет, воздух, вода, питание. Все эти факторы одинаково необходимы и выполняют определенные функции в жизни растений. Не все условия оказывают положительное влияние на растения. Мне показалась интересной идея на экспериментах рассмотреть влияние различных видов воды на рост и развитие одного вида растений.

Цель: Изучение влияния количества и качества воды на живых организмов. Определение экологических привычек по сохранению водных ресурсов.

Задачи:

- 1) узнать свойства различных видов воды;
- 2) изучить информацию о влиянии различных видов воды на живых организмов;
- 3) изучить какое влияние оказывают различные виды воды на прорастание семян и рост растений;
- 4) доказать на практике влияние качества воды на рост и развитие живых организмов на примере растений;
- 5) выявить полезные экологические привычки по сохранению водных ресурсов.

Актуальность: Очень большое внимание уделяется качеству воды и формированию экологических привычек по сохранению и бережному использованию водных ресурсов. Состояние водоемов становится одной из экологических проблем, которая очень актуальна в настоящий момент, так как вода – это источник жизни всех живых организмов.

Чтобы убедиться на практике, как вода воздействует на живые организмы – в частности на растения, я решила провести эксперимент с семенами микрозелени и узнать, правда ли, что вода, взятая от различных источников, будет по-разному влиять на жизнь растений. Для эксперимента по проращению семян и дальнейшего развития в почве после высадки были использованы:

№ 1. Кипяченая вода

№ 2. Водопроводная вода (вод из-под крана)

№ 3. Бутилированная вода

Для работы я выращивала микрозелень. Семена я поместила в 5 кружек, где первые три (№ 1, № 2, № 3) показывали влияние качества воды на рост и развитие растений, а № 3, № 3.1 и № 3.2 показывали влияния количества воды на рост и развитие растений (полив производился так же бутилированной водой (табл. 1).

Первые три растения находились в одинаковых условиях и каждые 3 дня производился полив водой. Расточки появились примерно через 6 дней у экземпляров № 1 и № 3 (Приложение 1 и 3) и продолжали активно расти.

Таблица 1

Влияние качества и количества воды
на рост и развитие растений

Дата	1	2	3	3.1	3.2
12.05.2025 Посев семян микрозелени	Кипяченая вода	Водопровод- ная вода	Бутилиро- ванная вода (умеренный полив)	Бутилиро- ванная вода (нет полива)	Бутилиро- ванная вода (большой полив)
18.05.2025	Появился проросток 2 мм (Прил. 1, рис. 1)	– (Прил. 2, рис. 4)	Появились 2 проростка по 3 мм (Прил. 3, рис. 7)	Появились 2 проростка по 3 мм (небольшой первичный полив) (Прил. 4, рис. 10)	Появился проросток 2 мм
21.05.2025	Появились 4 проростка По 1 см (Прил. 1, рис. 2)	Появились 2 проростка по 2 см (Прил. 2, рис. 5)	Появились 4 проростка по 5 см (Прил. 3, рис. 8)	Всхожесть нарушена, семя высох- ло, даже про- ращенный побег засох	При чрез- мерном, обильном поливе рос- ток сгнил
25.05.2025	5 проростков по 3 см (Прил. 1, рис. 3)	Остался 1 проросток по 2 см (Прил. 2, рис. 6)	6 проростков по 8 см (Прил. 3, рис. 9)	–	–

У экземпляра № 2 (Приложение 2) проростки появились только через 9 дней. Рост этого растения был замедленный, отличался от двух других.

Некоторые семена № 3.1 при незначительном поливе дали проростки, но затем без полива высохли, проростки погибли (Приложение 4).

Семена № 3.2 так же дали проростки, но при чрезмерном поливе сгнили.

На основании собранной информации о значении качества воды для живых организмов, а также экспериментальных данных, полученных нами, об используемой воде, я могу сделать вывод, что вода очень важна для живых организмов и участвует в процессах роста и развития.

Важно не только понимать значимость воды, но и уметь сохранить водные ресурсы. Поэтому я определила основные экологические привычки по сохранению и бережному использованию водных ресурсов:

- 1) закрывайте кран;
- 2) устраните протечки труб;
- 3) замачивайте овощи и посуду перед мытьем;
- 4) замените душ на ванну;
- 5) мусор – в ведро;
- 6) выбирайте экологическую бытовую химию;
- 7) размораживайте продукты не под струей горячей воды;
- 8) загружайте стиральную и посудомоечную машины на полную загрузку;
- 9) используйте вещи повторно;
- 10) очищайте берега водоемов.

Работа может быть продолжена по выявлению качества различных водных ресурсов и с использованием других растительных организмов.

Список литературы

1. Википедия: сайт. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 16.09.2024).
2. Интернет-портал для поддержки экологических проектов Экодело: сайт. URL: https://ecodelo.org/9559-414_bioindikatory-4_bioindikatsiya_i_biologicheskii_monitoring (дата обращения: 16.09.2024).

Приложения

Приложение 1



Рис. 1. 18.05.2025



Рис. 2. 21.05.2025



Рис. 3. 25.05.2025

Приложение 2



Рис. 4. 18.05.2025



Рис. 5. 21.05.2025



Рис. 6. 25.05.2025

Приложение 3



Рис. 7. 18.05.2025



Рис. 8. 21.05.2025



Рис. 9. 25.05.2025

Приложение 4

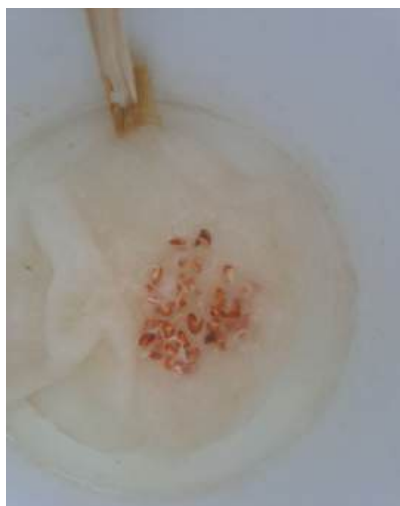


Рис. 10. 18.05.2025

Гримайло Екатерина Дмитриевна, ученица 8 класса, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 28», р.п. Первомайский Коркинского муниципального округа Челябинской области.

E-mail: katagrimajlo@gmail.com.

Научный руководитель: Нургалеева Анастасия Юрьевна, учитель высшей квалификационной категории, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 28».

E-mail: nurgaleeva.nastya@list.ru.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ДОН НА ФЛУКТУИРУЮЩУЮ АСИММЕТРИЮ ОКУНЯ РЕЧНОГО И ЩУКИ

Л.И. Давидич

В работе проводится оценка качества воды реки Дон, изучаются параметры флуктуирующей асимметрии речного окуня и щуки по морфологическим структурам, а также влияние качества воды на параметры флуктуирующей асимметрии исследуемых особей.

Ключевые слова: флуктуирующая асимметрия, качество воды, речной окунь, щука, река Дон.

В современном мире человек все больше оказывает пагубное влияние на окружающую среду вследствие своей жизнедеятельности. Многочисленные загрязняющие вещества проникают абсолютно во все составляющие водных экосистем. Вследствие такого пагубного воздействия происходят изменения свойства водных объектов (рек, морей, озёр, грунтовых вод и т. д.), нарушается экологическое равновесие. Многообразие рыб занимают высшие звенья трофических цепей. В связи с этим часто представители ихтиофауны оказываются наиболее уязвимой частью биоценоза, на которых отражаются последствия деятельности человека.

Цель: произвести оценку качества водной среды по состоянию ихтиофауны реки Дон на примере окуня речного и щуки.

Задачи:

- 1) определить химические и органолептические параметры воды в реке Дон;
- 2) изучить особенности флуктуирующей асимметрии окуня речного и щуки в реке Дон;
- 3) дать оценку состояния воды в реке Дон в окрестностях Константиновской плотины.

Актуальность исследования: Современное антропогенное влияние привело к значительному нарушению условий жизни и размножения рыб.

Гипотеза: качество природной воды влияет на асимметрию речного окуня и щуки в реке Дон.

Объекты исследования: пробы воды и рыба из реки Дон в районе Константиновской плотины.

Предмет исследования: влияние качества воды в реке Дон района Константиновской плотины на параметры флуктуирующей асимметрии. Исследования проводили в 2024 году. Вода была взята в марте месяце.

Река Дон – одна из самых длинных рек России. Протяженность реки составляет 1870 километров. Мы исследовали небольшой отрезок реки в окрестностях Константиновской плотины Ростовской области. Водосливная

плотина входит в состав Константиновского гидроузла на реке Дон в городе Константиновске. Константиновский гидроузел – низконапорный гидроузел на реке Дон, расположенный в городе Константиновск Ростовской области, в 170 километрах к северо-востоку от Ростова-на-Дону.

Методы исследования воды:

- 1) картографический метод – работа с картами;
- 2) отбор проб воды;
- 3) определение органолептических и химических свойств воды;

Методы исследования рыб:

- 1) изучение;
- 2) сравнение;
- 3) анализ;
- 4) измерение.

Исследования проводили на 7 особях речного окуня и 7 особях щуки, выловленных в окрестностях Константиновской плотины. Согласно методическим рекомендациям по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур), принятых Распоряжением Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 16 октября 2003 года, под качеством окружающей среды принимается такое её состояние, которое необходимо для нормального развития различных видов существ и поддержания здоровья человека. По стабильности развития массовых видов можно определить степень отклонения среды от нормы.

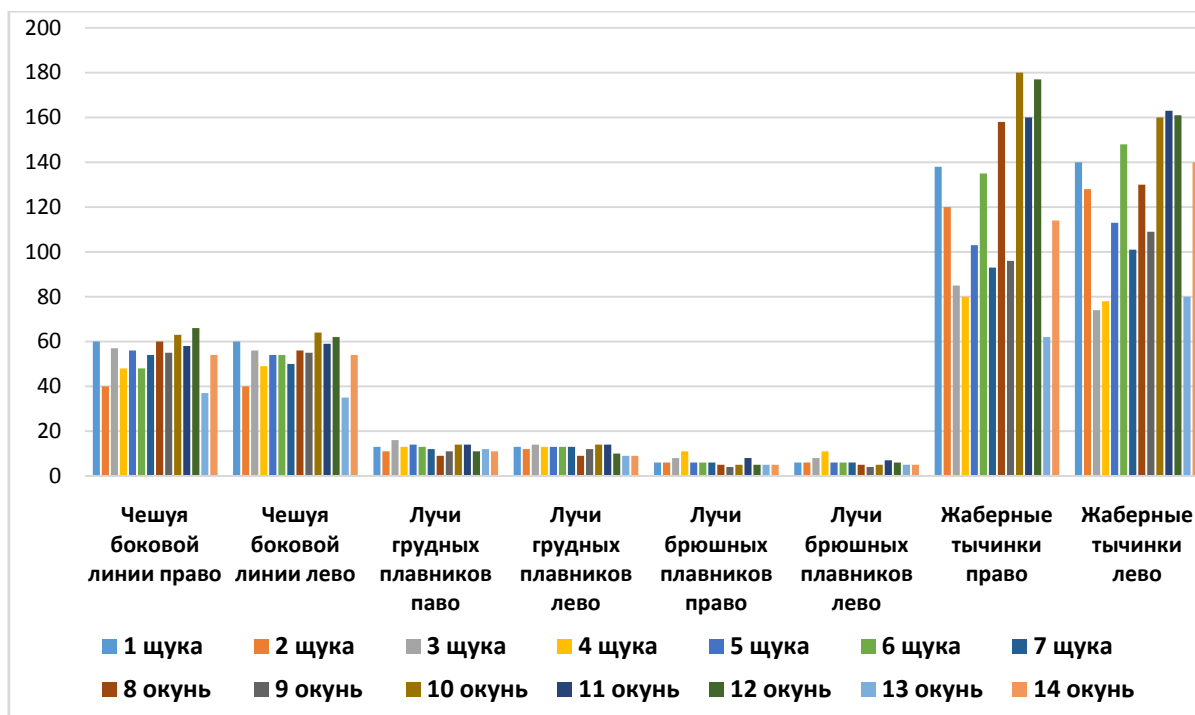


Рис. 1. Флуктуирующая асимметрия изучаемых видов рыб

Стабильность развития оценивается по пятибалльной шкале. Величина флуктуирующей асимметрии определяется методом учета количества морфологических структур справа и слева, далее разница в промерах на двух сторонах делится на их сумму. Учитывались следующие признаки: количество чешуй боковой линии (справа и слева), количество лучей грудных плавников (справа и слева), количество лучей брюшных плавников (справа и слева), количество жаберных тычинок (справа и слева). Дополнительно определялись возраст, пол, размер, вес.

Качественную оценку воды реки Дон в окрестностях Константиновской плотины: характер запаха – рыбный, сразу не ощущается, вода прозрачная, рН – 8,2, электропроводность – 850, общая щелочность 180 мг/л (высокая), жесткость 250 мг/л, временная жесткость, 40 мг/л (высокая), нитраты, медь, железо не обнаружены. Экспресс тесты показали завышенный уровень свинца.

Проведенные исследования показали, что выловленные рыбы были примерно одного возраста, большинство особей – 1 год, присутствуют 1,5, 2 и 2,5 года. Размер колебался от 13 до 24 см. Вес – от 24,4 до 218,8 грамм. Девять особей были женского пола, пять – мужского. Параметры флуктуирующей асимметрии показали, что асимметрия отражается на количестве чешуй боковой линии справа и слева встречалась у 10 особей, на лучах грудных плавников – 8 особей, брюшных плавников – у 2 окуней, а количество жаберных тычинок различается у всех особей. Минимальная разница – 2 тычинки, максимальная – 28. Из этого можно сделать вывод, что жаберные тычинки – самые чувствительные по отношению к изменениям параметров воды, а лучи брюшных плавников – наоборот. Средняя частота асимметричного проявления на признак составляет 0,61. Данное значение превышает V баллов, что говорит об очень загрязненной воде на выбранном участке реки.

Выводы:

1. Средняя частота асимметричного проявления на признак составляет 0,61 при том, что <0,30 – норма, 0,30–0,34 – начальное отклонение, 0,35–0,39 – среднее отклонение, 0,40–0,44 – существенное отклонение, >0,44 – критическое состояние воды. Следовательно, вода в реке Дон в окрестностях Константиновской плотины в критическом состоянии.

2. Исследование параметров воды показало, что рН – 8,2, повышена общая щелочность – 180 мг/л, временная жесткость – 40 мг/л, что негативно сказывается на жизни водных обитателей в частности рыб.

3. Выяснили, что качество природной воды в реке Дон сильно влияет на параметры флуктуирующей асимметрии окуней и щуки. В большей степени затрагивая жаберные тычинки и чешуи боковой линии

Заключение

В результате проведенной исследовательской работы мы наглядно увидели влияние современных антропогенных воздействий на среду обитания

рыб. Согласно методическим рекомендациям оценили влияние загрязнения воды на симметрию рыб, в частности окуня речного и щуки. Чем сильнее проявляется асимметрия, тем значительнее экологические проблемы с загрязнением водоемов. Однако необходимо учитывать тот факт, что параметры воды зависят от многих факторов и не являются стабильными. Также представители рыб постоянно перемещаются в пространстве, поэтому необходимо комплексно подходить к оценке водоёма учитывая параметры асимметрии и показатели воды.

Практическое применение:

Данная работа имеет большое практическое применение, так как влияние человека на окружающую среду растет с каждым годом. Пользуясь методическими рекомендациями можно четко определить, насколько благоприятна среда для обитания того или иного вида в ней, что позволяет узнать степень экологически чистого продукта, который в итоге попадает в качестве пищи человека.

Список литературы

1. Данные Государственного водного реестра, 2019.
2. Захаров В.М. Асимметрия животных: популяционно-феногенетический подход. М.: Наука, 1987. 216 с.
3. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов асимметрии морфологических структур). М., 2003. 28 с.
4. Орлова Т.Н. Химия природных и промышленных вод: учеб. пособие, Ярославль: ЯрГУ, 2013. 120 с.
5. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2013 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

Давидич Людмила Ильинична, ученица 9 класса, МБОУ «Школа № 110», МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: mvse55321@gmail.com.

Научные руководители:

Ерёменко Елена Алексеевна, педагог организатор МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: eremen@yandex.ru.

Орлова Евгения Анатольевна, учитель биологии МБОУ «Школа № 110», г. Ростов-на-Дону.

E-mail: jenezka2014@yandex.ru.

БИОМОНИТОРИНГ ПРЕСНЫХ ВОД В ПРИМОРСКОМ КРАЕ: ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ ТАЁЖНАЯ (ПАРТИЗАНСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ РАЙОН, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

Г.К. Дроздов

На примере изучения р. Таёжная методами биомониторинга продемонстрирован опыт работ молодёжных водных сообществ (МВС) по защите малых рек. Показано, что результаты исследования МВС вполне сопоставимы с исследованиями профессионалов-гидробиологов.

Ключевые слова: пресноводный мониторинг, биоиндикация, макрозообентос, молодёжные водные сообщества.

Малые водные объекты, остающиеся за пределами государственного внимания, испытывают высокие антропогенные нагрузки, особенно в пределах урбанизированных территорий. Для их спасения необходимо разрабатывать эффективные стратегии защиты с привлечением широких слоёв населения, в первую очередь – молодёжи. Для того чтобы понять, какие изменения происходят в нарушенных реках, необходимо подробно изучать чистые, нетронутые реки, находящиеся в естественном состоянии. Путём сравнения биологических показателей, таких как видовой состав, структура сообществ, можно выявить направления изменений в импактных экосистемах, понять сущность процессов, приводящих к деградации и, значит, научиться управлять ими. В Приморье участие молодёжи по охране малых рек становятся всё более популярными. Под эгидой Научно-общественного координационного центра «Живая вода» (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН) с 2003 г. на базе школ, вузов, общественных организаций развивается сеть молодёжных водных сообществ (МВС) в рамках общероссийской сети [1–2].

Малая река Таёжная была выбрана нами для исследования в качестве фонового модельного водотока в рамках проекта «Международная молодёжная экологическая экспедиция «Растём вместе. Защитники рек» под руководством Л.П. Самчинской (ОО «Росток», г. Партизанск) и Т.С. Вшивковой (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН; ВВГУ). В экспедиции приняли участие школьники Владивостока, Артёма, Партизанска, а также ученики из Китайской народной республики и Республики Корея.

Цель работы: исследовать видовой состав и структуру донных сообществ макрозообентоса р. Таёжная и оценить экологическое состояние малой реки на основе показателей макрозообентоса.

Задачи:

- 1) отобрать качественные пробы путём смыва гидробионтов с валунов;
- 2) выявить таксономический состав водных беспозвоночных;

3) определить таксономические метрики и биотические индексы;
4) оценить качество вод по показателям макрозообентоса и структуре донного сообщества;

5) продемонстрировать эффективность исследований, проведённых членами МВС и показать их важность в деле охраны малых рек в Азии.

Район исследования и характеристика мест отбора проб

Исследования проводились на р. Таёжная, в бассейне р. Партизанская, расположенном на южных склонах хребта Сихотэ-Алинь и простирающемся в юго-западном направлении) (Приложение 1, рис. 1). Рельеф горный со средними высотами 500–700 м. Около 70 % бассейна реки заняты смешанным лесом. По химическому составу воды реки относится к гидрокарбонатному классу с преобладанием ионов НСО. В нижней части р. Партизанская расположен крупный центр горнодобывающей промышленности г. Партизанск, в приустьевой части – крупный индустриально-промышленный центр г. Находка с населением около 150 тыс. человек.

Река Таёжная является правым притоком р. Фроловка, которая впадает в р. Партизанская (Приложение 1, рис. 2). Это малый водоток, длина русла 17 км. По гидрологическому типу относится к предгорным водотокам умеренно холодноводного типа, к категории малых лососевых рек; не испытывает антропогенного воздействия, так как его бассейн находится вдали от поселений и территорий с антропогенной нагрузкой.

Дата отбора проб: 13 августа 2024 г.

Пробы беспозвоночных отбирались на 2 станциях (Приложение 1, рис. 3): станция 1 – в 20 м выше автодорожного моста, станция 2 – в 50 м выше моста.

Основные характеристики реки и места сбора приведены в табл. 1.

Материал и методы

В нашем исследовании мы использовали данные качественных сборов. Пробы отбирали путём смывания организмов с валунов в белую кювету. Эtiquетирование материала производили сразу же при отборе проб. Материал фиксировали 85% этанолом. Первичная сортировка организмов производилась автором самостоятельно, таксономическое определение – в лаборатории ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН с помощью специалистов. При анализе материала использованы 10 биотических индексов (табл. 2), их описания и условия применения приводятся в пособии [3]. Для анализа качества вод также использовали структуру донных сообществ, выделяя доминирующую группу.

Результаты и обсуждение

В видовом составе р. Таёжная выявлено 22 вида беспозвоночных из 21 рода, 18 семейств, 5 отрядов, 2 классов, 1 типа (Arthropoda) (Приложение 2, табл. А). В видовом составе преобладают представители чувствительного комплекса ЕРТ – 86 % (Приложение 3, рис. А). По численности также доминирует комплекс ЕРТ – 91% (Приложение 3, рис. Б). Тип дон-

ного сообщества классифицирован как «*Pteronarcys reticulata*+*Neophylax ussuriensis*+*Epeorus (Iron)*» по типу видов-доминантов. Такой тип сообщества характерен для вод превосходного качества.

Таблица 1

Основные характеристики р. Таёжной в месте сбора

Параметры			Значение параметров
1	Тип водного объекта		Малая река
2	Название водоёма		Река Таёжная (ручей Правый Фроловский)
3	Бассейн		Залив Петра Великого, Японское море
4	Ближайший населенный пункт		Село Фроловка, Партизанский МО
5	Координаты	N	43.204376
		E	133.285969
6	Температура, °C	воздуха	23°C
		воды	19,5°C
7	Ширина реки, м		~ 15–20
8	Глубина в месте отбора проб, м		~5–30
9	Характер дна		Каменисто-галечный
10	Цвет воды		Бесцветная
11	Мутность		Прозрачная
12	Освещенность русла		Поверхность русла полностью освещена
13	Развитие растительность		Широколиственный лес с 10 % хвойных
14	Замусоренность, в баллах		Замусоривания нет
15	Тип территории		Естественная: без антропогенного импакта
16	Метод отбора проб		Качественный сбор путём смыва с валунов

Таблица 2

Таксономические метрики и биотические индексы

Показатели	Значения показателей
Таксономические показатели	
Общее число таксонов (N_t)	22
Категория качества	Хорошее
Количество таксонов ЕРТ ($N_{t-ЕРТ}$)	19
Категория качества	Хорошее
Показатели численности	
Общее число организмов, экз.	200
Общее число экземпляров ЕРТ, экз.	182
Общее число организмов Ephemeroptera, экз.	45
Общее число организмов Plecoptera, экз.	62
Общее число организмов Trichoptera, экз.	75
Общее число Oligochaeta, экз.	0

Показатели	Значения показателей
Общее число Chironomidae, экз.	12
Общее число Diptera, экз.	15
Показатели на основе доли групп в сообществе (в % численности)	
Доля организмов ЕРТ, %N _{ex-ЕРТ}	91
Категория качества	Превосходное
Общая доля хирономид и олигохет, N _{Ch+O} (%)	6,0
Категория качества	Превосходное
Доля толерантных организмов, %ТО	6
Доминирующий таксон (впишите название)	<i>Pteronarcys reticulata</i>
Доля доминирующего таксона, %DT	25
Продолжение табл. 2	
Биотические индексы	
1. Индекс Вудивисса	Более 10
Категория качества по индексу Вудивисса	Превосходное
2. Индекса НТ (<i>High Taxa Index</i>)	2,65
Категория качества по Индексу НТ	Превосходное
3. Индекс SO	94
Категория качества по Индекс SO	Превосходное
4. Индекс Гутнайта-Уитлея	0
Категория качества по индексу Гутнайта-Уитлея	Превосходное
5. Индекс FE BMWP	152
Категория качества по индексу FE BMWP	Превосходное
6. Индекс FE FBI	1,42
Категория качества по индексу FE FBI	Превосходное
7. Индекс FE ASPT	6,9
Категория качества по индексу FE ASPT	Превосходное
8. Индекс Майера (FE IM)	18
Категория качества по индексу Майера FE IM	Превосходное
9. Индекс Citizen Monitoring Biotic Index (CMBI)	3,06
Категория качества по индексу CMBI	Очень хорошее
10. Индекс O+Ch (%)	6
Качество вод по индексу O+Ch	Очень хорошее

Выводы

1. В таксономическом составе макрозообентоса р. Таёжной, выявлено 22 таксона из 21 рода, 18 семейств, 5 отрядов, 2 классов, 1 типа.

2. Отмечено преобладание видов комплекса ЕРТ, что соответствует превосходному качеству воды.

3. Метрики видового богатства и 10 биотических индексов характеризуют качество воды как «превосходное» или «очень хорошее».

4. Подтверждена высокая эффективность работы МВО при оценке качества вод малых рек методами биоиндикации.

Список литературы

1. Вшивкова Т.С. Оценка экологического состояния водотоков с использованием водных беспозвоночных. Иркутск: Изд-во «Весь Иркутск». 2020. 85 с.
2. Вшивкова Т.С. Методическое руководство для определения качества речных вод в странах АТР. (Препринт) 2023. 24 с.
3. Вшивкова Т.С., Иваненко Н.В., Якименко Л.В., Дроздов К.А. Введение в мониторинг пресных вод. Владивосток: Изд-во ВГУЭС. 2019. 240 с.

Приложения

Приложение 1

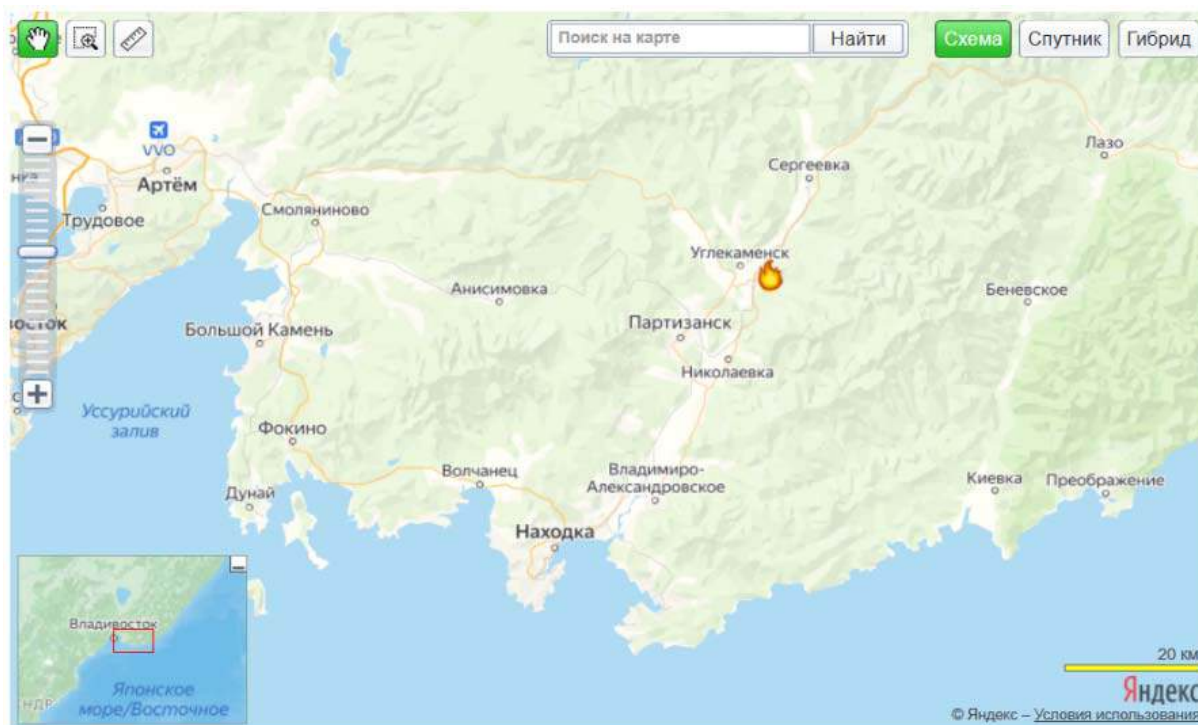


Рис. 1. Район исследований:
Партизанский район, Южное Приморье



Рис. 2. Река Таёжная (руч. Правый Фроловский)
и район отбора проб



Рис. 3. Расположение станций отбора проб

Приложение 2

Таблица А

Список организмов макрозообентоса, обнаруженных на участке ст. 1–2

Таксоны	Река Таёжная (ст. 1–2)			
	п (экз.)	TV	(п * TV)	%
ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ – ARTHROPODA				
ПОДТИП РАКООБРАЗНЫЕ – CRUSTACEA				
КЛАСС Высшие ракообразные – Malacostraca				
Отряд Разноногие раки – Amphipoda				
Семейство Гаммариды или Бокоплавы – Gammaridae				
1. <i>Gammarus koreanus</i> Ueno, 1940	3	4	12	1,5
ПОДТИП ТРАХЕЙНЫЕ – TRACHEATA				
Надкласс Шестиногие – Hexapoda				
Класс Насекомые – Insecta				
Отряд Подёнки – Ephemeroptera				
Семейство Ephemerellidae				
2. <i>Drunella</i> sp.	15	0	0	7,5
3. <i>Ephemerella</i> sp.	2	1	2	1,0
Семейство Heptageniidae				
4. <i>Epeorus (Iron)</i> sp.	26	0	0	13
5. Heptageniidae gen. sp.	2	0	0	1,0
Отряд Веснянки – Plecoptera				
Семейство Chloroperlidae				
6. Chloroperlidae gen. sp.	2	1	2	1,0
Семейство Perlidae				
7. Perlidae gen. sp.	2	1	2	1,0
Семейство Perlodidae				
8. Perlodidae gen. sp.	8	2	16	4,0
Семейство Pteronarcyidae				
9. <i>Pteronarcys reticulata</i> (Burmeister, 1839)	50	0	0	25
Отряд Ручейники – Trichoptera				
Семейство Arctopsychidae				
10. <i>Arctopsyche palpata</i> Martynov, 1934	12	2	24	6,0
Семейство Brachycentridae				
11. <i>Brachycentrus americanus</i> Banks, 1899	1	1	1	0,5
Семейство Glossosomatidae				
12. <i>Glossosoma</i> sp.	10	0	0	5,0
Семейство Hydrobiosidae				
13. <i>Apsilochorema sutshanum</i> Martynov, 1934	2	0	0	1,0
Семейство Hydropsychidae				
14. <i>Cheumatopsyche</i> sp.	1	5	5	0,5
Семейство Limnephilidae				
15. <i>Dicosmoecus jozankeanus</i> (Matsumura, 1931)	19	3	57	9,5
16. <i>Hydatophylax magnus</i> Martynov, 1914	3	4	12	1,5

Таксоны	Река Таёжная (ст. 1–2)			
	п (экз.)	TV	(п * TV)	%
Семейство Rhyacophilidae				
17. <i>Rhyacophila impar</i> Martynov, 1914	2	0	0	1,0
18. <i>Rhyacophila</i> sp. (black head)	1	0	0	0,5
Семейство Stenopsychidae				
19. <i>Stenopsyche marmorata</i> Navas, 1920	1	1	1	0,5
Семейство Thremmatidae				
20. <i>Neophylax ussuriensis</i> Martynov, 1914	23	3	69	11,5
Отряд Двукрылые – Diptera				
Семейство Chironomidae				
21. Chironomidae indet.	12	6	72	6,0
Семейство Tipulidae				
22. <i>Tipula</i> sp.	3	3	9	1,5
Общее количество таксонов	22			
Общее количество семейств	18			
Общее количество родов	21			
Общее число экз. в пробе	200			
Сумма произведений (п*TV)	284			

Приложение: п – число организмов в пробе; TV – толерантные значения; п * TV – произведение числа организмов на толерантное значение; % – доля таксона в сообществе (в %).

Приложение 3

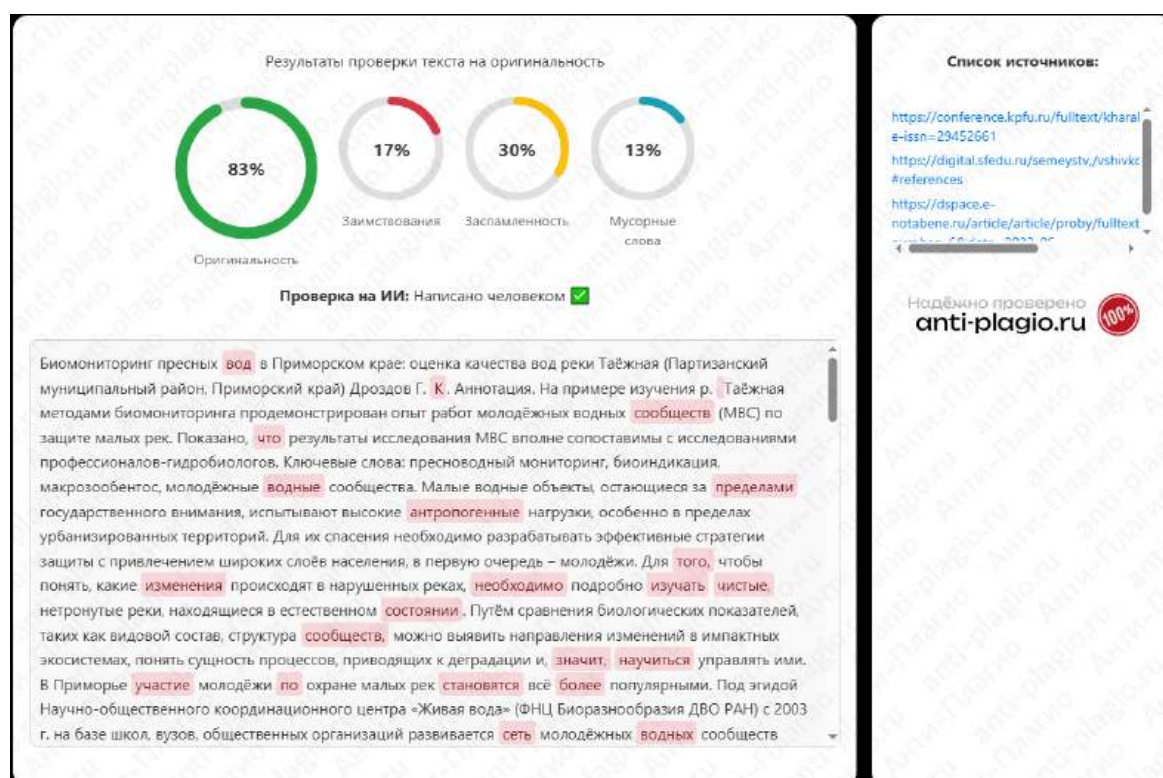


Рис. А. Видовое богатство различных групп водных беспозвоночных в р. Таёжная (ст. 1–2, по данным качественных проб)



Рис. Б. Структура донных сообществ р. Таёжная на ст. 1– 2

Приложение 4



Дроздов Георгий Константинович, ученик 11 класса, МБОУ СОШ № 73, г. Владивосток.

E-mail: drozdovgk@gmail.com.

Научный руководитель: Вшивкова Татьяна Сергеевна, Ph.D., старший научный сотрудник, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН.

E-mail: vshivkova@biosoil.ru.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ЕВСЕЕВКА НА ТЕРРИТОРИИ КИРОВСКОГО РАЙОНА ГОРОДА КЕМЕРОВО

А.А. Емельянов

Работа посвящена изучению экологического состояния реки Евсеевка и разработке проекта благоустройства береговой зоны реки. Проект направлен на решение муниципальных водных проблем, сохранение малого притока Томи, оздоровление городской среды.

Ключевые слова: мониторинг реки, антропогенное воздействие, восстановление водоема.

Река Евсеевка, малый приток реки Томь, протекает на границе промышленного и жилого сектора Кировского района Кемерово. Название реки происходит от названия деревни, существовавшей на ее берегах в начале прошлого века. В 1932 году на правом берегу реки Томи, среди леса и болот, в районе деревни Евсеевка началось строительство крупного химического предприятия «Прогресс», которое вошло в историю оборонной промышленности страны и Кировского района [2]. Водоем испытывает большое антропогенное воздействие.

Цель работы – мониторинг экологического состояния и благоустройство участка береговой зоны реки Евсеевка. Исследования начаты в 2022 году.

В ходе реализации проекта проведено изучение экологического состояния реки в районе жилого комплекса по ул. Инициативная Кировского района; сделаны органолептический и химический анализы качества воды водоема; выявлены экологические нарушения.

Исследование береговой линии реки проводилось методом маршрутного учета с целью описания рельефа, растительности и выявления источников загрязнения по стандартной методике [3].

Река берёт начало из заболоченного участка в березовом лесу. Длина реки – 1,26 км, ширина русла в летнее время меняется от 1,5 до 3,5 м в среднем течении. Притоков не имеет [1]. Питание водоема: подземные источники, снеговое, дождевое. Растительность береговой зоны реки: клен американский, береза, рябина, ива.

Органолептический анализ проб показал, что вода в реке Евсеевка соответствует 3 категории – грязная [5]. При изучении биоразнообразия в пробах воды обнаружены представители одноклеточных и многоклеточных водорослей, представители типов Простейшие, Круглые черви, а также личинки комаров. Наличие небольшого видового состава водорослей, преимущественно диатомовых, говорит о неблагоприятном состоянии водоема [4].

Проведенные исследования зимой 2024–2025 гг. показали, что вода в реке на этом участке не замерзает. Температура воды в январе прошлого

года, составляла +8 °С, в январе 25 года + 9 °С. Это подтверждает наши предположения, что в реку спускают термальные стоки. Но их источники нам не удалось обнаружить. Зимой на реке не замерзает большая полынья, здесь остается популяция утки кряквы.

Таблица 1

Результаты химического анализа проб воды из реки

Определяемый ингредиент	Ед. изм.	Допустимая концентрация*	Результат контроля
Медь	мг/дм ³	Не более 0,001	Менее 0,001
Нефтепродукты	мг/дм ³	Не более 0,05	0,12
Нитрит-ион	мг/дм ³	Не более 0,08	0,22
Формальдегид	мг/дм ³	Не более 0,01	0,036
Фосфаты	мг/дм ³	Не более 0,15	0,32
Фосфор фосфатов	мг/дм ³	Не более 0,05	0,104

Летом 2024 года вместе с сотрудниками управления по экологической безопасности КАО «Азот» взяли пробы воды из реки Евсеевка. Данные химического анализа проб, проведенного санитарной лабораторией завода, показали превышение ПДК по веществам: нефтепродуктам, нитрит-ионам, формальдегиду, фосфатам, железу общему (табл. 1).

Среди экологических нарушений мы выявили: замедление водотока, заиливание дна; зарастание берегов сорной растительностью. Источником загрязнения является поверхностный сток, когда талые или дождевые воды смывают в Евсеевку мусор и химические вещества с территории гаражей, автомобильных дорог, частного сектора [4]. На берегу расположены жилые дома и автостоянки; неосознательные граждане выбрасывают бытовой и строительный мусор в речку. В зимний период жители окрестных домов приходят на берег, наблюдают за утками, остающимися в незамерзающей полынье Евсеевки, подкармливают их. Но берег, куда выходят птицы, не оборудован специальным помостом и опасен для детей, жители часто используют вредные для птиц корма.

Нами разработан проект по улучшению экологического состояния участка реки Евсеевка. Команда проекта организовала работу среди учащихся школ и жителей города с привлечением СМИ. Это просветительские мероприятия в школе, во дворах жилых домов развешивались листовки, проводили беседы с жителями. Организованы акции по очистке от мусора реки с участием муниципальных властей и жителей района. Очищена береговая зона Евсеевки, убраны бытовой мусор и сухостой, расчищено русло реки. Вывоз собранного мусора, установку ограждения и лавочки на берегу помогла осуществить администрация Кировского района. Вся деятельность по мероприятиям проекта освещалась в СМИ [6].

Запланировано создание зоны отдыха для горожан и экологической тропы вдоль реки около жилого комплекса. Команда проекта разработала план-схему этих объектов, составила смету расходов на планируемые мероприятия. Предложения по реализации проекта, макет объектов, смета расходов представлена в администрацию района и города.

Проведение мероприятий по благоустройству береговой линии реки будет способствовать оптимизации экологического состояния Евсеевки, сохранению биоразнообразия водного сообщества, улучшению качества окружающей среды и жизни людей. Участие в реализации проекта общественности способствует повышению экологической грамотности населения и воспитывает у подрастающего поколения активную жизненную позицию в отношении защиты и восстановления водоемов.

Список литературы

1. Ильичев А.И., Соколов Л.И. География Кемеровской области. Кемерово, 1994.
2. Кировский район. Вехи истории / автор идеи и руководитель проекта: В.Н. Бутов. Ответственный за издание А.В. Кругалевич. Территориальное управление Кировского района администрации Кемерово. ООО «Компания Лико», 2009.
3. Методы гидрологических исследований: проведение измерений и описание рек: метод. пособие / сост. А.С. Боголюбов. М.: Экосистема, 1996.
4. Методика комплексной экологической оценки антропогенных воздействий на местность: метод. пособие / А.С. Боголюбов. М.: Экосистема, 1998.
5. Исследование экологического состояния водных объектов: руководство по применению ранцевой полевой лаборатории НКВ-Р / под ред. А.Г. Муравьева. Изд. 3-е, перераб. и доп. СПб.: Крисмас+, 2020. 256 с.
6. Экологическая акция «Сохраним малые реки Кузбасса» в Кемерово. URL: <http://ecokem.ru/ekologicheskaya-akciya-soxranim-malye-reki-kuzbassa-v-kemerove/>.

Емельянов Алексей Александрович, ученик 9 класса, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 19», ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово.

Научные руководители:

Прохорович Ольга Ивановна, педагог дополнительного образования ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат».

Еремеева Елена Леонидовна, учитель биологии МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №19».

E-mail: takara59@mail.ru.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕР ЗЕЛЕНОДОЛЬСКОГО РАЙОНА ТАТАРСТАНА: УГРОЗЫ И ПУТИ СОХРАНЕНИЯ

Д.Р. Жабский

Исследованы озёра бассейна р. Сумка. Установлено, что пойменные озёра мелководные и загрязнённые органикой, вода Бобрового озера относительно чистая. Озеро Черное мезотрофное, остальные – эвтрофные.

Ключевые слова: Озёра, морфометрия, качество воды, трофический статус, загрязнение.

Малые озёра представляют собой важные элементы гидрологической сети и играют значительную роль в поддержании биологического разнообразия и устойчивости экосистем. Они являются естественными аккумуляторами поверхностного стока, регулируют водный режим рек, а также служат местами обитания многочисленных видов гидробионтов. Вместе с тем, из-за небольших размеров и мелководности такие водоёмы особенно уязвимы к антропогенному воздействию и природным изменениям.

Изучение морфометрических, физико-химических и биологических характеристик озёр позволяет оценить их современное состояние и выявить тенденции трансформации экосистем под влиянием природных и техногенных факторов. Особый интерес представляют показатели качества воды и состав сообществ зоопланктона, так как они отражают уровень трофности водоёмов и степень их экологической устойчивости.

Целью настоящего исследования являлось комплексное изучение озёр бассейна реки Сумка (Черное, Бобровое, Доброе и Ильинское) и оценка их экологического состояния.

Исследуемые водные объекты расположены в Зеленодольском районе Республики Татарстан, вблизи территории Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника. Этот участок ранее не подвергался детальным гидробиологическим исследованиям [1, 2], однако представляет особый интерес в связи с планируемым строительством коттеджного поселка. Реализация такого проекта приведет к ликвидации части водоёмов и может оказать значительное негативное влияние на природные комплексы заповедника. Потенциальные риски включают снижение уровня воды в озёрах из-за забора подземных вод, а также загрязнение подземных горизонтов вследствие возможных утечек сточных вод из некачественных септических систем. В этой связи местные жители выступили с инициативой придания территории статуса особо охраняемой зоны, что позволит снизить антропогенную нагрузку и сохранить уникальные экосистемы. Но для этого необходимо было провести исследование экосистем этих озёр и оценить их экологическое состояние.

Исследования проводились 3 октября 2024 года на четырёх водных объектах Зеленодольского района. На водоёмах измерялись физико-химические показатели воды с помощью портативных приборов: кислородомера «Марк-302», кондуктометра и рН-метра Hanna. Камеральная обработка проб проводилась согласно общепринятым гидробиологическим методикам [3].

Морфометрические характеристики исследованных озёр существенно различаются. Озеро Ильинское является крупнейшим и глубоким (21,7 га, максимальная глубина 17 м), проточным водоёмом с широкой котловиной. Пойменные озёра Черное, Доброе и Бобровое мелководные, с площадью 1,8–3,7 га; Черное округлое, Доброе и Бобровое вытянутой формы. Берега Доброго заросли деревьями и кустарниками, а Бобровое частично покрыто высшей водной растительностью, поэтому открытая вода присутствует лишь в весенний период. Все эти водоёмы мелководны и характеризуются ограниченной доступностью береговой линии.

Качество воды в исследованных озёрах отличается. Все водоёмы имеют нейтральную реакцию (рН 7,2–7,3), низкую электропроводность и умеренную жёсткость. Вода в Черном и Добром озёрах содержит высокое количество органических веществ, что подтверждается значениями БПК₅, превышающими нормативы в 2,1–3,9 раза, и указывает на сильное загрязнение и заболачивание. В Бобровом озере показатели БПК₅ находятся в пределах нормы, что характеризует воду как относительно чистую. Вода в озёрах имеет желтовато-коричневый оттенок, низкую прозрачность и отсутствует запах. Содержание кислорода в исследованных озёрах различалось в зависимости от водоёма и слоя воды. В озере Доброе и в поверхностных слоях озера Черное уровень кислорода указывал на относительную чистоту воды. В придонных слоях озёр Черное и Бобровое фиксировалось крайне низкое содержание кислорода, что свидетельствует о застойных процессах и повышенном органическом загрязнении. Концентрации нефтепродуктов и поверхностно-активных веществ находятся в пределах нормы, а в Черном озере преобладают гумусовые соединения. Таким образом, по степени органического загрязнения наибольшую нагрузку несут Черное и Доброе, тогда как Бобровое и Ильинское характеризуются более чистой водой.

Зоопланктон исследованных озёр представлен 40 видами: 16 видов коловраток (40 %), 11 видов ветвистоусых ракообразных (27 %) и 13 видов веслоногих ракообразных (33 %). Видовое богатство различалось между водоёмами: наибольшее число видов (25) зафиксировано в озере Черное. Сходство видового состава между озёрами было низким (не более 30 %). По доминированию групп зоопланктона в озерах Ильинское и Доброе преобладали веслоногие ракообразные; в озерах Черное и Бобровое – коловратки, в частности *Polyarthra dolychoptera*, что обычно характерно для водоёмов с более высоким трофическим статусом.

Численность зоопланктона варьировала от 13,6 тыс. экз./м³ (Ильинское) до 179,4 тыс. экз./м³ (Черное), а биомасса – от 0,05 до 1,1 г/м³. Наименьшая биомасса была в Черном озере из-за преобладания мелких коловраток, а наибольшая – в Добром благодаря доминированию крупных циклопов. Численность и биомасса зоопланктона отражают различия в трофическом статусе озер. Индексы сапробности и Шеннона показали умеренное загрязнение и нарушение структуры сообществ, а трофический статус – Черное мезотрофное, остальные озёра эвтрофные.

Таким образом, в результате комплексного исследования озёр бассейна реки Сумка выявлены значительные различия в морфометрических, физико-химических и биологических характеристиках водоёмов. Озеро Ильинское является крупным и глубоким проточным водоёмом, тогда как пойменные озёра Черное, Доброе и Бобровое мелководные, с вытянутой или округлой формой котловины, зарастают высшей водной растительностью. Качество воды варьировало: Черное и Доброе характеризуются высоким содержанием органических веществ и значительным превышением нормативов БПК₅, что указывает на сильное заболачивание, тогда как Бобровое и Ильинское водоёмы относительно чистые. Зоопланктон представлен 40 видами, с различиями по численности, биомассе и доминирующим группам. Наилучшим способом сохранения этих водных объектов является придание данной территории статуса особо охраняемой.

Список литературы

1. Деревенская О.Ю., Унковская Е.Н., Мингазова Н.М., Павлова Л.Р. Структура сообществ зоопланктона озер Раифского участка Волжско-Камского заповедника и его охранной зоны // Труды Волжско-Камского государственного природного заповедника. Вып. 5 / под общ. ред. О.В. Бакина и Ю.А. Горшкова. Казань, 2002. С. 53–70.

2. Деревенская О.Ю., Унковская Е.Н. Эколого-фаунистическая характеристика зоопланктона озер Волжско-Камского заповедника // Вестник Томского гос. ун-та. 2017. С. 885–886.

3. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ЗИН - ГОСНИОРХ, 1982. 33 с.

Жабский Даниил Романович, ученик 11 класса, МБОУ «Школа № 86», г. Казань.

E-mail: daniilzhabsky@gmail.com.

Научный руководитель: Деревенская Ольга Юрьевна, д-р биол. наук, доцент, профессор кафедры Природообустройства и водопользования КФУ.

E-mail: oderevenskaya@mail.ru.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ СВЯТО-НИКОЛЬСКОГО ИСТОЧНИКА ГОРОДА БАРНАУЛА

В.А. Качнова

В черте города Барнаула располагается Свято-Никольский родник, воду из которого местные жители активно используют для питья и приготовления пищи. Исследования физико-химических характеристик показали, что они находятся в пределах нормы, хотя отмечается антропогенная нагрузка.

Ключевые слова: родник, физико-химические показатели, антропогенная нагрузка, качество воды.

В черте г. Барнаула, в его нагорной части располагается Свято-Никольский источник, о благодатной силе которого ходят легенды далеко за пределами Алтайского края. Поток людей, приезжающих к Свято-Никольскому источнику за святой водой, растёт с каждым днём. Люди используют воду не только для купаний, но и в пищу. Многие считают, что родниковая вода является чистой и ее можно использовать для питья даже без кипячения. Но в последние годы все чаще выявляются факты загрязнения артезианских источников в результате возникновения поблизости стихийных свалок и другой антропогенной нагрузке. Поэтому родниковые воды могут накапливать токсические вещества [1].

В связи с этим цель работы – изучить физико-химические показатели воды в Свято-Никольском источнике г. Барнаула и сравнить их с полученными ранее исследованиями.

Задачи: провести отбор проб воды в Свято-Никольском источнике; определить физические показатели состояния воды в роднике; определить химические показатели воды; оценить качество воды родника и сравнить с результатами исследования, проводимыми в 2014 г.

Объект исследования: Свято-Никольский родник г. Барнаула.

Предмет исследования: состояние воды в Свято-Никольском роднике города Барнаула.

Материалом для работы послужили пробы воды Свято-Никольского источника города Барнаула, взятые в периоды с 25.12.2024 г. по 05.01.2025 г.

Забор проб воды проводился путем однократного отбора определенного количества воды (дает сведения о составе воды в данный момент в одном месте). Такие пробы называют простыми.

Исследования проводились с использованием физико-химических методов по оценке состояния воды [5].

Результаты исследования физических показателей показали, что температура воды в разные дни забора проб отличается, но незначительно, на 1 °С. Прозрачность воды очень высока и характеризуется на всех участках

как >25. Сравнивая полученные результаты по прозрачности с табличными данными, можно исследуемую воду назвать маломутной. Запах отсутствует во всех пробах. Физические показатели воды в трех пробах незначительно отличаются только по температуре (табл. 1).

Таблица 1

Физические показатели воды в Свято-Никольском источнике

Дата забора	№ пробы	Физические показатели		
		Температура, °С	Прозрачность, см	Запах
25.12.2024	1	8	>25	Отсутствует
30.12.2024	2	9	>25	Отсутствует
04.01.2025	3	9	>25	Отсутствует

Помимо физических показателей воды, были изучены некоторые химические показатели: рН, содержание хлоридов и сульфатов, железа (III), алюминия, свинца (табл. 2).

Таблица 2

Химические показатели воды в Свято-Никольском роднике

№ пробы	Дата забора	рН	Химические показатели					
			Гидрокарбонаты, мг/мл	Хлориды, мг/мл	Сульфаты, мг/мл	Железо (III), мг/мл	Алюминий	Свинец
1	25.12.24	7	—	>100	>100	—	—	—
2	30.12.24	7	—	>100	>100	—	—	—
3	04.01.25	7	—	>100	>100	—	—	—

Анализ полученных результатов показал, что в среднем водородный показатель – 7. Считается, что рН чистой воды равен 7 [2].

В нашем случае, рН воды в Свято-Никольском источнике находятся в пределах нормы. Данный показатель стабилен во всех пробах. Содержание гидрокарбонатов. Не выявлены.

Следующий химический показатель – хлориды. В поверхностных водах количество хлоридов зависит от характера пород, слагающих бассейны, и варьирует в значительных пределах – от десятых долей до тысячи миллиграммов на литр. Много хлоридов попадает в водоемы со сбросами хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод. Поэтому этот показатель весьма важен при оценке санитарного состояния водоема [2].

В нашем случае показатель составляет более 100 мг/мл и отмечен во всех трех случаях забора воды.

Это может свидетельствовать о загрязнении воды в результате деятельности человека, так как большое содержание хлоридов геологического происхождения в поверхностных водах – явление редкое [4].

Содержание сульфатов в пробах также одинаково и определяется в концентрации более 100 мг/мл. В 4-й пробе содержание сульфатов выше и составляет 10–100 мг/мл.

Содержание железа. Железо (III) не выявляется ни в одной из проб.

Содержание алюминия. Не выявляется ни в одной из проб.

Содержание свинца. Не выявляется ни в одной из проб.

Проведенные исследования 2024 г., так же, как и 2014 г., показали, что физические параметры воды достаточно стабильны по прозрачности, отсутствию запаха. Температура колеблется в небольших пределах – 1 °С. По химическим показателем наблюдается небольшое изменение pH: с 6 (в 2014 г.) до 7 (в 2024 г.). По сравнению с 2014 г. увеличилось содержание хлоридов с 10–50 мг/мл (2014 г.) до >100 мг/мл (2024 г.) и сульфатов с 10 мг/мл (2014 г.) до >100 мг/мл (2024 г.). Алюминий, следы которого отмечались в пробах 2014 г., в 2024 г. не был выявлен.

Таким образом, из загрязняющих веществ в некоторых пробах воды обнаружены хлориды и сульфаты, что может свидетельствовать о загрязнении источника. Но содержание найденных ионов в воде находятся в пределах допустимой концентрации [3].

Результаты исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Исследование физических показателей воды в Свято-Никольском роднике характеризует ее состояние как удовлетворительное.

2. Анализ полученных данных показал, что в среднем водородный показатель – 7, что характеризует воду как нейтральную. Значение водородного показателя воды из родника находится в норме и соответствует требованиям питьевой воды.

3. Исследование химических показателей выявило наличие загрязняющих веществ – хлоридов и сульфатов в концентрации более 100 мг/мл, что может свидетельствовать о загрязнении воды в источнике.

4. Сравнительный анализ исследований воды в 2014 г. и 2024 г. показал, что физические параметры стабильны и соответствуют норме. По химическим показателям наблюдается увеличение содержание хлоридов с 10–50 мг/мл (2014 г.) до >100 мг/мл (2024 г.) и сульфатов с 10 мг/мл (2014 г.) до >100 мг/мл (2024 г.).

5. В целом, исследования физико-химических показателей свидетельствует о некоторой антропогенной нагрузке на источник. Содержание найденных ионов в воде находятся в пределах допустимой концентрации.

Список литературы

1. Дмитриенко В.П., Сотникова Е.В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы: учеб. для бакалавров. М., Юрайт, 2013.
2. Жукова Н.В., Алямкина Е.А. Химия окружающей среды: учеб. пособие. Саранск, Мордов. гос. пед. ин-т, 2009.

3. Протасов Ю.М., Казак Е.В., Ивлев А.Г., Воронцов И.Ф. Физико-химические методы анализа: учеб. пособие. Кострома: КГТУ, 2004.

4. Состояние окружающей природной среды в Алтайском крае в 1996 году. Доклад Государственного комитета по охране окружающей среды Алтайского края / О.П. Дорощенко, Ю.И. Винокурова, 1997.

5. Школьный экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие / под ред. Т.Я. Ашихминой, 1998.

6. Щукина Ж. Никольский источник – место паломничества // Алтайская миссия. 2013. № 3. С. 14–15.

Качнова Вероника Андреевна, ученица 11 класса, МБОУ «СОШ № 75», КГБУ ДО АКДЭЦ.

E-mail: kachnovaveronika@gmail.com.

Научный руководитель: Окорокова Елена Ивановна, учитель биологии, МБОУ «Гимназия № 22».

E-mail: alena.okorokova@yandex.ru.

ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОПЛАСТИКА В ВОДЕ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РАЙОНЕ ГОРОДА КАЗАНИ

Э.Ю. Ковтонюк

Проведена оценка содержания микропластика в воде выше и ниже г. Казани. Охарактеризована форма, длина, цвет частиц микропластика; показано преобладание гранул в воде выше и нитей большей длины в воде ниже г. Казани.

Ключевые слова: микропластик, Куйбышевское водохранилище.

Массовое производство пластика началось в 1940-е годы и с тех пор он начал активно накапливаться в компонентах окружающей среды. Скопление пластика на поверхности воды или земли формируют не только отрицательный общеэстетический эффект, но вызывает негативное воздействие на окружающую среду. Микропластик (МП), поступающий в водные экосистемы, способен нанести значительный ущерб гидробионтам [1] и через пищевую цепочку и питьевую воду попасть в организм человека и вызвать в нем значительные изменения [2]. В этой связи исследования, посвященные анализу содержания МП в воде Куйбышевского водохранилища, которое является одновременно источником питьевой воды и приемником сточных вод является актуальным.

Целью работы было оценить содержание МП в воде Куйбышевского водохранилища в районе водозабора и выпуска очищенных сточных вод г. Казани.

Объектом исследования была вода Куйбышевского водохранилища в районе г. Казани. Пробы воды отбирались в двух повторностях в ходе экспедиции с судна в июне 2024 года в районе водозабора и ниже выпуска сточных вод г. Казани. Объем одной пробы составлял 100 л. Воду пропускали через планктонную сеть Апштейна, выполненную из мельничного газа. Пробоподготовка состояла из нескольких последовательных этапов в соответствии с методикой, описанной в литературе [3].

Общее количество МП в пробах воды колебалось в широких пределах: от 110 до 310 ед./м³. В среднем в воде выше города их количество в 1 м³ составило 256 ± 76 , а ниже города – 126 ± 22 . Если разброс данных в пробах ниже города был небольшим – 110–141 ед./м³, то в районе водозабора (выше города) разница в количестве частиц была значительной и составила 202–310 ед./м³.

Такая большая разница в пробах выше города связано с тем, что в одной из них было обнаружено преобладание гранул над остальными видами частиц. И если по количеству нитей разница между пробами выше и ниже города незначительна (табл. 1), то гранулы были обнаружены только в пробах выше города.

Таблица 1

Статистические характеристики (среднее $\pm$ std. откл.)
частиц микропластика в воде в районе г. Казани

Показатель	Выше	Ниже
Количество, ед/м ³ всего	256 $\pm$ 76	126 $\pm$ 22
нитей	155 $\pm$ 50	100 $\pm$ 21
гранул	100 $\pm$ 127	0
пленок	2 $\pm$ 0	1 $\pm$ 0
Длина, мкм		
нитей	779 $\pm$ 268	1016 $\pm$ 736
гранул	242 $\pm$ 56	0
пленок	394 $\pm$ 178	452 $\pm$ 0

В процентном отношении в воде ниже города нити составляли 93 % от общего количества МП, а в районе водозабора – 56 %. Соответственно вклад гранул в пробах выше города было 36 % и по 7 % частиц в форме пленок.

Наличие гранул в воде выше города может быть связано с их поступлением со сточными водами ОАО «Казаньоргсинтез», выпуск которого расположен недалеко от водозабора, выше г. Казани.

Степень доступности частиц МП для гидробионтов определяется их размером. Наибольшую длину имеют частицы МП в форме нитей (табл. 1). В районе водозабора средняя длина нитей составила 779 $\pm$ 268 мкм, гранул – 242 $\pm$ 56 мкм, пленки – 394 $\pm$ 178 мкм. Ниже города длина нитей была 1016 $\pm$ 736 мкм, пленки – 452 $\pm$ 0 мкм (см. табл. 1).

Цвет частиц является еще одним фактором, представляющий опасность для гидробионтов, которые принимают яркие частицы за корм. В воде выше и ниже города преобладают частицы белого цвета (76–84 %), на втором месте синие частицы (16–18 %), и небольшое количество красного и желтого МП выше города.

Полученные нами данные свидетельствуют о наличии МП в воде в районе водозабора, что может привести к попаданию частиц в водопроводную воду и, следовательно, представлять угрозу здоровью людей. Для обеспечения безопасности необходимо проводить мониторинг содержания МП в выпусках сточных вод промышленных, коммунальных предприятий и на станциях водоподготовки питьевой воды.

Выводы

1. В ходе проведенного исследования МП был обнаружен во всех пробах воды, как выше (район водозабора), так и ниже города (ниже выпуска городских очистных сооружений). В среднем в воде выше города их количество составило 256 $\pm$ 76 ед./м³, а ниже города – 126 $\pm$ 22 ед./м³.

2. В воде выше города отмечено преобладание гранул, что может быть

связано с их поступлением со сточными водами ОАО «Казаньоргсинтез», выпуск которого расположен недалеко от водозабора г. Казани.

3. Преобладание более длинных по размеру нитей ниже выпуска городских сточных вод по сравнению водой, отобранной выше города, может быть связано с близостью источника поступления вторичного МП, в то время как меньшие по размеру нити в силу высокой плавучести распространяются на большие расстояния.

4. Полученные нами данные свидетельствуют о наличии МП в воде в районе водозабора, что может привести к попаданию частиц в водопроводную воду и, следовательно, представлять угрозу здоровью людей. Для обеспечения безопасности необходимо проводить обязательный мониторинг содержания МП в выпусках сточных вод промышленных, коммунальных предприятий, на станциях водоподготовки питьевой воды.

Список литературы

1. Lambert S., Sinclair C.J., Boxall A.B.A. Occurrence, degradation, and effects of polymer-based materials in the environment // *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* 2014. 227:1–53. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-01327-5_1.

2. Hussain N., Jaitley V. and Florence A.T. Recent advances in the understanding of uptake of microparticulates across the gastrointestinal lymphatics // *Advanced Drug Delivery Reviews*. 2001. 50 (12). P. 107–142.

3. Зобков М.Б., Есюкова Е.Е. Микропластик в морской среде: обзор методов отбора, подготовки и анализа проб воды, донных отложений и береговых наносов // *Океанология*. 2017. Т. 58. № 1. С. 149.

Ковтонюк Эмилия Юрьевна, ученица 10 класса, МАОУ «Лицей № 121», г. Казань.

E-mail: emiliyakovtonyuk@yandex.ru.

Научный руководитель: Степанова Надежда Юльевна, д-р биол. наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт экологии, биотехнологии и природопользования КФУ.

E-mail: Step090660@yandex.ru.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ НА ОЗЕРАХ СЕЛА ЧЫЧЫМАХ ТАТТИНСКОГО УЛУСА РС (Я)

Ч.М. Комиссарова

В данной статье автор поднимает проблему, что происходят очень быстрые изменения состояния озер. Поэтому актуальны новые, современные цифровые методы исследования воды. Было проведено исследование вод озер села Чычымах цифровыми датчиками. Выявлено физико-химическое состояние вод, сделаны выводы о качестве воды и возможности использования вод этих озер для водообеспечения питьевой водой населения.

Ключевые слова: Питьевая вода, качество воды водоёма, физико-химический анализ воды, цифровые датчики.

Обеспеченность населения чистой водой является одной из важных условий развития населенного пункта. В селе Чычымах нет централизованного водоснабжения. Есть достаточное количество водоемов, в том числе озера и река Амма. Вода реки Амма считается достаточно жесткой, поэтому население предпочитает использовать для питья ледовую озерную воду. В последние годы наблюдается загрязнение водоемов различными твердыми и жидкими отходами. После поражения хвойных лесов сибирским шелкопрядом и дальнейшего таяния мерзлого грунта размеры озер сильно увеличились. Проводился спуск воды из озер. Состояние водоемов очень быстро меняется. Актуальность: при достаточном количестве водоемов существует проблема – может ли наши озера служить источником питьевой воды.

Цель исследования: изучить современное физико-химическое состояние вод озер села Чычымах.

Поставлены следующие задачи:

- 1) изучение требований к воде согласно фз № 417 и ГОСТов;
- 2) научиться методам исследования воды с помощью цифровых датчиков;
- 3) исследование воды из различных водоемов;
- 4) обобщение результатов исследования и оценка текущего качества воды;
- 5) сделать выводы о возможности использования водоемов как источников питьевой воды.

Новизна: Использование цифровых датчиков для исследования воды для нас является новой формой деятельности.

В 2021 г. по национальному проекту «Образование» в нашей школе открылся центр «Точка Роста» с цифровыми лабораториями Releon. Ученые считают, что большинство термокарстовых озер Лено-Амгинского междуречья можно отнести к «водоемам экологического кризиса». Это указывает

на ухудшение качества озерных вод. Причиной изменений минерализации и химического состава называется антропогенная обусловленность. Качество воды в Российской Федерации определяется рядом показателей по ГОСТ и СанПиН, которые делятся на органолептические (запах, вкус, цветность, мутность, температура), химические (минерализация, pH, жесткость, наличие примесей, например, нитратов, железа) и микробиологические (отсутствие патогенных микроорганизмов, таких как кишечная палочка). Регламентирует эти параметры СанПиН 1.2.3685-21.

Существует много видов и методов исследования воды: органолептические, физико-химические методы, микробиологическое и паразитологическое исследование воды, химические исследования, определение радиационной безопасности воды. В последнее время внедряются цифровые методы исследования и мониторинга воды и водных ресурсов. Они отличаются скоростью и точностью анализа, снижают затраты, повышают эффективность, дают возможность долговременного и удаленного мониторинга.

Для исследования мы выбрали те озера, которые расположены близко от села и доступные для транспорта. Это озера Чычымах, Тыатаагы, Мойуона, Хатырыктаах, Тарагана. Образцы воды профильтровали, пронумеровали.

В сентябре 2025 года нами были проведены следующие исследования образцов воды:

- 1) органолептическое исследование цветности, запаха, прозрачности воды. Исследование вкуса мы не проводили;
- 2) исследование мутности датчиком мутности;
- 3) исследование оптической плотности воды колориметром;
- 4) исследование кислотности датчиком pH;
- 5) исследование электропроводности;
- 6) исследование на содержание хлорид-ионов;
- 7) исследование на содержание нитрат-ионов.

Анализ результатов: По результатам органолептических исследований вода из озер Тарабана, Чычымах и Тыатаабы непригодна для питья, так как имеет неприятный запах и большую цветность. Показатель мутности и оптической плотности вод всех озер высокая. Наиболее прозрачна вода озера Мойуона и Хатырыктаах.

ПДК пресной воды 6,5–8,5. Кислотность pH нейтральная и слабокислая в пределах нормы.

Для питьевой воды электропроводность может составлять от 200 до 800 мкСм/см, но этот показатель может быть выше. Электропроводность воды зависит от концентрации солей, в основном гидрокарбонатов кальция и магния, отвечающих за жесткость воды. В исследованных образцах воды показатель электропроводности, значит и жесткости высокая в озерах Чычымах и Тыатаагы, достаточно высокая в воде озера Тарагана.

Таблица 1

Результаты исследования

Проба №	1	2	3	4	5
Взято из озера	Тарагана	Мойуона	Чычымах	Тыатаагы	Хатырыктаах
Интенсивность запаха	3	1	2	4	1
Характер запаха	Землистый	Без запаха	Гнилостный	Торфяной	Без запаха
Цветность	25–50	20	50	50	20
Оптическая плотность	0,34	0,32	0,34	0,32	0,34
Мутность, мг/дм ³ (по каолину)	28,6	32,2	35,206	44,95	32,7
Кислотность рН	Нейтральная	Нейтральная	Нейтральная	Слабокислая	Нейтральная
Удельная электропроводность [1 мСм/см = 1000 мкСм/см]	0,963	0,211	1,457	1,099	0,639
Жесткость воды	Достаточно высокая	Низкая	Высокая	Высокая	Средняя
Хлорид-ион, мг/л	354,5	269,42	343,865	223,335	191,43
Нитрат-ион, моль/л	0,688	0,483	0,676	0,602	0,571

Содержание хлорид-ионов в воде озера Тарагана составляет 354,5 мг/л, озера Чычымах – 343 мг/л. Озера из-за засухи сильно обмелели, поэтому концентрация хлорид-ионов выше. В воде озера Тарагана превышает ПДК. ПДК нитратов в питьевой воде составляет 45 мг/л в соответствии с российскими санитарными нормами СанПиН. Для детской воды норма ниже, обычно до 10 мг/л. Содержание нитрат-ионов в исследуемых образцах воды в пределах нормы.

Выводы: Вода из озер Тарагана, Тыатаагы, Чычымах не отвечает требованиям к питьевой воде. Причина – плохие органолептические качества, высокая жесткость и засоленность. Вода из озер Мойуона и Хатырыктаах может использоваться как источники питьевой воды.

Водоемы испытывают антропогенную нагрузку, особенно озеро Чычымах. Озеро Чычымах находится в состоянии деструкции, к переходу к эвтрофному водоему.

Озеро Мойуона по географическому положению наиболее выгодна для водопользования. Население использует лед для воды.

Список литературы

1. Городничев Р.М., Пестрякова Л.А. и др. Качество воды озер севера Якутии (установленное на основе диатомового анализа). URL: <https://natural-sciences.ru/>.
2. URL: [https://water-rf.ru/Республика_Саха_\(Якутия\)](https://water-rf.ru/Республика_Саха_(Якутия)).
3. Габышев В.А., Габышева. О.И. Современное состояние фитопланктона и химического состояния вод реки Амга // Сибир. экологич. журнал. 2011. № 1.
4. Прикладная экология Амги / Д.Д. Саввинов, Г.Н. Саввинов, Н.П. Прокопьев и др.; отв. ред. Д.Д. Саввинов АН РС (Я). Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2000.
5. Экология средней Амги / Д.Д. Саввинов, В.Г. Дегтяров, Г.Г. Тяптиргянов и др. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1993.
6. Экология верхней Амги / Д.Д. Саввинов, Г.Н. Саввинов, М.М. Тяптиргянов и др. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1992.

Комиссарова Чэмэлиинэ Манчаровна, ученица 11 класса, МБОУ Чычымахская СОШ, с. Чычымах Таттинского улуса Республики Саха (Якутия).
E-mail: komlyxx@gmail.com.

Научный руководитель: Кулаковская Надежда Николаевна, учитель химии, МБОУ Чычымахская СОШ Таттинского улуса Республики Саха (Якутия).
E-mail: kulakovskaya1964@mail.ru.

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ ЮЖНОУРАЛЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СМЕН ВРЕМЕН ГОДА

М.С. Коршунова

Исследование направлено на доказательство гипотезы о том, что существует прямая зависимость между качеством воды и сезоном года, а также на выявление факторов, влияющих на изменение параметров воды.

Ключевые слова: экологическая обстановка, ПДК, перманганатная окисляемость, органолептика, химический состав.

Цель исследования: установить зависимость состояния воды в Южноуральском водохранилище от сезона года и сезонности деятельности промышленных и сельскохозяйственных объектов, расположенных вблизи Южноуральского водохранилища.

Предмет исследования: изменение качества природной и питьевой воды в зависимости от сезона года.

Объект исследования: пробы воды, отобранные из Южноуральского водохранилища, пробы водопроводной воды, отобранные на территории г. Южноуральска.

На основании построенной цели, объекта, предмета исследования и гипотезы были сформулированы следующие задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать информационные материалы по теме экологических проблем Южноуральского водохранилища.
2. Определить основные источники загрязнения воды Южноуральского водохранилища.
3. Изучить материалы, относящиеся к водозабору и водоподготовке питьевой воды г. Южноуральска.
4. Провести исследование качества воды Южноуральского водохранилища и питьевой воды на территории города.
5. Разработать методику и подготовить набор для экспресс-определения качества одного из показателей воды.

Практическое значение – использование данной тематики на классных часах, на конференциях и других мероприятиях, связанных с вопросами охраны окружающей среды, результаты исследования могут быть использованы для выработки рекомендаций по очистке водоёма.

Набор позволит быстро определить пригодность природной воды для использования в бытовых целях в туристических походах. Максимальная востребованность набора проявилась в паводковой ситуации 2024 года.

Актуальность данного исследования заключается не только в том, что вода является главной составляющей в жизни человека, но и в том, что для

Южноуральска и его окрестностей в целом актуален экологический мониторинг.

В результате анализа статей местных средств массовой информации был сделан вывод, что проблематика публикаций на экологическую тему остаётся неизменной на протяжении последних лет. Среди них: состояние Южноуральского водохранилища, непригодность воды к употреблению.

Ежегодное цветение воды в водохранилище вызывает беспокойство не только обычных горожан и рыбаков, но и лиц, отвечающих за водоснабжение города и района. Цветение сине-зеленых водорослей происходит из-за того, что в иле накопилось большое количество органических веществ, фосфатов. А это, в свою очередь, следствие того, что в водохранилище попадают канализационные стоки от частных домовладений и фекальные сливы свинопунксов.

Отрицательное влияние ГРЭС на водоем связано, во-первых, с постоянно повышенной температурой воды и проявляется в нарушении нормального баланса азота и кислорода. Теплая вода является одной из причин аномального цветения воды.

Поскольку экологическая обстановка в городе под влиянием перечисленных факторов характеризуется рядом экологических проблем, то, необходимо проведение детальных мониторинговых исследований.

Материалом для проведения исследования послужили пробы воды, отобранные в 2022/2023 году в Южноуральском водохранилище. Всего было отобрано 13 проб. Для контроля использовалась бутилированная вода.

1. Органолептические показатели воды.

Запах. При наличии несвойственного воде запаха устанавливается степень его интенсивности. Оценку ведут по шкале от 0 до 5.

Мутность. Мутность также определяется концентрацией и размером твердых частиц. Определяют визуально по шрифту.

2. Качественный анализ перманганатной окисляемости воды.

Окисляемость воды – это показатель содержания в воде органических и минеральных веществ, это параметр, позволяющий судить о загрязнении воды в целом. Чем выше окисляемость воды, тем больше в ней находится продуктов разложения живой и неживой природы.

3. Водородный показатель (pH) позволяет оценить чистоту жидкости, даже когда визуально она не имеет примесей. На величину водородного показателя влияют вещества, растворяющиеся в воде.

4. Определение нитратов, нитритов, железа в пробах воды проводилось с помощью мини-лаборатории «NILPA PRO Plus».

5. Определение тяжелых металлов и прочих компонентов проводилось с использованием тестовых полосок для питьевой воды (страна-производитель Китай).

Пробы «апрель», «июнь», «июль» и «сентябрь» показали неудовлетворительные результаты по запаху и мутности. Загрязнение вод в эти месяцы

объясняется паводком, цветением воды, попаданием в водоемы удобрений для посевов, хозяйственных выбросов. В этот же период наблюдается и повышенная кислотность, что свидетельствует об органическом загрязнении водоема.

Содержание железа превышает ПДК в образцах «август» и «сентябрь», образцы с мая по июль показали незначительное превышение, отмечен рост фосфатов в летние месяцы. Превышение ПДК фтора отмечалось в пробах, отобранных в январе – мае. ПДК по содержанию свинца превышены вдвое стабильно в пробах ноября и июля.

Все пробы по уровню кислотности соответствуют качеству питьевой воды. Отличительной особенностью всех образцов воды является низкое содержание нитратов. Превышение ПДК нитратов и нитритов не обнаружено.

В ходе работы над проектом и решения задач после изучения и анализа теоретических материалов, было проведено исследование качества воды Южноуральского водохранилища и питьевой воды на территории города. Подготовлена методика и предложен набор для экспресс-определения качества одного из показателей воды.

В процессе изучения документов, относящиеся к водозабору и водоподготовке питьевой воды г. Южноуральска я познакомилась с системой водоснабжения города, методикой очистки воды и проблемами водоснабжающей организации.

Перспективы дальнейшего исследования заключаются в исследовании состоянии водных ресурсов почв Увельского района.

В ходе выполнения работы было выявлено, что наиболее универсальным способом определения степени общей загрязненности воды является перманганатная окисляемость. Метод позволяет быстро и в любых условиях определить пригодность воды для употребления, а также помогает аквариумистам определить степень загрязнения воды в аквариуме. Предлагаемый экспресс-тест позволяет провести качественный анализ окисляемости воды. Для более точного определения следует воспользоваться методикой, описанной в ГОСТе.

Список литературы

1. Особенности воздействия ГРЭС на гидросферу // Строительный портал. URL: <https://industryportal24.ru/raznoe/5202-osobennosti-vozdeystviya-gres-na-gidrosferu.html> (дата публикации: 08.10.2019).
2. Схема водоснабжения и водоотведения Южноуральского городского округа Челябинской области. Южноуральск, 2020. 59 с.
3. Железо в воде и его действие на организм//сайт администрации Сысертского городского округа. URL: <https://admsysert.ru/info/zashchita-pravpotrebiteley/4046> (дата публикации: 8.02.2021 г.).

4. Что такое фосфаты в воде // DIAZELinginiring URL: <https://diasel.ru/article/chto-takoe-fosfaty-v-vode/>.
5. Медь в воде и её удаление // IAZELinginiring. URL: <https://diasel.ru/article/med-v-vode-i-ee-udalenie/>.
6. Что такое окисляемость в воде // DIAZELinginiring. URL: <https://diasel.ru/article/chto-takoe-okislyaemost-v-vode/>.
7. Перманганатная окисляемость воды в аквариуме [электронный ресурс] // Аквариумок.
8. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.
9. Нитриты и нитраты в сточной и питьевой воде: нормы, определение, классы опасности // Сайт ООО «Вистарос». URL: <https://vistaros.ru/stati/analizatory/soderzhanie-nitratov-v-vode.html>.
10. Доклад об экологической ситуации в Челябинской области в 2022 году // Официальный сайт М-ва экологии Челяб. области. URL: <https://mineco.gov74.ru/mineco/other/protectingthepublic.htm>.
11. Р 2.2.2006-05. 2.2. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005) Приложение 13. Климатич. регионы (пояса) России.
12. Рабочая программа производственного контроля качества питьевой воды / ООО «ВодоСнабжение плюс» с приложениями. Южноуральск, 2023. 29 с.

Коршунова Маргарита Сергеевна, ученица 10а класса, МОУ «СОШ № 4» г. Южноуральска.

E-mail: lenhen78@mail.ru.

Научный руководитель: Бредихина Елена Викторовна, учитель биологии МОУ «СОШ № 4» г. Южноуральска.

E-mail: bredichina@mail.ru.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Е.А. Ларионова

В данной работе рассмотрена проблема качества питьевой воды в рамках отдельно взятых источников. Проведен комплексный анализ проб питьевой воды по определенным показателям, даны рекомендации по всем пробам, сделаны выводы, намечены перспективы дальнейших исследований.

Ключевые слова: проба, метод исследования, анализ, жесткость воды, перспективы.

Качество питьевой воды – глобальная экологическая проблема современного человечества, которая актуальна как в глобальном масштабе, так и в рамках отдельно взятого региона или населенного пункта.

Вода является одним из наиболее распространенных соединений на поверхности Земли и входит в качестве основного компонента во все живые организмы. Вода так же является одним из ключевых факторов здоровья человека. Поэтому изучение и анализ качества питьевой воды является важным.

Цель работы: проведение анализа качества питьевой воды различных источников.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Провести комплексный анализ исследуемых проб питьевой воды.

Объекты исследования – пробы питьевой воды, отобранных из разных скважин РТ: Арский район, село Казанбаш и Казань, п. Константиновка СНТ «Овощник»; и систем централизованного водоснабжения г. Казани – СОШ № 175: Казань, ул. Джаудата Файзи, дом 8.

Предмет исследования – уровень загрязнённости проб питьевой воды различных источников по следующим показателям: перманганатная окисляемость, временная и постоянная жёсткость, pH.

Научная и практическая значимость. На основании полученной информации о качестве питьевой воды для систем централизованного и нецентрализованного водоснабжения можно установить целесообразность проведения дополнительной очистки питьевой воды для обеспечения нормативных требований.

Перспективы дальнейших исследований: в дальнейшем мне хотелось бы продолжить свои исследования, более подробно рассмотреть данную тему. В перспективе я могу изучить следующие аспекты: анализ качества питьевой воды из других источников, применение и изучение фильтров, выявление в пробах других параметров, которые влияют на качество питьевой воды.

Выводы:

1. Была изучена литература по данной теме.
2. Проведен комплексный анализ проб питьевой воды, отобранных из 3 источников водоснабжения по следующим показателям: перманганатная окисляемость, рН, а также временная, постоянная и общая жёсткость.
3. Установлено, что все пробы удовлетворяют нормативным требованиям по показателю – перманганатной окисляемости.
4. Исследование по показателю жесткости воды показало, что пробы, отобранные из скважин РТ, Арский район, село Казанбаш и Казань, п. Константиновка СНТ «Овощник» не соответствуют показателям жёсткости воды – вода жесткая. При этом все исследованные пробы относятся к жесткой воде. Рекомендуются по всем пробам использовать фильтры для снижения жесткости воды.
5. Анализ проб на определение водородного показателя (рН) свидетельствует, что все исследованные пробы по данному показателю отвечают нормативным требованиям.

Список литературы

1. Галимова А.Р., Тунакова Ю.А. Оценка риска потребления водопроводной питьевой воды по зонам в г. Казани установленного катионного состава // Вестник Казанского технол. ун-та. 2014. Т. 17, № 14. С. 347–351.
2. ГОСТ Р 71328-2024 Национальный стандарт Российской Федерации качество воды Санитарно-вирусологические методы исследования воды ОКС 7.100.20 (дата введения 2024-05-01).
3. Мареев И.А. Качество питьевой воды как глобальная экологическая проблема // Молодой ученый. 2020. № 50 (340). С. 402–403.
4. Миллер Т. Спешите спасти планету: пер. с англ. / под ред. Г.А. Ягодина. М.: Прогресс – Пангея», 1994. 336 с.
5. Мусин Р.Х., Курлянов Н.А., Файзрахманова З.Г., Мусина Р.З. О качестве вод, используемых в системах питьевого водоснабжения города Казани // Научно-технический журнал «Георесурсы». 2014. № 3 (58). С. 9–16.
6. ПНД Ф 14.1:2:4. 154-99. Количественный химический анализ вод. Методика измерений перманганатной окисляемости в пробах питьевых, природных и сточных вод титрометрическим методом, 1999.
7. Синюков В.В. Вода известная и неизвестная. М.: Знание, 1987.
8. Справка об итогах деятельности системы здравоохранения Республики Татарстан в 2024 году. URL: minzdrav.tatarstan.ru.
9. Станкевич М.Е., Родионов В.В. Методы определения и устранения жесткости воды. Методические указания к выполнению лабораторной работы. Саратовский государственный технический университет. Лицензия ИД № 06268 от 14.11.01. 2002. С. 13–19.
10. Эйзенберг Д., Кауцман В. Структура и свойства воды. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1975. С. 280.

Ларионова Евгения Александровна, ученица 9 класса, МБОУ «Гимназия № 175», г. Казань.

E-mail: evgenialarionova182@gmail.com.

Научный руководитель: Пономарева Алла Борисовна, учитель биологии первой квалификационной категории, МБОУ «Гимназия № 175», г. Казань.

E-mail: alla.andrei.ponomar@yandex.ru.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЯХ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА РОССИИ

Э.В. Мельников

В ходе работы был уточнён способ минерализации водорослей, установлены оптимальные параметры озоления проб образцов водорослей; по усовершенствованной методике определено содержание йода в фукусе и ламинарии и рассчитаны его потери в водорослях, высушенных при разной температуре.

Ключевые слова: бурые водоросли, фукус пузырчатый, ламинария пальчаторассеченная, фукус двухрядный, йод, озоление, конвективная сушка.

Введение

Йод имеет большое значение для жизни и здоровья человека, в частности обеспечивая функционирование щитовидной железы. Наличие большого количества легкоусвояемого йода в таких водорослях, как *Fucus vesiculosus*, *Fucus Distichus* и *Laminaria digitata*, позволяет использовать их как добавку функционального назначения в различных пищевых продуктах, с целью профилактики недостатка потребности в организме человека йода [1–7]. Для расчета рецептуры обогащенной йодом пищевой продукции необходимо знать содержание в них йода; однако существующие методики требуют тщательной доработки применительно к процессу подготовки пробы.

Цель: совершенствование методики количественного определения йода в водорослях путём оптимизации процесса минерализации пробы и сравнительный анализ содержания йода в бурых водорослях Арктического региона России, высушенных способом конвективной сушки при разной температуре.

Материалы и методы. Объектом нашего исследования являлись *Laminaria digitata*, *Fucus vesiculosus* и *Fucus Distichus*, произрастающие на побережье Баренцева моря в губе Большой Волоковой и в районе Зубовки Печенгского района весной и летом 2024 года. Данные образцы были высушены методом конвективной сушки в камерах при температуре воздуха $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха 35 %, скорости потока воздуха $v_{0,5-0,7}$ м/с и при температуре воздуха минус $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$, относительной влажности 55 %, скорости потока $v_{0,2-0,5}$ м/с.

В основе исследования лежит методика определения йода в водорослях, представленная в статье М.И. Крыловой. Методику можно разделить на две стадии: минерализация, при которой посредством обжига в муфельной печи из пробы удаляются ненужные органические вещества и определение концентрации йода, основанное на окислении йодидов до йодатов в кислой

среде бромной водой с восстановлением последних до свободного йода, после чего по количеству затраченного на титрование серноватистокислого натрия определяют содержание йода в навеске исследуемого продукта [8, 9].

Результаты.

Проведенные исследования по оптимизации озоления показали, что оптимальным вариантом для фукуса пузырчатого является обжиг при 500 °С в течение 4 часов (рис. 1).

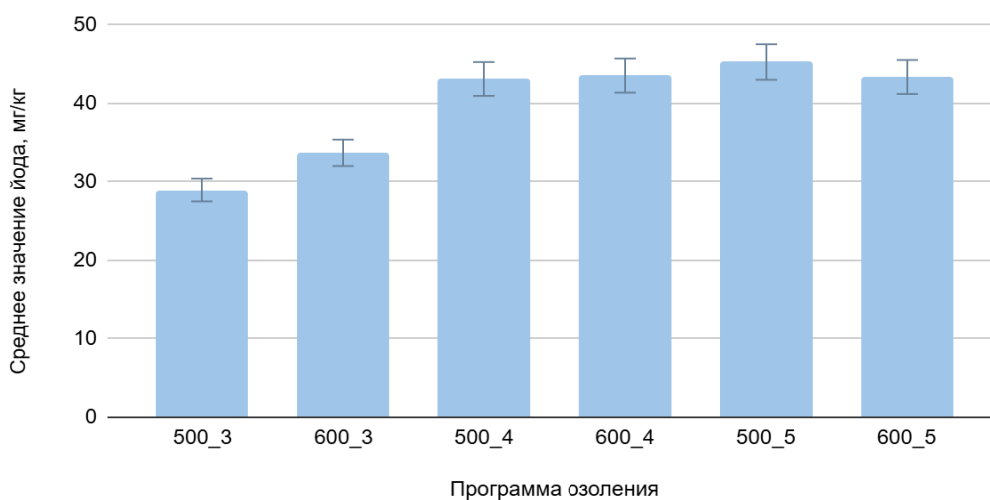


Рис. 1. Содержание йода в фукусе пузырчатом при разных параметрах (программах) озоления

Для минерализации ламинарии пальчаторассеченной достаточно 2 часов при температурах 500–600 °С (рис. 2).

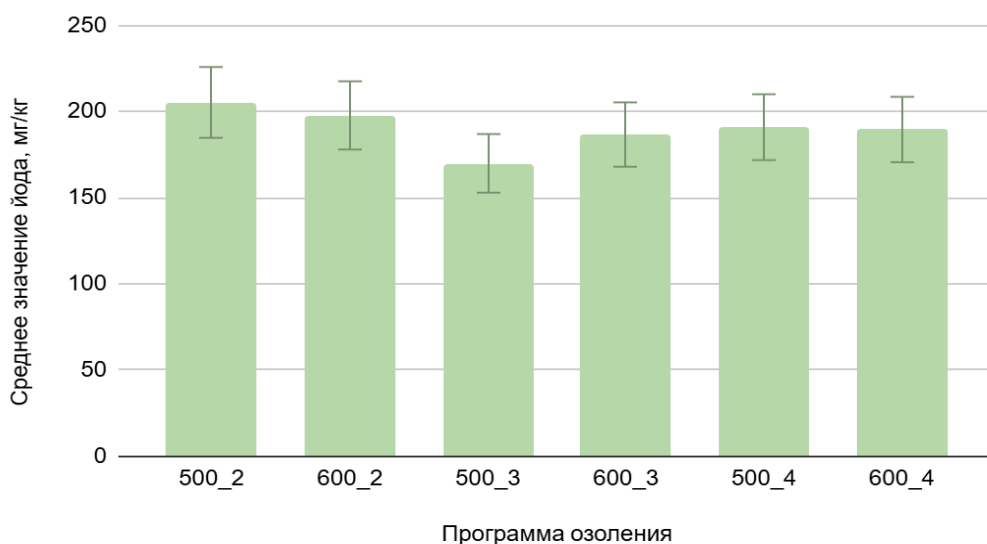


Рис. 2. Содержание йода в ламинарии при разных параметрах (программах) озоления

По усовершенствованной методике проведены исследования образцов при разных способах сушки, а также контрольных. В сыром образце ламинарии содержание йода составляет 320,95 мг/кг при пересчете на абсолютно сухое вещество, что почти в три раза больше, чем в фукусе пузырчатом. У ламинарии при конвективной сушке при температуре минус $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ терялось 66 % йода, при температуре $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ потеря йода была значительно выше и составила 80 %. При сушке фукуса пузырчатого потери йода практически не зависели от температуры и составили 50 % от его первоначального содержания в сырье: остаточное содержание йода в высушенном продукте – 55,55 мг/кг при $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ и 54,50 мг/кг – при минус $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$. При сушке фукуса двухрядного потеря йода равняется 60 % при сушке при минус $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ и 70 % при сушке при $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ (рис. 3).

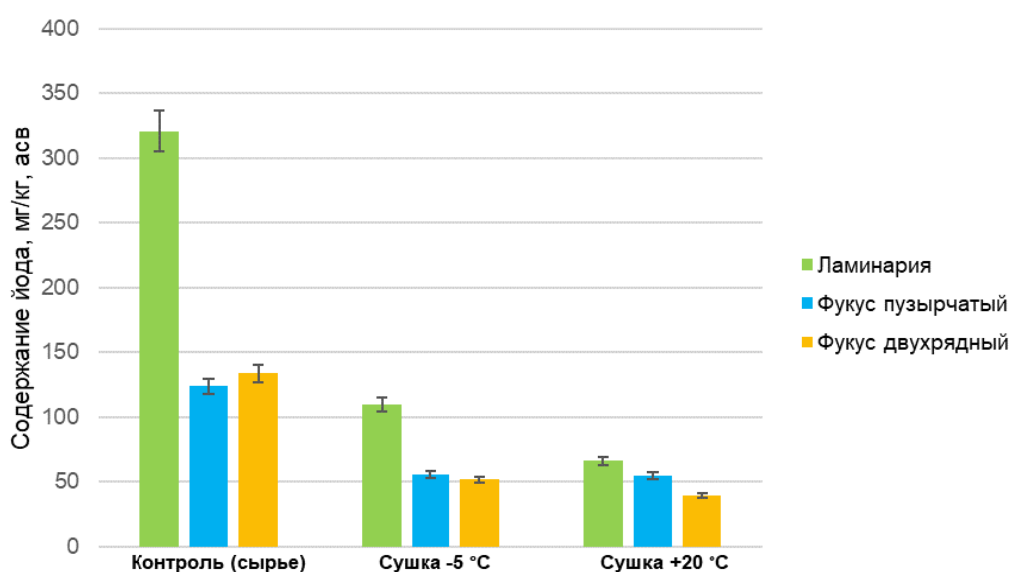


Рис. 3. Содержание йода в бурых водорослях при разных условиях сушки

Выводы

1. Предложено для исследования содержания йода в бурых водорослях использовать усовершенствованную авторами в части минерализации образцов методику М.И. Крыловой. Оптимальными условиями озоления фукуса пузырчатого являются: температура 500°C , длительность 4 часа, ламинарии пальчаторассеченной – температура 500°C , длительность 2 часа.

2. Ламинария дигитата обогащена йодом больше, чем фукус пузырчатый.

3. При высушивании водорослей наблюдаются значительные потери йода. В исследованных условиях сушки водорослей оптимальными параметрами высушивания для ламинарии является конвективная сушка при минус $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$, так как потеря йода при данной температуре на 14 % ниже, чем при высушивании при $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$. Лучшей для фукуса двухрядного

также является сушка при минус (5 ± 1) °С (разница в потерях йода – 10 %). Для фукуса пузырчатого потери йода в исследованном диапазоне температур сушки практически одинаковые – 50 %.

Список литературы

1. Семенова Е.В., Билименко А.С., Чеботок В.В. Использование морских водорослей в медицине и фармации // Современ. проблемы науки и образования. 2019. № 5. С. 118.
2. Подкорытова А.В., Рощина А.Н. Морские бурые водоросли – перспективный источник БАВ для медицинского, фармацевтического и пищевого применения // Труды ВНИРО. 2021. № 2.
3. Ellouali M., Boisson-Vidal C., Durand P., Jozefonvicz J. Antitumor activity of low molecular weight fucans extracted from brown seaweed *Ascophyllum nodosum* // Anticancer Res. 1993. 13. P. 2011–2019.
4. Zapopozhets T.S., Besednova N.N., Loenko I.N. Antibacterial and immunomodulating activity of fucoidan // Antibiot. Khimioter. 1995. 40. P. 9–13.
5. Shibata H., Kimura T.I., Nagaoka M. et al. Inhibitory effect of Cladosiphon fucoidan on the adhesion of *Helicobacter pylori* to human gastric cells // J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo). 1999. 45. P. 325–336.
6. Adhikari U., Mateu C.G., Chattopadhyay K. et al. Structure and antiviral activity of sulfated fucans from *Stoechospermum marginatum* // Phytochemistry. 2006. 67. P. 2474–2482.
7. Беседнова Н.Н., Сомова Л.М., Гуляев С.А., Запорожец Т.С. Нейропротективные эффекты сульфатированных полисахаридов из морских водорослей // Вестник Рос. академии мед. наук. 2013. № 5. С. 52–59.
8. Крылова М.И. Определение йода в морской капусте и кондитерских изделиях, содержащих морскую капусту // Гигиена и санитария. 1963. № 1.
9. Методические указания МУК 4.1.1106-02 «Определение массовой доли йода в пищевых продуктах и сырье титриметрическим методом», утв. РФ 14 февр. 2002 г.

Мельников Эрнест Викторович, ученик 11 класса, Гимназия № 3, ГАНБОУ МО «ЦО «ЛАПЛАНДИЯ», г. Мурманск.

E-mail: melnikov.ern@gmail.com.

Научный руководитель: Соколан Нина Ивановна, педагог ДО, ГАНБОУ МО «ЦО «ЛАПЛАНДИЯ».

E-mail: sokolan.ni@gmail.com.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНОГО ВОДОТОКА И ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ БИТЦЫ ВЫШЕ ВЕРХНЕГО ЗНАМЕНСКОГО ПРУДА

А.И. Митин

Исследование направлено на мониторинг качества воды в поверхностном водотоке реки Битца для предотвращения дальнейшей миграции загрязнителей и общего мониторинга геоэкологической обстановки в исследуемом регионе, что актуально в связи с рекреационной популярностью лесопарков в Юго-Западном округе Москвы.

Ключевые слова: Битца, мониторинг качества воды, миграция загрязнителей в поверхностных водотоках малых рек.

Актуальность работы обусловлена в необходимости проведения мониторинговых исследований прибрежной территории и поверхностного водотока малых рек на территории города. Малые водотоки являются важным компонентом в структуре всей экосистемы, загрязняющие вещества, вымываемые из почвенных горизонтов, попадающие в воду со стоками с предприятий и с городских территорий, переносятся и попадают в русла главных рек столицы. Также водные артерии являются рекреационной зоной города и их экологическое состояние может оказывать невидимое воздействие на здоровье человека. Многие жители, несмотря на запрет, продолжают купаться в Верхнем Знаменском пруде, что может привести к неблагоприятным последствиям для здоровья.

Цель исследовательской работы является выявление геоэкологического состояния поверхностного водотока реки Битцы и ее притоков расположенные на территориях Бутовского и Ясеневого лесопарков. Задачи: 1) Выявление основных загрязняющих веществ в поверхностном водотоке Битцы [2] и на запруженном участке поверхностного водотока; 2) Установление путей миграции химических элементов в поверхностном водотоке основного течения Битце и в притоках реки; 3) Анализ проб воды из Ясеневого и Бутовского лесопарков по органолептическим и биологическим параметрам; 4) Итоговая оценка геоэкологического состояния водотока воды в поверхностном Битцы и запруженного участка реки Верхнего Знаменского пруда.

Для определения качества воды были выбраны 15 контрольных точек. Точки выбирались по следующей логике: пробоотбор проводился от истока реки до границы исследуемой территории, в промежутках точки были отобраны после впадения в Битцу того или иного притока, а также в самих притоках, помимо вышеописанных точек были взяты 2 пробы воды из Верхнего Знаменского пруда [1]. Была составлена картосхема с контрольными точками по отбору проб воды в районе исследования водотока Битца представлена на рис. 1.



Рис. 1. Бассейн реки Битца (составлено А.И. Митиным)

Пробы были подвергнуты химическому анализу для исследования содержания ионов кальция, меди, железа (2-валентного и общего содержания катионов), алюминия, никеля, аммония, анионов, карбонатов, гидрокарбонатов, фосфатов, полифосфатов, хроматов и дихроматов, сульфидов, сульфатов, хлоридов, нитратов, нитритов, определения водородного показателя (рН), общей жесткости (GH), карбонатной жесткости (KH), минерализации. Для проведения химического анализа были использованы тест системы и тест комплекты Christmas.

Результаты представлены в табл. 1, применяемые сокращения: «не н.» – показатель не нормируется; «Ед. изм.» – единицы измерения; «общ.» – железо общее; норматив ПДК – СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

В ходе проведенного химического анализа, было выявлено во всех контрольных точках превышение содержания никеля в поверхностном водотоке, кроме точки № 11, что может быть обусловлено близким расположением к Московской кольцевой автомобильной дороги. Ионы никеля поступают в воздух с выхлопными газами автомобилей, количество поступающего вещества зависит от вида используемого топлива. Также никель может попадать в воздух в виде продуктов износа автомобильных шин и деталей автомобилей. Затем никель переносится воздушными массами и осаждается на водной поверхности. Самое значительное превышение ПДК по никелю было зафиксировано в контрольной точке 1 – река Битца севернее МКАДа (превышено в 5000 раз).

В пробах, отобранных с к.ч. 1, 2, 3, 4 и 8, было выявлено повышенное содержание ионов кальция, концентрация превысила ПДК в 1,4–2,5 раза.

Таблица 1

Результаты химического анализа проб воды

Показатели	Ед. изм.	ПДК	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cu^{2+}	мг/л	1	0,2	0,1	0,00001	0,1	0,2	0,15	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	3	3	3
Ca^{2+}	мг/л	70	102	102	81,6	142,8	50,1	50,11	40	70,14	50,1	50,1	50,1	40,04	40,6	65,2	68,1
Al^{3+}	мг/л	0,5	0,7	0,25	0,3	0,1	0,5	0,25	0,25	0,00001	0,1	0,05	0,0001	0,1	0,5	0,001	0,01
Ni^{2+}	мг/л	0,02	100	30	10	15	25	10	20	3	15	15	0,00001	3	15	10	3
Fe^{2+}	мг/л	0,3	30	30	3	30	10	50	20	0,00001	0,0001	0,0001	5	0,0001	0,3	3	0,5
Fe общ	мг/л	0,3	0,0001	0,00001	0,00001	0,0001	0,00001	0,00001	0,0001	0,00001	0,0001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,0001
NH_4^+	мг/л	1,5	2,5	5	1	1	6	0,5	1,5	1,3	1,3	1,3	1,6	1	2	1	1
CO_3^{2-}	мг/л	не н.	0,0001	61	0,00001	0,0001	0,00001	1,5	0,00001	0,00001	1,5	0,00001	60	0,00001	0,00001	0,00001	0,0001
HCO_3^-	мг/л	не н.	61	13,5	61	152	39,5	76,5	96,4	134,2	61	61	427	77,2	83,7	103,4	112,1
PO_4^{3-}	мг/л	3,5	0,0001	0,00001	0,00001	0,0001	0,0001	0,00001	9	10	0,5	0,0001	0,7	0,5	0,25	0,1	0,0001
Поли-фосф.	мг/л	3,5	2,1	2	2,2	2	0,0001	0,00001	0,0001	0,00001	0,0001	0,0001	0,00001	0,0001	0,0001	0,00001	0,0001
SiO_4^{2-}	мг/л	0,05	0,1	0,1	0,00001	0,0001	3	3	10	15	5	5	1	25	10	10	10
S^{2-}	мг/л	0,03	0,0001	0,00001	0,00001	0,0001	0,0001	0,00001	0,0001	0,00001	0,0001	0,0001	0,00001	0,0001	0,0001	0,00001	0,0001
SO_4^{2-}	мг/л	400	86,8	76,8	230	153	268,8	307	384	268,8	230,4	230,4	307,4	153,6	576	384	307,4
Cl ⁻	мг/л	350	142	0,00001	174,5	150	355	195,25	0,00001	248,5	177,5	284	301,75	266,25	389	347	316
NO_3^-	мг/л	45	31	24	250	59	34	25	68	89	106	31	28	93	39	35	62
NO_2^-	мг/л	3	30	30	5	5	5	0,4	2	0,00001	0,3	0,3	0,4	0,2	5	5	1
pH	ед. pH	6,0–9,0	7	8	7	7,5	7	7,5	9	8	7,5	8	7	9	8	7,5	7
GH	Нем.гр.	не н.	16	16	17	17	20	20	24	18	17	17	15	14	17	16	16
KH	Нем.гр.	не н.	8	9	8	7	15	10	10	8	6	8	7	12	8	9	8
Минерал	мг/л	1000	350	347	487	500	288	563	547	725	334	346	635	535	543	346	536

Кальций может попадать в реку со сточными водами от автомобильных дорог благодаря вымываемым компонентам дорожных покрытий, перечисленные контрольные точки расположены вблизи МКАД. Второй причиной попадания кальция – в поверхностном стоке с селитебных территорий могут присутствовать минеральные и органические примеси естественного происхождения, в том числе растворённые органические и минеральные вещества, а также частицы песка, глины, гумуса.

Почти во всех контрольных точках, за исключением – 8, 9, 10, 12, 15 и 14, было выявлено повышенное содержание в воде ионов железа двухвалентное. В точке 6 концентрация превысила ПДК в 167 раз. Железо попадает в поверхностные воды из автомобильных дорог через продукты износа и коррозии автомобилей. Через них в канализацию попадают частицы, содержащие железо и марганец, а также кадмий и цинк. Также железо может поступать в поверхностные стоки с автомобильных дорог и мостов из металлической пыли тормозных накладок автомобиля. В контрольных точках 1, 2, 5, 11 и 13 было выявлено повышенное содержание аммония, превышение ПДК в 1,5–4 раза. Сильные ливни и паводки ускоряют миграцию ионов аммония в природную среду. Превышенное содержание нитритов и нитратов в поверхностном водотоке реки Битца на исследуемом участке, может быть обусловлено хозяйственно бытовым стоком, например, в побочных продуктах биологической очистки концентрация нитратов может достигать 50 мг/дм³. Превышение ПДК по хроматам может быть обусловлено – через смывы с отходов автотранспорта. Если отходы не утилизируются должным образом, смывы с них просачиваются в грунт и загрязняют почву, подземные воды и поверхностные водоёмы. К таким отходам относятся, например, масляные фильтры, этиленгликоль из антифриза, металлическая пыль тормозных накладок, резина автопокрышек.

В ходе исследования были обнаружены данные о миграции следующих загрязнителей: 1) никеля из михайловского оврага и реки Сухая Битца в Битцу, а оттуда в Верхний Знаменский пруд в количестве, сильно превышающим норму, однако никель в концентрации, превышающей ПДК в более, чем 100 раз был обнаружен в Битце и до впадения Михайловского Оврага и Сухой Битцы; 2) двухвалентного железа из Рузаева и Верхнего Заречного ручьев в Верхний Знаменский пруд и из Сухой Битцы в Битцу, а оттуда в Верхний Знаменский пруд, однако, предположительно, в связи с дальнейшим окислением двухвалентного железа в трехвалентное превышения ПДК по нему в пруду не было замечено, аммония из Битцы в Верхний Знаменский пруд; 3) хроматов из Рузаева и Верхнего Заречного ручьев в Верхний Знаменский пруд и из Сухой Битцы и стока с МКАД в Битцу, а оттуда в Верхний Знаменский пруд.

Исходя из вышесказанных данных, была составлена картосхема миграции загрязнителей, представленная на рис. 2.

Исходя из данных химического анализа, можно сделать вывод, что основными загрязнителями в Верхнем Знаменском пруду – никель и хроматы,

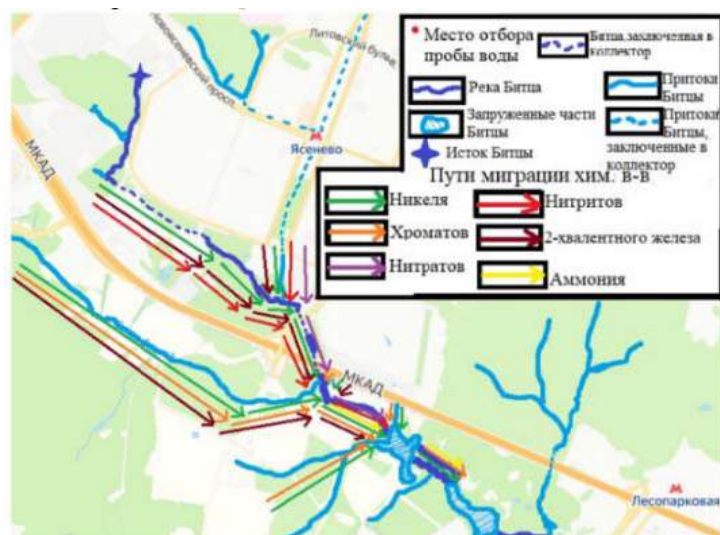


Рис. 2. Карта миграции веществ в реке Битца
(составлено А.И. Митиным)

а основными загрязнителями в Битце являются никель, хроматы, нитраты, нитриты, двухвалентное железо. Повышенное содержания никеля и хроматов в Верхнем Знаменском пруде можно объяснить тем, что в него впадает Битца и Рузаев и Верхний Заречный ручьи, в которых концентрация данных веществ превышена. Хроматы могли попасть в водоток через городские сточные воды и из-за незарегистрированных аварий при работе с аккумуляторами, выбросу их запчастей из автосервисов, гаражей, прилегающих к бассейну реки. Повышенную концентрацию нитратов и нитритов можно объяснить разложением органического материала в связи с застоем в коллекторах. Повышенная концентрация железа (2) связана с сточными водами и грунтовыми с низким содержанием кислорода.

Список литературы

1. Осипова В.И., Медведева О.П. Москва: Геология и город. М.: АО «Московские учебники и Картолитография», 1997.
2. Кадастровое дело № 001 ООПТ регионального значения природно-исторический парк «Битцевский лес» / Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы (дата обращения: 10.02.2025).

Митин Артем Иванович, ученик 11а класса, ГБОУ школа № 171, Москва.

E-mail: artem.mitin26@gmail.com.

Научный руководитель: Крахина Елена Александровна, старший преподаватель кафедры географии картографического факультета, Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК).

E-mail: l.k98@mail.ru.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ КАСКАДА ОЗЕР И РЕКИ ПИВОВАРКА г. БАРНАУЛА

А.П. Мокина

В ходе исследования оценивалось экологическое состояние воды каскада озер на реке Пивоварка г. Барнаула с помощью физико-химических и биоиндикационных методов. Исследуемые озера загрязнены и характеризуются высоким уровнем антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: каскад озер, река Пивоварка, биоиндикационный метод, загрязнение, вода.

Город Барнаул является не только столицей Алтайского края, но и достаточно крупным промышленным центром. Он характеризуется большой концентрацией антропогенных объектов на ограниченной территории. Поэтому выделяют большую часть природных комплексов, которые можно отнести к территориям с напряжённым экологическим состоянием.

Одной из сторон антропогенного воздействия является загрязнение городских водоемов. На территории г. Барнаула протекает небольшая речка – Пивоварка. Она относится к категории «малая река» Алтайского края, ее истоками являлись небольшие озера, расположенные в Ленинском районе города.

В настоящее время река испытывает сильную антропогенную нагрузку. Вдоль береговой линии реки располагаются застройки частного сектора, что способствует попаданию значительных объемов стоков прямо в водную среду. Озера, образующие каскад реки Пивоварки также загрязнены бытовыми отходами, мусором. Все это приводит к долгосрочным экологическим последствиям [1].

Оценить состояние водоемов позволяют физико-химические и биоиндикационные методы [2].

Цель работы – оценить экологическое состояние воды каскада озер на реке Пивоварка г. Барнаула с помощью физико-химических и биоиндикационных методов.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: проанализировать литературные данные по исследуемому вопросу; провести отбор проб воды из водоемов; определить физико-химические показатели воды; провести сбор макрозообентоса; оценить экологическое состояние озер и реки Пивоварки.

Методы исследования: анализ, сравнение, физико-химические, биоиндикационные (по составу макрозообентоса), статистические.

Материалом для исследования послужили пробы грунта с озера Школьное и озера Лапоть, расположенных в Ленинском районе г. Барнаула и реки Пивоварки. Пробы собирались с 1 по 15 июня 2024 года.

Рекогносцировка водоемов показала следующее. Озеро Школьное (Ленинский район) располагается в естественном котловане. Береговая линия озера застроена малоэтажными жилыми домами. Берега озера замусорены бытовыми отходами. На расстоянии 7 метров от берега располагаются мусорные контейнеры. Два берега заросли кустарниками и деревьями, два берега – открытые.

Озеро Лапоть (Ленинский район). Озеро располагается рядом с многоэтажными жилыми домами. Все берега озера заросли кустарниками и деревьями (преобладает клен). Из травянистой растительности берега заросли рогозом, белокрыльником болотным. Озеро активно посещается рыбаками.

Река Пивоварка. Истоками реки до недавнего времени были небольшие озёра на территории Ленинского района, но в настоящее время речной сток перекрыт уличными магистралями по улице Малахова. Теперь Пивоварка начинается на территории городского парка Юбилейный. Длина реки составляет около 7 километров. Исследования р. Пивоварки проводились в парке Юбилейный. Берега реки заросли кленом, сильно загрязнены бытовым мусором.

Изучение органолептических показателей водоемов выявило следующее (табл. 1).

Таблица 1

Результаты органолептических исследований

Название водоема	Прозрачность, см	Запах	Температура, °С	Цвет
Р. Пивоварка	20	Слабый, речной	+ 18	Бесцветный
Оз. Лапоть	16	Средний, иловый	+ 21	Коричневый (слабый)
Оз. Школьное	15	Сильный, гнилостный	+ 23	Коричневый

Минимальная температура воды в водоемах составила + 18 °С (р. Пивоварка), максимальная + 23 °С (озеро Школьное). Максимальная прозрачность воды составила 20 см (р. Пивоварка), минимальная – 15 см (озеро Школьное). Цвет воды в реке Пивоварка прозрачный, в озере Лапоть с коричневым оттенком, а в озере Школьном – коричневый оттенок более насыщенный. Запах воды в реке Пивоварка слабый, речной. В озере Лапоть – запах средней интенсивности, иловый. Озеро Школьное имеет характерный гнилостный запах. Это может свидетельствовать о начинающемся заболачивании водоема. Результаты исследования химических показатели выявили следующее. Водородный показатель (рН): р. Пивоварка – 6, оз. Школьное – 5, оз. Лапоть – 6,5.

Анализируя полученные результаты химических исследований по пробам воды можно отметить, что водородный показатель находится в пределах 5–6,5 (табл. 2).

Таблица 2

Результаты исследования химических показателей водоемов

Название озера	pH	Хлориды, мг/л	Сульфаты, мг/л	Железо	Свинец
Р. Пивоварка	6	1–10	–	–	–
Оз. Лапоть	6,5	1–10	–	–	–
Оз. Школьное	5	–	10–100	–	–

В зависимости от полученных результатов по pH можно отметить, что все водоемы характеризуются как слабокислые воды и свидетельствуют о присутствии гумусовых кислот в почве и болотных водах. Данный факт может свидетельствовать о заболачивании водоемов.

Хлориды в небольшом количестве выявлены в р. Пивоварка, оз. Лапоть. Данные соединения встречаются практически в каждом природном источнике воды. По литературным данным содержание хлоридов в воде зависит от времени года и уровня минерализации воды [1].

По нашим данным, количество хлоридов находится в пределах нормы.

Сульфаты не выявлены в р. Пивоварке и оз. Лапоть, а содержание их в оз. Школьное находится в пределах нормы.

В целом, исследование физико-химических параметров воды в указанных водоемах характеризуют их состояние как удовлетворительное.

Но наблюдаются признаки заболаченности. К ним можно отнести коричневатый цвет воды. Так бывает в случае образования большой массы ила. Берега озер зарастают белокрыльником болотным – болотно-водное растение. От озерного грунта (оз. Школьное) пахло болотной гнилью, что является еще одним важным признаком заболачиваемости водоемов.

По литературным данным признаки заболаченности распространяются по течению Пивоварки, начиная с водоема на ул. Озерной – оз. Школьное. Об этом стало известно после исследовательской работы, проведенной учеными из г. Новосибирска [3].

После изучения физико-химических исследований, были проведены биоиндикационные. Анализ полученных результатов и сравнение их с литературными данными по организмам-биоиндикаторам состояния водоемов показал следующее.

В оз. Школьное выявлены личинки комаров и прудовик малый, свидетельствующие о загрязнении водоема. В оз. Лапоть из организмов-индикаторов отмечена личинка стрекозы, которая имеет среднюю степень чувствительности к загрязнению. В р. Пивоварка пиявки также свидетельствуют о загрязнении воды.

По итогам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Физико-химические исследования воды показали, что все водоемы характеризуются как слабокислые воды и свидетельствуют о присутствии гумусовых кислот в почве и болотных водах.
2. Хлориды в небольшом количестве, в пределах нормы, выявлены в р. Пивоварка, оз. Лапоть. Сульфаты были обнаружены в оз. Школьное и также находится в пределах нормы.
3. В целом, исследование физико-химических параметров воды в указанных водоемах характеризуют их состояние как удовлетворительное.
4. Забор донного грунта из водоемов выявил наличие организмов-биоиндикаторов, свидетельствующих о загрязнении воды.
5. Исследуемые озера загрязнены и характеризуются высоким уровнем антропогенной нагрузки.

Список литературы

1. Вершинин В.Л. Экология города: учеб пособие. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 88 с.
2. Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. М.: Издат. центр «Академия», 2007. 288 с.
3. Федорова А.И., Никольская А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. 142 с.

Мокина Анна Павловна, ученица 11 класса, КГБУ ДО АКДЭЦ, МБОУ «СОШ № 75».

E-mail: anytamokina@yandex.ru.

Научный руководитель: Окорокова Елена Ивановна, МБОУ «Гимназия № 22», учитель биологии.

E-mail: alena.okorokova@yandex.ru.

БИОАККУМУЛЯЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛЛЮТАНТОВ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ г. МАХАЧКАЛЫ

Х.А. Мусаева

Изучены санитарно-гигиенические показатели исследуемых образцов прибрежной морской воды г. Махачкалы в точках впадения различных стоков. Проведено определение содержания органических поллютантов (нефтепродуктов, фенолов, бензапирена) в воде и в тканях типичных гидробионтов в местах впадения сточных вод. Отмечено происходит накопление липофильных органических загрязнителей (нефтепродукты, фенолы, бензапирен) в донных отложениях и тканях морских организмов разных таксонов связанное с особенностями образа жизни и питания.

Ключевые слова: поллютанты, биоаккумуляция, фенолы, бензапирен, Каспийское море.

Одной из важнейших проблем Российской Федерации является проблемой сохранения уникальной экосистемы Каспийского моря, имеющего важное геополитическое, экономическое и экологическое значение. В Каспийском регионе сосредоточено около 200 крупных городов с более чем 220 источниками промышленного загрязнения. В результате Каспийское море становится своего рода аккумулярующим резервуаром, куда в конечном итоге попадает множество веществ антропогенного происхождения [1].

Среди всего многообразия поллютантов, попадающих в акваторию Каспийского моря, особо следует выделить вещества органического происхождения, являющиеся одними из важнейших загрязнителей окружающей среды и обнаруживающие тенденцию к кумуляции в различных компонентах морских экосистем [2].

Основные поступления в море загрязняющих веществ, включая нефть, нефтяные углеводороды, другие поллютанты органического происхождения происходят с речным стоком, со сбрасываемыми неочищенными промышленными и сельскохозяйственными стоками, коммунально-бытовыми сточными водами городов и посёлков, расположенных на побережье. На экологическое состояние прибрежной полосы Каспийского моря особое влияние оказывают процессы урбанизации.

Крупные агломерации, обеспечивающие высокий уровень проживания и обслуживания, характеризуются большой концентрацией промышленности и высокой плотностью населения, что является причиной возникновения экологических проблем. Установлено, что крупные города оказывают влияние на площадь окружающей среды в 50 раз больше, чем их собственный радиус [6]. Такие районы с наибольшим уровнем загрязнения называются территориями «экологического кризиса» [4].

Махачкала является крупнейшим урбанизированным центром республики, где рост городского населения, уплотненная застройка, пригородное

строительство все больше обуславливают обострение эколого-экономических проблем. Канализационные системы и сооружения города не в состоянии принимать образующиеся объемы канализационных стоков и отводить их на очистные сооружения.

Ежегодно в Каспийское море с территории Республики Дагестан сбрасывается около 80 млн м³ загрязненных сточных вод и порядка 100 тыс. т загрязняющих веществ [5]. Только в г. Махачкале в море ежедневно по более 20 точкам сбрасываются более 150 тыс. м³ в сутки не очищенных, не обеззараженных сточных канализационных вод [3].

Объектами исследования являлись образцы воды, донных отложений и гидробионтов в местах впадения стоков неочищенных вод, формирующихся за счет городских коммунально-хозяйственных, промышленных и дождевых вод. Пробы отбирались в период с сентября по октябрь 2024 года в прибрежной зоне г. Махачкалы. Для проведения исследования были выбраны следующие гидробионты: зеленая водоросль хетоморфа воздушная (*Chaetomorpha aerea* Pillw.), мидии (*Mytilus*), морские желуди (*Balanus*), бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas).

Результаты исследования образцов воды в местах отбора проб на содержание неорганических и органических поллютантов отражены в табл. 1.

Таблица 1

Санитарно-гигиенические показатели образцов воды в местах впадения стоков

№	Точка отбора образцов	Показатель, мг/дм ³					
		фосфаты	нитраты	нитриты	нефте-продукты	фенолы	СПАВ
1	ЛОК «Белый медведь»	1,53	0,42	0,02	0,11	0,007	5,72
2	Ресторан «Лунный берег»	1,34	0,15	0,02	0,09	0,007	6,67
3	Городской пляж	1,12	0,38	0,011	0,047	0,006	5,92
4	Махачкалинский морской порт	0,24	0,58	0,06	0,16	0,005	2,27
5	Пляж «Березка»	0,18	0,44	0,044	0,11	0,004	1,7
	ПДК	0,05	40,0	0,08	0,05	0,001	0,1

Наиболее мощным по объему источником стоков является канализационный коллектор г. Махачкалы, который, как известно, много лет впадает в районе лечебно-оздоровительного комплекса «Белый медведь». В данной точке отбора проб были зафиксированы наибольшие значения показателей содержания фосфатов, фенолов и СПАВ. Стоки этой точки исследования формируются как за счет бытовых источников, содержащих использованные моющие средства с содержанием фосфатов и СПАВ, так и за счет ливневых стоков, которые могут смывать в море пленку нефтепродуктов и фенолы с АЗС, автосервисов и других предприятий, являющихся потребителями продуктов переработки нефти. Вызывает тревогу использование

данного участка побережья для ловли кефали и других рыб, которые могут накапливать в своих тканях различные загрязнители.

Высокие величины содержания нитратов и нитритов, а также нефтепродуктов зафиксированы в воде Махачкалинского морского порта. Источником загрязнения воды в данной точке, по-видимому, являются грузы, проходящие через инфраструктуру порта, в том числе удобрения и различные горюче-смазочные материалы (ГСМ). Кроме того источником нефтепродуктов могут быть смывы и небольшие разливы нефти при перевалке их с кораблей на железнодорожный транспорт. Следует также учесть, что акватория порта является довольно изолированной от основной массы морской воды из-за волноломов и причалов. Эта изоляция ограничивает разбавление стоков, снижает аэрацию, которая способствует химическим и микробиологическим процессам самоочистки.

Результаты исследования содержания гидрофобных поллютантов, к которым относят углеводороды нефти, фенольные соединения, бензапирен в донных отложениях и тканях некоторых гидробионтов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание органических соединений в исследуемых объектах

№	Точка отбора образцов	Показатель	Водоросли	Донные отложения	Мидии	Морские желуди	Бычок-кругляк
1	ЛОК «Белый медведь»	Нефтепродукты, мг/ 100 г	0,46	1,43	2,4	3,8	5,7
		Фенолы, мг/ 100 г	0,15	0,24	1,2	1,4	3,2
		Бензапирен, мкг/кг	0,01	0,32	0,38	0,38	0,54
2	Ресторан «Лунный берег»	Нефтепродукты, мг/ 100 г	0,23	1,1	1,8	2,9	4,8
		Фенолы, мг/ 100 г	0,11	0,13	0,87	0,88	2,6
		Бензапирен, мкг/кг	0,005	0,17	0,21	0,22	0,39
3	Городской пляж	Нефтепродукты, мг/ 100 г	0,11	0,23	0,8	0,9	2,2
		Фенолы, мг/ 100 г	0,02	0,06	0,23	0,36	1,1
		Бензапирен, мкг/кг	0,004	0,11	0,11	0,12	0,22
4	Махачкалинский морской порт	Нефтепродукты, мг/ 100 г	0,56	1,68	—	—	—
		Фенолы, мг/ 100 г	0,24	0,58	—	—	—
		Бензапирен, мкг/кг	0,02	0,42	—	—	—
5	Пляж «Березка»	Нефтепродукты, мг/ 100 г	0,13	0,24	0,9	0,96	2,6
		Фенолы, мг/ 100 г	0,02	0,07	0,25	0,41	1,7
		Бензапирен, мкг/кг	0,008	0,14	0,14	0,13	0,24

Из данных табл. 2 видно, что наблюдается концентрирование, то есть биоаккумуляция изученных поллютантов в тканях водорослей, мидий, морских желудей бычка-кругляка. Хотя данные гидробионты не составляют линейную пищевую цепь, они связаны с другими организмами побережья разветвленными пищевыми сетями. Кроме того, все перечисленные гидробионты тесно связаны с донными отложениями.

Увеличение концентрации загрязнителей в морской воде на первом этапе вызывает их аккумуляцию в донных отложениях. В результате физико-химических и микробиологических процессов аккумулярованные ранее вещества могут поступать из донных отложений в воду, оказывая влияние на качество водной среды, создавая при определенных условиях опасность вторичного загрязнения. Поэтому уровни содержания поллютантов в донных отложениях являются интегральным показателем загрязнения водоемов.

Список литературы

1. Абдурахманов Г.М., Ахмедова Г.А., Гасангаджиева А.Г. Загрязнение Западной части Среднего Каспия нефтяными углеводородами и биологическое разнообразие // Нефтегазовые технологии и экологическая безопасность. 2006. № 3. С. 151–158.

2. Адаева П.А. Анализ генотоксического действия ксенобиотиков на различные компоненты экосистемы Каспийского моря: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 11.00.11. Махачкала, 2000. 24 с.

3. Доклад об экологической ситуации в Республике Дагестан за 2022 год. URL: <https://mprdag.e-dag.ru/documents/44419>.

4. Зейналова К.З. Экологическое состояние Каспийского моря и охрана ее акватории от загрязнения нефтепродуктами // Приволжский научный вестник. 2015. № 4-2 (44). С. 99–102.

5. Каспарова М.А. Сточные воды, поступающие с территории Махачкалы, Вестник Дагестанского государственного университета // Серия 1. Естественные науки. 2018. Т. 33. Вып. 4. С. 107–113.

6. Кахраманова Ш.Ш. Влияние урбанизации на Апшероне на загрязнение прибрежной полосы Каспийского моря // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2012. № 4. С. 7–12.

Мусаева Хадиджа Амирхановна, ученица 11 класса, МБОУ «Лицей № 22», ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир», г. Махачкала.

E-mail: hadamusaeva9@gmail.com.

Научный руководитель: Бекшокова Патимат Асадулламагомедовна, канд. биол. наук, педагог дополнительного образования, ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир», учитель биологии и экологии МБОУ «Лицей № 22».

E-mail: patenka2009@mail.ru.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕГА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ И АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Е.В. Печерина

Деятельность железнодорожного транспорта оказывает воздействие на окружающую природную среду. Хотя, по сравнению с автомобильным транспортом, неблагоприятное воздействие железнодорожного транспорта на компоненты биосферы существенно меньше, но, учитывая, объёмы железнодорожных перевозок, влияние на экологическую обстановку становится весьма ощутимым. Основным источником загрязнения атмосферы являются отработанные газы дизелей тепловозов. В них содержатся оксид углерода, оксид и диоксид азота, различные углеводороды, сернистый ангидрид, сажа [5].

Снежный покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. При снеготаянии эти вещества поступают в природные среды, главным образом в воду, загрязняя их. Измерение загрязняющих веществ в снежном покрове позволяет оценить загрязнение атмосферного воздуха, воды и почв [1].

Актуальность: состояние окружающей среды промышленных городов Челябинской области неблагоприятное. Поэтому любые источники вредных веществ, поступающих в атмосферу, почву и грунтовые воды, вызывают серьезные опасения и требуют изучения.

Объект исследования: талая вода, полученная из снега нескольких железнодорожных станций Южно-Уральской железной дороги и снега, собранного около автомагистралей тех же станций. Влияние этой воды на проращивание семян и рост проростков биоиндикатора – кресс – салата.

Предмет исследования: физико-химические характеристики талой воды, полученной с нескольких площадок. Всхожесть, скорость роста корешков и проростков, состояние проростков кресс- салата [3].

Цель настоящей работы: провести сравнительный анализ уровня загрязнения снега железнодорожным и автомобильным транспортом.

Задачи:

- 1) изучить литературу о влиянии на живые организмы веществ, содержащихся в отработанных газах дизелей тепловозов и выхлопных газах автомобилей;
- 2) исследовать влияние талой воды разной степени загрязненности на всхожесть семян и рост проростков кресс салата;
- 3) провести физико-химический анализ талой воды;
- 4) проследить зависимость общей токсичности снега, вызванной присутствием загрязнителей от места взятия пробы.

Методы: изучение и анализ литературных источников; экспериментальный – биотестирование; физико-химический анализ талой воды.

Гипотеза исследования: уровень загрязнения пробы снега, взятого на железнодорожных станциях, должен быть ниже загрязнения снега, взятого около автомагистралей. Токсичность снега зависит:

- от проходимости железнодорожной станции, на которой взяли пробу (во время старта локомотива увеличивается потребление топлива и, следовательно, количество отработанных газов);

- типа локомотивов, которые останавливаются на станции (электровозы или тепловозы);

- степени загруженности автомагистрали.

Мы взяли пробы снега с площадок разных железнодорожных станций Южно-Уральской железной дороги и на автомагистралях этих же станций.

Один образец был контрольным.

I. Исследование методом биоиндикации.

Метод биоиндикации – оценка качества природной среды по состоянию живых организмов. Метод основан на наблюдении за состоянием и численностью вида-индикатора.

В качестве организма-индикатора мы выбрали кресс-салат. Это – однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами [2].

Семена кресс салата высаживали на ватные диски – по 20 штук на диск. Наблюдали прорастание, рост корешков и побегов в течение 7 дней, добавляя талую воду (в одинаковых объемах), по мере высыхания. Результаты наблюдений по каждой пробе заносили в таблицы, а в завершении эксперимента сделали выводы о влиянии талой воды с исследуемых площадок на тест-организм [2].

Результаты показали, что наша гипотеза подтвердилась. Растения, получавшие талую воду снега Челябинска, чувствуют себя хуже. Причем, образцы, получавшие воду с автомагистрали, и количественно и качественно уступают, проросткам, получавшим воду из снега железнодорожного полотна. Эта закономерность прослеживается и на других площадках, но в меньшей степени.

На следующем этапе мы изучили физические и химические характеристики проб талой воды [6].

Определяли запах снеговой воды, прозрачность и количество твёрдых частиц в ней. Наличие химических соединений определяли с помощью индикаторов и качественных реакций.

Опыты по определению содержания взвешенных частиц, цветности, прозрачности и запаха в пробах снега показали присутствие технического запаха, большого количества механических примесей и красящих веществ в пробах снега со ст. Челябинск. В других пробах эти показатели ниже.

Нарушений кислотности снеговых осадков не выявлено. Снеговой покров имеет нейтральную и слабокислую среду: рН=5-6.

Как и предполагалось, наибольшее количество химических загрязните-

лей обнаружилось в пробах снега г. Челябинска. В обеих пробах присутствуют все анализируемые загрязнители. В пробах воды на ст. Полетаево обнаружено следовое количество минеральных солей. В пробах других площадок одни загрязнители встречаются, другие нет.

Выводы:

1. Результаты биотестирования и химического анализа талой воды показали, что снег вблизи автомагистрали и железнодорожного полотна действительно содержит токсические вещества, влияющие на живые организмы.
2. Талая вода разной степени загрязненности оказывает влияние на всхожесть семян и рост проростков кресс-салата.
3. Степень отрицательного воздействия талой воды на семена и проростки зависит от транспортной нагрузки железнодорожной станции и автомагистрали.
4. Среди исследуемых площадок максимальный уровень загрязнения снега в г. Челябинске, что отрицательно сказывается на развитии тест-организмов.
5. Результаты биотестирования, физического и химического анализа талой воды показали, что количество загрязняющих веществ и, как следствие, угнетение развития тест-организмов больше в снеге, собранном около автомагистралей.

Список литературы

1. Артемов А.В. Сравнительный анализ антропогенного загрязнения снежного покрова и гидросферы урбанизированных ландшафтов // Экология человека. 2003. № 4. С. 35.
2. Биологические методы оценки природной среды / под ред. Н.Н. Смирнова. М.: Наука, 1978. 208 с.
3. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города: 9–11 кл.: Школьный практикум. М.: Гуманит. Издат. центр ВЛАДОС, 200. 169 с.
4. Пахомова Т.Н., Пахомов В.И. Эколого-краеведческая работа с учащимися в природе – Первое сентября – 2004 г. № 16–18.
5. Платонов А.П., Платонов В.А. Основы общей и инженерной экологии: учебники и учебные пособия. Ростов н/Д: Феникс, 2002. 190 с.
6. Экологический мониторинг / под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академ. проект, 2006. 145 с.

Печерина Елизавета Вячеславовна, ученица 9 класса, РЖД Лицей № 4, г. Челябинск.

E-mail: Lizokliza2010@gmail.com.

Научный руководитель: Саулина Людмила Александровна, учитель биологии, РЖД Лицей №4, г. Челябинск.

E-mail: saulina_l@mail.com.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДЫ В ОЗЕРЕ ЛЕБЯЖЬЕ СЕЛА КРУТОГОРЬЕ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

М.С. Пискарева

Данная работа посвящена анализу состояния воды, её пригодности для питья и её экологическому состоянию.

Ключевые слова: экологический мониторинг, водный объект, озеро, качество воды, нитраты, мутность.

Актуальность. Вода – является источником жизни на Земле. Она необходима для жизни всех живых существ на Земле. По данным Всемирной организации здравоохранения около 90% болезней человека вызывается употреблением для питьевых нужд некачественной воды, а также использованием загрязненной воды в бытовых целях.

Природная вода содержит большое количество растворенных в воде веществ – соли, кислоты, нитраты, щелочи, отходы промышленных предприятий и нерастворимые частицы минерального и органического происхождения, может иметь определенную мутность. В связи с вышесказанным, проблема оценки качества воды очень актуальна. От состояния и чистоты воды зависят:

- поддержание жизни. Вода необходима для всех крупных и мелких живых организмов. Она выступает основой всего живого и поставщиком кислорода, который используется для фотосинтеза;

- обеспечение хозяйственной деятельности. Водоёмы обеспечивают ведение хозяйственной деятельности, включая орошение, промышленное производство, рыборазведение, судоходство.

Озеро Лебяжье находится в пойме реки Воронеж в полукилометре к востоку от села Крутогорье в Липецком районе Липецкой области, основанное в 1998 г. Это ландшафтно-биологический памятник природы, часть зоологического заказника «Яманский». Его площадь примерно 412,79 га. Здесь сохраняется богатый комплекс водно-болотных, луговых и лесных видов растений и животных, характерных для поймы реки Воронеж, встречается значительное число редких и исчезающих видов; в том числе занесенных в Красные книги Российской Федерации и Липецкой области.

Озеро Лебяжье лежит к юго-востоку от озера Длинного. В удалении на 500 м от реки Воронеж. Его не заросшая часть имеет размеры 600 × 500 м, этот плес окружен мелководным поясом с разреженной надводной растительностью шириной 100–150 м. Берега у озера Лебяжье топкие, не выраженные, переходящие в тростниково-рогозовые плавни.

Уровень воды в озерах выше уровня воды в реке Воронеж всего на 0,1–0,2 м, вследствие чего из них идет сток воды в Воронеж через протоку, выходящую к селу Крутогорье.

Анализ состояния воды. Для проведения исследований мы выбрали три точки забора проб воды. По итогам проведенных исследований проб получили следующие результаты (табл. 1).

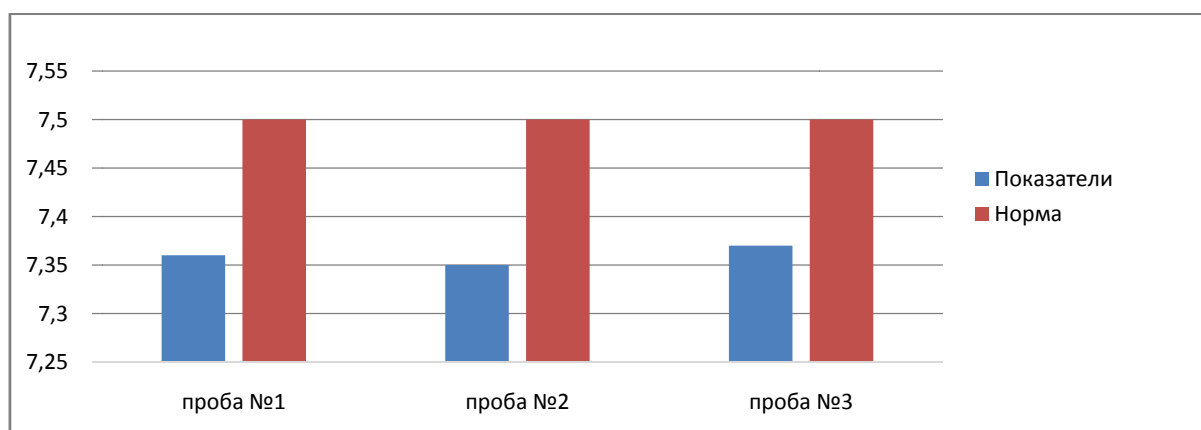
Таблица 1

Показатели воды озера Лебяжье

Проба	Уровень pH	Электропроводность воды	Мутность воды	Наличие нитратов в воде
Первая проба	7,36	0,66	15 см	45
Вторая проба	7,35	0,61	15 см	45
Третья проба	7,37	0,69	18 см	45

Диаграмма 1

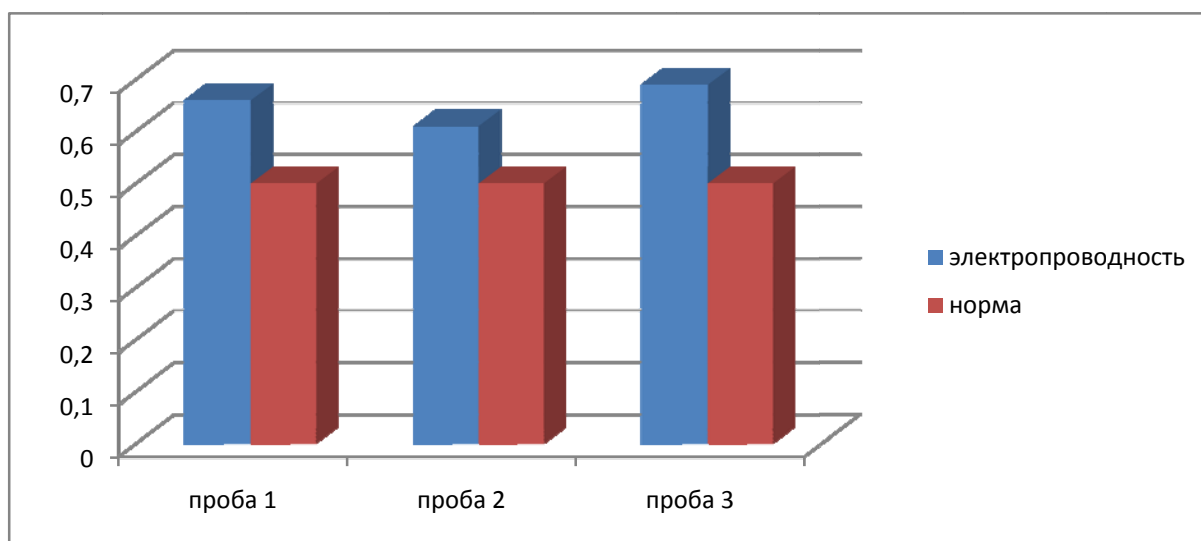
Уровень pH



По итогам проведенных исследований уровень pH во всех пробах соответствует норме.

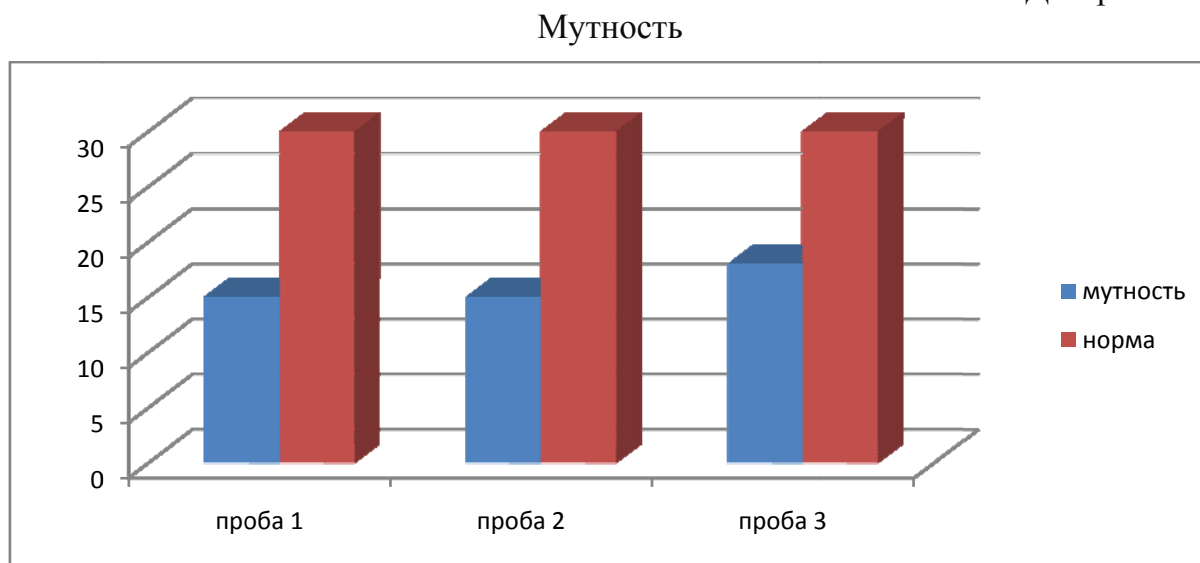
Диаграмма 2

Электропроводность



По результатам исследований можно сказать, что вода в озере Лебяжье относится к воде с относительно повышенной минерализацией.

Диаграмма 3



В результате проведенных исследований выявили, что вода в озере мутная.

Наличие нитратов. В результате исследования было выявлено, что уровень нитратов в воде превышен относительно ПДК на 5 мг/дм³.

Заключение. Человеку легче и безопаснее реализовываться в окружении знакомых, в местах, где он с рождения. Поэтому необходимо, чтобы человека окружали не только созданные им блага, но и природа с неповторимой, экологически чистой средой. Один из таких факторов – вода, ведь она один из важнейших индикаторов экологического состояния всей природы. Вода является одним из самых важных показателей в исследованиях экологии. Например, листья растений испаряют воду, для её пополнения требуется постоянный водный источник. Обычно это грунтовые воды или атмосферные осадки. Вода способна подниматься от водоносного горизонта по мельчайшим капиллярам, растворяя питательные вещества из почвы. В таком виде питательные вещества становятся доступны для корневой системы растений. Из-за того, что в воде превышен уровень нитратов, воде свойственно зарастание. Этот фактор влияет на то, что берега озера Лебяжье заболочены и зарастают рогозом.

Вода – удобный объект для исследования. Важные показатели воды такие как электропроводность, уровень pH, мутность зависят от географического положения водоема, от состава почв, по которым проходит русло водоема, а также от культуры жителей близлежащих поселений.

В результате исследования мы выявили, что вода в озере Лебяжье достаточно чистая, в ней нет явных загрязнений, но нитраты немного превышены. Она хорошо влияет на окружающую среду и является средой обита-

ния для многих животных и растений. На следующем этапе работы мы планируем предложить варианты благоустройства территории вокруг озера Лебяжье, с целью обеспечения досуга местных жителей.

Одним из направлений благоустройства рассматриваем варианты обеспечения беспрепятственного подхода к воде для любителей рыбалки и других местных жителей.

Список литературы

1. Околоков В.А., Пешкова Н.В., Козловский С.В. Реки Липецкой области. Липецк: Инфол, 2003. 128 с.
2. Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации ГОСТ Р 50681-94: Туристско-экскурсионное обслуживание.
3. Нормы качества воды. URL: https://vodeco.ru/landings/normi_kachestva_vodi/.
4. Озеро Лебяжье. URL: eco.lib48.ru/oopt/ozero-lebyazhe.
5. ПДК питьевой воды. ПДК содержания основных веществ в питьевой воде / компания «Waterman». URL: water2you.ru/n-docs/pdk_sanpin/.
6. URL: <https://dpva.ru/Guide/GuideTricks/WaterHardness/WaterHardnessOwv/> Жесткость воды. Мягкая вода. Жесткая вода.

Пискарева Маргарита Сергеевна, ученица 10 класса, МБОУ СШ № 72 г. Липецка им. Ф.Г. Гануса, объединение «От идеи до проекта», ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО, г. Липецк.

E-mail: margaritka175442@gmail.com.

Научный руководитель: Завацкая Ольга Борисовна, педагог дополнительного образования ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО учитель физики МБОУ СШ № 72.

E-mail: nezavisimaya74@mail.ru.

СЕРОВОДОРОДНАЯ ВОДА – ИСТОЧНИК ЗДОРОВЬЯ

С.М. Ползунов

«Сероводородная вода – источник здоровья» – это практико-ориентированный проект, направленный на изучение проблемы минеральных источников нашей местности для того, чтобы выяснить ценность природного дара природы для человека.

Ключевые слова: сероводородный источник, экология, здоровье, исследование, команда.

В нашем регионе есть целебные сероводородные источники. Минеральные источники. Необходимо изучать особенности сероводородного источника. Поэтому мы решили изучить минеральные источники нашей местности для того, чтобы выяснить ценность природного дара природы для человека.

Цель работы: изучить сероводородные источники Саратовской области и влияние сероводорода на организм человека.

Задачи:

- изучить сероводородные источники Саратовской области, окружающий рельеф, растительный и животный мир;
- провести социологический опрос среди населения об использовании воды из источника и целебной грязи;
- провести исследование химического состава воды из сероводородных источников Саратовской области;
- составить паспорта исследуемых сероводородных источников;
- сделать вывод о возможности применения сероводородной воды и целебной грязи в профилактических и лечебных целях.

Гипотеза: сероводородные источники Саратовской области пригодны для купания

Методы исследования

Органолептический, практический, исследовательский.

Пользуясь специальной литературой, мы постарались изучить целебные свойства сероводородной воды. В результате действия сульфидных вод нормализуется артериальное давление, восстанавливается сердечный ритм, улучшается кровообращение и иннервация органов тканей и органов, усиливается вентиляция легких [3].

Кандидат химических наук доцент О.В. Мосин описал полезные свойства сернисто-сероводородных вод.

Сероводородная вода оказывает лечебное воздействие на организм человека благодаря активному сероводородному иону.

Мы узнали, что в Энгельсском районе Саратовской области существует несколько сероводородных источников:

1) сероводородный источник «Фонтан» (Саратовская область, Энгельсский район, п. Взлетный. Координаты: 51.416251, 46.301753);

2) сероводородный источник Артезианский (Саратовская область, Энгельсский район, с. Подгорное. Координаты: 51.326033, 46.096017);

3) сероводородный источник Подстепный (Саратовская область, Энгельсский район, с. Подстепной. Координаты: 51.658510, 46.486051);

4) сероводородный источник бассейн (Саратовская область, Энгельсский район, с. Новая Терновка. Координаты: 51.306882, 45.985345);

5) ГАУ СО СОЦ «Ударник».

Мы решили провести изучение сероводородных источников области, составили их паспорта.

В ходе своей работы мы изучили сероводородные источники Саратовской области, окружающий рельеф, растительный и животный мир. Провели органолептический анализ сероводородной воды из источника. Изучили применение сероводородной воды и целебной грязи в народной медицине и официальной медицине.

Мы пришли к выводу, что после консультации со специалистами можно купаться в сероводородном источнике «Фонтан», из-за небольшого количества сероводорода, который оказывает благотворное влияние на здоровье человека. В артезианском источнике купаться можно с осторожностью, так как он не благоустроен и pH=5.

А главное, необходимо провести расширенный химический анализ сероводородной минеральной воды, с целью правильного использования при лечении различных заболеваний. Вести разъяснительную работу среди населения о пользе водолечения, и о пользе сероводородных процедур.

Привлечь геодезистов и внимание властей к данному вопросу.

Данный проект имеет практическую направленность и можно осуществить при наличии средств в течение нескольких лет.

Из наших исследований можно сделать вывод о том, что местность в которой мы живем, богата минеральными источниками, но мы еще не научились их использовать во благо своего здоровья.

Список литературы

1. Ганейзер Г.Е. Подземные воды нашей Земли. М., Просвещение, 1990.
2. Зотова В.И., Панова Л.Н., Афанасьева М.И. Современное состояние санитарно-микробиологической оценки качества пресных и минеральных вод // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 2004. № 3.
3. Мацилиева М.М. Исследования эффективности использования ирригаций сероводородных и йодобромных минеральных вод в комплексной терапии пародонтита. М., 2011.
4. Назаров А.А. Долголетие без болезней. Минеральные воды на страже здоровья. М.: Открытое решение, 2014. 152 с.

5. Позднышев Г.Н., Миронов Т.П. и др. Эксплуатация залежей и подготовка нефти с повышенным содержанием сероводорода. М.: ВНИИОЭНГ, 1984. 172 с.

6. URL: <https://www.tursar.ru/page-joy.php?j=114>.

7. URL: <https://www.tursar.ru/page-joy.php?j=1292>.

8. URL: <https://www.tursar.ru/page-joy.php?j=1293>.

Ползунов Степан Максимович, ученик 10.2 класса, МОУ «Лицей № 53», г. Саратов.

E-mail: polzunov-stepan@mail.ru.

Научные руководители:

Пчелинцева Лариса Викторовна, учитель биологии и экологии, МОУ «Лицей № 53».

E-mail: lkrch@yandex.ru.

Ползунова Марина Юрьевна, учитель математики, МОУ «Лицей № 53».

Устинова Альфия Сансыбаевна, учитель химии, МОУ «Лицей № 53».

КАЧЕСТВО ВОДЫ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЗООПЛАНКТОНА РЕКИ КАЗАНКА В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

М.Р. Сигал

Исследовано современное состояние реки Казанки в пределах города Казани. Выявлено снижение видового разнообразия зоопланктона и зообентоса под влиянием антропогенных факторов. Результаты показали, что вода реки относится к категории «умеренно загрязнённая – грязная». Сделан вывод о необходимости регулярного мониторинга и природоохранных мероприятий

Ключевые слова: река Казанка, качество воды, зоопланктон, зообентос, биоиндикация, экологическое состояние

В наши дни проблема сохранения и рационального использования природных ресурсов стоит особенно остро, и водные ресурсы занимают в этом ряду особое место. Россия обладает значительными запасами пресных вод, однако именно их качество в последние десятилетия вызывает серьёзное беспокойство. В условиях интенсивного развития промышленности и сельского хозяйства происходит устойчивое загрязнение рек и озёр, что приводит к ухудшению состояния водных экосистем и угрозе биоразнообразию [1]. Республика Татарстан не является исключением: здесь проблема загрязнения поверхностных вод особенно заметна на примере рек, протекающих через крупные города. Одним из таких объектов является река Казанка, играющая важную роль в жизни столицы республики.

Река Казанка – левый приток Волги, протянувшийся на 142 км и впадающий в Казанский залив Куйбышевского водохранилища. В пределах Казани она выполняет сразу несколько функций: служит рекреационной зоной для населения, используется для рыболовства, водных прогулок и купания, а также оказывает значительное влияние на облик города. С другой стороны, близость к урбанизированным территориям, сброс сточных вод, поверхностный сток с улиц и хозяйственная деятельность приводят к её интенсивному загрязнению. В устье реки, по данным предыдущих исследований, фиксируются высокие уровни органических веществ, эвтрофирование и снижение численности гидробионтов. Всё это делает необходимым проведение комплексного анализа экологического состояния реки, включающего как физико-химические измерения, так и биоиндикационные методы.

Методы биоиндикации, основанные на анализе сообществ гидробионтов, позволяют оценить совокупное воздействие различных факторов, накопившееся во времени, что выгодно отличает их от одномоментных химических замеров. Наиболее информативными индикаторами считаются зоопланктон и зообентос. Зоопланктон, состоящий из простейших, колероваток и мелких ракообразных, чутко реагирует на изменения качества

воды, а его количественные и видовые характеристики позволяют судить о трофическом статусе водоёма. Зообентос, включающий донных беспозвоночных, также является надёжным показателем, поскольку напрямую отражает уровень загрязнённости среды обитания. В связи с этим в исследовании качества воды в реке Казанке в пределах города Казани использовались как физико-химические показатели, так и анализ сообществ зоопланктона и зообентоса.

Целью работы было оценить экологическое состояние реки Казанки, учитывая сезонные изменения сообществ гидробионтов, для формирования полной картины экологического состояния водного объекта.

Река Казанка была исследована осенью 2023 г. и летом 2024 г. Пробы отбирали с трех станций, расположенных в прибрежной зоне. Все станции расположены в черте города Казани. Отбор проб производился путём процеживания 50 литров воды через сеть Апштейна. Организмы зоопланктона определяли вида с помощью определителей [2], рассчитывали численность и биомассу. Биомассу определяли по степенным уравнениям, связывающих длину организма с их массой [3].

Результаты проведённых измерений показали, что вода в реке имеет высокую электропроводность, что свидетельствует о значительном содержании минеральных солей, но это связано не с антропогенным воздействием, а с поступлением грунтовых вод. Показатели pH характеризовали воду как нейтральную, а концентрация кислорода в летний период была повышенной из-за активного цветения фитопланктона. Температура воды соответствовала сезону, что подтверждает её естественную динамику. Однако общая картина указывает на наличие факторов антропогенного влияния, требующих внимания.

Изучение зоопланктона выявило изменения в видовом составе и численности в разные сезоны года. В осенний период 2023 года было зарегистрировано 25 видов, в то время как летом 2024 года их количество увеличилось до 35 (рис. 1). При этом в составе доминировали коловратки и различные виды ракообразных, характерные для эвтрофных и мезотрофных водоёмов. Осенью средняя численность зоопланктона составляла около 32 тыс. экз./м³, тогда как летом она возросла более чем в пять раз, что связано с благоприятными условиями для развития планктонных организмов. Биомасса также существенно увеличивалась летом, что свидетельствует о высокой биологической продуктивности водоёма. По индексу сапробности вода реки относилась к β -мезосапробной зоне, то есть классифицировалась как умеренно загрязнённая.

Зообентос реки оказался менее разнообразным: в пробах были выявлены лишь четыре таксона – моллюски, малощетинковые черви, личинки комаров-звонцов и пиявки. Наибольшая численность беспозвоночных была зафиксирована на первой станции, где преобладали олигохеты, а в дру-

гих случаях – личинки хирономид. Биомасса также варьировала в зависимости от сезона и типа грунтов. На одной из станций, расположенной в районе насыпных грунтов, зообентос отсутствовал вовсе, что связано с искусственными изменениями среды. По биотическим индексам Вудивисса и Майера вода реки Казанка была отнесена к категории «грязная».

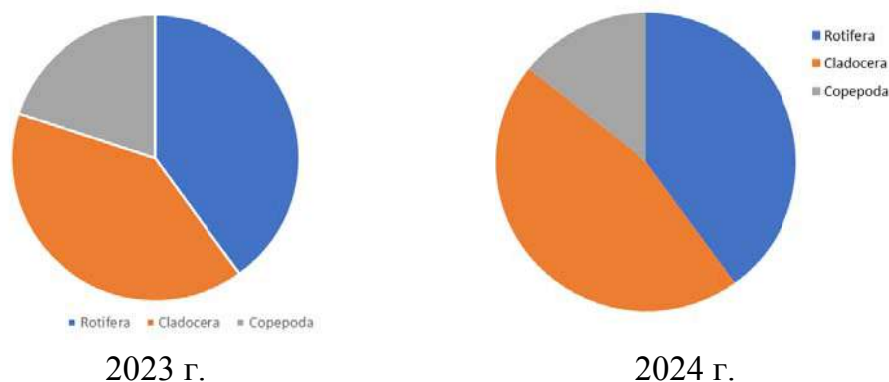


Рис. 1. Соотношение числа видов различных таксономических групп зоопланктона в октябре 2023 г. и в августе 2024 г.

Таким образом, полученные результаты показывают, что экологическое состояние реки Казанка нельзя признать благополучным. Несмотря на допустимые физико-химические показатели, данные биоиндикации свидетельствуют о значительном антропогенном воздействии, выражающемся в снижении видового разнообразия гидробионтов и деградации сообществ. Это создаёт риски не только для экосистемы, но и для здоровья населения, так как река активно используется для рекреации и впадает в Куйбышевское водохранилище, являющееся источником питьевой воды.

Для улучшения ситуации необходимо проведение регулярного экологического мониторинга, модернизация систем очистки сточных вод, контроль за сбросами и сохранение прибрежных экосистем. Только комплексный подход, включающий усилия специалистов, органов власти и населения, позволит стабилизировать состояние реки Казанки и сохранить её значение как природного и культурного ресурса для города Казани.

Список литературы

1. Экология города Казани. Казань: Изд-во ФЭН, Академия наук РТ, 2005. 300 с.
2. Деревенская О.Ю., Мингазова Н.М. Пресноводный зоопланктон (коловратки, ракообразные) и методы его изучения: учеб. пособие. Казань: Казанский гос. ун-т, 2009. 100 с.
3. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Ленинград, 1982. 33 с.

Сигал Мария Романовна, ученица 11 класса, МАОУ «Лицей № 121», г. Казань, МБОУ ДО «ЦДТ «Танкодром», г. Казань.

E-mail: sigalm08@mail.ru.

Научный руководитель: Деревенская Ольга Юрьевна, д-р биол. наук, профессор, кафедры природообустройства и водопользования, Казанский федеральный университет, г. Казань; педагог дополнительного образования МБОУ ДО «ЦДТ «Танкодром», г. Казань.

E-mail: oderevenskaya@mail.ru.

ОБУСТРОЙСТВО РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ РОДНИКА «СКОМОРОХ»

А.А. Скобликова

В работе представлены результаты проекта по очистке и благоустройству родника «Скоморох», расположенного вблизи пос. Жудерский Орловской области. Проект направлен на решение экологической проблемы загрязнения природных источников и формирование ответственного отношения к окружающей среде у местных жителей. В ходе работы был проведен социологический опрос, организована добровольческая деятельность и реализован комплекс практических мероприятий по восстановлению родника.

Ключевые слова: родник, экологический проект, благоустройство, волонтерство, чистая вода, экологическая культура.

Родники являются ценными природными объектами, выполняющими важную экологическую, культурную и рекреационную функцию. Однако многие источники, в том числе и родник «Скоморох» в Хотынецком районе Орловской области, находятся в заброшенном состоянии, загрязнены бытовым мусором и требуют незамедлительных мер по восстановлению и охране [7, 9]. Данный проект направлен на практическое решение этой проблемы силами школьников и местного сообщества.

Цель работы: формирование экологической культуры населения пос. Жудерский через изучение, исследование и практическое благоустройство родника «Скоморох».

Задачи:

- 1) провести социологический опрос среди жителей для оценки значимости проблемы и привлечения внимания общественности;
- 2) создать и организовать работу добровольческого отряда «чистый родник»;
- 3) провести практические работы по очистке территории родника от мусора и его благоустройству;
- 4) разработать и распространить информационный буклет для пропаганды бережного отношения к природным источникам.

Материалы и методы. В ходе работы применялись следующие методы: социологический (анкетирование 90 респондентов), картографический (определение местоположения родника), практический (расчистка территории, устройство сруба) и пропагандистский (выпуск буклетов, выступления агитбригады).

Результаты и обсуждение. Анализ анкетирования показал, что 60 % респондентов знают о существовании родника, 72 % так или иначе пользуются его водой, но лишь 36 % удовлетворены его текущим состоянием. Основные проблемы: отсутствие удобного подъезда, подхода и замусоренность территории. Подавляющее большинство опрошенных (89 %) счи-

тают, что состояние родника зависит от самих людей, которые им пользуются (табл. 1).

В рамках проекта силами добровольческого отряда была проведена очистка территории родника от бытового мусора, начаты работы по ремонту сруба и благоустройству прилегающей территории. Для учащихся младших классов были проведены просветительские мероприятия.

Таблица 1

Результаты анкетирования жителей пос. Жудерский

Вопрос	Варианты ответов	Количество ответов	%
1. Известно ли вам о существовании родника «Скоморох» около д. Жудре?	Да	54	60
	Что-то слышал	23	26
	Ничего не знаю	13	14
2. Пользуется ли Ваша семья водой из этого родника?	Пользуемся часто	35	39
	Иногда	30	33
	Не пользуемся	25	28
3. Удовлетворены ли Вы состоянием родника «Скоморох»?	Удовлетворены	32	36
	Не удовлетворены	13	14
	Не совсем, не оборудован, нет подхода и подъезда	20	22
	Затрудняюсь ответить	25	28
4. Какие меры, по Вашему мнению, следует предпринять по благоустройству родника?	Следить за чистотой, поставить мусорные баки	58	64
	Сделать удобный подход (подъезд) к роднику	66	73
	Сделать удобным набор воды и стоки	29	32
	Другие меры	4	4
5. От кого, по Вашему мнению, зависит состояние родника и его благоустройство?	От самих людей, которые пользуются родником	80	89
	От администрации поселка и района	18	20
	Затрудняюсь ответить	2	2
6. Следует ли уделять особое внимание природным водным источникам или человек не должен изменять то, что создано природой?	Следует уделять особое внимание состоянию родников	82	91
	Не следует вмешиваться в природу	8	9

Выводы

1. Реализация проекта подтвердила высокую социальную и экологическую значимость проблемы сохранения родников.
2. Практическая деятельность по очистке родника «Скоморох» способ-

ствовала формированию экологической культуры и активной гражданской позиции у участников проекта.

3. Анкетирование выявило готовность местного сообщества участвовать в поддержании порядка и необходимости дальнейшей планомерной работы по благоустройству источника.

4. Проект носит долгосрочный характер и может быть масштабирован на другие природные объекты региона.

Список литературы

1. Гальперин М.В. Научные основы природопользования. М., 2002. 287 с.
2. Голубкина Н.А., Шамина М.А. Лабораторный практикум по экологии. М.: Форум, 2003. 55 с.
3. Львович М.И. Вода и жизнь. М.: Мысль, 1986. 254 с.
4. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города: 9–11 кл. Школьный практикум. М.: ВЛАДОС, 2001. 112 с.
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Экология России: учебник для 9–11 кл. М.: АО МДС, 1995. 232 с.
6. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. 4-е изд., доп. М.: ООО «ИТИ Технологии», 2008. 944 с.
7. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. М.: Наука, 1991. 544 с.
8. Ячменцева Н.М. Самое удивительное вещество. М., 1997. 96 с.

Скобликова Анна Александровна, ученица 11 класса, МБОУ «Жудерская средняя общеобразовательная школа», Орловская область, Хотынецкий район, п. Жудерский, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов».

E-mail: annaskoblikova19@gmail.com.

Научный руководитель: Прасолова Елена Сергеевна, педагог дополнительного образования, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов» г. Орел, советник директора по воспитанию МБОУ – Жудерской СОШ Хотынецкого района Орловской области.

E-mail: lena-saratow57@mail.ru.

СПАСЕНИЕ ОКЕАНА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

А.А. Степанов

Мировой океан покрывает 70 % Земли, а его глубины до сих пор досконально не изучены. Загрязнение водной среды может привести к необратимым последствиям, но внести вклад в ее сохранение способен каждый.

Результаты изучения данной темы заставили меня задуматься, что вся жизнь на Земле связана с океаном. Чем больше мы узнаем о проблемах этой важной системы, тем более экологически грамотным будет наше поведение. Мы не можем полагаться только на государственные программы и действия общественных организаций. Жизнь тысяч существ уже сегодня в наших руках. Любое великое дело начинается с малого.

Даже если мы не живем рядом с океаном, мы можем помочь сохранить драгоценные океанические ресурсы.

Ключевые слова: мировой океан, причины загрязнения мирового океана, способы спасения мирового океана.

Введение

Первого января 2021 года официально стартовало Десятилетие наук об океане в интересах устойчивого развития. Для чего оно нужно? При том, что океан играет важную роль в жизни человека и благополучии планеты, он еще плохо изучен. Данная инициатива по изучению и сохранению чистоты океана нуждается в поддержке.

Поддержать может каждый, используя простые способы. Данная работа поможет понять и оценить, насколько важен океан в жизни нашей планеты и поэтому важен вклад каждого отдельно взятого человека в спасении океана.

Объект: исследовать проблему загрязнения океана

Предмет: найти способы сохранения чистоты океана

Цель: привлечь внимание и вдохновить одноклассников на бережное отношение к океану и к другим природным ресурсам как единой системы.

Задачи:

- изучить информацию по данной теме;
- доступно в виде схем и рисунков представить изученный материал;
- указать способы сохранения чистоты океана доступные каждому;
- использовать некоторые способы на практике;
- сделать результаты исследования наглядными и понятными.

1. Для чего нужен океан

Мировой океан – это сложная природная система, в которой взаимодействуют вода и воздух, земля и солнце. И в то же время, это единый организм, который живет и развивается по своим законам. Его ценность в целом для жизни на планете велика:

- океан – дом для большей части нашей флоры и фауны;
- источник водных запасов: океаны содержат 97 процентов всех водных запасов;
- источник энергии;
- источник кислорода;
- источник лекарств;
- источник множества ресурсов.

2. Причины и последствия загрязнения

Океан активно используется человеком как в промышленных, так и в бытовых целях.

На обновление вод Мирового океана требуется порядка трех столетий.

Происходящие в нем изменения заметны не сразу, но постепенно приобретают глобальный масштаб, загрязнение океанов по праву считается экологической проблемой номер 1.

Рассмотрим основные причины, приводящие к возникновению загрязнения Мирового океана, их возможные последствия. *См. Приложение Б.*

Основными источниками загрязнения выступают:

1. Нефть. В процессе добычи из морского шельфа часть ее попадает непосредственно в океанские воды. Аварии на трубопроводах, проложенных по дну океана, столкновения танкеров и повреждения нефтяных платформ приводят к возникновению пленки на поверхности воды. По подсчетам в океанские воды каждый год попадает от 5 до 15 тонн нефти, учитывая естественные ее излияния со дна океана.

2. Тяжелые металлы. Миллионы тонн железа, меди, цинка, свинца, ртути ежегодно попадают в воды со сточными сбросами предприятий, немного – с атмосферными осадками.

3. Сточные воды. Ухудшают ситуацию сбрасываемые в океан сточные воды промышленных предприятий и бытовые канализационные стоки. Использование синтетических моющих средств в конечном итоге тоже приводит к загрязнению Мирового океана.

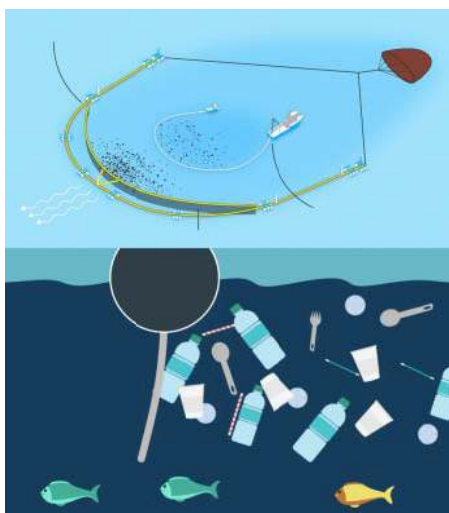
4. Пластик. Непереработанные отходы из пластмассы выделяют токсичные вещества и губительно влияют на подводных обитателей.

5. Пестициды. Применяемые в сельском хозяйстве удобрения попадают в океан вместе с речным и дождевым стоком с полей.

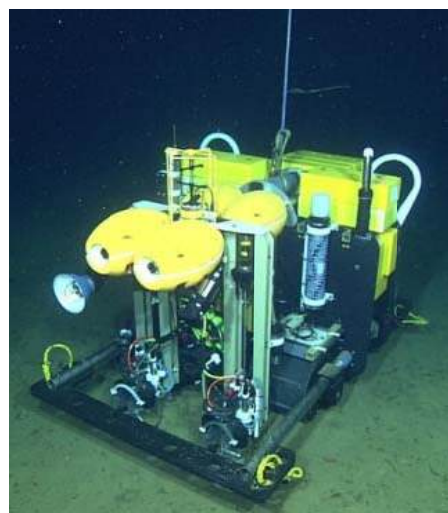
6. Утилизация промышленных и радиационных отходов на дне океана.

3. Способы спасения океана

С 2021 года идет десятилетие по спасению океана от загрязнений. Много научных работ посвящено этой важной теме – спасение океана от загрязнений. Люди ломают голову, изобретают новые способы, некоторые из них стали применимы, от некоторых пришлось отказаться.



Проект The Ocean Cleanup



Морские роботы



«Умные» сети



Маркировка животных



Сжигание мусора в магме

4. Как моя семья бережет природу?

Отказываемся от пластиковых пакетов.

Для похода в магазин экосумка и экомешки для фруктов.

Разделяем мусор дома.

Организация хранения для следующих категорий мусора: пластиковые бутылки, крышки, мягкий и твердый пластик, батарейки.

Бутылки, картон, металл выбрасываем в желтый контейнер возле дома. Батарейки - в «Пятерочке». Остальные категории – «Разделяйка» и «Немусоромусора».

Сохраняем чистоту пляжей.

Убираем мусор, не только свой, на пляже и на др. природных объектах.

При грубом подсчете, чтобы не допустить образование 1 мусорного острова в океане, к данной акции по раздельному сбору мусора и последующей переработке должно подключаться в течение 1 года (12 мес.) ежемесячно:

$1196680 \cdot 79 \cdot 195 / 12 = 1536237950$ жителей из 195 стран (приблизительно 25 % населения всего мира*****).

100 млн тонн мусора окажутся не в океане, а в компаниях по переработке и повторному использованию. Принесёт огромную пользу как экологии, так и экономике всего мира.

Произвели подсчеты сколько можно собрать мусора за месяц и сопоставим с мусорным островом в Тихом океане, который по предварительным подсчетам весит 100 млн тонн*.

Усреднили количество жителей в городе, стране, мире.

Таблица результатов

Категория	За 1 нед. (кг)	За 1 мес. (кг)	Челябинск**	Россия***	Тонн	195 стран*****
Бутылки	0,263	1,052	1258907,36	99453681,4	99453,68144	19393468
Крышки	0,051	0,204	244122,72	19285694,9	19285,69488	3760710,5
Мягкий пластик	0,152	0,608	727581,44	57478933,8	57478,93376	11208392
Твердый пластик	0,635	2,54	3039567,2	240125809	240125,8088	46824533
Итого	1,101	4,404	5270178,72	416344119	416344,1189	81187103

Заключение

Результаты изучения данной темы заставили меня задуматься, что вся жизнь на Земле связана с океаном. Чем больше мы узнаем о проблемах этой важной системы, тем более экологически грамотным будет наше поведение. Мы не можем полагаться только на государственные программы и действия общественных организаций. Жизнь тысяч существ уже сегодня в наших руках. Любое великое дело начинается с малого.

Даже если мы не живем рядом с океаном, мы можем помочь сохранить драгоценные океанические ресурсы.

1. Отказываясь от применения пластиковых пакетов, пользуясь многоразовыми сумками.

2. Правильно утилизируя пластмассу и другие продукты.

3. Отправляясь на пляж, взяв с собой мусорный пакет.

В Челябинске открылся #немузеймусора, где можно сдать отходы и увидеть, как их перерабатывают / Pchela.news – Новости в Челябинске.

Список литературы

1. Залогин Б.С., Кузьминская К.С. Мировой океан. М.: Академия, 2001.

2. Громов Ф.Н., Горшков С.Г. Человек и океан. СПб., ВМФ, 1996.

3. Родионова И.А. Глобальные проблемы человечества. М.: АО Аспект Пресс, 1994.

4. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. М.: Фаир-Пресс, 2005.

5. Причины загрязнения океана и их устранение. URL: <https://rcycle.net/>.

6. Проблемы использования Мирового океана: интернет энциклопедия для студентов. URL: homework.ru.

7. Океаны очень быстро теряют кислород. Чем это опасно? » // Око планеты: информационно-аналитический портал. Проблемы использования Мирового океана: интернет энциклопедия для студентов. URL: oko-planet.su.

8. Последний улов. Почему в океанах скоро не останется рыбы? URL: ecosphere.press.

9. 4 технологии, которые помогут спасти океаны. URL: habr.com.

10. Почему мусор не сжигают в вулканах, чтобы улучшить положение с утилизацией? URL: geekometr.ru.

11. Как спасти океаны от загрязнений: 6 простых способов, доступных каждому // РБК Стиль. URL: rbc.ru.

12. Кто такой Чистомэн? URL: greenpeace.ru.

Степанов Александр Алексеевич, ученик 6 класса, МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (филиал), г. Челябинск.

Научный руководитель: Горбатова Елена Николаевна, учитель начальных классов 1 категории, МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (филиал), г. Челябинск.

E-mail: korolewa-1-1@mail.ru.

АНАЛИЗ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ОЗЕРА БАЙКАЛ

А.М. Степанов

В исследовательской работе изучается уникальный состав поверхностных вод озера, с целью доказать, что Байкал – это уникальная природная экосистема, которую современное человечество обязано сохранять и беречь, чтобы следующие поколения тоже могли наслаждаться его красотой, величием, кристально чистой и прозрачной водой.

Ключевые слова: Байкал, чистая вода, анализ, уникальность, экосистема.

В настоящее время безопасная, чистая питьевая вода стала роскошью для людей, живущих во многих странах мира. Запасы пресной воды необходимой для питья, выращивания пищи, производства энергии и практически всего остального катастрофически сокращаются. Более двух миллиардов человек из 7,6-миллиардного населения Земли уже ощущают нехватку или совсем не имеют доступа к запасам чистой воды. Об этом говорится в недавнем отчете ООН, где также сообщается, что мир не сможет достигнуть ранее поставленной цели обеспечить все население планеты чистой водой и приемлемым уровнем санитарии к 2030 году. В этом же отчете говорится, что к 2050 году половина населения планеты не будет иметь доступа к запасам безопасной по санитарным нормам воды [1].

Россия является одной из стран, имеющих наибольший фонд воды. На ее территории сосредоточено множество водных резервуаров разных объемов.

Озеро Байкал – известная природная достопримечательность и гордость России, а также ценность мирового масштаба. Это красивейшие места, гигантские запасы пресной воды, удивительная прозрачность и редкие виды флоры и фауны, которые обитают только в холодных байкальских водах.

Уникальность озера Байкал подтверждают его многочисленные статусы: это самый крупный резервуар пресной воды на планете (около 20 % запасов поверхностных пресных вод Земли), самое глубокое (1642 м) и, не исключено, самое древнее озеро в мире. Потрясает и прозрачность байкальских вод – отдельные предметы видны на глубине до 40 м [2].

Особую ценность представляют не только воды, но и вся экосистема региона, включая местные леса и рельефы, флору и фауну. Природа Байкальского региона представляет собой уникальное сочетание разнообразных видов растительности, имеющих огромное значение для сохранения Земли и понимания его биологической и геологической эволюции, что полностью соответствует понятию «Мировое природное наследие» [5, 6].

Жемчужина Сибири озеро Байкал в наше время испытывает высокую антропогенную нагрузку, которая, безусловно, негативно сказывается на

экологии всей Прибайкальской природной территории. Если раньше экосистема озера самостоятельно справлялась с небольшим ущербом от проживания различных племен и народностей, то с негативными последствиями промышленного 20 века все гораздо серьезнее.

Ученые и экологи бьют тревогу – в течение последних лет в водах Байкала, отмечаются повышенные концентрации вредных или даже токсичных органических и неорганических веществ. Это может привести к необратимым последствиям для экосистемы – гибели или исчезновению представителей уникальной флоры и фауны озера [8].

Недавно мне посчастливилось побывать на Олимпиаде по «Байкаловедению» в Республике Бурятия на озере «Байкал» в составе команды от Оренбургской области. Во время подготовки к олимпиаде я узнал много нового и интересного об озере и уникальности его воды

Находясь на «Байкальском море», а именно так называют его местные, я был очарован его могуществом, масштабами, чистотой и прозрачностью воды. Я задался вопросом: «Неужели вода Байкала так уникальна и как это можно доказать?»

Мой педагог-наставник порекомендовал мне привезти из поездки образец воды и провести его гидрохимический анализ для подтверждения уникального состава, либо его опровержения.

Для проведения анализа вода была собрана в Республике Бурятия, Кабанский район, деревня Сухая, ДОЛ «Байкальские волны». По возвращению в город, материал был передан в лабораторию «Росводоканала Оренбург» для проведения гидрохимического анализа.

Получив результаты исследования, я увидел, что вода является максимально чистой с позиции цветности, мутности и запаха. Присутствие взвешенных частиц в виде песка обусловлено характером сбора материала вблизи от берега и на минимальной глубине.

Наиболее интересным показателем для нашего исследования, я считаю, уровень кислотности воды, также известный, как рН или водородный показатель, который характеризует концентрацию (активность) ионов водорода, их баланс с гидроксид ионами. Оказалось, рН Байкала 7,8 ед. фактически совпадает с естественным рН человека, поэтому не может смещать его: закислить или защелачивать. Кислым считает рН ниже 7, он свойствен, например, пшенице и мясу. Считается, что чем ниже уровень рН отклоняется от значения 7, тем более кислой становится вода. Длительное употребление такой жидкости приводит к сердечно-сосудистым заболеваниям, остеопорозу, артриту и даже образованию злокачественных опухолей. Избыток же кислоты вызывает задержки циркуляции жидкостей в организме. А употребление воды максимально приближенной к кислотно-щелочному балансом крови человека наоборот помогает ускорить обмен веществ, улучшить кислородный обмен, укрепить здоровье и повысить качество жизни.

Жесткость воды составляет всего 1,11 Ж мг-экв , а значит ее можно смело считать мягкой. Мягкая вода – это вода, которая содержит малое количество минеральных солей и ионов, таких как кальций и магний. Она имеет низкую жесткость и оказывает меньшее воздействие на растворение органических и неорганических веществ. Мягкая вода имеет много преимуществ, таких как: она более приятна в использовании, не образует накипь на посуде, не оставляет пятен на стеклах и зеркалах, а также безопасна для здоровья, так как не содержит излишнего количества минералов, не оказывает негативного воздействия на организм человека и подходит для питья и приготовления пищи

Одна из уникальных особенностей озера Байкал, высокая концентрация кислорода в воде на всех глубинах, тоже была подтверждена полученными результатами. И составила 14,4 мг O_2 /л. что, конечно, способствует быстрому окислению органического вещества. Вода с высоким содержанием кислорода имеет ряд полезных свойств и влияний на организм: улучшение обмена веществ и работы иммунной системы, повышение когнитивных функций, энергии и выносливости.

Окисляемость Байкальской воды низкая, в связи с низким содержанием органического вещества, и составляет всего 1,11 мг/л., что существенно ниже нормы ПДК для питьевой воды (< 5 мг/л). Чем выше этот показатель, тем больше присутствие в водном растворе продуктов распада живого и химического происхождения. Сама по себе органика не особо вредна, но продукты разложения взаимодействуют с разными элементами, вступают в небезопасные соединения с железом, марганцем, тяжелыми металлами.

Согласно результату анализа общая минерализация, иначе содержание солей в образце воды составляет 119 мг/л, а суммарное содержание ионов в воде озера 95,28 мг/л. В глобальном смысле минерализация воды влияет на баланс солей и воды в организме. Как пониженная, так и повышенная минерализация обуславливают риск развития заболеваний сердечно-сосудистой и выделительной систем, а также желудочно-кишечного тракта. А в нашем случае вода является наиболее сбалансированной, близкой по составу к дистиллированной, поскольку содержит крайне мало растворенных в ней минеральных солей, органических веществ и других примесей.

Таким образом, можно сделать вывод, что все полученные результаты гидрохимического анализа соответствуют нормативам высокого качества питьевой воды. Вода относится к слабоминерализованным мягким водам гидрокарбонатного класса, группы кальция первого типа, что по гидрохимическим параметрам соответствует международным стандартам высококачественной питьевой воды и отвечает требованиям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

Результаты гидрохимического состава поверхностных вод озера Байкал подтвердили ее уникальный состав и полезность для человека при ее употреблении даже без дополнительной обработки и кипячения.

Вода Байкала – это настоящая природная сокровищница России, уникальная природная экосистема, которая поражает своей красотой и которая, возможно, станет спасением человечества от водного кризиса.

Сохранить озеро Байкал для будущих поколений – это обязанность не только жителей России, но и всего человечества в целом!

Список литературы

1. Мифы и легенды о Байкале. URL: <https://www.culture.ru/materials/198868/mify-i-legendy-o-baikale>.
2. Байкал. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Байкал>.
3. Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск, 1989.
4. Краеведческий сборник / Бурятский филиал Географич. о-ва СССР. Улан-Удэ, 1958. Вып. III. С. 43–46.
5. Сообщества гидробионтов Байкала. Трофические связи. URL: http://irkipedia.ru/content/soobshchestva_gidrobiontov_baykalatroficheskie_otnosheniya_organizmov_v_ekosisteme_baykala.
6. Хранители байкальских вод. URL: <https://1baikal.ru/priroda/xraniteli-bajkalskix-vod-kto-zabotitsya-o-chistote-ozera>.
7. Научно-образовательный центр «Байкал». URL: <http://lake.baikal.ru>.
8. Шмелёв Е.В. Геоэкология: краткое учеб. пособие. URL: <http://scout-kgnarod.ru/library/geoekologiya.html>.
9. Портал Baikal.ru. URL: <http://baikal.ru>.

Степанов Александр Максимович, ученик 11а класса, МОАУ «Гимназия № 5», г. Оренбург.

E-mail: Saturn12sam@gmail.ru.

Руководитель работы: Алпацкая Анжела Николаевна, заведующий отделом экологического образования ГАУДО «Оренбургский областной Дворец творчества детей и молодежи им. В.П. Поляничко», г. Оренбург.

E-mail: oren.ecol.eco@yandex.ru.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ ГОРОДА ЯРОСЛАВЛЯ

С.Е. Сясина

В работе представлены результаты сравнительной оценки качества водопроводной воды, поступающей в дома жителей Ярославля с разных водопроводных станций.

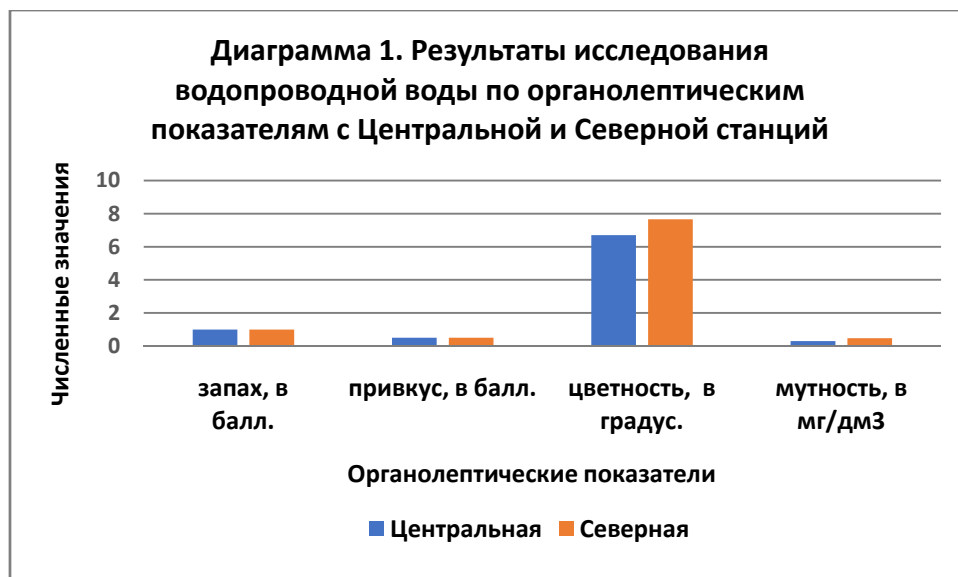
Ключевые слова: предельно-допустимая концентрация, ионная хроматография, методы колориметрирования, титрования, потенциометрический.

Введение. Вода – это одно из самых необходимых веществ на Земле. Без воды не могут жить ни человек, ни растения, ни животные. Большинство из нас – жители города, и в наши дома вода поступает из водопровода. ОАО «Ярославльводоканал» является ведущим предприятием в системе жизнеобеспечения города Ярославля; оно осуществляет подачу питьевой и технической воды для нужд населения, предприятий и организаций, а также сбор и очистку канализационных стоков. Предприятие эксплуатирует три водопроводные станции (Центральная, Северная и Южная) с водозабором из рек Волга и Которосль. В Ярославле 6 административных районов: Кировский, Красноперекоский, Ленинский, Фрунзенский, Заволжский, Дзержинский. Вода в эти районы поступает с разных водопроводных станций. Мы живем в Дзержинском районе, вода в наш дом поступает с Северной водопроводной станции. В Кировский и Ленинский районы вода поступает с Центральной водопроводной станции. Во Фрунзенский и Красноперекоский районы – с Южной. Одинаково ли качество воды, поступающей в дома ярославцев, с разных водопроводных станций? Соответствует ли водопроводная вода требованиям, к ней предъявляемым?

Материалы и методы. Качество водопроводной воды исследовалось по органолептическим показателям: запах, цветность, мутность, привкус и физико-химическим показателям: pH, общая жесткость, общее железо (Fe^{+} и Fe^{+3}), ионы натрия, аммония, калия, кальция, магния, хлориды, нитраты, фосфаты, сульфаты, перманганатная окисляемость. Определение массовой концентрации катионов калия, натрия, аммония, магния, кальция, хлорид-ионов, фосфат-ионов, сульфат-ионов, нитрат-ионов в пробах водопроводной воды проводили методом ионной хроматографии, определение железа, цветности и мутности проводили методом колориметрирования; определение перманганатной окисляемости и жесткости – методом титрования, определение pH-методом потенциометрическим, вкус, запах – методом органолептическим. Пробы водопроводной воды отбирались в соответствии с требованиями к отбору проб по каждому показателю.

Основная часть. Отбор проб воды из водопровода проводился в ноябре, декабре 2024 года и январе 2025 года. Всего было проанализировано по

3 пробы с Северной и Центральной водопроводных станций. Исследование качества водопроводной воды проводилось в лаборатории Центра трансфера фармацевтических технологий им. Дорогова Ярославского педагогического университета им. К.Д. Ушинского. Результаты исследований проб водопроводной воды, поступающей в дома жителей города Ярославля с Северной и Центральной водопроводных станций, по органолептическим показателям представлены на диаграмме 1.

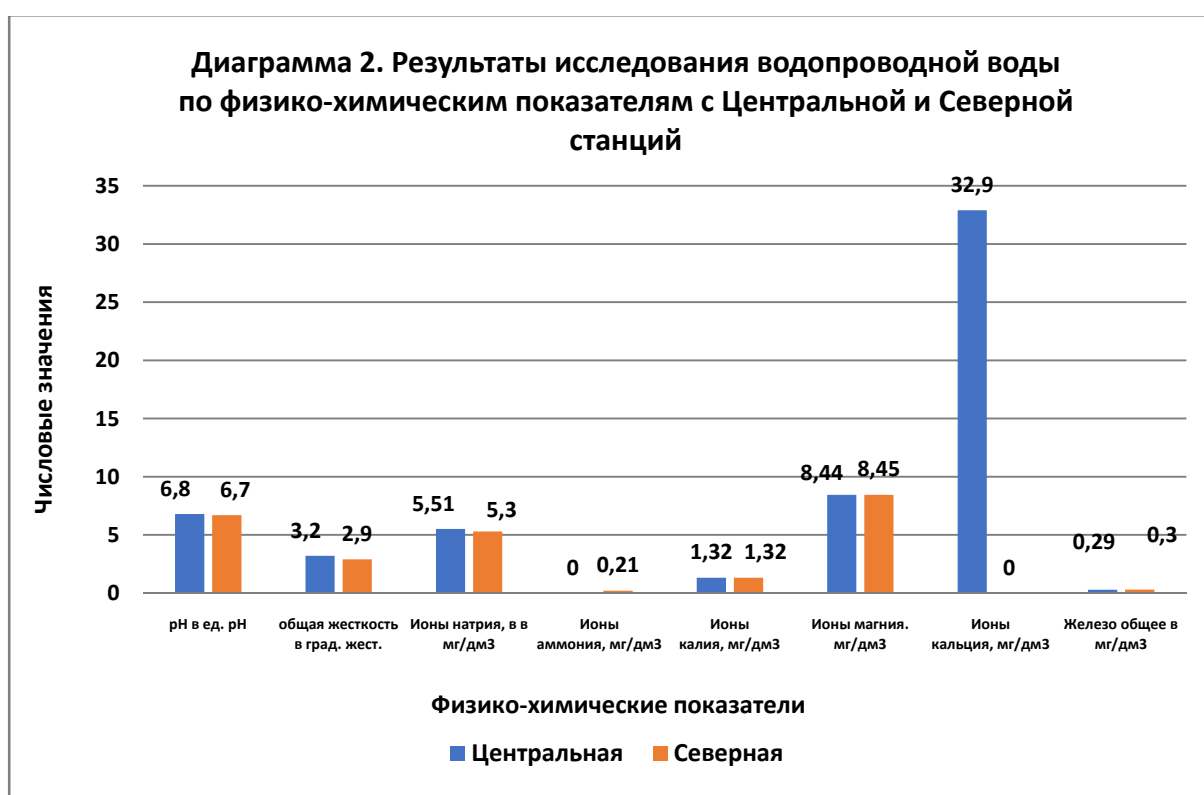


Как видно из данных диаграммы 1, качество водопроводной воды с разных станций отличаются по таким показателям как цветность и мутность. Цветность и мутность в воде с Северной водопроводной станции несколько хуже, чем с Центральной станции, хотя и не превышают нормативов качества воды СанПиН 2.1.3684-21 и СанПиН 2.1.3685-21. Если сравнивать результаты оценки качества водопроводной воды с разных станций по органолептическим показателям с результатами качества водопроводной воды по этим показателям, представленными на сайте «Ярославльводоканал», то можно сказать, что наблюдаются совсем незначительные расхождения. По данным «Ярославльводоканал» среднее значение за месяц по мутности и цветности составило 0,58 мг/дм³ и 8 градусов соответственно. По результатам наших исследований водопроводной воды с Центральной станции средние значения мутности и цветности составляют 0,3 мг/дм³ и 6,7 градусов, водопроводной воды с Северной станции средние значения мутности и цветности – 0,47 мг/дм³ и 7,66 градусов соответственно.

Результаты исследований проб водопроводной воды, поступающей в дома жителей города Ярославля с разных водопроводных станций, по физико-химическим показателям представлены на диаграммах 2 и 3.

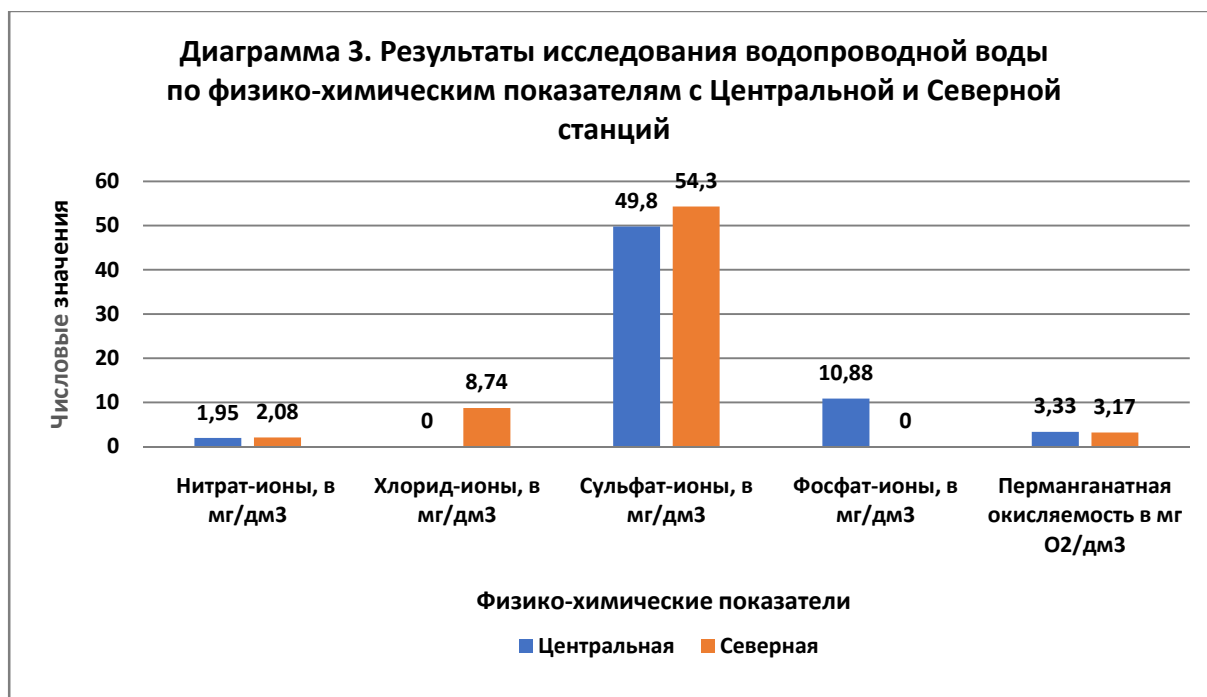
Анализируя результаты исследования проб воды, поступившей в дома жителей с Центральной и Северной станций по физико-химическим показателям (диаграмма 2), можно сказать, что превышения ПДК по таким по-

казателям как, общая жесткость, содержанию катионов натрия, калия, магния, кальция, не выявлено. Обнаружены превышения ПДК по содержанию общего железа в пробах воды, поступившей в квартиры жителей с Северной водопроводной станции. Предельно допустимое значение содержания общего железа в питьевой воде по СанПиН 1.2.3685-21 должно быть не более $0,3 \text{ мг/дм}^3$. По результатам исследований в воде, поступившей с Северной водопроводной станции содержание общего железа составляет $0,3 \text{ мг/дм}^3$, т. е. находится на границе нормы. При этом содержание общего железа в воде, выходящей непосредственно с Северной водопроводной станции, не превышает норматива качества по этому показателю. Следовательно, высокое содержание в воде общего железа связано с коррозией труб, что говорит о необходимости их замены.



На основании данных диаграммы 3, что в пробах воды, поступившей в дома жителей с Центральной и Северной станций не выявлено превышения ПДК по таким показателям как, перманганатная окисляемость, содержанию нитратов, хлоридов, сульфатов. Превышения ПДК наблюдаются только в пробах воды с Центральной водопроводной станции по содержанию фосфатов. Предельно допустимое значение содержания фосфатов в питьевой воде по СанПиН 1.2.3685-21 должно быть не более $3,5 \text{ мг/дм}^3$. По результатам исследований в воде, поступившей в дома жителей с Центральной водопроводной станции, средние значения содержания фосфатов составили $10,88 \text{ мг/дм}^3$, то есть превышения нормативов качества воды по содержанию фосфатов, составляет 3,1 ПДК. При этом содержание фосфа-

тов в воде, выходящей непосредственно с Центральной водопроводной станции, не превышает норматива качества по этому показателю. Причиной этого могут быть повреждения водоводов и поступление грунтовых вод.



Выводы:

1. Водопроводная вода, поступающая в дома жителей с различных водопроводных станций г. Ярославля, по органолептическим показателям соответствует требованиям СанПиН 2.1.3684-21.
2. Наблюдается превышение нормативов качества по содержанию общего железа в водопроводной воде, поступающей в дома жителей с Северной станции, что связано с изношенностью водопроводных труб.
3. Наблюдается превышение нормативов качества по содержанию в водопроводной воде фосфатов, поступающей с Центральной станции в 3.1 ПДК, что возможно связано с повреждениями водопроводных труб. Рекомендуется использование фильтров.

Список литературы

1. Аксенов В. И., Ушакова Л.И., Ничкова И.И. Химия воды: Аналитическое обеспечение лабораторного практикума: учеб. пособие / под общ. ред. В. И. Аксенова. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 140 с.

Сякина Софья Евгеньевна, ученица 10 класса, МОУ «Средняя школа № 26», ГОАУ ДО ЯО «Центр детей и юношества», г. Ярославль.

E-mail: l.skibina@corp.yarcdu.ru.

Научный руководитель: Скибина Любовь Витальевна, г. Ярославль.

E-mail: l.skibina@corp.yarcdu.ru.

ЧИСТАЯ ВОДА: ОТ КРАНА ДО РАСТЕНИЯ

Д.С. Уразметов

Данный проект направлен на выявление наиболее подходящих и экономически выгодных источников воды для полива комнатных растений в домашних условиях. Для достижения цели был проведен сравнительный анализ различных источников воды, включая водопроводную (после отстаивания и кипячения), дождевую, талую и бутилированную воду. Основными задачами являлись: определение pH, жёсткости, содержания солей и вредных веществ в различных образцах воды; оценка эффективности различных методов подготовки воды (отстаивание, кипячение, фильтрация) и разработка рекомендаций по их применению. Полученные результаты могут быть использованы для улучшения ухода за комнатными растениями в домашних условиях.

Ключевые слова: качество воды, комнатные растения, полив, анализ воды, подготовка воды.

Целью работы является выявление наиболее подходящих и экономически выгодных источников воды для полива комнатных растений в домашних условиях.

Задачи включают анализ химического состава воды, выявление вредных веществ и разработку рекомендаций для повышения эффективности, и безопасности ухода за комнатными растениями.

Для оценки пригодности воды для полива комнатных растений следует учитывать следующие параметры:

1. Кислотность (pH): оптимально 6,0–7,0. Вода с pH за пределами этого диапазона может негативно влиять на растения (зависит от вида растений).
2. Жесткость воды: высокая жесткость (много кальция и магния) может приводить к накоплению солей и ухудшению состояния растений.
3. Содержание солей и минералов: избыток солей может вызвать ожоги корней и замедлить рост.
4. Наличие вредных веществ: хлор, хлорид, тяжелые металлы и другие загрязнители могут навредить растениям.
5. Общий уровень минерализации: оптимально до 300 мг/л.

Для проведения исследования были отобраны образцы воды из следующих источников:

- 1) вода из-под городского водопровода (без отстаивания);
- 2) отстоянная вода (отстоявшаяся в течение 4 часов вода из-под крана);
- 3) отстоянная вода (отстоявшаяся в течение 24 часов вода из-под крана);
- 4) вода из родника города Бакал;
- 5) дождевая вода, собранная после выпадения осадков;
- 6) снеговая вода
- 7) бутилированная вода;

Образцы воды были взяты в чистую емкость и рассмотрены в школьной лаборатории.

Анализы проводились с использованием рН-метр для измерения кислотности. Перед началом анализа образцы воды были подготовлены: вода из-под крана отстаивалась в течение 4 и 24 часов, чтобы устранить влияние растворённых газов. Вода из природных источников, дождь и снег были собраны в чистые емкости и использованы без дополнительной обработки.

Таблица 1

Уровень показателя рН воды

№	Источник	Результат	Норма	Вывод
1	Городской водопровод (без отстаивания)	7,5	6,5–8,5	+
2	Отстоянная вода (4 часа)	7,5	6,5–8,5	+
3	Отстоянная вода (24 часа)	7,5	6,5–8,5	
4	Природный источник	7,0	6,0–9,0	+
5	Дождевая вода	8,5	5,5–6,5	–
6	Снеговая вода		5,5–6,5	
7	Бутилированная вода	7,5	6,5–8,5	+

На основе проведённых анализов были получены следующие данные:

Вода из-под крана: рН часто находится в пределах 6,5–8,5, что соответствует оптимальным значениям для большинства комнатных растений.

Отстоянная вода: в процессе отстоя часть растворённых газов уходит, а некоторые вещества оседают, что улучшает её качество. Однако содержание солей и нитратов зачастую остаётся на уровне, допустимом для полива, что делает её более предпочтительной по сравнению с водопроводной.

Вода из природного источника: требует дополнительной обработки перед использованием.

Дождевая вода: обладает нейтральным рН и низким содержанием солей, что делает её очень подходящей для полива. Однако возможна загрязнённость пылью и микроорганизмами, что требует фильтрации.

Снег: в зимний период снег содержит минимальное количество растворённых веществ, но при таянии его качество зависит от загрязнённости окружающей среды.

Величина жесткости воды может варьироваться в широких пределах в зависимости от типа пород и почв, а также от сезона года и погодных условий.

Жесткой оказалась вода из природного источника. Полив комнатных растений жесткой водой может привести к накоплению солей и ухудшению состояния растений. Содержание солей и минералов: избыток солей может вызвать ожоги корней и замедлить рост.

Таблица 2

Жесткость воды

№	Источник	Мягкая жесткость до 4 мг-экв/л	Средняя жесткость от 4 до 8 мг-экв/л	Жесткая от 8 до 12 мг-экв/л
1	Городской водопровод (без отстаивания)		7 мг-экв/л	
2	Отстоянная вода (4 часа)		7 мг-экв/л	
3	Отстоянная вода (24 часа)		7 мг-экв/л	
4	Природный источник			9 мг-экв/л
5	Дождевая вода	1 мг-экв/л		
6	Снеговая вода	1 мг-экв/л		
7	Бутилированная вода		7 мг-экв/л	

Таблица 3

Содержание минералов и соли в воде

№	Источник	Результат	Норма	Вывод
1	Городской водопровод (без отстаивания)	300 мг/л	200–500 мг/л	+
2	Отстоянная вода (4 часа)	290 мг/л	200–500 мг/л	+
3	Отстоянная вода (24 часа)	270 мг/л	200–500 мг/л	+
4	Природный источник	150 мг/л	50–250 мг/л	+
5	Дождевая вода	90 мг/л	до 100 мг/л	+
6	Снеговая вода	14 мг/л	до 30 мг/л	+
7	Бутилированная вода	300 мг/л	300–500 мг/л	+

Исходя из результатов исследования, мы можем отметить, что минерализация воды стала ниже, после её отстаивания. Показатели всех видов воды для полива растений пригодны и входят в норму и они безопасны для полива комнатных растений.

Наличие тяжелых металлов и других загрязнителей может навредить растениям. Норма содержания хлора в воде для полива комнатных растений составляет не более 0,9 мг/л.

Таблица 4

Содержание хлора в воде

№	Источник	Результат	Вывод
1	Городской водопровод (без отстаивания)	0,5 мг/л	+
2	Отстоянная вода (4 часа)	0,4 мг/л	+
3	Отстоянная вода (24 часа)	0,2 мг/л	+
4	Природный источник	0,3 мг/л	+
5	Дождевая вода	0,2 мг/л	–
6	Снеговая вода	0,6 мг/л	+
7	Бутилированная вода	0,4 мг/л	+

Исходя из результатов исследования, мы можем отметить, что уровень тяжёлых металлов в воде стал ниже, после её отстаивания. Дождевая вода требует особой очистки, для пригодности к поливу комнатных растений.

Температура воды для полива растений должна быть близкой к температуре окружающей среды 15–25 °С. Однако этот диапазон может варьироваться в зависимости от вида растения.

Таким образом, для безопасного и эффективного ухода за комнатными растениями рекомендуется использовать дождевую или отстоявшуюся воду из-под крана (в зимний период за место дождевой воды можно использовать растопленный снег).

Осознанный подход к выбору воды для полива поможет не только повысить эффективность ухода за комнатными растениями, но и снизить риск их заболеваний.

Список литературы

1. Ахманов М.В., Лукерченко Н.В., Кича Д.И. Вода: значение, качество и мониторинг. 2000. URL: <https-forbien-elib.edurm.ru/lib/document/water-quality-2000>.
2. Дрожжина Н.А., Фомина А.В. Методические рекомендации по созданию школьному экологическому мониторингу водных объектов. 2012. URL: [https-mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_118720](https-mon.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_118720).
3. Мидоренко Д.А., Краснов В.С. Мониторинг водных ресурсов. 2009. 77 с. URL: http://geoportal.tversu.ru/Atlas/tutorial/monitoring_vr.pdf.
4. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воде водоемов (общего пользования, питьевой). URL: ekan.ru/sites/docs/GOST-12-1-005-88-WATER.
5. Комплексные методики активного обучения учащихся и педагогов в области изучения водных ресурсов, 1998. URL: <https:sgpi.ru/user/-178/umk/water-resources-and-education>.
6. Мониторинг водных объектов: цель, категории пунктов наблюдения, периодичность проведения. URL: <https://fb.ru/article/461139/monitoring-vodnyih-obyektov-tsel-kategoriipunktov-nablyudeniya-periodichnost-provedeniya>

Уразметов Данил Салаватович, ученик 11 класса, МАОУ «СОШ № 12», г. Бакал.

E-mail: 13yds08@gmail.com.

Научный руководитель: Шиян Татьяна Анатольевна, заместитель директора по учебно-воспитательной работе, МАОУ «СОШ № 12», г. Бакал.

E-mail: ryzubyz80@mail.ru.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОДОПРОВОДНОЙ И БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЫ

И.М. Федоров

В работе был проведен сравнительный анализ качества бутилированной и водопроводной воды по параметру жесткости. Дана оценка пригодности воды для потребления.

Ключевые слова: жесткость воды, бутилированная вода, водопроводная вода

Еще сравнительно недавно люди не использовали в таком большом количестве бутилированную воду. На данный момент потребление ее растет, сейчас никого не удивить наличием бутилированной воды на торговых полках магазинов, ресторанов, интернет-магазинов. С чем же это связано? Экологические проблемы, в том числе загрязнение источников водоснабжения приводят к тому, что использовать воду из-под крана в пищу становится неприятно, но порой и опасно. По этой причине большинство людей выбирают бутилированную воду, которую считают безопасной.

Вода, которая проходит очистку, фильтрацию, не имеет привкуса в отличие от водопроводной воды, а также сохраняет набор полезных микроэлементов.

Согласно исследованиям компании NeoAnalytics в 2020 году спрос на бутилированную воду по сравнению с 2019 г. вырос на 5 % [1].

Абсолютно чистая вода в природе не встречается. Соприкасаясь с другими макро- и микроэлементами, она обогащается различными минералами, в частности, солями кальция и магния. Именно их содержанием обусловлено такое свойство, как жесткость: чем больше в воде солей кальция и магния, тем она жестче.

Высокая жесткость ухудшает органолептические свойства питьевой воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая отрицательное действие на органы пищеварения. Соли кальция и магния, соединяясь с животными белками, которые мы получаем из еды, оседают на стенках пищевода, желудка, кишечника, осложняя их перистальтику (сокращение), вызывают дисбактериоз, нарушают работу ферментов и в конечном итоге отравляют организм. Постоянное употребление воды с повышенной жесткостью приводит к снижению моторики желудка и накоплению солей в организме [2].

Цель работы: сравнение водопроводной и бутилированной воды по показателю жесткости.

Задачи работы:

- 1) изучить литературу по теме исследования;

2) провести измерения по показателю жесткости бутилированной и водопроводной воды;

3) провести анализ измерений в соответствии с нормативными показателями.

Метод исследования: проведение анализа воды по показателю жесткости с использованием специализированных приборов.

Прибор – ECOVISOR F4, предназначенный для анализа воды.

Объект исследования: бутилированная и водопроводная вода г. Челябинска.

Предмет исследования: показатель жесткости воды.

Нами был проведен анализ бутилированной воды по параметру жесткости с помощью прибора экологического контроля SOEKS ECOVISOR F4. Прибор предназначен в том числе для определения качества воды. Анализ производится на основе измерения проводимости переменного высокочастотного тока. Прибор производит измерение совокупного числа твердых частиц, растворённых в воде на 1 миллион частиц воды.

При проведении исследования показателя жесткости бутилированной воды, получили данные, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Показатели жесткости воды исследуемой бутилированной воды

№	Наименование	1 показатель, мг/л	2 показатель, мг/л	3 показатель, мг/л	Среднее значение, мг/л	Класс жесткости воды
1	BonAqua	211	213	211	211,67	Средней жесткости
2	Спортник (для детей)	91	93	92	92	Мягкая
3	Святой источник	81	83	81	81,67	Мягкая
4	Aqua Minerale с магнием	189	161	162	170,67	Мягкая
5	Черноголовка	204	209	209	207,33	Средней жесткости
6	Архыз	197	138	151	162	Мягкая
7	Фруто няня (детская)	277	259	272	269,33	Средней жесткости
8	Люкс вода	130	129	130	129,67	Мягкая

Также были проведены измерения жесткости водопроводной воды г. Челябинска (табл. 2).

Таблица 2

Показатели жесткости водопроводной воды
в жилых домах и торговых центрах г. Челябинска и области

№	Адрес забора водопроводной воды в г. Челябинск и области	1 показатель, мг/л	2 показатель, мг/л	3 показатель, мг/л	Среднее значение, мг/л	Класс жесткости воды
1	Университетская набережная, 22 (Калининский район) жилой дом	110	121	125	119	Мягкая
2	Елькина, 84 (Советский район) жилой дом	85	127	145	119	Мягкая
3	Ключевая, 14 (пос. Новосинеглазово) жилой дом	179	178	183	180	Мягкая
4	Кольцевая, 21 (Ленинский район) жилой дом	183	197	147	176	Мягкая
5	Полевая, 40 пос. Фатеевка жилой дом	181	187	147	172	Мягкая
6	Комсомольский проспект 69 (Курчатовский район) жилой дом	264	288	279	277	Средней жесткости
7	ТРЦ Алмаз на Копейском шоссе	288	291	289	289	Средней жесткости
8	Островского, 2 (Калининский район) жилой дом	137	140	142	140	Мягкая

Выводы:

Из проведенного исследования можно сделать вывод, что большинство марок соответствует статусу – мягкая вода, а значит пригодна для потребления. Те марки, у которых показал «Средней жесткости вода» – также можно употреблять, но в небольших количествах. Требуется дополнительной перепроверки с увеличением количества выборки проб вода марки «Фруто Няня», предназначенная для детей, которая показала самые высокие ре-

зультаты исследования среди остальных испытуемых марок. Рекомендуем обращать внимание на отзывы и исследования воды. Отметим, что г. Челябинск и Челябинскую область в целом многие люди в России ассоциируют с «малопригодными» условиями для жизнедеятельности человека. Однако по проведенным результатам мы видим, что водопроводная вода соответствует показателям для употребления в пищу людьми. Показатели в основном со статусом «мягкая». Некоторые показатели бутилированной воды выше показателей водопроводной воды. Поэтому по данному значению они не являются приоритетными.

Список литературы

1. Неоаналитикс. URL: <https://www.neoanalytics.ru/>.
2. Орлова, Т.Н., Базлов Д.А., Орлов В.Ю. Химия природных и промышленных вод: учеб. пособие / Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. Ярославль: ЯрГУ, 2013. 120 с.

Федоров Илья Максимович, ученик 9б класса, МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска», Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Челябинской области «Курчатов центр», г. Челябинск.

E-mail: irina_pt2k@mail.ru.

Научный руководитель: Эсман Лариса Дмитриевна, методист, Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Челябинской области «Курчатов центр».

E-mail: loraesman@yandex.ru.

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА КОЛЫВАНСКОГО ЗМЕИНОГОРСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ С ПОМОЩЬЮ ПОЛЕВОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОЕМОВ «НКВ-Рм»

Я.В. Федотова

В ходе работы проведен мониторинг экологического состояния озера Колыванского с помощью полевой лаборатории исследования водоемов «НКВ-Рм». Проведена оценка качества воды озера по органолептическим показателям, проведены исследования воды с применением тест-систем полевой лаборатории исследования водоемов «НКВ-Рм». Исследования проведены в 2022–2024 годах в ходе экспедиции клуба «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра.

Ключевые слова: озеро Колыванское, Горная Колывань, мониторинг, экологическое состояние, анализы воды.

Одним из уникальных природных объектов Алтайского края, является озеро Колыванское [2]. Озеро имеет статус регионального памятника природы. Озеро и его окрестности активно посещаются отдыхающими и туристами, которых привлекает живописность местности. В последние годы, здесь возник ряд экологических проблем, таких как заиление и зарастание озера, сокращение популяции редких растений. Ежегодно клуб «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра организует экологическую экспедицию на озеро Колыванское. В рамках работы экспедиции, проводились анализы воды озера.

Цель работы: провести мониторинг экологического состояния озера Колыванского с помощью полевой лаборатории исследования водоемов «НКВ-Рм».

Задачи работы:

- 1) провести оценку воды озера Колыванское по органолептическим показателям;
- 2) провести исследования воды озера Колыванское с применением тест-систем полевой лаборатории исследования водоемов «НКВ-Рм»;
- 3) проанализировать полученные данные.

Колыванское озеро – это одно из самых больших озёр юго-западной части Алтайского края, его называют жемчужиной Горной Колывани. Расположено в Змеиногорском районе, возле деревни Савушка. Озеро имеет своеобразную форму и вытянуто с юга на север. Озеро проточное, питают озеро многочисленные ключи и небольшая речка Колыванка, а вытекает из него река Усть-Колыванка [2]. По берегам расположены скалы причудливых очертаний, которые напоминают формы арок, колонн, фантастических животных. По мнению ученых, это результат усилий волн древнего моря и

последующего процесса выветривания. Явление это уникальное и нигде более в Алтайском крае не встречается [2]. В озере растет водяной орех – чилим, являющийся реликтовым растением, сохранившимся с доледникового периода. Это очень редкое растение занесено в Красную книгу России и подлежит охране [1].

Наши исследования озера Колыванского проводились в июне 2022, 2023 и 2024 года с использованием ранцевой полевой лаборатории исследования водоёмов «НКВ-Р». Полевая лаборатория исследования водоёмов «НКВ-Р» выполнена специально для комплексной оценки экологического состояния водоёмов в экспедиционных условиях [3]. Анализы воды проводили по следующим показателям: температура, интенсивность запаха воды, кислотность, растворенный кислород, мутность, цветность, содержание железа, меди, активный хлор, нитрат-тест. Все тесты по исследованию воды проводились сразу после взятия образца воды в трехкратной повторности.

Результаты анализов воды озера Колыванское представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты анализов воды озера Колыванского
(июнь, 2022–2024 года)

Параметр	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Температура воздуха	+ 26	+28	+ 26 °С
Температура воды	+ 23	+24	+ 24 °С
Интенсивность запаха	Запах свежести (0 баллов)	Запах свежести (0 баллов)	Запах свежести (0 баллов)
Растворенный кислород	4 мг/л	2 мг/л	2 мг/л
Кислотность (рН)	7,0	8,0	8,5
Железо общее	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л
Мутность	4 ед/л	3 ед/л	4 ед/л
Цветность	30 °	30 °	30 °
Прозрачность	20 см	23 см	24см
Активный хлор	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л
Нитраты	0 мг/л	5 мг/л	5 мг/л
Медь	1 мг/л	3 мг/л	5 мг/л

В июне 2022 года температура воздуха в день исследования составляла +26 °С, воды +23 °С. Мы выяснили, что количество растворенного кислорода в воде озера равно 4 мг/л показатель кислотности равен 7,0 мутность 4 ед/л, прозрачность 20 см, цветность 30 °, медь 1 мг/л, нитраты 0 мг/л.

Согласно исследованиям, проведенным в июне 2023 года, температура воздуха в день исследования составляла +28 °С, воды +24 °С. Количество растворенного кислорода в воде озера равно 2 мг/л показатель кислотности равен 8,0, мутность 3 ед/л, прозрачность 23 см, цветность 30°, медь 3 мг/л, нитраты 5,0 мг/л.

Исследования 2024 года показали, что температура воздуха в день исследования составляла +26 °С, воды +24 °С. Количество растворенного кислорода в воде озера равно 2 мг/л, показатель кислотности равен 8,5 мутность 4 ем/л, прозрачность 24 см, цветность 30°, медь 5 мг/л, нитраты 5 мг/л. В воде озера присутствует запах свежести.

Анализируя полученные результаты, видно, что произошло уменьшение количества растворенного кислорода в озере. Показатель насыщенности воды растворенным кислородом является важным показателем качества воды. Чем выше количество кислорода, тем больше будет разнообразие видов и здоровее животный и растительный мир водоема.

Кислотность – тоже очень важный показатель. Наиболее предпочтительный показатель для поддержания жизни в водоеме от 6 до 8. Показатель кислотности воды озера Колыванское в 2022 году составил 7, это нейтральная вода. По результатам исследований 2023 года показатель кислотности воды составил 8, произошло изменение кислотности, в сторону увеличения щелочности. В 2024 году так же наблюдается изменение кислотности, в сторону увеличения щелочности, и показатель рН составил 8,5.

Прозрачность зависит от ила, песка и других твердых частиц. Чем более мутная вода, тем хуже в ней дышать живым организмам, потому что мутность препятствует фотосинтезу – выделению растениями кислорода. Вода в озере Колыванское достаточно прозрачная. Прозрачность воды колеблется на уровне 20–24 см в течение 3 лет наблюдений.

Отметим, что в воде озера в 2023 и 2024 годах появились нитраты (5 мг/л), а так же возросло количество меди в воде с 1 мг/л в 2022 году до 5 мг/л в 2024 году. Это может говорить об увеличении антропогенного воздействия. Цветность воды по данным наблюдений за 3 года остается на уровне 30°.

Выводы. Проведена оценка воды озера Колыванское по органолептическим показателям в 2022, 2023, 2024 годах. В воде присутствует запах свежести (0 баллов). Проведены исследования воды озера Колыванского с применением тест-систем полевой лаборатории исследования водоемов «НКВ-Рм». В период наблюдений 2022–2024 годов в воде озера Колыванского мы обнаружили нитраты (5 мг/л) и медь (1–5 мг/л). Произошло уменьшение количества растворенного кислорода в воде и изменение рН воды (с 7,0 до 8, 5) в сторону увеличения щелочности. Полученные данные могут свидетельствовать об увеличении антропогенного воздействия на озеро.

Список литературы

1. Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. 404 с.
2. Родионов А. Колыванское озеро – чудо природы. Алтайский благодатный край. М., 2007. С. 296–299.

3. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – Изд. 5-е, перераб. и дополн. СПб.: Крисмас+, 2018. 352 с.

Федотова Яна Вячеславовна, ученица 10 класса, КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул.

Научный руководитель: Сухорукова Ася Викторовна, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО АКДЭЦ.

E-mail: sav-akdec@inbox.ru.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ НА ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ВОД

И.И. Хальбаева

Исследовательская работа посвящена оценке качества очищенных сточных вод, производимых локальной очистной станцией Топас, с целью определения соответствия установленным нормативным требованиям и выявления потенциальных рисков для окружающей среды.

Ключевые слова: сточные воды, локальная очистная станция.

В связи с ростом строительства частного сектора (коттеджи, загородные дома, дачи), баз отдыха, санаториев и других объектов, утилизация и обезвреживание сточных вод составляет одну из самых важных экологических проблем настоящего времени. Решением такого вопроса становится применение малогабаритных очистных сооружений, способных осуществить биологическую очистку хозяйственно бытовых стоков. Подобная локальная установка применяется на территории Ресурсного эколого-биологического.

Цель: рациональное использование водных ресурсов посредством применения локального сооружения, способного осуществить биологическую очистку бытовых стоков на базе Ресурсного эколого-биологического центра Республики Бурятия.

Задачи:

- 1) изучение системы очистных сооружений биологической очистки воды, работы аэротенков;
- 2) провести анализ качества бытовых сточных вод, очищенных с помощью локальной системы;
- 3) провести микробиологический анализ бытовых сточных вод, очищенных с помощью локальной системы.

Определение морфотипов микроорганизмов проводилось в Ресурсном эколого-биологическом центре. Для микроскопирования были взяты пробы из аэротенка локальной очистной станции «Топас». При микроскопировании в пробах воды после биологической очистки ТОПОЛ-ЭКО® были обнаружены несколько морфотипов микроорганизмов: эвглена зеленая; круглый червь; водоросли; палочки; кокки; нитчатые бактерии; спираиллы.

Определение токсичности воды после биологической очистки проводили методом биотестирования (путем проращивания семян редиса при поливе очищенной водой в сравнении с поливом водопроводной водой (контроль). Были заложены три повторности. Пробу №1 поливали водой из крана, а пробу № 2 поливали водой после биологической очистки в локальной очистной станции «Топас». Уже на второй день эксперимента семена начали прорастать. Высокая всхожесть семян была отмечена в обеих пробах (табл. 1).

Таблица 1

Определение токсичности воды после биологической очистки
путем проращивания семян редиса при поливе очищенной водой
в сравнении с поливом водопроводной водой (контроль)

Дни	Проба № 1 Вода из крана			Проба № 2 Вода из ЛОС «Топас»		
	Количество проростков из 10 семян, шт.					
	1 повтор-ть	2 повтор-ть	3 повтор-ть	1 повтор-ть	2 повтор-ть	3 повтор-ть
1	—	—	—	—	—	—
2	4	4	3	3	3	3
3	6	5	6	7	8	8
4	7	7	10	8	10	10
5	10	10	10	10	10	10
Итого	10	10	10	10	10	10
Всхожесть, %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

На основе проведенных исследований, анализ по определению рН воды, очищенной с помощью ЛОС показал, что средняя величина рН воды, очищенной с помощью ЛОС = 7,27 рН при норме 5,0–8,5. Кислотность воды можно объяснить большим количеством органических веществ, выделяемых микроорганизмами в процессе жизнедеятельности, такая кислотность необходима в образовании активного ила.

Анализ на определение мутности очищенной воды показал, что средняя единица мутности очищенных стоков – 54,7 NTU, что соответствует требованиям к очищенным бытовым сточным водам. Мутность водопроводной и грязной воды составила 46,9 и 136,6 NTU соответственно.

При определении количества взвешенных частиц в очищенной сточной воде и в аэротенке при помощи счетчика ТС20 получили следующие данные: аэротенк – $1,55 \times 10^5$ мл и отстойник очищенной сточной воды – $3,81 \times 10^4$ мл.

Анализ на определение патогенных микроорганизмов в очищенных сточных водах показал отсутствие представителей транзитной и патогенной микрофлоры, дрожжевых грибов. Количественный анализ нормофлоры показал превышение по стрептококкам-3.7 (<0,1 %) и энтерококкам-1.5 (3–4 %). Но так как стрептококки и энтерококки являются грамположительными аэробными организмами, структура бактериального микробиома соответствует норме условно-патогенной микрофлоры.

Показано, что наличие локальной очистной станции на территории РЭБЦ значительно экономит денежные средства. Размер экономически обоснованных расходов, определенный в соответствии с основами ценообразования в сфере водоснабжения и водоотведения, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 13 мая 2013 г. № 406,

при расчетной величине тарифа – 39,59 руб./м³ и показаниями счетчика водопотребления в 2024 г. эколого-биологического центра – 695,2 м³, составил 27 522,9. Таким образом, экономия средств эколого-биологического центра на водоотведение в 2024 г. составила 27 522,9. Окупаемость ЛОС составляет 3 года, так как стоимость сооружения и инсталляции в 2013 г. составляла 130 000,00 (сто тридцать тысяч) руб. (табл. 2).

Таблица 2

Затраты РЭБЦ за водоотведение по показаниям счетчика водопотребления
за три года в сравнении с использованием ЛОС

Год	Показания счетчика водопотребления за год, м ³	Тариф за водоотведение, руб. за м ³	Локальная очистная станция «Топол-ЭКО», р.	Водоотведение, р.
2022	646,1	31,32	0	$646,1 \times 31,32 = 20\,235,8$
2023	683,6	34,13	0	$683,6 \times 34,13 = 23\,331,2$
2024	695,2	39,59	0	$695,2 \times 39,59 = 27\,522,9$

Таким образом, обоснована целесообразность внедрения системы локальной очистки бытовых сточных вод на территории Ресурсного эколого-биологического центра Республики Бурятия, учитывая высокую экологическую значимость региона и необходимость минимизации антропогенного воздействия. Представлены результаты мониторинга качества очищенной воды локальной очистной станции, показывающие соответствие нормативным требованиям по основным показателям. Показана позитивная динамика в улучшении экологической обстановки на прилегающей территории эколого-биологического центра, снижение нагрузки на централизованную канализационную сеть и возможность повторного использования очищенной воды для технических нужд, таких как полив зеленых насаждений, что способствует экономии водных ресурсов.

Список литературы

1. ГОСТ 25298–82 «Установки компактные для очистки бытовых сточных вод. Типы параметры и размеры».
2. ГОСТ Р 53118.14.1–2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений».
3. ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования».
4. Роговская Ц.И. // Водные ресурсы. 1975. № 3. С. 164–176.

5. Родионов А.И. Технологические процессы экологической безопасности: учеб. для вузов. Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2000. 800 с.
6. СанПиН. Вода. 2004.
7. Технический паспорт на установку очистки сточных вод «Топас».
8. Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».
9. Родионов А.И. Технологические процессы экологической безопасности: учеб. для вузов. Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2000. 800 с.
10. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. М.: Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2002.
11. Технический паспорт на установку очистки сточных вод «Топас».
12. Теоретические и технологические основы воспроизводства плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур: материалы Междунар. науч.-практич. конф. М: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012.
13. Группа Компаний «ТОПОЛ-ЭКО» (официальный сайт). URL: <http://www.topol-eco.ru/>.

Хальбаева Ирина Игоревна, ученица 10 класса, МАОУ «Российская Гимназия № 59 г. Улан-Удэ», ГБУ ДО «Ресурсный эколого-биологический центр Республики Бурятия», г. Улан-Удэ.

E-mail: irakhalbaeva@yandex.ru.

Научный руководитель: Тирских Наталья Николаевна, педагог дополнительного образования, ГБУ ДО «Ресурсный эколого-биологический центр Республики Бурятия».

E-mail: tirskikh.n@gmail.com.

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА ТУРГОЯК

Н.А. Чураков

В данной работе рассматривается проблема загрязнения водных объектов на примере оз. Тургояк и создание экологических точек для привлечения внимания к проблеме общественности.

Цель: разработать и апробировать модель общественного мониторинга экологического состояния побережья озера Тургояк для создания общественного рейтинга экологической ответственности турбаз.

Задачи:

- 1) проанализировать пробы воды озера Тургояк по ключевым показателям;
- 2) систематизировать полученные данные и нанести их на цифровую карту;
- 3) разработать критерии для общественного экологического рейтинга турбаз, пляжей, палаточных лагерей в районе озера Тургояк.

Гипотеза: мы предполагаем, что создание открытой гиперактивной карты с экологическими точками состояния озера Тургояк повысит ответственность туристического бизнеса и позволит привлечь внимание органов власти к точечным проблемам загрязнения.

1. Описание проблемы

Озеро Тургояк, расположенное в Челябинской области около города Миасса, является одним из самых живописных и экологически ценных водоемов России. Его часто называют «младшим братом Байкала» благодаря исключительной чистоте воды, высокая прозрачность которой достигает 30 метров.

Это обуславливает высокую туристическую привлекательность озера. На Тургояк приезжают не только жители из Челябинской области и соседних регионов, но и гости из более отдаленных уголков России.

Несмотря на охранный статус, интенсивное развитие рекреационной деятельности на берегах озера, приводит к загрязнению воды бытовыми отходами и органическими веществами. Многие туристические базы и частные домовладения используют устаревшие системы водоотведения, включая выгребные ямы и септики, что способствует проникновению загрязняющих веществ в озеро.

Высокая посещаемость озера туристами приводит к деградации прибрежной зоны – вытаптыванию растительности, уплотнению почвы и увеличению количества мусора. Участились жалобы на сыпь после купания («зуд купальщика») в Тургояке. Основные жалобы в 2025 году поступали с северо-восточной части озера, где сосредоточено большинство баз отдыха.

В настоящее время существует серьезная проблема, связанная с отсутствием единой и понятной картины экологического состояния озера Тургояк. Эта ситуация сложилась из-за отсутствия единого централизованного инструмента для сбора, хранения и визуализации всех данных мониторинга. Информация разрознена по бумажным протоколам и отчетам различных ведомств, что затрудняет ее анализ и интерпретацию.

2. Анализы проб воды

В ходе исследования, нами были проанализированы данные из открытых источников о проводимых исследованиях проб воды в озере Тургояк за последние 10 лет (отчеты государственных органов, научных публикаций и новостных сообщений, посвященных экологическому мониторингу озера).

К сожалению, в открытом доступе таких сведений содержится очень мало. В основном – это цитаты экспертов, новостные сообщения, ссылающиеся на первоисточники (Роспотребнадзор, Минэкологии Челябинской области, научные организации).

Дополнительно, нами был проведен анализ проб воды озера Тургояк по состоянию на сентябрь 2025 года.

Результаты полученных исследований приведены в табл. 1.

3. Систематизация полученных данных

Анализ отчетов официальных источников, публикаций в СМИ, репортажей телеканалов, научных статей в журналах по экологии и водным ресурсам, а также проведенных исследований качества воды, выявили ключевые проблемы:

1. Основными источниками загрязнения озера являются увеличение туристического потока, несовершенные системы водоотведения туристических баз и частных домов, расположенных на побережье.

2. Данные проб воды за разные годы собираются разными организациями (Роспотребнадзор, научные центры, коммерческие лаборатории) по разным показателям. Существуют пробелы, что не позволяет увидеть полную динамику.

3. Загрязнение часто носит локальный и временный характер (превышение микробов у городского пляжа в 2021, всплеск железа и БПК₅ летом 2025, улучшение показателей к сентябрю 2025 г.).

Таким образом, несмотря на сезонные колебания и антропогенную нагрузку, озеро Тургояк пока сохраняет способность к самоочищению. Текущее состояние озера можно охарактеризовать как стабильное, но с нарастающими рисками, требующими немедленных системных мер по сохранению.

Одним из действенных решений выявленных проблем станет создание общедоступной гиперактивной карты с экологическими точками состояния озера Тургояк и первым в России общественным рейтингом экологической ответственности турбаз на платформе Яндекс.Карт.

Сравнительная таблица анализа воды в озере № 1

Параметр / Год	2015–2020	2021	2022	2023	2024 (меженный период)	2025 (июнь- июль)	2025 (сентябрь)	Тренд	Норматив (СанПиН)
Прозрачность, м	10–15	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	До 30 (рекордная)	Данных нет	Улучшение	
Мутность, мг/л	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	0.5	Норма	1.5
pH	7.0–8.0	7.8	7.9	Данных нет	7.7	8.72	6.8	Нестабильно	6–9
БПК ₅ , мгО ₂ /л	~3	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	7.58 (превы- шение)	Данных нет	Данных нет	До 5.0
Железо, мг/л	0.05-0.1	0.15	0.18	Данных нет	Данных нет	0.192 (близ- ко к ПДК)	0	Улучшение	0.3
Нефтепродукт, мг/л	< 0,05	В норме	В норме	Данных нет	Данных нет	В пределах нормы	Данных нет	Данных нет	0.05
Марганец, мг/л	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	0	Норма	0.1
Общая жёсткость, мг-экв/л	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	1.4	Низкая	7.0
Общее содержание, мг/л	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	107.0	Низкая	1000.0
Аммоний, мг/л	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	0.1	Норма	2.0
Нитраты, мг/л	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	0	Норма	45.0
Хлориды, мг/л	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	15.0	Норма	350.0
Сульфаты, мг/л	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	Данных нет	27.0	Норма	500.0
Тяжелые металлы	В норме	В норме	В норме	Данных нет	Данных нет	В норме, но отмечается тенденция к росту	Данных нет	Данных нет	–
Перманганатная окисляемость, мг/л	Низкая	Низкая	Низкая	Данных нет	Данных нет	Мини- мальная	0.8	Стабильно	5.0
Микробиологи- ческие показатели	В норме	Превыше- ние у город- ского пляжа	В норме	Данных нет	Данных нет	В норме	Данных нет	Данных нет	Не допу- скается
Общая оценка качества воды	Чистая	Чистая (кроме локальных случаев)	Чистая	Данных нет	Чистая (фоновый уровень)	Чистая (по заклю- чению Роспотреб- надзора)	Соответ- ствует СанПин для питьевой воды	Стабильно хорошая	–

В каждой точке при клике могут быть: фотографии места; показатели замеров воды; дата и время замера; оценка пользователя по 5-бальной шкале; описание проблемы (вода цветет, визуально чисто, обнаружена несанкционированная свалка и т.п.); ссылка на анкету с опросом туристов.

Критериями оценки туристических баз могут являться: наличие и доступность контейнеров для сбора мусора, чистота и порядок на территории, наличие современных очистных сооружений, соблюдение береговой полосы, отсутствие стоков в озеро, проведение экологических мероприятий, участие в акциях и программах по оздоровлению озера и т. д.

На некоторых точках мы повесим баннеры с Qr-кодом, который переведёт на карту экологических точек. Создание такой карты – это не просто визуализация, а единственный способ:

1. Объединить разрозненные данные из разных источников, обратив внимание на «слепые пятна» в имеющихся данных.

2. Выявить точечные источники загрязнения и сезонные закономерности. Слои карты позволят привязать каждый негативный факт к конкретному месту и дате. Например, слой «БПК₅» красными метками покажет летние пробы с превышением, а слой «Микробиология» выделит точку городского пляжа. Это наглядно докажет, что проблема не в озере в целом, а в конкретных бухтах, испытывающих максимальную антропогенную нагрузку от турбаз и пляжей.

3. Создать прозрачную и понятную систему мониторинга. Карта станет инструментом общественного контроля и доказательной базой, сделает сложные данные понятными для каждого жителя и туриста. Людям важно знать, можно ли купаться вот на этом конкретном пляже сегодня.

4. Привлечь к проблеме внимание общественности и властей.

5. Повысить экологическую ответственность расположенных на береговой линии озера турбаз с помощью общественного рейтинга.

Таким образом, наша карта станет не просто результатом исследования, а ключевым инструментом для его продолжения и реального сохранения озера.

Список литературы

1. Иванов А.В., Петрова С.М. Современное состояние экосистемы озера Тургояк // Экология и водное хозяйство. 2023. № 4 (15). С. 45–52. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-ekosistemy-ozera-turgoyak>.

2. Мониторинг качества воды на озере Тургояк показал устойчивую положительную динамику // URA.RU: информ. агентство. 2025. 15 июля. URL: <https://ura.news/news/1052567891>.

3. О состоянии окружающей среды Челябинской области в 2022 году Государственный доклад / Министерство экологии Челябинской области.

Челябинск, 2023. 298 с. URL: <https://mineco.gov74.ru/upload/iblock/bf0/bf0a0a59c8d3f54d8c3f4a59e8d7b7b0.pdf>.

4. О состоянии окружающей среды Челябинской области в 2023 году. Государственный доклад / Министерство экологии Челябинской области. Челябинск, 2024. 312 с. URL: <https://mineco.gov74.ru/upload/medialibrary/8f9/gosdoklad-2023.pdf>.

5. Протокол лабораторных исследований №1230 от 10.09.2025 / ООО «Экомаркет». Челябинск, 2025. 3 с. // Личный архив исследователя.

6. Ученые зафиксировали рекордную прозрачность воды в озере Тургояк // Челябинск сегодня: информ. портал. 2025. 20 июня. URL: <https://cheltoday.ru/news/ecology/record-clearness-turgoyak>.

7. Экологи предупредили о росте концентрации железа в озере Тургояк // 74.ru: информ. портал. 2022. 29 июня. URL: <https://74.ru/text/ecology/2022/06/29/71455632>.

Чураков Никита Андреевич, ученик 9а класса, МАОУ «Гимназия № 76 г. Челябинска».

E-mail: chunik2010@mail.ru.

Научный руководитель: Шагида Валентина Павловна, учитель географии, МАОУ «Гимназия № 76 г. Челябинска».

E-mail: Shagidavp@yandex.ru.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РОДНИКОВОЙ ВОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ СЕЛА ИЮЛЬСКОГО ВОТКИНСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

М.А. Шадрина

В ходе исследования проведена комплексная оценка химического состава и показателей родниковых вод села Июльское. Исследование включало химический и органолептический анализ проб воды, что позволило определить соответствие воды санитарным нормам. Полученные результаты станут основой для разработки рекомендаций по мониторингу качества воды, защите водоохранных зон и повышению осведомлённости населения о важности сохранения природных ресурсов.

Ключевые слова: родниковая вода, оценка качества, лабораторный анализ, антропогенное влияние, питьевая вода, Удмуртская Республика.

Оценка качества питьевой воды – ключевая задача экологии и здравоохранения. Родниковая вода, важный источник водоснабжения для сельских жителей, может загрязняться из-за геологических условий, антропогенного воздействия и климатических изменений. Её анализ необходим для безопасного потребления.

Цель исследования. Настоящая работа направлена на оценку химического состава и показателей родниковых вод, расположенных на территории села Июльское Воткинского района Удмуртской Республики. Исследование позволит определить соответствие воды санитарным нормам.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Провести отбор проб родниковой воды в пяти основных родниках на исследуемой территории.
3. Провести описание пяти основных родников.
4. Определить физико-химические показатели воды, такие как рН, жесткость, содержание нитратов, хлоридов, гидрокарбонатов.
5. Сравнить полученные данные с нормативными показателями СанПиН.

Методы исследования. Для достижения поставленных целей были использованы следующие методы: полевой сбор данных (выезд на место расположения родников для непосредственного наблюдения и сбора образцов воды); лабораторный анализ (химический и органолептический анализ проб воды).

Научная новизна исследования заключается в проведении комплексной оценки родниковых вод села Июльское с применением современных методов анализа, что позволило впервые получить объективные данные о химическом и микробиологическом составе ключевых источников, используемых населением. Выявленные закономерности (включая локальное превышение нитратов) расширяют понимание антропогенного влияния на

малые водные объекты в условиях сельской местности Удмуртской Республики.

Проблема качества питьевой воды важна для здоровья человека. Качество воды влияет на здоровье, определяя уровень заболеваний и развитие организма. ООН признала доступ к питьевой воде основным правом человека.

Требования к качеству воды установлены в СанПиН 1.2.3685-21, где регламентируются все показатели, по которым проводят оценку: органолептические (запах, привкус, цветность, мутность), химические (рН, общая жёсткость, нитраты, сульфаты, хлориды, общая минерализация, перманганатная окисляемость) и микробиологические (общее число колиморфных бактерий, число термотолерантных колиморфных бактерий, колифаги, общее микробное число), а также ПДК для 1356 веществ [3].

На занятиях «Изучение химического состава воды» в АОУ УР «РОЦОД» мы провели лабораторные исследования родниковой воды на соответствие её качества требованиям, установленным санитарными нормами СанПиН 1.2.3685-21 по некоторым органолептическим и химическим показателям.

Результаты приведены в табл. 1.

Из данных, приведенных в табл. 1, мы видим, что:

Вода в наших родниках может быть безопасна и по изученным химическим показателям соответствует требованиям, установленным санитарными

Таблица 1. Соответствие качества родниковой воды требованиям, установленным санитарными нормами СанПиН 1.2.3685-21

Показатель	Студёный №1	Холодный №2	Серебряный № 5	Белоглин- ка №7	Любви и верности №8	Норма СанПиН 1.2.3685- 21
Запах, баллы	0	0	0	0	0	Не более 2
Прозрачность, см	30	30	30	30	30	30 см
Окраска (20 см)	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	Не должна быть в столбике воды 20 см
рН	7.53	7.78	7.50	7.42	7.71	6-9
Минерализация, мг/дм ³	196	180	286	237	234	До 1000
НСО ₃ ⁻ , мг/дм ³	283,7	228,8	289,8	335,5	247,1	
Ж, °Ж	6,8	4,0	7,4	7,2	6,0	До 10
Cl ⁻	10.2	18.6	53.7	14.1	15.5	350
NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	22.5	24.7	102.9	37.4	93.8	45
Дебит л/мин	60	12	15	12	7,5	
t, °C	+7,0	+7,5	+7,1	+6,8	+8,0	

ми нормами СанПиН 1.2.3685-21. Мы выяснили, что вода из «Холодного ключа» может быть использована в качестве питьевой для всего села, а вот воду из родников «Серебряный» и «Любви и верности», не рекомендуется употреблять постоянно (превышен ПДК по нитратам).

Тем не менее, необходимо учитывать, что качество родниковой воды может варьироваться в зависимости от географического положения источника, климатических условий и антропогенных факторов. Некоторые источники могут содержать повышенные концентрации минералов или загрязняющих веществ, поэтому перед употреблением родниковой воды рекомендуется проводить лабораторные анализы.

Таким образом, несмотря на множество положительных свойств родниковой воды, следует подходить к её использованию осознанно и ответственно.

Практическая значимость работы состоит в том, что её результаты:

- служат основой для разработки мер по улучшению качества питьевой воды (реабилитация родников, установка зон санитарной охраны);
- позволяют прогнозировать и минимизировать риски для здоровья населения, связанные с употреблением воды;
- могут быть внедрены в программы экологического мониторинга и просвещения на муниципальном уровне.

В дальнейшем мы планируем продолжить работу по комплексному изучению родников. Так же нас заинтересовал вопрос оценки качества воды всех родников и пруда нашего села.

Список литературы

1. Гигиеническое значение питьевой воды. URL: <https://12sanepid.ru/publications/2091.html> (дата обращения: 20.10.2024).
2. Медведева Н.В., Сидорова О.В., Трубачева Л.В. Практикум по экологической химии. Ижевск: УдГУ, 1999. 156 с.
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (зарегистрирован 29.01.2021 № 62296). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102030022?ysclid=m35c1biaw40269946> (дата обращения: 20.10.2024).

Шадрина Маргарита Алексеевна, МБУ ДО РЦДТ, с. Июльское Воткинского района Удмуртской Республики.

E-mail: meggy982827956616gmail.com@mail.ru.

Научный руководитель: Зорина Жанна Владимировна, педагог дополнительного образования, МБУ ДО РЦДТ Воткинского района.

E-mail: zhanna.zorina.1974@mail.ru.

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

МОНИТОРИНГ РЕДКИХ ВИДОВ ДНЕВНЫХ ХИЩНЫХ ПТИЦ НА ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКАЗНИКА «КЛЯЗЬМИНСКИЙ» ЗА ПЕРИОД С 2014 ПО 2025 г.

Д.А. Агапов

В статье приведены данные по мониторингу численности редких видов дневных хищных птиц на части территории Федерального заказника «Клязьминский» по результатам учетов в 2014–2025 гг.

Ключевые слова: редкие виды, дневные хищные птицы, численность мониторинг.

Особую роль в сохранении и восстановлении численности редких видов, в том числе дневных хищных птиц, имеют ключевые орнитологические территории (КОТР). На территории Ивановской области одной из таких территорий является территория Федерального заказника «Клязьминский» – КОТР «Клязьминский республиканский заказник» (ИБ-007, критерии А1, В1.1) [5]. Благодаря обширности территории и мозаичности местообитаний здесь обитает значительное число редких видов птиц, в том числе включенных в Красную Книгу МСОП, Красную Книгу РФ и Красную Книгу региона [6].

На территории заказника регулярно в гнездовой период встречаются редкие виды хищных птиц: большой подорлик, малый подорлик, змееяд, скопа, орлан-белохвост, дербник, обыкновенная пустельга [1, 4, 11, 12, 14, 16].

Исследования дневных хищных птиц проводились на части территории Федерального заказника «Клязьминский» с 2014 по 2025 г. (с 2022 по 2025 г. – собственные исследования) по согласованию с ФГБУ «Национальный парк «Мещера». Результаты собственных исследований сравнивались с результатами, полученными ранее по данной группе птиц обучающимися областной экологической школы, которая ежегодно проводится на территории заказника.

Обследованная площадь ежегодно составляла около 76 км². Использовался метод учета путем картирования гнездящихся пар на пробной площади; плотность населения отдельных видов выражалась как число размножающихся пар (гнездовых территорий) на 100 км² [3].

На обследованной части территории заказника в 2014–2025 гг. отмечено 5 видов Соколообразных, занесенных в Красную книгу России (2021) [8]: большой подорлик, малый подорлик, орлан-белохвост, змееяд, скопа и 3 вида, занесенных в Красную книгу Ивановской области [7].

На территории исследований не ежегодно отмечается скопа, плотность населения которой остается невысокой, но стабильной (1,3 пар/100 км²). Следует отметить, что взрослые скопы на протяжении периода исследований отмечались на разных озерах, расположенных на обследованной территории, однако данные факты не являются подтверждением гнездования, так как гнезда не были обнаружены, а охотничья территория скопы может занимать большие площади [3].

Нерегулярно отмечался орлан-белохвост, гнездование на обследованной нами территории не подтверждено, и, скорее всего, она используется в качестве охотничьей территории. По данным литературы доказано гнездование данного вида птиц по реке Клязьма и непосредственно на территории Клязьминского заказника, не входящей в исследуемый нами участок [13]. Птицы используют исследованную нами территорию как охотничий участок и отмечаются здесь спорадически, поэтому можно предположить присутствие одной гнездящейся пары (1,3 пар/100км²).

Змееяд отмечался на территории заказника ежегодно в течение последних 9 лет исследования. Однако плотность населения его в последние годы учета остается стабильно низкой – регулярно отмечается одна гнездовая пара (1,3 пар/100 км²). Отмечены гнездовые территории в бассейне реки Клязьмы и на сопредельных территориях [13, 16].

Большой подорлик имеет в последние годы относительно высокую численность из всех краснокнижных видов. По-видимому, на обследованной нами территории, можно говорить о присутствии 3 гнездящихся пар. Однако необходимо отметить, что в течение последних нескольких лет исследований в учетах не отмечался малый подорлик, хотя и нельзя исключить вероятность ошибок в определении двух морфологически сходных видов подорликов.

Обыкновенная пустельга отмечается ежегодно, за исключением 2021 и 2024 гг., что, возможно, было связано с недоучетом. В целом же, плотность населения данного вида остается стабильной (от 2,6 пар/100км² до 5,3 пар/100км²).

Дербник является спорадически гнездящимся видом Клязьминского заказника. Вид отмечался на гнездовании в 2014–2015 гг., в 2020 и в 2023–2024 гг. Плотность вида остаётся стабильно низкой на протяжении всего периода исследования и составляет 1,3 пар/100 км². Также нельзя исключить возможность недоучета в отдельные годы.

Необходимо дальнейшее проведение мониторинга состояния орнитофауны и ведение кадастра гнездовий редких видов для территории

заказника, являющегося ключевой орнитологической территорией международного ранга. Для сохранения и увеличения численности дневных хищных птиц на обследованной территории следует предпринять действенные меры по их охране, в числе которых может быть ужесточение охранного режима и исключение фактора беспокойства.

Материалы работы переданы в ФГБУ Национальный парк «Мещера».

Список литературы

1. Баринов С.Н. Редкие виды птиц как показатель фаунистического разнообразия природных территорий (на примере Восточного Верхневолжья): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Балашиха. 2008. 18 с.
2. Бигон М., Харпер Дж., Таундсен К. Экология. Особи, популяции и сообщества. Т. 2. М.: Мир, 1989. 477 с.
3. Галушин В.М. Современное состояние численности дневных хищных птиц в Европейской части СССР // Экология, география и охрана птиц. Л., Изд-во АН СССР. 1980. С. 156-157.
4. Исаев В.А., Мельников В.Н., Гусева А.Ю. и др. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) Ивановской области // Краеведческие записки. Иваново, 1998. С. 218–230.
5. Ключевые орнитологические территории России [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://котр.рф> (дата обращения 10.09.2025)/
6. КОТР Европейской России: Критерии выделения КОТР международного значения в Европейской России / Союз охраны птиц России [электронный ресурс]. Режим доступа: https://rbcu.ru/kotr/crit_eu.php (дата обращения 10.09.2025)
7. Красная книга Ивановской области. Том 1. Животные. Ред. В.Н. Мельников. 2-е изд. Иваново: Научный консультант, 2017. 240 с.
8. Красная книга России. Т. Животные. 2021. [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cicon.ru/zivotnie.html> (дата обращения 10.09.2025)
9. Мельников В.Н. Результаты работ по изучению редких видов птиц и ведению Красной книги Ивановской области // Редкие виды птиц Нечернозёмного центра России. Материалы V совещания «Распространение и экология редких видов птиц Нечернозёмного центра России» (Москва, 6–7 декабря 2014 г.). М., 2014. С. 29–32.
10. Мельников В.Н., Романова С.В., Баринов С.Н., Сальникова Ю.Г. Динамика численности Соколообразных Клязьминского заказника и прилегающих неохраемых территорий / // III конференция по хищным птицам Восточной Европы и Северной Азии. Ставрополь. 1999. С. 103–105.
11. Мельников В.Н. Соколообразные восточного Верхневолжья, пространственное распределение, динамика населения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иваново. 1999. С. 1–17.

12. Мельников В.Н. Основные тенденции динамики численности дневных хищных птиц Нечернозёмного центра России // Динамика численности птиц в наземных ландшафтах. 30-летие программ мониторинга зимующих птиц России и сопредельных регионов: Материалы Всероссийской конференции. 2017. С. 163–169.

13. Мельников В.Н., Сергеев М.А. Орлан-белохвост и змееяд в бассейне р. Клязьмы // Русский орнитологический журнал. 2015. Т. 24. № 1186. С. 3226–3231.

14. Мельников В.Н., Чудненко Д.Е. Обзор дневных хищных птиц Ивановской области // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Естественные, общественные науки. 2017. № 2. С. 32–44.

15. Мельников В.Н., Чудненко Д.Е., Шмелёва Г.П. Птицы Красной Книги Ивановской области – 5 лет после издания // Охрана птиц в России: проблемы и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 20-летию Союза охраны птиц России. Москва; Махачкала, 2013. С. 96–102.

16. Мельников В.Н., Чудненко Д.Е., Шмелёва Г.П. и др. Мониторинг авифауны модельных ключевых орнитологических территорий в Ивановской области // Охрана птиц в России: проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 20-летию Союза охраны птиц России. Москва; Махачкала, 2013. С. 170–174.

17. Слащину Я.А. Мониторинг соколообразных на территории Клязьминского республиканского заказника (Ивановская область) // Хищные птицы в динамической среде третьего тысячелетия: состояние и перспективы. Труды VI Международной конференции по соколообразным и совам Северной Евразии. г. Кривой Рог, 27–30 сентября 2012 г. Кривой Рог, 2012. С. 234–237.

Агапов Дмитрий Андреевич, 9 класс, обучающийся объединения «Экомир», ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций», региональный центр выявления и поддержки одаренных детей Ивановской области, г. Иваново.

E-mail: da.agarov2010@yandex.ru.

Научный руководитель: Гусева Анна Юрьевна, заместитель директора, руководитель регионального центра выявления и поддержки одаренных детей Ивановской области, ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций», кандидат биологических наук.

E-mail: anna_frog@mail.ru.

ВЛИЯНИЕ ОБОГАЩЕНИЯ СРЕДЫ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИЗНЕННОГО ПРОСТРАНСТВА У ЛОШАДИ ПРЖЕВАЛЬСКОГО

А. Андрусишина

В работе представлены результаты влияния обогащения среды на использование жизненного пространства, выявление доминирующих форм активности при различных видах обогащения среды у лошади Пржевальского.

Ключевые слова: обогащение среды, этограмма, активное поведение, пищевое обогащение среды, социальное обогащение среды, лошадь Пржевальского, жизненное пространство.

Введение

При содержании в неволе лошадей Пржевальского с ними происходят различные изменения, связанные с морфологическими особенностями, недоразвитием естественных форм поведения, свойственных диким лошадям. В Ярославском зоопарке до недавнего времени содержалась пара лошадей Пржевальского. На данный момент остался только самец по имени Батыр. Продолжительность одиночного пребывания его составляет почти 3 года. Одиночное содержание лошадей Пржевальского в зоопарках не рекомендуется, поскольку у них развиваются предсказуемые поведенческие беспокойства. Чтобы минимизировать такие изменения необходимо создавать условия обитания в зоопарках, приближенные к природным. Обогащение среды является одним из факторов, позволяющих решить эту задачу для животных зоопарков. Исследований по влиянию обогащения среды на использование жизненного пространства у лошади Пржевальского практически нет. Хотя они необходимы для разработки рекомендаций по поддержанию и сохранению жизнеспособности этих удивительных животных. Целью работы стало изучение влияния обогащения среды на использование жизненного пространства у лошади Пржевальского в условиях Ярославского зоопарка.

Материалы и методы

В работе использовался метод «временных срезов», широко применяемый в исследованиях всех аспектов поведения животных, особенно при изучении динамики активности и использования жизненного пространства. Метод позволяет наблюдателю фиксировать состояние животного в определённые моменты времени, через равные промежутки, получить результаты количественного описания поведения животного, определение продолжительности нахождения его в определенной зоне вольера, возможности сравнения полученных результатов в исследованиях без внесения элементов новизны, а также при социальном и пищевом обогащении среды. Для определения форм поведения проводилось составление этограммы на

основе наблюдений, проведенных без обогащения среды (рутинном обогащении). Социальное обогащение среды осуществлялось путем внедрения в среду обитания лошади Пржевальского одной верховой лошади. Пищевое обогащение включало введение новых для животного пищевых объектов, поиск пищи по запаху, размещение пищи в нестандартных местах и т. д.

Неактивным поведением считали сон, дремоту и отдых, т. е. отсутствие двигательной активности. К активному поведению относили такие формы поведения, как локомоции (ходьба, прыжки), пищевую активность (поиск пищи, исследование и манипуляции с предметами пищевого обогащения среды, употребление корма/воды), социальную активность (груминг, контакт, маркировочную активность, трение о субстрат областей тела с железами) [1].

Основная часть

Исследование проводилось в Ярославском зоопарке в период с июня 2023 года по декабрь 2024 года. Работа состояла из двух этапов. Первый этап – наблюдения за активностью и использованием жизненного пространства при рутинном обогащении. Второй этап – наблюдение за активностью и использованием жизненного пространства при социальном и пищевом обогащении среды.

Результаты наблюдений за активностью при рутинном обогащении среды (до начала внесения элементов новизны) позволили составить этограмму лошади Пржевальского (табл. 1).

Таблица 1

Номер формы поведения	Форма поведения	Описание формы поведения
1	Лежит	Животное лежит на боку, опустив голову
2	Стоит	Стоит
3	Локомоция	Переход. Идет, переходит с одного места на другое (из одной зоны вольера в другую)
4	Бежит	Бежит
5	Ест	Все формы поведения, связанные с потреблением пищи
6	Исследует	Обнюхивание новых объектов
7	Манипулирует с предметами	Все действия, связанные с предметом (кроме обнюхивания)
8	Осматривается	Стоя, поворачивает голову на время, большее 3 секунд
9	Груминг	Вылизывание или выкусывание меха
10	Маркирует	Трется о предмет
		Катается на спине
		Уринация, дефекация
11	Не виден для наблюдения	Пребывает в зоне, не видимой для наблюдения

Результаты определение форм активности у лошади Пржевальского при рутинном, социальном и пищевом обогащении среды представлены на диаграмме 1.

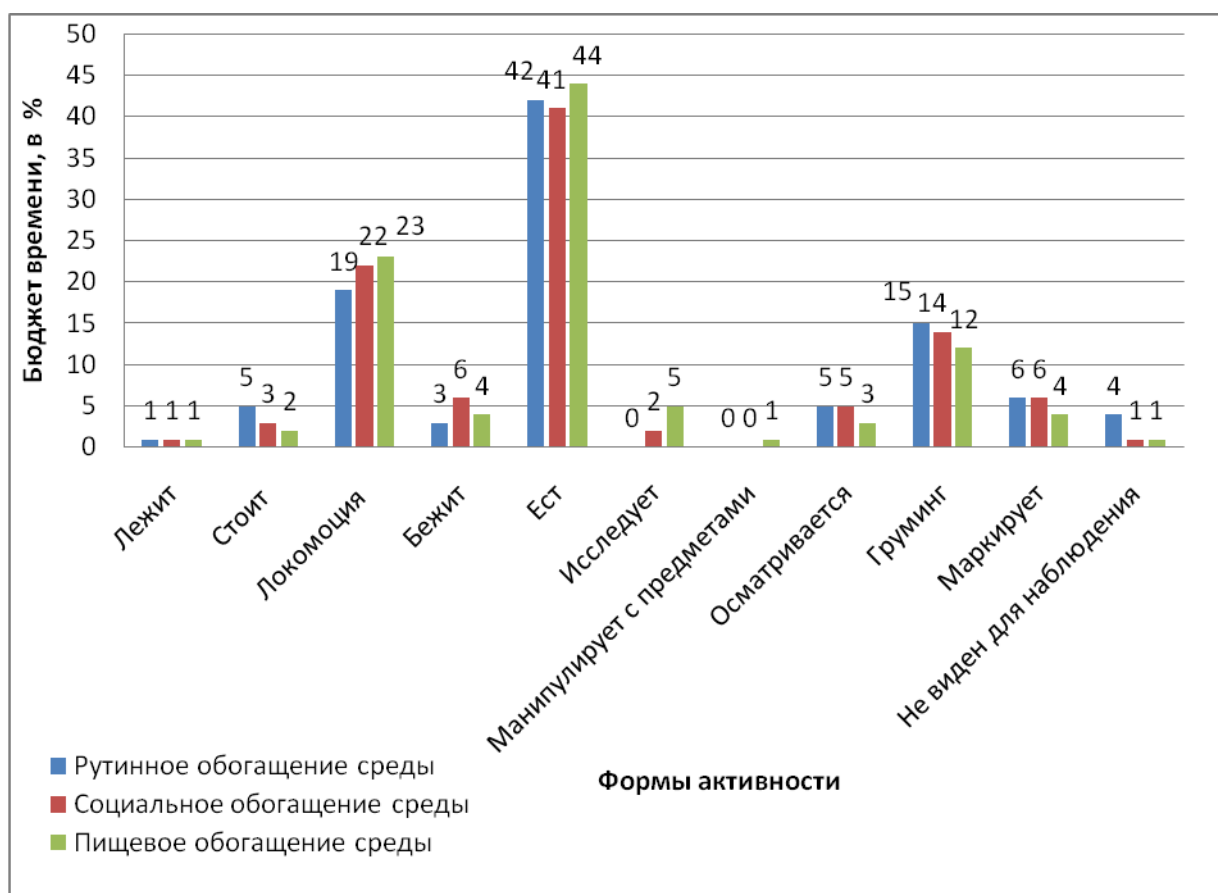


Диаграмма 1. Проявление форм активности у лошади Пржевальского при рутинном, социальном и пищевом обогащении среды

На основании данных диаграммы 1, можно сказать, что максимальное количество форм активности у лошади Пржевальского наблюдалось при пищевом обогащении среды. Если при рутинном обогащении среды отсутствовали такие формы активности как исследование и манипуляция с предметами, при социальном обогащении среды появляется такая форма как исследование. При пищевом обогащении среды животное проявляет кроме исследовательского поведения еще и такую форму как манипуляция с предметами.

Преобладающей формой активности с учетом бюджета времени у лошади Пржевальского при всех видах обогащения является кормление. При рутинном обогащении среды оно составило 42 %, при социальном – 41 %, при кормовом 44 %. Значительны затраты бюджета времени и на локомоцию (передвижение, ходьба), составляют для рутинного обогащения среды – 19 %, социальном – 22 %, пищевом – 23 %. При сравнении бюджета времени на проявление такой формы активности как исследование, можно

сказать, что при пищевом обогащении исследование составило 5 % от общего бюджета времени, а при социальном только 2 %.

Проводили определение использования жизненного пространства у лошади Пржевальского при рутинном, социальном и пищевом обогащении среды. Результаты представлены на диаграмме 2.

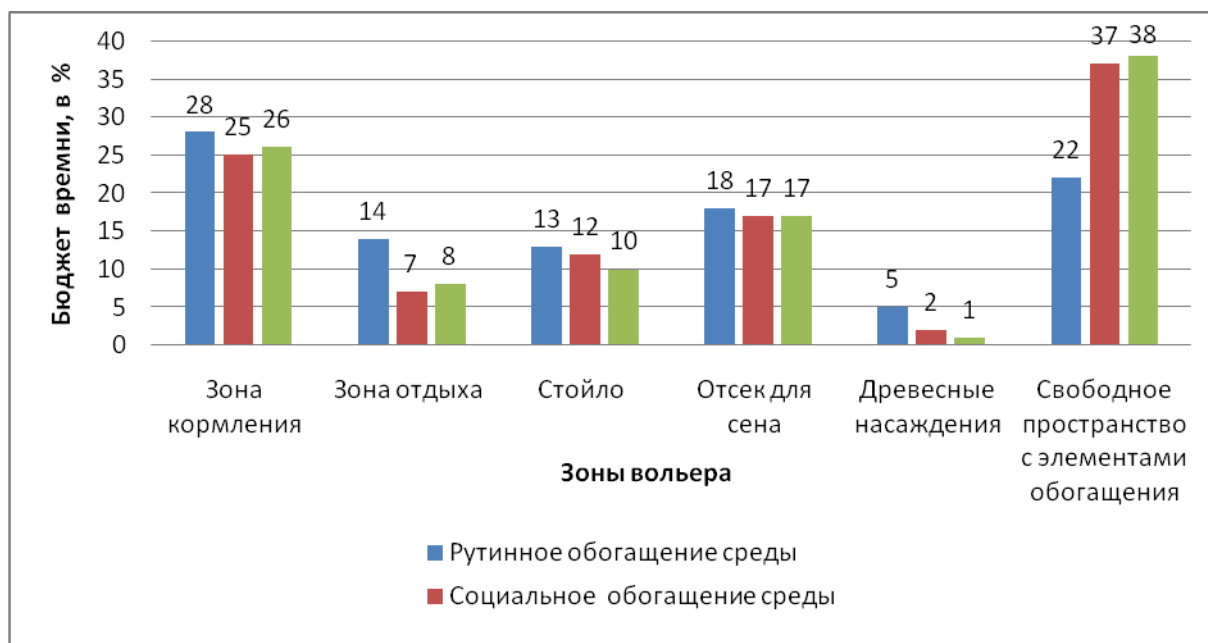


Диаграмма 2. Использование жизненного пространства у лошади Пржевальского при рутинном, социальном и пищевом обогащении среды

На основании данных диаграммы 2, можно сказать, что максимальное количество в бюджете времени составляет нахождение лошади Пржевальского на территории вольера, где вводятся элементы обогащения. Бюджет времени нахождения лошади Пржевальского на территории с применением социального обогащения среды возрос с 22 до 37 %, на территории с применением кормового обогащения среды бюджет времени возрос с 22 % до 38 %. При этом, необходимо отметить, что уменьшился бюджет времени пребывания в зоне отдыха, в стойле, зоне кормления и среди древесных насаждений, т. е. увеличивается двигательная активность животного.

Выводы

1. При пищевом и социальном обогащении среды наблюдается увеличение форм активности у лошади Пржевальского, максимальное количество форм активности наблюдается при пищевом обогащении среды.
2. Пищевое и социальное обогащение среды приводят к увеличению использования жизненного пространства вольера, особенно в зоне введения элементов обогащения.

3. Предпочтительным видом обогащения среды, повышающим активное использование жизненного пространства у самца лошади Пржевальского, является пищевое обогащение среды.

Список литературы

1. Попов С.В., Ильиченко О.Г. Руководство по исследованиям в зоопарках: методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в зоопарках. М.: Московский зоопарк, 2008. 165 с.

Андрусишина Александра, ученица 10 класса, МОУ школа № 26, ГОАУ ДО ЯО «Центр детей и юношества», город Ярославль,
E-mail: skibina@corp.yarcdu.ru

Научный руководитель: Скибина Любовь Витальевна.
E-mail: l.skibina@corp.yarcdu.ru

РЕКРЕАЦИОННАЯ ЕМКОСТЬ ГОЛУБЫХ ОЗЕР

Е.А. Артемьева

Выполнен подсчет предельно допустимой рекреационной емкости предельно допустимой рекреационной емкости заказника регионального значения «Голубые озера». На данный момент число туристов не превышает предельно допустимую рекреационную емкость данной ООПТ.

Ключевые слова: рекреационная емкость, ООПТ, туристические потоки, туризм, природные комплексы

Туризм в Республике Татарстан стремительно растет. За последние годы поток туристов на территории заказника регионального значения Голубые озера кратно увеличился. Это влечет за собой рост негативного воздействия на его природные комплексы. Для регулирования, а при необходимости и ограничения растущих туристических потоков необходим подсчет предельно допустимой рекреационной емкости той части заказника, через которую уже проложены туристические маршруты. Эта позволит разрабатывать мероприятия по снижению нагрузки на заказник и предотвратить деградацию его природных комплексов.

Цель исследований – выполнить расчеты предельно допустимой рекреационной емкости экологического маршрута по территории Голубых озер.

В число водных объектов, относящихся к заказнику регионального значения «Голубые озера», входят Большое Голубое озеро с Большой и Малой пучинами (карстовыми воронками), а также Малое Голубое и Проточное озера [1, 4].

Для расчетов предельно допустимой рекреационной емкости использовались Постановление Правительства Российской Федерации о «Типовых правилах расчета предельно допустимой рекреационной емкости особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения при осуществлении туризма» [5] и методики, разработанные для Краснодарского края и Чувашской Республики [2, 3].

В итоговом варианте нами учтено 8 площадных объектов, из них 3 природных территории и 5 объектов инфраструктуры. Общая площадь объектов 7,5 гектар, из них 71 % занимают элементы инфраструктуры, 29 % – относительно ненарушенные природные территории. Для природных территорий площадь, приходящаяся на одного человека, принята в 200 м², для объектов инфраструктуры – 100 м².

Базовая рекреационная емкость BCC_{qs} составила 17 841 человек в сутки летом и 10 893 человека зимой. Потенциальная рекреационная емкость PCC_q существенно меньше базовой с учетом введенных поправочных коэффициентов: 14 273 человек в сутки летом и 8 716 человек зимой (табл. 1).

Таблица 1

**Расчет предельно допустимой рекреационной емкости
туристического маршрута по Голубым озерам**

№ объектов*	Объекты	Категория объекта	Площадь, м ²	Площадь, м ² /чел.	Поправочный коэффициент C _{fn}	Коэффициент возвращения R _{fl}		Базовая рекреационная емкость BCC _{qs}		Потенциальная рекреационная емкость PCC _q		Предельно допустимая рекреационная емкость RCC _q	
						лето	зима	лето	зима	лето	зима	лето	зима
3	Площадка у визит-центра	Объект инфраструктуры	5282	100	0.8	42	30	2218	1584	1775	1268	1420	1014
4	Дорога от визит-центра до релакс-зоны	Объект инфраструктуры	903	100	0.8	168	120	1517	1084	1214	867	971	694
5	Релакс-зона	Природная территория	12329	200	0.8	42		2589	0	2071	0	1657	0
6	Дорога от релакс-зоны до поляны	Объект инфраструктуры	380	100	0.8	168	120	638	456	511	365	408	292
7	Поляна	Природная территория	8377	200	0.8	84	60	3518	2513	2815	2011	2252	1608
8	У Большой Пучины	Объект инфраструктуры	1259	100	0.8	42	30	529	378	423	302	338	242
9	Дорога от поляны до парковки М-7	Природная территория	1232	200	0.8	84	60	517	370	414	296	331	237
11	Озера Проточное и Малое Голубое	Объект инфраструктуры	45098	100	0.8	14	10	6314	4510	5051	3608	4041	2886
		Всего	74860					17841	10893	14273	8716	11418	6972

Предельно допустимая рекреационная емкость – на 20 % меньше потенциальной. Суммарно предельно допустимая рекреационная емкость маршрута по Голубым озерам равна 11400 человек в сутки с мая по август и 7000 с сентября по апрель.

Подсчет рекреационной емкости необходим для понимания возможностей и реализации планов по дальнейшему благоустройству территории, развитию инфраструктуры, разработке новых маршрутов, что поможет снизить антропогенную нагрузку на природную среду, распределить потоки туристов по довольно большой территории заказника, сгенерировать новые посещения этой уникальной, но хрупкой в экологическом отношении особо охраняемой природной территории.

Список литературы

1. Государственный реестр особо охраняемых природных территорий в Республике Татарстан. Изд. второе. Казань: Идел-Пресс, 2007. 407 с.

2. Методика расчета предельно допустимой рекреационной емкости особо охраняемых природных территорий регионального значения и их отдельных частей (туристских объектов) (Приложение к Порядку расчета предельно допустимой рекреационной емкости особо охраняемых природных территорий регионального значения при осуществлении туризма, утвержденное Приказом Министерства природных ресурсов Краснодарского края от 20.11.2024 г. № 1678 «О внесении изменений в Приказ Министерства природных ресурсов Краснодарского края от 30.05.2024 г. № 781 «Об утверждении Порядка расчета предельно допустимой рекреационной емкости особо охраняемых природных территорий регионального значения при осуществлении туризма».

3. Порядок расчета предельно допустимой рекреационной емкости особо охраняемых природных территорий регионального значения в Чувашской Республике при осуществлении туризма (Утв. приказом Министерства природных ресурсов и экологии Чувашской Республики от 22.02.2024 г. № 88).

4. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 22.04.2024b №273 «О внесении изменений в Положение о государственном природном заказнике регионального значения комплексного профиля «Голубые озера», утвержденное постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 16.06.2003 № 324 «Об утверждении Положения о государственном природном заказнике регионального значения комплексного профиля «Голубые озера».

5. Постановление Правительства РФ от 31.10.2023 г. № 1809 «Об утверждении Типовых правил расчета предельно допустимой рекреационной емкости особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения при осуществлении туризма».

Артемьева Елизавета Алексеевна, ученица 11 класса, МБОУ «Гимназия № 93 имени А.С. Пушкина», г. Казань.

E-mail: artemeva_08@internet.ru

Научный руководитель: Иванов Дмитрий Владимирович, заместитель директора по научной работе в области экологии Института проблем экологии и недропользования, заведующий лабораторией биогеохимии, кандидат биологических наук, г. Казань.

E-mail: water-rf@mail.ru

ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИИ БОБРА НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ОРЛОВСКОЕ ПОЛЕСЬЕ»

Д.К. Ахунджанова

В работе представлены результаты исследования экологии и распространения речного бобра (*Castor fiber* L.) на водоемах национального парка «Орловское Полесье». Проведен анализ мест обитания, типов жилищ, пищевого рациона и следов жизнедеятельности вида. Дана оценка современного состояния популяции, ее роли в экосистеме и влияния антропогенного фактора. Подчеркивается важность охраны вида как восстанавливающего компонента биоразнообразия региона.

Ключевые слова: речной бобр, *Castor fiber*, экология, национальный парк «Орловское Полесье», популяция, охрана природы

Речной бобр (*Castor fiber* L.) является ключевым видом водных и околоводных биоценозов, оказывающим значительное влияние на экологическое состояние всей территории своего обитания [1]. Целью данной работы стало исследование современного состояния популяции бобра на территории национального парка «Орловское Полесье» и анализ проводимых охранных мероприятий.

Исследования проводились в ноябре 2022 года на водоемах в окрестностях пос. Жудерский и д. Радовищи (Тургеневское лесничество НП «Орловское Полесье»). Основными методами работы стали маршрутные учеты с осмотром береговой линии водоемов общей протяженностью 32,9 км для выявления следов жизнедеятельности бобра: погрызов деревьев, хаток, нор, плотин и троп [2]. Учитывались свежесть следов и тип жилищ. Всего было обследовано 16 водоемов.

В результате исследований было выявлено и нанесено на карту 31 бобровое поселение. Установлено, что средняя плотность населения бобра составляет 3,7 особи на 1 км береговой линии, а одна семья (в среднем 4 особи) занимает участок протяженностью около 1,1 км. На реке Вытебеть обитает порядка 45 семей (не менее 180 особей). Наибольшая активность бобров отмечена на пруду Радовище и прилегающей речке Радовище.

Анализ типов жилищ показал, что на исследуемой территории бобры предпочитают селиться в норах (65 % поселений), что связано с наличием крутых, пригодных для рытья берегов. Хатки и комбинированные жилища встречались реже (25 и 10 % соответственно). Основу пищевого рациона составляют древесно-кустарниковые породы: ива козья, осина, черемуха обыкновенная [3]. Летом значительную долю в питании занимает травянистая растительность.

Бобры оказывают значительное положительное влияние на экологию территории: созданные ими запруды способствуют очистке воды, уменьшению ее мутности, задержанию ила, повышению биоразнообразия за счет привлечения насекомых, птиц и других видов млекопитающих [4]. Однако деятельность человека (браконьерство, загрязнение водоемов, беспокойство) остается главным лимитирующим фактором.

Популяция бобра на территории НП «Орловское Полесье» находится в благоприятном состоянии, численность высока и продолжает расти. Гидрологический режим и кормовая база водоемов являются благоприятными для вида. Мероприятия по искусственной регуляции численности признаются нецелесообразными. Основной мерой охраны является сохранение местобитаний и пресечение браконьерства.

Список литературы

1. Жизнь животных. Т. 7. Млекопитающие / под ред. В.Е. Соколова. М.: Просвещение, 1989. 558 с.
2. Формозов А.Н. Спутник следопыта. М.: Изд-во МГУ, 1989. 320 с.
3. Харченко Н.Н. Норные звери Среднего Подонья: Монография. Белгород; Воронеж: Изд-во БелГУ, 2002. 393 с.
4. Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Варшавский А.А. Наземные звери России. Справочник-определитель. М.: Изд-во КМК, 2002. 289 с.

Ахунджанова Диана Константиновна, ученица 11 класса, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», г. Орел; МБОУ «Жудерская средняя общеобразовательная школа», Орловская область, Хотынецкий район, п. Жудерский,

Научный руководитель: Прасолова Елена Сергеевна, педагог дополнительного образования, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», советник директора по воспитанию, МБОУ «Жудерская средняя общеобразовательная школа», Орловская область, Хотынецкий район.

E-mail: lena-saratow57@mail.ru

ПОПУЛЯЦИЯ БЕЛКИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ «РУДНИЧНЫЙ БОР»

Е.И. Ачёлов, А.А. Михайлова

Работа посвящена изучению особенностей обитания и питания белок в Рудничном сосновом бору, организации просветительской работы по правилам подкормки и обращения с белками в природе.

Ключевые слова: популяция белки, ООПТ «Рудничный бор», подкормка животных.

Природный комплекс «Рудничный бор» расположен в центре Кемерово, с 2015 года объявлен особо охраняемой территорией местного значения [5] (рис. 1). Сосновый бор – естественное природное сообщество. Среди основного лесного массива встречаются кустарниковые заросли, суходольные луга, растительность каменистых степей [1]. Здесь запрещена хозяйственная деятельность, охота, въезд автотранспорта. Но сохраняется прогулочная зона и разрешены спортивные мероприятия. На этой территории обитают хорьки, горностаи, зайцы, бурундуки, полевки, летучие мыши, насчитывается более 100 видов птиц [6].

В бору отмечена большая популяция белки обыкновенной.

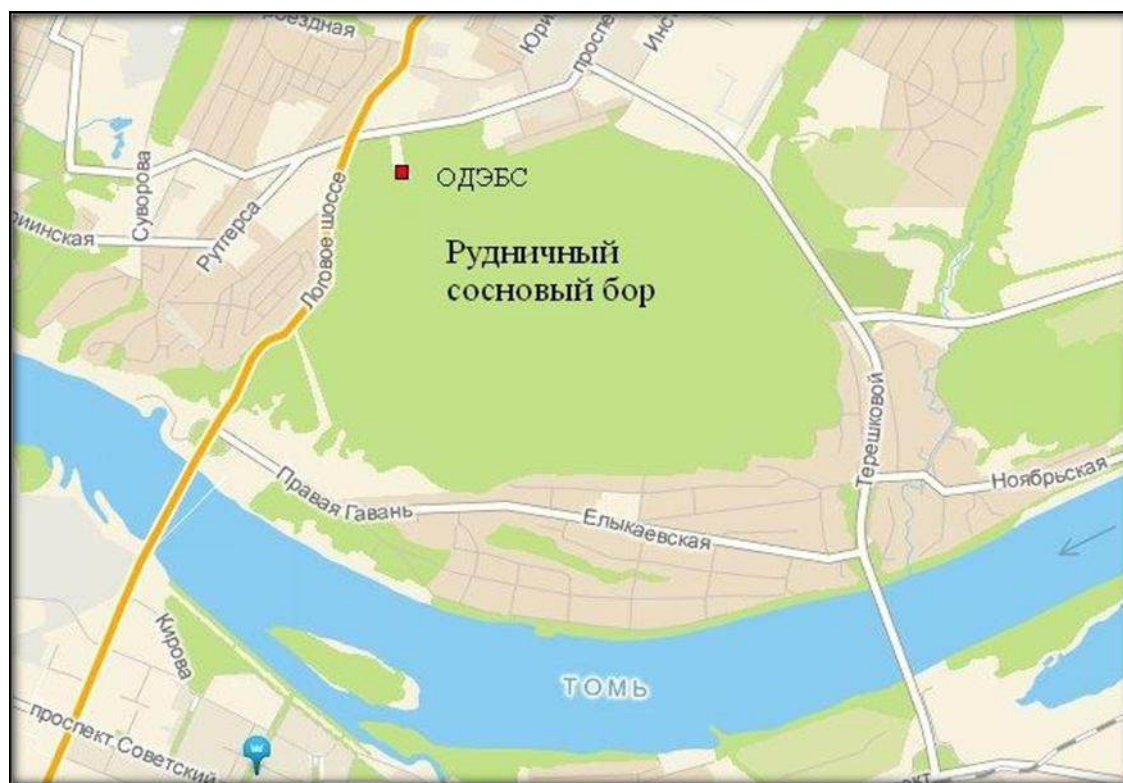


Рис. 1. Карта-схема Рудничного соснового бора в Кемерово

Лесное сообщество испытывает большое антропогенное воздействие, так как является любимым местом отдыха горожан [5]. На пешеходных тропах, где гуляют посетители, существуют места подкормки птиц и зверей. Многие любители природы не знают правила обращения с дикими видами зверей, используют для подкормки продукты, которые приводят к болезням и смерти животных.

Цель проекта: изучение особенностей обитания и питания белок в Рудничном сосновом бору, организация просветительской работы по правилам подкормки и обращения с белками в природе.

Актуальность проекта заключается в формировании экологической культуры, бережного отношения населения города к диким животным.

Наши исследования проходили в 2024–2025 гг. на территории Рудничного бора. В ходе маршрутного учета мы определили основные места подкормки животных в бору, провели наблюдения за поведением белок на кормушках, изучили состав кормов [3].

Наблюдения в сосновом бору показали, что места подкормки животных располагаются по центральной пешеходной дороге, здесь есть посадки ели и сосны сибирской, их шишки служат кормом для белок [4]. По маршруту мы отметили 4 кормовые зоны, где на деревьях установлены кормушки для подкормки птиц и зверей в зимнее время. Но подкармливают животных в течение всего года. В этих местах можно наблюдать и птиц, и зверей, которые не боятся человека и берут корм прямо с руки. Не стоит забывать, что кормить диких животных с рук не рекомендуется, ведь они являются переносчиками некоторых болезней. Белки могут быть природными носителями эризипелоида, бешенства, лептоспироза, туляремии, ряда глистных заболеваний [7]. По этой же причине не стоит пытаться взять в руки или погладить ручных белок, ведь это дикий зверек, он может укусить, если почувствует опасность.

Анализ состава кормов, которые оставляют посетители бора на кормушках показал, что для подкормки используются вредные продукты: арахис, жареные семечки, печенье и даже чипсы. Специалисты не рекомендуют кормить их до наступления морозов, так как у животных притупляются природные инстинкты, они перестают искать корм, становятся зависимыми от человека. Начинать подкармливать белок можно с наступлением морозов после образования снежного покрова [4].

В конце сентября за один маршрут 3,5 км мы отметили 23 белки. В октябре на этом же маршруте количество зверьков возросло. К этому времени все белки оделись в зимнюю шубку: серая спинка с густым мехом и пушистый серый хвост. Среди них половина белок не боятся людей, выбегают на пешеходную тропу, когда видят человека и выпрашивают корм у посетителей. Многие зверьки прячут корм в подстилку. Когда в лесу образовался снежный покров, количество белок, встречающихся на кормушках, значительно увеличилось (табл. 1).

Таблица 1

Количество белок, отмеченных по маршруту за сентябрь – декабрь 2024 г.
в Рудничном бору

Период	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок	Всего
Сентябрь	4	6	6	7	23
Октябрь	6	10	7	8	31
Ноябрь	8	12	10	13	43
Декабрь	12	16	15	14	57

Наблюдения показали, что на участке бора, расположенного ближе к выходу, где расположена автотрасса, обитают белки с окраской шерсти темного-серого, почти черного цвета. А в глубине лесного массива, где пыль и сажа города попадает в меньшей степени, обитают белки светло-серого цвета, хвост и уши у них рыжие. Мы предполагаем, что темная окраска шерсти появляется у зверьков в результате приспособленности к условиям обитания. По окраинам бора хвоя и стволы деревьев, снег покрыты слоем пыли, более темного цвета, чем в глубине леса. Белки с темной окраской шерсти менее заметны на таком фоне, поэтому они меньше страдают от хищников. А в центре лесного массива на светлом фоне белки светло-серой окраски более приспособлены к среде обитания.

В октябре 2024 года начали просветительскую работу среди учащихся школ, рассказали о необходимости подкормки животных зимой, о составе кормов, правилах общения с дикими зверьками в природе. Следующий этап реализации проекта – сотрудничество с администрацией ООПТ «Рудничный бор», чтобы разместить баннеры с правилами подкормки животных, кормушки на других участках бора, для проведения совместных природоохранных акций. В ноябре 2024 года юннаты разместили на деревьях вдоль центральной пешеходной тропы соснового бора 12 деревянных кормушек, на которых размещены информационные таблички с указанием кормов для птиц и зверей.

Наш проект направлен на организацию просветительской деятельности среди школьников и взрослого населения города по проблемам бережного отношения к животным, грамотного поведения в природе и организации правильной помощи белкам в тяжелый зимний период бескормицы.

Список литературы

1. Красноборов И.М. Определитель растений Кемеровской области [Текст] / сост. И.М. Красноборов, Э.Д. Крапивкина, М.Н. Ломоносова и др. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2001.
2. Методы геоботанических исследований [Текст]: методическое пособие / сост. А.С. Боголюбов. М.: Экосистема, 1996.
3. Формозов А.Н. Спутник следопыта. Определитель следов животных и птиц. [Текст]. М., 2006. 368 с.

4. Биология белки обыкновенной [Электронный ресурс]. https://studbooks.net/859839/estestvoznanie/biologiya_belki_obyknovennoy
5. Природный комплекс «Рудничный бор» [Электронный ресурс]. <http://oopt.kemrsl.ru/ru/prirodnii-kompleks-rudnichnyi-bor>
6. Материалы комплексного экологического обследования лесного массива «Рудничный бор» в городе Кемерово [Электронный ресурс]. <https://ru.scribd.com/document>
7. Пушистая опасность: врач рассказала, чем можно заразиться при укусе белки [Электронный ресурс]. https://www.invitro.ru/moscow/about/press_relizes/pushistaya-opasnost-vrach-rasskazala-chem-mozhno-zarazitsya-pri-ukuse-belki/

Ачёлов Егор Ильич, ученик 8 класса, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 19», ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово.

Михайлова Алёна Александровна, ученица 8 класса, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 19», ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово.

Руководители:

Прохорович Ольга Ивановна, педагог дополнительного образования, ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово.

Еремеева Елена Леонидовна, учитель биологии МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 19», г. Кемерово.

E-mail: takara59@mail.ru

СВЕТЛЫЕ ОЗЁРА – ТРОПА ЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА

К.В. Барина, Д.А. Викулов

Работа посвящена созданию эко-тропы на ООПТ Нижегородской области.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, экотропа, озёрно-болотный комплекс

Светлые озера – цепь из семи уникальных по красоте и карстовому происхождению озёр ледниковой эпохи. К ним примыкает одно из старейших европейских болот – болото Варех, возраст которого более 10000 лет. Светлые озёра и болото Варех – это особо охраняемые природные территории (ООПТ) Нижегородской области, входящее в бассейн реки Волги. На сегодняшний день у озёрно-болотной системы накопилось масса проблем, требующих решения. Они связаны, прежде всего, с возросшей антропогенной нагрузкой: обеднением биоразнообразия и нарушением условий обитания редких видов птиц территории КОТР (ключевые орнитологические территории); загрязнением околотоводной и лесной территории; эрозией почвы активных карстовых процессов.

В связи с этим возникла необходимость проведения «экологического ликбеза» среди разных слоёв населения. Актуальность проекта связана и с наличием опыта по реализации многолетнего проекта «Светлым озёрам – светлое будущее!», наличием новой творческой команды и новых идей, но не знающих как их реализовать. Одно из решений существующих проблем мы видим в создании эко-тропы «Светлые озёра – эко-тропа Ледникового периода» силами волонтерского движения для сохранения озёрно-болотного комплекса в первозданном естестве. Цель проекта: Уменьшить антропогенную нагрузку на Светлые озёра путём создания эко-тропы «Светлые озёра – тропа Ледникового периода»

Задачи:

1. Провести мероприятия (круглые столы «Проблемы Светлых озёр», «Уникальные составляющие Светлых озёр», картирование местности), подготовительного этапа.

2. Привлечь внимание целевой аудитории к проблеме сохранения уникальных Светлых озёр (Создание группы в социальной сети «ВКонтакте», участие в районных и областных конкурсах проектных работ, публикации статей по материалам проекта в СМИ).

3. Распространять и популяризировать культуру ответственного экологического туризма (справочник «Флора и Фауна Светлых озёр», аншлаги, Этнографический фестиваль «Ивана Купала»).

На данный момент проект находится на этапе реализации. Сделано уже многое.

- Проведены круглые столы «Проблемы Светлых озёр», «Уникальные составляющие Светлых озёр», картирование местности. Составлен примерный план-карта экологической тропы, определена информация для установки на стендах.

- Проведено анкетирование «Моя малая родина – Светлые озёра» местного населения в социальных сетях, налажен контакт с администрацией района и волонтерскими отрядами района и области.

- Опубликовано статья о проекте в иллюстрированном журнале «Природа и люди» и на платформе «Экоград».

- Команда проекта участвовала и побеждала в районных и областных конкурсах проектных работ «Экологическая мозаика», «Юношеская Ассамблея», «Юный исследователь», «Экогид», «Волонтеры могут всё».

- Составлен план мероприятия (бизнес- и финансовый планы) для проведения фестиваля «Светлые озера – парк ледникового периода». Ведётся активный поиск спонсоров и меценатов проекта...

Перспективы развития проекта мы видим в проведении слётов, экошкол на территории Светлых озёр с целью мониторинга. Применение материалов исследований в исследовательских и проектных работах участников ШЭО «БРИГ». Публикации о реализации проекта в соцсетях и СМИ должна вызвать положительный резонанс и повысить социальную активность жителей посёлка и отдыхающих на озёрах.

Экотропа «Светлые озёра – экотропа Ледникового периода» – первое звено в цепочке развития экологического туризма Володарского района и Нижегородской области. На берегах наших озёр можно найти окаменелости ледниковой эпохи, увидеть тундровую морошку и английскую росянку. Добро пожаловать на экологическую тропу Светлые озера – тропа ледниковой эпохи!!!

Список литературы

1. Антрохин В.Г. Лесная хрестоматия. М.: Лесная промышленность, 1988.

2. Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. М.: Топикал, 1994. С. 6–16.

3. Реймерс Н.Ф. Экология (Теории, законы, правила, гипотезы). М., 1994.

4. Руководство по методам гидрогеологического анализа поверхности вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983.

5. Ярошенко А.Ю. Как вырастить лес: методическое пособие. Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Гринпис России, Сибирский экологический центр, Всемирная лесная вахта, 2006. 48 с.

Баринаова Ксения Владимировна, ученица 11 класса, МБОУ СШ № 5, р. п. Центральный, Володарский муниципальный округ, Нижегородская область.

Викулов Дмитрий Артёмович, ученик 11 класса, МБОУ СШ № 5, р. п. Центральный, Володарский муниципальный округ, Нижегородская область.

Научные руководители:

Шуклина Мария Викторовна, учитель химии и биологии в МБОУ СШ № 5 и МАОУ СШ № 8 Володарского муниципального округа, Нижегородская область. E-mail: mashyki63@yandex.ru

Шуклина Наталья Николаевна, аспирант ННГУ им. Лобачевского на кафедре физической химии, резидент «Сколково», педагог-куратор и наставник проектных работ программы «Сириус: Лето. Начни свой проект!», «Кадры будущего для регионов. Нижегородская область».

ЭКСКУРСИЯ «ОБНИМИ ДЕРЕВО»

К.В. Безносова, Е.В. Вахрушева

Экскурсия «Обними дерево» – пример экотуризма в селе Июльское, где участники знакомятся с природными и культурными традициями через легенды об особо почитаемых среди местного населения деревьях. Такой формат способствует сохранению наследия и развитию туризма в регионе.

Ключевые слова: экотуризм, экскурсия, почитаемые деревья, легенды, традиции, село Июльское.

Актуальность проекта экскурсии «Обними дерево» обусловлена несколькими важными факторами:

1. Экскурсия способствует сохранению и популяризации культурного и природного наследия села Июльское. Знакомство с легендами, традициями и символикой деревьев помогает сохранить и передать знания о культуре региона будущим поколениям.

2. Экскурсия «Обними дерево» направлена на формирование у участников бережного отношения к природе. Знакомство с символикой деревьев и их значением в жизни местных жителей способствует развитию экологической культуры и осознанного отношения к окружающей среде.

3. Экскурсия является частью экотуризма, который в последние годы набирает популярность. Она привлекает туристов, интересующихся культурой, историей и природой региона, способствуя развитию туристической инфраструктуры и экономики села.

Таким образом, экскурсия «Обними дерево» является актуальной и востребованной, способствуя сохранению культурного и природного наследия, развитию экотуризма и укреплению социальных связей.

Цель: разработка экскурсионного маршрута, знакомящего участников с природными, историческими и культурными достопримечательностями села Июльское Воткинского района Удмуртской Республики, с символикой деревьев и их значением в жизни местных жителей. Развитие экотуризма.

Задачи:

1. Разработка маршрута экскурсии: Создание маршрута, включающего посещение значимых мест, связанных с деревьями и их символикой.

2. Подготовка информационного материала: Разработка аннотаций, буклетов и других материалов, рассказывающих о легендах, традициях и символике деревьев.

3. Организация мастер-классов и чаепития: Включение в программу экскурсии мастер-классов по народным ремеслам и традиционного русского чаепития для создания дружеской атмосферы и обмена культурным опытом.

4. Привлечение участников: Проведение рекламной кампании для привлечения туристов и местных жителей к участию в экскурсии.

5. Оценка эффективности проекта: Анализ обратной связи от участников экскурсии для улучшения качества и содержания программы.

При разработке экскурсии использованы материалы местных краеведов и старожилов села, интернет-источники, архивные данные.

Экскурсия велосипедная, пешая обзорная (в зимнее время возможно перемещение на автобусе или лыжах) рассчитана на 2 часа, из них 80 минут экскурсия, 40 минут мастер-класс и чаепитие.

Рекомендуемая категория участников: дети с 7 лет и взрослые, жители и гости села Июльское.

Экскурсию можно проводить круглогодично.

Маршрут протяженностью 5 километров включает семь остановок, отмеченных на карте (рис. 1).



Рис. 1. Карта-схема маршрута экскурсии
с объектами на пути следования

Остановки:

1. Музейная комната удмуртского художника А.П. Холмогорова, в которой представлены 4 экспозиции: экспозиция «Здесь родины моей начало» включает в себя картины, посвященные родному краю; экспозиция, посвященная Великой Отечественной войне, где представлены военный билет А.П. Холмогорова, медали солдат, картины на военную тематику; в экспозиции «Холмогоров-общественный деятель» представлены награды, фотографии с друзьями и товарищами; экспозиция «Не меркнут краски холста» портреты простых людей.

2. Береза – дерево любви. Символ широты русской души, согласно поверьям наших предков. Приносит гармонию в семью.

3. Тополь-дерево небесное, «Крылья ангела». «Оберег от зла» – так говорят о нём. В народной традиции почки и листья использовали для привлечения благополучия [5].

4. Серебряный родник – родник здоровья. По легенде, мальчик, обронивший в родник серебряную ложку, обрёл силу. Сегодня сюда приходят за здоровьем и энергией [4].

5. Двухсотлетний дуб. Дуб семейного счастья. «Если встать вокруг него – в семье будет счастье», – гласит поверье [4].

6. Рябина – дерево желаний. У удмуртов символизировала многодетность и благополучие [4]. Храм Покрова Пресвятой Богородицы, открытый в 1850 г. Сначала церковь была деревянной, а затем в 1907 году построен каменный храм. Он пережил трудную судьбу. Здание церкви использовали под склад, клуб. И лишь в 1990 году здание храма вновь было возвращено прихожанам [1].

7. Мастер-класс по изготовлению сувенира «Четыре дерева» и чаепитие с липовым медом.

Представленный маршрут – яркий пример того, как экотуризм может объединять бережное отношение к природе, сохранение культурного наследия и поддержку локальных сообществ.

Легенды о деревьях (берёзе, тополе, дубе, рябине) и Серебряном роднике превращают природные объекты в хранителей памяти. Они напоминают, что экотуризм – это не только прогулки по лесам, но и диалог с традициями, где каждое дерево или источник становятся «учителями», передающими мудрость предков о гармонии с окружающим миром.

Экспозиции музея А.П. Холмогорова, рассказывающие о крае и его героях, вместе с мастер-классом по созданию сувениров из натуральных материалов, формируют экологическое сознание. Туристы не просто наблюдают, а учатся ценить ресурсы: будь то история, воплощённая в артефактах, или липовый мёд, подаренный пчёлами из местных рощ.

Ритуалы, связанные с деревьями и родником, – это многовековой опыт устойчивого взаимодействия человека и природы. Обхождение дуба для семейного счастья или использование листьев тополя для благополучия –

примеры того, как экологические практики вплетены в повседневную жизнь, а не навязаны извне.

Маршрут доказывает, что даже на небольшой территории (5 км) можно создать пространство, где экология, культура и образование дополняют друг друга. Это не просто тропа, а путь к переосмыслению ценностей: здесь учат видеть в роднике – источник здоровья, в дереве – символ любви, а в истории края – основание для ответственного отношения к будущему.

Такой формат экскурсии становится мостом между прошлым и настоящим, напоминая, что истинный экотуризм начинается с уважения – к земле, её дарам и тем, кто хранит о них память.

Список литературы

1. Храм Покрова Пресвятой Богородицы. <https://pokrov-iulskoe.cerkov.ru/?ysclid=m2utl9bua505117898> (дата обращения: 13.01.2024)
2. ЦГА УР Ф.409 оп. 1 д. 33 л. 2.
3. Шумилов Е. Иней выпал в июле // Инфорум. № 42. 1994. 28 с.

Респонденты:

Богатырева Екатерина Пиминовна, 1969 г. р., уроженка села Июльское.

Коробейникова Вера Анатольевна, 1960 г. р., уроженка села Июльское.

Коробейникова Раиса Борисовна, 1950 г. р., уроженка села Июльское.

Безносова Кира Вячеславовна, ученица 9 класса, МБУ ДО РЦДТ, МБОУ Июльская СОШ, с. Июльское, Воткинский район, Удмуртская Республика.

E-mail: beznosovakira@icloud.com

Вахрушева Екатерина Витальевна, ученица 9 класса, МБУ ДО РЦДТ, МБОУ Июльская СОШ, с. Июльское, Воткинский район, Удмуртская Республика.

E-mail: vahrushevakatya2010@gmail.com

Научный руководитель: Зорина Жанна Владимировна, МБУ ДО РЦДТ Воткинского района, Удмуртская Республика, педагог дополнительного образования.

E-mail: zhanna.zorina.1974@mail.ru

ЗАГАДОЧНЫЙ МИКРОМИР ЖИВОТНЫХ В ЛУЖЕ И АКВАРИУМЕ: ИЗУЧЕНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

А.С. Бережная

Загадочный микромир животных в луже и аквариуме, на мой взгляд, – это удивительная тема для исследования, которая открывает перед нами дверь в невидимый мир крошечных существ, обитающих рядом с нами. В этой работе мы погрузимся в мир микроскопических животных, познакомимся с их разнообразием, образом жизни и ролью в экосистеме. Я считаю, что изучать микромир животных очень важно. Это поможет нам лучше понять и оценить роль этих крошечных созданий в нашей жизни, а также осознать их значимость для поддержания гармонии и равновесия в природе.

Ключевые слова: микромир, органические вещества, популяция, среда обитания, экосистема, искусственный водоем, естественный водоем.

Актуальность: изучение животных, обитающих в разных средах, помогает лучше понять их адаптацию к различным условиям и может быть полезно для сохранения их популяций. Кроме того, сравнительный анализ обитателей разных сред позволит получить новые знания о биологии и экологии этих животных.

Цель работы: изучить разнообразие микроорганизмов, обитающих в лужах и аквариумах, их поведение и образ жизни, а также сравнить две эти среды обитания.

Гипотеза: предположим, что обитатели луж и аквариумов имеют различия в разнообразии, поведении и образе жизни, которые связаны с особенностями их среды обитания.

Для достижения заданной цели, передо мною были поставлены следующие **задачи исследования:**

1. Собрать информацию о животных, обитающих в лужах и аквариумах.
2. Изучить особенности среды обитания в лужах и аквариумах.
3. Провести наблюдения за их поведением с помощью электронного микроскопа.
4. Сравнить полученные данные и найти сходства и различия между обитателями этих двух сред.
5. Подготовить отчет о результатах исследования.
6. Защитить проект.

Объектом исследования являются простейшие организмы.

Предмет исследования: поведение и значение простейших организмов для водных экосистем.

В своей работе я использовала такие **методы исследования**, как: анализ научно-популярных источников литературы, метод наблюдения и метод микроскопирования, метод «раздавленной капли», метод «йодирования», а также поиск информации при помощи различных электронных ресурсов.

Практическая направленность этой работы заключается в том, что она может способствовать более глубокому пониманию процессов, происходящих в микромире животных, и помочь в решении проблем, связанных с сохранением разнообразия этих организмов. Результаты моей работы также могут быть полезны для людей, занимающихся аквакультурой и разведением домашних обитателей микромира, так как они могут помочь понять и улучшить условия содержания этих микроскопических животных.

Характер исследования – учебно-исследовательская работа.

Структура исследовательской деятельности – проблема, цель, задачи, методы исследования, блок теоретических знаний, практическая деятельность, выводы.

Полученные данные: изготовленные образцы временных микропрепаратов изучены под электронным микроскопом, а также, по выбранным литературным источникам, определены найденные микроорганизмы. Простейшие были помещены на предметные стекла, за ними проводилось наблюдение в электронный микроскоп. Я наблюдала за их поведением, а также подсчитала количество микроорганизмов, найденных в луже и в аквариуме. Кроме того, были сделаны выводы и подведены итоги, представленные в работе.

Выводы

Таким образом, в лужах и аквариумах обитают различные виды микроорганизмов, приспособленных к жизни в этих средах. Мне удалось обнаружить в капле воды из лужи: инфузорий, дафний, нематод, эвглен и амёб; а в капле воды из аквариума: инфузорий и эвглен.

В ходе исследования мы выяснили, что среда обитания в лужах и аквариумах имеет свои особенности, такие как влажность, температура, наличие пищи и доступность кислорода.

С помощью электронного микроскопа мы наблюдали за поведением мельчайших организмов, обитающих в луже и аквариуме, а также произвели их подсчет.

В результате проведенного исследования была собрана информация о микроскопических животных, обитающих в разных средах, и выявлены их особенности.

Моя гипотеза о том, что обитатели луж и аквариумов имеют различия в разнообразии, поведении и образе жизни, которые связаны с особенностями их среды обитания, подтвердилась.



Рекомендации: для более глубокого изучения микромира животных рекомендуется проводить дополнительные исследования. Изучать разнообразие микроорганизмов и их взаимодействие с другими элементами экосистемы. Также важно учитывать влияние антропогенных факторов (воздействие человека) на микромир животных.

Перспективы исследования: изучение простейших имеет большое значение для науки, так как они являются одними из самых древних организмов на Земле и играют важную роль в экосистемах. Изучение простейших помогает ученым лучше понять процессы, происходящие в экосистемах, а также разрабатывать новые методы борьбы с паразитическими простейшими, которые вызывают заболевания у людей и животных. Кроме того, изучение простейших может привести к созданию новых лекарственных препаратов и технологий для лечения заболеваний, вызванных этими организмами.

Список литературы

1. Макэн Ж. Биология. От амебы до человека. Лабиринт Пресс, 2022. 16 с.
2. Малютин А. О. Микромир: наблюдаем в микроскоп. Ростов н/Д: Феникс, 2023. 112 с. (Просто о науке)
3. Махлин М.Д. Солоницына Л.П. Аквариум в школе. М.: Просвещение, 1984. 144 с.
4. Ражкак Э. Лавердан Д. Живой мир под микроскопом. Миф, 2023. 36 с.
5. <https://www.yaklass.ru/p/biologia/7klass/znakomimsia-s-bespozvonochnymi-zhivotnymi-15746/karakteristika-kruglykh-chervei-15123/re-8973692c-ee1a-49d3-bc2e-ea89685884e3>: Класс Нематоды

6. https://foxford.ru/wiki/nachalnaya_shkola/prosteishie-zhivotnie?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Frazdavlennoy-kapli/: Простейшие животные

7. <https://www.4glaza.ru/articles/metod>: Метод «раздавленной капли»

Бережная Анна Сергеевна, ученица 6в класса, МБОУ «Школа-гимназия № 10 им. Э.К. Покровского» муниципального образования городской округ Симферополь Республики Крым, учащаяся учебного объединения «Биология и мы» Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр».

E-mail: BerjaBSA@mail.ru

Научный руководитель: Курабцева Галина Анатольевна, педагог дополнительного образования Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр».

E-mail: galina.kurabceva@mail.ru

РАЗНООБРАЗИЕ И РОЛЬ МИКОРИЗНЫХ ГРИБОВ В ПОДДЕРЖАНИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

А. Бобровская

Этот просветительский проект приглашает школьников в удивительный мир скрытых под землей взаимосвязей, которые определяют жизнь на нашей планете. Они узнают о микоризе – уникальном союзе грибов и растений, который длится уже миллионы лет. Мы разберемся, как этот симбиоз помогает лесам расти, а сельскохозяйственным культурам – быть более здоровыми и устойчивыми. Проект покажет, насколько все в природе взаимосвязано, и почему важно сохранять ее хрупкое равновесие.

Ключевые слова: симбиоз, микориза, микоризные грибы, биоразнообразие, экосистема, устойчивое земледелие.

Цель проекта: повысить осведомленность учащихся о ключевой роли микоризных грибов в экосистемах и сформировать понимание важности биологического разнообразия и взаимосвязей в природе.

Актуальность: Микориза – важнейший, но часто незаметный симбиоз, определяющий здоровье растений и устойчивость экосистем. Понимание его механизмов необходимо для осознанного отношения к окружающей среде и развития устойчивого землепользования.

Ключевые понятия:

Микориза – взаимовыгодный симбиоз (мутуализм) между грибами и корнями растений.

Растение-партнер получает от гриба воду и минеральные вещества (фосфор, азот).

Гриб-симбионт получает от растения органические вещества (углеводы).

Основные типы микоризы и их особенности:

Эктомикориза: Гриб образует вокруг корня плотную оболочку (мантия). Характерна для деревьев (сосна, дуб, береза). Улучшает питание и защищает от патогенов.

Эндомикориза (Арбускулярная – АМ): Гифы гриба проникают внутрь клеток корня. Встречается у большинства цветковых растений и сельскохозяйственных культур. Увеличивает всасывающую поверхность, помогает переживать засуху.

Специализированные типы: Эрикоидная (для вересковых), орхидная (для орхидей) и монотропоидная (для растений-сапрофитов).

Практическое значение и функции микоризы:

Повышение плодородия: улучшает усвоение растениями питательных веществ и воды.

Защитная функция: увеличивает устойчивость растений к болезням, засухе и загрязнению почв.

Экологическая роль: повышает стабильность экосистем, помогает восстанавливать нарушенные и загрязненные земли (биоремедиация).

Сельское хозяйство: использование микоризных препаратов позволяет снизить применение химических удобрений и повысить урожайность.

Методы реализации проекта:

Теоретический блок: Интерактивная лекция с презентацией, раскрывающая понятие, типы и значение микоризы.

Практический блок: Наглядный эксперимент по выращиванию растений с применением микоризного препарата и без него (контрольная группа) для сравнения их роста и развития.

Дискуссионный блок: Групповое обсуждение результатов эксперимента, роли микоризы в природе и жизни человека.

Ожидаемый образовательный результат: учащиеся расширят знания о биологии и экологии, сформируют представление о взаимосвязанности живых организмов в экосистемах и осознают практическую значимость биологических знаний для решения прикладных задач в сельском хозяйстве и охране природы.

Выводы

Изучение микоризы наглядно демонстрирует, что природа существует как единая сеть взаимосвязей, а сохранение биоразнообразия, в том числе и почвенных грибов, является ключом к ее устойчивости.

Список литературы

1. Журавлев И.И., Соколов Д.Д. (ред.) Симбиоз грибов с растениями: микориза. М.: КМК, 2018.
2. Кураков А.В., Малыхина Р.П. Перспективы использования арбускулярной микоризы в устойчивом земледелии. Вестник БГСХА. 2021. № 3.
3. Белякова А.А. и др. Влияние эктомикоризных грибов на устойчивость древесных растений к абиотическим стрессам. Сибирский лесной журнал. 2023. № 2.
4. Ковалева Е.О. и др. Арбускулярная микориза как инструмент биоремедиации почв. Почвоведение. 2023. № 5.
5. Чуб А.С., Потокина Е.Ю. Современные методы исследования микробного сообщества ризосферы. Экологическая генетика. 2024. Т. 22. № 1.

Бобровская Арина Юрьевна, ученица 9д класса, ГАОУ г. Москвы «Школа № 548 «Царицыно», г. Москва
E-mail: arinabobrowskaya@yandex.ru

Научный руководитель: Стрельцова Жанна Викторовна, методист ГОУ ДО ТО «Центр дополнительного образования детей», г. Москва.
E-mail: enn.metot@tularegion.org

БЕЗГРАНИЧНЫЕ КОНДУКИ

Р.А. Богатырев, А.Б. Василькова

В работе представлена информация о формах организации экологической тропы. Приводится тематика информационных стендов. Описана уникальность разработанного маршрута.

Ключевые слова: экологическая тропа, природная территория, терриконы, информационные стенды.

Романцевские горы или Кондуки, природно-антропогенный рекреационный комплекс Узловского района Тульской области. Ранее на месте Романцевских гор находились Ушаковские карьеры Подмосковского угольного бассейна, выработка которых прекратилась в 1996 году. В 2018 году Кондуки получили статус особо охраняемой природной территории (ООПТ) [3].

Кондуки являются визитной карточкой Тульской области. Это не просто особо охраняемая природная территория, но и прекрасное место для отдыха и восхищения природной красотой, которое привлекает множество туристов из разных регионов нашей страны своей уникальной атмосферой и живописными видами [2]. Однако Кондуки раскрывают возможности не только для туристов, но и для исследователей (рис. 1, 2).



Рис. 1. ООПТ «Кондуки»



Рис. 2. Экологические исследования

Идея нашего проекта создание экологической тропы. Девиз которой – «Безопасность для природы – безопасность для людей».

Главным отличием экологической тропы «Безграничные Кондуки» от обычного туристского маршрута является информативность. Очень важно создавать тропы, которые раскрывают эколого-географические аспекты территории, характер взаимодействия человека с природой, позволяют провести собственные исследования и стать соавтором научного открытия.

Цель проекта – создать экологическую тропу для вовлечения людей в экологический туризм через познавательную активность и экологическое просвещение на природных территориях.

Задачи:

1. Оценить современное состояние маршрута.
2. Составить карта-схему маршрута.
3. Разработать интерактивные экскурсионные программы для разных категорий посетителей.

На первом этапе работы над проектом нашей командой были проведены полевые исследования, результаты которых представлены в сборнике тезисов научно-исследовательских работ участников Всероссийского чемпионата «Безграничные экспедиции» в 2023 и 2024 годах [1].

Протяженность экологической тропы «Безграничные Кондуки» составляет 1045 м. Маршрут экологической тропы рассказывает о том, что такое терриконы, какие изменения произошли. На тропе можно познакомиться с особенностями рельефа территории, видовым разнообразием флоры и фауны, природоохранными мероприятиями и их роли в сохранении биологического разнообразия (рис. 3, 4).

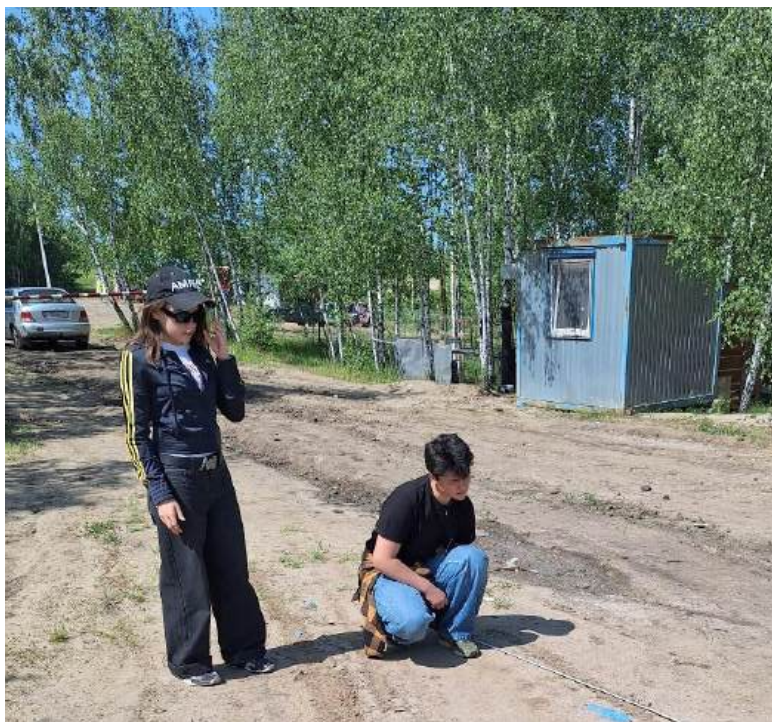


Рис. 3. Работа по проектированию экологической тропы «Безграничные Кондуки»

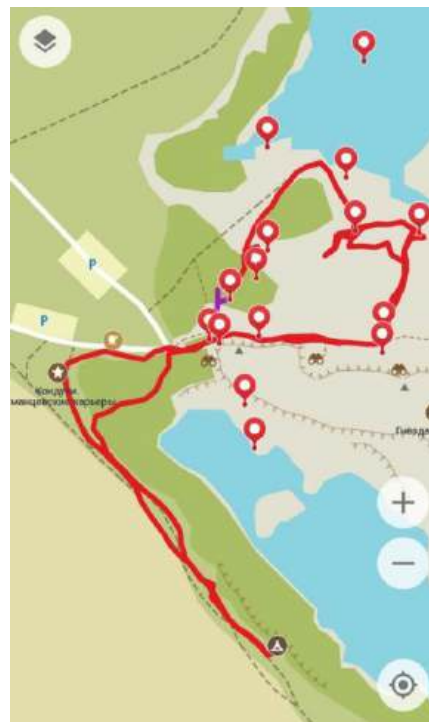


Рис. 4. План экологической тропы «Безграничные Кондуки»

Экологическая тропа доступна для туристов и экскурсантов всех возрастных категорий, способных передвигаться на дальние расстояния без нанесения этим вреда своему здоровью.

Для информационного сопровождения посетителей экотропы предусмотрены информационные стенды (табл. 1).

Таблица 1

Тематика информационных стендов

№ п/п	Название локации	Тематика	Акцент на объект
1	Входная зона	Экологическая троп	– Название тропы – Команда разработчиков, – Карта маршрута – История Кондуков – Правила поведения на территории и на экотропе
2	Указатель направления	Интерактивное задание «Узнай длину своего шага»	Делаем акцент на проведение экологических мероприятий и уборку мусора за собой
3	Водная стихия	Интерактивное задание «Анализ pH воды»	Уделяем внимание цвету и свойствам воды
4	Флора	Интерактивные задания: «Узнай дерево по форме листовой пластинки», «Составь фотогербарий»	Изучение флористического состава, численности и проектного покрытия видов растений
5	Указатель направления	Стрелка «Предлагаем подготовиться к восхождению»	Акцент на красоту пейзажа
6	Почвенная	Чем почвы отличаются от терриконов	Акцент на почву и рельеф
7	Зоологическая	Стенд «Поговорим о птицах». Интерактивное задание «Энтомологические сборы»	Делаем акцент на животных, обитателей территории экотропы. Наблюдение за птицами. Информация об отличиях ласточек и стрижей. Указываем код на возможность послушать звуки
8	Экосистема	Интерактивное задание «Чем можно помочь?»	Экологическое состояние территории исследований. Фотоинформация о проведении на территории Кондуков экологических акций и ссылка по куаркоду для возможности регистрации в качестве активного участника или волонтера
9	Завершение путешествия	Поздравляем с окончанием маршрута, предлагаем получить награду!	Акцент на успешное прохождение маршрута, благодарность и награда тематический стикер «Безграничные Кондуки»

Разработанный вариант маршрута является первым уникальным проектом, проектируемым на данной территории. Данный проект поможет отдыхающим спланировать семейный досуг на природе и позволит расширить представление о природе родного края.

Список литературы

1. Сборник тезисов научно-исследовательских работ участников Всероссийского чемпионата «Безграничные экспедиции» в 2023 и 2024 годах / Общероссийское общественно-государственное движение детей и молодежи «Движение первых» гл. ред. А.А. Юрманов, отв. ред. Я.О. Лебедев, тех. ред. В.А. Грудинская. М.: Центр содействия экспедиционной деятельности, 2024. 178 с.

2. Тарарина Л.Ф., Хорун Л.В., Шереметьева И.С., Швец О.В. Природа Тульского края. Тула: ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2002.

3. Шереметьева И.И., Тарарина Л.Ф., Хорун Л.В., Швеца О.В., Светашева Т.Ю., Лакомов А.Ф. Особоохраняемые природные территории Тульской области. Тула: Тульский экорлогический бюллетень, 2004.

Богатырев Руслан Асадуллоевич, студент 1 курса ГПОУ «ТОМК», г. Тула.

Василькова Анастасия Борисовна, ученица 9 класса, МБОУ «ЦО № 44», г. Тула.

E-mail: enn.dtp@tularegion.org

Научный руководитель: Абрамова Эльвира Александровна, канд. биол. наук, старший методист ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

E-mail: abramea@mail.ru

ИСТОРИКО-КРАЕВЕДЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГО-БОТАНИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ «БАЛКА ПАСЕЧНАЯ ОТКРЫВАЕТ СВОИ ТАЙНЫ»

Е.А. Бондарь

В статье – разработка историко-краеведческой и эколого-ботанической экскурсии по памятным местам Луганской Народной Республики. Экскурсия знакомит с некоторыми фактами легендарной истории края, музеем под открытым небом «Партизанская стоянка», а также с биоразнообразием балки Пасечная.

Ключевые слова: экскурсия, мемориал, музей, Ивановский партизанский отряд, биоразнообразие балки Пасечная.

Луганщина остается одной из крупнейших terra incognita Новороссии. Этот регион не рассматривается как перспективное место для путешествий. Вероятно, этому послужил тот факт, что Луганский край является в сознании общества исключительно промышленным регионом. И, тем не менее, есть места, которые поражают своей красотой, удивляют научной ценностью, помогают узнать историю нашего края.

Предлагаем Вашему вниманию историко-краеведческую и эколого-ботаническую экскурсию «Балка Пасечная открывает свои тайны». Цель экскурсии – знакомство со страницами героического прошлого нашего края, историей создания музея под открытым небом «Партизанская стоянка» и биоразнообразием балки Пасечная (рис. 1).

Рекомендуемое время для экскурсии – круглый год. Знакомство с биоразнообразием балки Пасечная – с марта по октябрь.

Мемориал «Звезда». В ноябре 1979 г. ребята из п. Малониколаевка обнаружили останки 20 советских бойцов, которых расстреляли фашисты. Это были участники легендарного рейда по тылам противника в рамках операции «Скачок», совершенного 7 гвардейским кавалерийским корпусом под командованием генерал-майора М. Д. Борисова (февраль 1943 г.) [1]. Этот рейд в значительной мере содействовал освобождению Ворошиловграда; активизировал борьбу партизан и подпольных групп в тылу врага.

Мемориал «Звезда» виден издалека (рис. 2). На двух несущих опорах, напоминающих террикон, водружена Звезда – символ наших боевых и трудовых подвигов. Рядом – могилы конников кавалерийского корпуса.

Открытие памятника состоялось 3 мая 1980 года.

«Поляна павших». От могил конников виден лес. Продолжаем движение по дороге, которая ведет нас к «Поляне павших». Здесь похоронены партизаны и бойцы Красной Армии. Среди них – бойцы Мараховский, Чоп, Шандыба и еще 28 павших, имена которых не удалось установить.

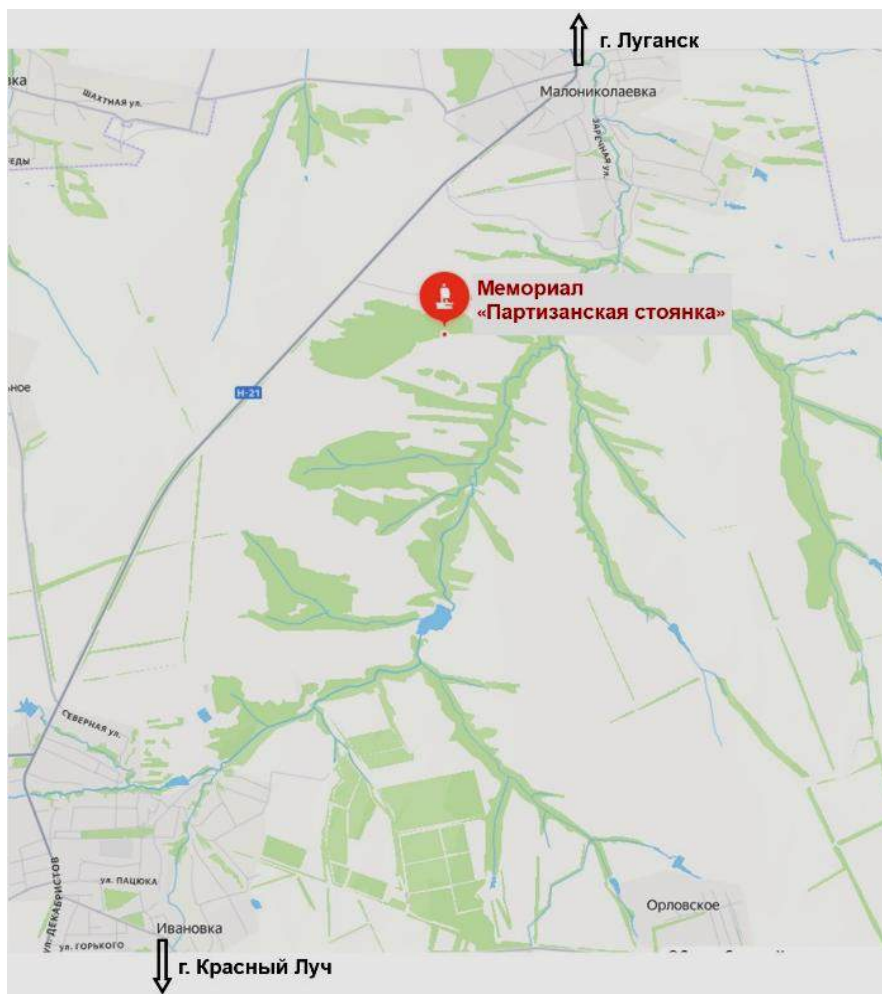


Рис. 1. Балка Пасечная и мемориальный комплекс «Партизанская стоянка» – у 121-го километра шоссе «Луганск – Красный Луч», между г. Красный Луч Луганской Народной Республики



Рис. 2. Мемориал «Звезда»

Члены клуба «Подвиг» – школьники г. Красный Луч и близлежащих поселков под руководством Н. Романова сделали этот мемориал так, как принято было хоронить в этих степных местах с давних времен – большой камень на могиле предков (рис. 3, 4). Мемориал сделан просто – обычные камни Донбасса, и на них стихи: «Если пал человек, чтобы жизнь сохранить человеку, верно он жил, значит умер не зря...».



Рис. 3. Общий вид «Поляны павших»

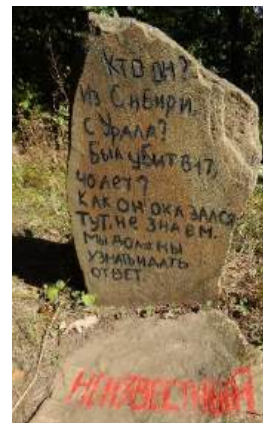


Рис. 4. Один из памятников

Музей под открытым небом «Партизанская стоянка». 28 сентября 1969 года в балке Пасечная члены клуба «Подвиг» установили памятный камень, заложив начало мемориальному комплексу партизанской славы – рукотворный памятник на месте гибели Ивановского партизанского отряда. Многие удивляются: почему, мол, партизаны расположились на краю балки? Можно долго дискутировать по этому вопросу. Но ясно одно: ни эта, ни другие балки, как, впрочем, и весь Донбасс, для партизанской борьбы не пригодны. Но был приказ Государственного Комитета Обороны о создании партизанских отрядов повсеместно [3, 4].

Конечно, Ивановский отряд – это не прославленные соединения С.А. Ковпака или А.Ф. Федорова, но перед ними стояла и другая задача, были и другие условия. Кстати, 9 августа 1982 г. А.Ф. Федоров побывал здесь. Он сказал тогда оставшимся в живых членам Ивановского партизанского отряда: «Нам было трудно бороться с врагом. Представляю, каково приходилось вам».

16 октября 1942 г. на партизанский отряд в б. Пасечной фашисты бросили большое количество своих головорезов. С востока и запада местность прочесывали полицаи. С севера балку блокировали оккупанты. Отряд оказался окруженным. Единственный путь к отступлению – поле, которое с северного склона как на ладони. Лишь несколькими товарищам во главе с командиром удалось перейти через «поле смерти» и перейти линию фронта. Предлагаем пройти по ходам сообщения от землянки к землянке, посетить Штабную землянку, познакомиться с материалами и фотографиями партизан (рис. 5, 6).



Рис. 5. Партизанские землянки



Рис. 6. Отряд «Эврика»
восстанавливает землянки

В гостях у богини Флоры

Не только героической историей богат наш край.

Балка Пасечная протянулась с запада на восток на 2 км и открывается в долину р. Ольховая. Ландшафты представлены степным, лесным, водно-болотным ландшафтами. Леса уникальны по составу и разнообразию растительности. Они являются охранными, так как улучшают микроклимат, выполняют водоохранную и почвозащитную роль. Здесь растут дуб, клен американский, вяз, ясень, липа сердцелистная... В подлеске – бузина черная, терн и шиповник (рис. 7).



Рис. 7. Партизанский лес в балке Пасечная

На протяжении года балка меняет свой облик. Ранней весной массово цветут шафран сетчатый, пролеска сибирская, хохлатки полая и Маршалла, ветреница лютичная, медуница узколистная, рябчик русский. Летняя стадия – самый красочный период. Цветут шалфеи – поникший, луговой и му-

товчатый; вероники – Жакена, длиннолистная и колосистая; лапчатка; подмаренник; зверобой обыкновенный; девясилы – британский, германский и волосистый; буквица лекарственная; наголоватки, чина клубненосная. Под деревьями встречаются купена многоцветковая, чина лесная и будра плющевидная.

Здесь произрастают 48 редких и охраняемых видов растений [2]. Балка Пасечная является резервантом природной растительности, которая сохранила особенности зональных степных растительных сообществ, в первую очередь за флористическое разнообразие. Произрастают в балке редкие виды: астрагал пушистоцветковый, бельвалия сарматская, василек донской, гиацинтик Палласа, гладиолус тонкий, горичвет волжский и весенний, несколько видов ковылей (волосистый, Лессинга), молодило русское и прострел чернеющий...

Наша экскурсия подошла к концу. Мы побывали в балке Пасечная, где сочетаются героическая история нашего народа и уникальные природные ландшафты, которые нуждаются в охране. Единственная возможность для их сохранения – активная природоохранная деятельность; создание особо охраняемых природных территорий. Обучающиеся нашей школы, члены эколого-туристско-краеведческого отряда «Эврика» регулярно посещают эти места – приводят в порядок памятники, изучают природу и знакомятся с героической историей родного края.

Список литературы

1. Багаутдинов А.М., Багаутдинов Р.А. DOI 10.24411 / 2223-0564-2020-10406 УДК 930. Хроника прорыва из окружения 16-й Гвардейской кавалерийской дивизии 23–25 февраля 1943 г.
2. Редкие и исчезающие растения Луганской области / А. М. Конопля, Г.Я. Исаева, Н.И. Конопля, В.М. Остапко. Донецк: Укрнтэк, 2003. 340 с.
3. Романов Н. Врагу не давали покоя. Краеведческое издание. Донецк: Руденко С.А., 2005. 176 с.
4. Романов Н. Тут спит беда. Краеведческое издание – Донецк: Руденко С.А., 2019. 64 с.

Бондарь Евгений Андреевич, ученик 10 класса, Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Луганской Народной Республики «Лутугинская средняя школа № 1», г. Лутугино.

E-mail: bondarzhenya2010f@mail.ru

Научный руководитель: Шамала Михаил Михайлович, руководитель эколого-туристско-краеведческого отряда «Эврика» Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Луганской Народной Республики «Лутугинская средняя школа № 1», г. Лутугино.

E-mail: make280551@yandex.ru

ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКАЯ ТРОПА «ЗАПОВЕДНЫЕ ТРОПЫ ТРЕЩИ»

М.А. Горькова

Проект посвящен организации туристического маршрута на территории ООПТ в окрестностях села Треща Топкинского района. Создание экотропы способствуют экологическому просвещению населения, сохранению природы и развитию местного туризма.

Ключевые слова: экологическая тропа, конезавод, растения и животные Красной Книги.

Цель проекта – разработка маршрута экологической тропы в окрестностях поселка Трещевский. Это маршрут в природном ландшафте, на котором можно познакомиться с историей образования села, развитием племенного коневодства в Кузбассе и природой лесостепной зоны данного района. По территории протекают реки Большой и Малый Корчуган, Искитим, на которых созданы пруды [2].

Эколого-краеведческая тропа «Заповедные тропы Трещи» рассчитана на различные категории экскурсантов. Маршрут кольцевой, протяженность от 1,5 – до 5 км, время прохождения от 1 до 3 часов, включает 5 экскурсионных стоянок (рис. 1).

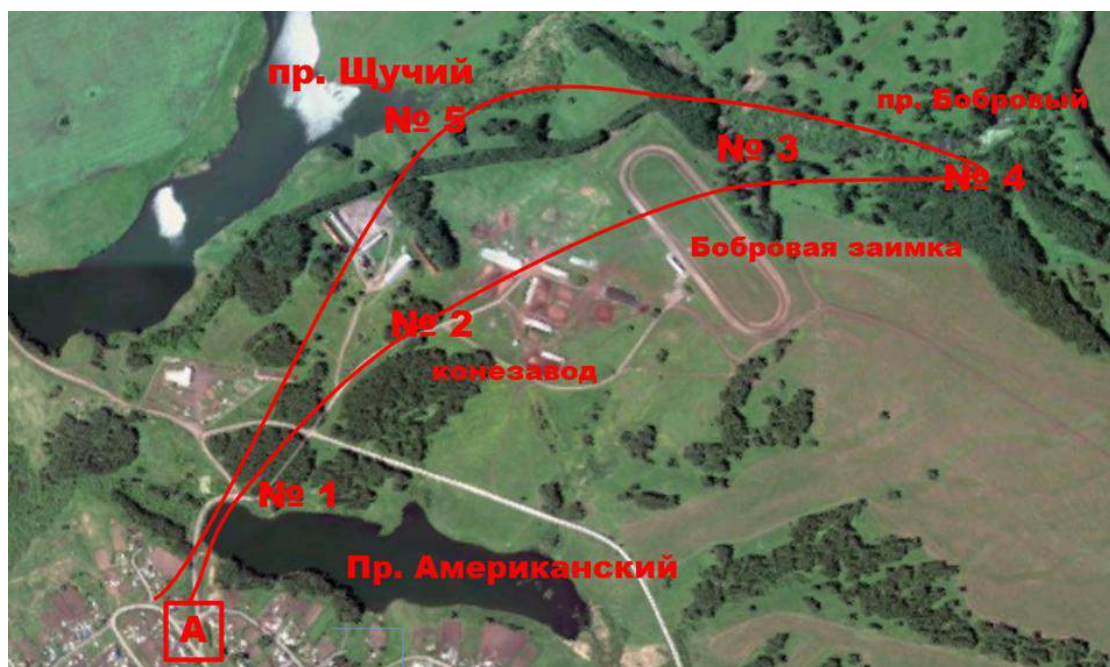


Рис. 1. Карта-схема маршрута экологической тропы

Маршрут начинается на берегу пруда Американский. Отсюда открывается вид на левый берег, на котором располагается поселок Трещевский.

Активное освоение земельных угодий в районе началось в начале XX века в период строительства Коксохимического комбината в городе Щегловске (современном Кемерово). В восточной части Топкинского района в 1923 году выделена территория для подсобного хозяйства «Большая Треща» иностранных рабочих (АИК «Кузбасс»). Первой волной переселенцев – американцев построены поселок и пруд Американский. В 30-е здесь организован совхоз мясомолочного направления, который снабжал сельскохозяйственной продукцией город Кемерово [8].

Вторая стоянка маршрута расположена на территории племенной конефермы по разведению орловских рысаков. Это первая в России отечественная порода лошадей. Выведена на Хреновском конном заводе под руководством графа Алексея Григорьевича Орлова в XVIII веке. В период Великой Отечественной войны в 1942 году в поселке Треща организуется государственный племенной конный завод №131, чтобы сохранить ценных лошадей, эвакуированных с захваченной фашистами территории СССР [1]. В годы войны конезавод давал для фронта продукты питания и коней. После войны разведение орловских рысаков стало главным в развитии совхоза.

На территории установлен памятник жеребцу Помпею – победителю бегов на многих ипподромах, выполненный московским скульптором Э.Н. Гиляровым. Это орловец играл важную роль в формировании племенного генофонда конезавода. Помпей был лучшим производителем элитной рысистой породы и оставил после себя большое прекрасное потомство [1]. На территории конефермы можно наблюдать за поведением кобыл с жеребятами, посмотреть работу орловских рысаков на дорожке ипподрома.

Далее экотропа проходит через березовые колки и суходольные луга, по берегам прудов и реки Искитим. В ходе экскурсии на маршруте в весенне-летний период можно познакомиться с флорой лесостепной зоны района. В мае здесь расцветает много красивых растений. Среди них виды, занесенные в Красную Книгу: прострел раскрытый, стародубка весенняя, ветреница крупноцветковая, кандык сибирский, пион уклоняющийся, ковыль перистый. На болотистых участках около водоемов летом можно встретить редкие виды семейства Орхидных: башмачок крупноцветковый, пальчатокоренник, ятрышник [3]. На склонах холмов между березами и осинами встречаются калина, черемуха, боярышник, шиповник. А летом можно познакомиться с целебными травами: лабазником, кипреем, зверобоем, девясилом, пижмой и другими лекарственными растениями [5].

На берегу реки Искитим обитает колония бобров. бобры. Это самые крупные представители отряда Грызунов в Кемеровской области. Они ведут полуводный образ жизни, питаются растительной пищей [7]. На берегу видны поваленные деревья, заготовленные на зиму кучи веток. На русле реки бобры построили плотины. В середине пруда видна вершина бобровой хатки, где звери ночуют, прячутся от хищников, выращивают детенышей.

Следующая стоянка экотропы на пруду Бобровом. Здесь находятся скалистые выходы известняка, речка образует небольшой водопад. На крутом склоне расположены норы сурков. Эти грызуны живут большими колониями. Зимой сурки впадают в спячку [7]. С апреля по сентябрь на склоне можно рассмотреть норы сурков, услышать свист и увидеть зверьков.

С берега пруда в летнее время хорошо наблюдать за птицами, которые обитают на водоеме. В зарослях рогоза и тростника на мелководье кормятся кулики и цапли. Здесь гнездятся кряквы, широконоски, чирки. Среди птиц редкие виды Красной Книги Кузбасса – это чомга, выпь, ходулочник [4].

Во время конного маршрута по тропе иногда встречаются косули, барсук, лось, лиса, которые обитают в этом районе. В зимний период здесь можно изучать следы ласки, горностая, норки, зайца [7]. В зарослях леса наблюдать зимующих птиц: синиц, поползня, дятла, кедровку, сойку, тетерева.

От пруда Бобровый маршрут тропы проходит через березовый лес и разнотравные луга. Над полянами в летний период мы наблюдаем охоту хищных птиц: канюка, луней, пустельги [6]. Канюк парит высоко в небе. Луни охотятся, пролетая низко над лугом, нападая на свою добычу: полевков, птиц, земноводных. А полет пустельги отличает характерное зависание в воздухе во время охоты. Пустельга степная занесена в Красную Книгу Кемеровской области [4]. По маршруту мы проезжаем глубокий лог, на дне которого протекает ручей. На крутом склоне располагаются норы лисы. Лисья семья обитает на этом месте много лет. Ходы подземного жилища выходят в нескольких местах, они крупные, диаметром до 1 метра [7].

Последняя стоянка маршрута расположена на пруду Щучьем, самом большом по протяженности и глубине. Водоем сооружен на реке Искитим в начале 20 века, когда происходило строительство сельского поселения Треща. Левый берег высокий, обрывистый, заросший березовыми колками; правый – пологий, там располагаются сельскохозяйственные угодья. Над водой можно наблюдать полет и охоту черного коршуна, а также серебристых чаек и крачек, которые селятся в зарослях тростника и рогоза [6]. На живописным берегу можно сделать длительную остановку, устроить пикник на траве, отдохнуть, попить чая из лесных трав.

Эколого-краеведческая тропа «Заповедные тропы Трещи» рассчитана на различные категории экскурсантов. Этот объект может использоваться в виде «тропы выходного дня» для всех желающих и для семейного отдыха. Маршрут кольцевой. Уникальность нашей тропы заключается в том, что она используется как для пеших, так и для конно-верховых прогулок, которые организуют опытные инструктора из конного клуба «Гардемарин».

Актуальность создания маршрута в этом живописном природном комплексе, опирается на современные тенденции государственной политики, направленной на развитие местного туризма в Кузбассе. Такой маршрут открывает для людей новые интересные и живописные места на территории нашего края, знакомит с историей его городов и сел, способствует бережному и внимательному отношению к родной природе.

Список литературы

1. Бобылев И.Ф. 200 лет славы и пути дальнейшего совершенствования орловской рысистой породы [Текст] // Сборник научных трудов Московской ветеринарной академии. 1977. Т. 92. С. 53–55.
2. Ильичев А.И., Соловьев Л.И. География Кемеровской области [Текст]. Кемерово, 1994. 200 с.
3. Красная книга Кемеровской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов [Текст] / отв. ред. И.М. Красноборов. Кемерово: Кемеровское книжное издательство, 2000.
4. Красная книга Кемеровской области: животные [Текст] / сост. Н.В. Скалон, Т.Н. Гагина, Н.И. Еремеева, В.Б. Ильяшенко и др. Кемерово: «Азия принт», 2012. 192 с.
5. Красноборов И.М. Определитель растений Кемеровской области [Текст] / Сост. И.М. Красноборов, Э.Д. Крапивкина, М.Н. Ломоносова и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 321 с.
6. Рябицев, В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. [Текст]. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2008. 608 с.
7. Формозов А.Н. Спутник следопыта. Определитель следов животных и птиц. [Текст]. М., 2006. 368 с.
8. Официальный сайт осиногоривского сельского поселения Топкинского района история поселения. Историческая справка. [Электронный ресурс]. <http://osin.selpo-tpk.ru/node/56>

Горькова Майя Андреевна, ученица 7 класса, МБОУ «Гимназия № 41», ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат» г. Кемерово.

Научный руководитель: Прохорович Ольга Ивановна, ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», педагог дополнительного образования

E-mail: takara59@mail.ru

ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ЖУКОВ-УСАЧЕЙ (CERAMBYCIDAЕ, COLEOPTERA) ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКАЗНИКА «КЛЯЗЬМИНСКИЙ»

В.В. Гришина

В статье приведены данные по фауне и размещению жуков-усачей на части территории Федерального заказника «Клязьминский». Проведен анализ биотопической приуроченности отдельных видов, трофической специализации, зонально-экологическим и зоогеографическим группам. Выявлены виды, занесенные в Красную книгу Ивановской области.

Ключевые слова: усачи, фауна, биотопическое размещение, приуроченность, ареал, редкие виды.

Жуки-дровосеки (Coleoptera, Cerambycidae) – ускоряют процесс разложения древесины и способствуют обогащению почвы органическими веществами [6]. Ряд видов является причиной усыхания и гибели многих видов деревьев.

Подробных данных по фауне и экологии жуков усачей в Ивановской области нет. Изучение коллекционных материалов за период с 1961 по 1965 годы, проведенное студентом М. Светловым позволили выявить на территории Ивановской области 75 видов жуков-дровосеков, относящихся к 48 родам. Степень изучения фауны жуков-усачей Ивановской области по его данным составляет 89 %.

Исследования проводились в июне – июле 2024 года на части территории федерального заказника «Клязьминский», который расположен на юге Ивановской области, в пойме р. Клязьма. Сбор жуков-усачей проводился вручную и кошением в пойме р. Клязьма и в районе озер Долгое, Кривое, Ореховое, Ламхоро, Сорокино в окрестностях д. Изотино в 11 биотопах.

Для определения усачей использовались определители [2, 8].

За период исследований было отловлено 264 экземпляра жуков-усачей, относящихся к 16 видам и 2 подсемействам. Отмечены виды, ранее не отмечавшиеся на территории заказника – *Agapanthia violacea* и *Phytoecia nigricornis*, были пойманы способом кошения. Отсутствие их в более ранних сборах, скорее всего, объясняется ранними сроками лета [2].

Наиболее богатой оказалась фауна сосново-дубового леса – 12 видов. Минимальное количество видов – 2 отмечено на пойменном лугу, берегу озера, в ивняке и сосняке. Наибольшая частота встречаемости – 73,74 экз./ч была зафиксирована в сосново-дубовом лесу, а минимальная – всего 4,2 экз./ч в разреженной дубраве оз. Сорокино.

В 2024 году на территории Клязьминского заказника доминировали виды *Stenurella bifasciata* и *Strangalia melanura* с индексами доминирования 36 % и 35 %. Эти виды являются эвритопными для исследованной нами

территории. Вторым по индексам доминирования является вид *Monochamus galloprovincialis*, с индексом доминирования 12 %. На третьем месте по численности и доминированию находится *Pseudovadonia livida* и *Lepturobosca virens*, с индексом доминирования 4 %.

Средний индекс разнообразия по Симпсону [1] для составил 3,810, а показатель равномерности распределения – 0,238, что говорит о резком преобладании одного вида. Средний индекс видового богатства Менхиника составил 0,98, что говорит о сравнительно невысоком разнообразии. Максимальный индекс разнообразия по Симпсону отмечен в сосново-дубовом лесу (3,775) и минимальный (1,476) – на берегу озера. По Менхинику наиболее высокий индекс отмечен в разреженной дубраве оз. Сорокино (1,73), наименьший – в сосняке (0,82). Таким образом, максимальное разнообразие усачей отмечено для биотопов, которые характеризуются максимальным разнообразием условий, и более или менее высокой влажностью.

Сравнение биотопов с использованием индекса сходства фаун по Жаккару выявило, что наибольшим сходством обладает разреженная дубрава оз. Сорокино и поляна в березняке – 75 %. Наименьшее сходство характерно для сосняка и берега озера, вырубки и берега озера – 0 %.

Анализ приуроченности личинок к различным группам растений показывал, что большинство видов усачей Клязьминского заказника предпочитает развиваться в древесине (ксилофаги). В 2024 году была отмечена группа видов, использующих в качестве пищевого субстрата травянистые растения, к этой группе относятся отловленные виды *Agapanthia violacea* и *Phytoecia nigricornis* [2]. Группа видов, личинки которых предпочитают развиваться в древесине хвойных растений (гимноспермофаги) в сборах составляет 25 % по количеству видов и 11,6 % с учетом относительной численности. В 2024 году были отмечены виды, личинки которых предпочитают развиваться в древесине лиственных деревьев (ангиоспермофаги). Отмечен вид *Pseudovadonia livida*, для которого характерно уникальное среди наших усачей явление – развитие в грибах [9]. Виды, личинки которых обитают в различных породах деревьев – амфиксилофаги – составили 31,25 % по количеству видов, а с учетом относительной численности они составляют – 72,8 %. Таким образом, на территории заказника и по количеству видов, и с учётом относительной численности доминирует группа амфиксилофагов.

В 2024 году доминируют полифаги, виды, личинки которых могут развиваться на разных породах деревьев, (53,3 % по количеству видов и 91,8 % с учетом относительной численности). Группа монофагов не была отмечена.

По соотношению групп по типу питания имаго доминируют виды, имаго которых питаются цветками растений (87,5 % по количеству видов и 92,4 % с учётом относительной численности). По приуроченности к со-

стоянию пищевого субстрата по количеству видов доминируют виды, личинки которых развиваются на больных и здоровых деревьях (13,3 %), в гнилых пнях (13,3 %), на мёртвой древесине (13,3 %). По относительной численности доминируют виды, личинки которых развиваются в гнилой древесине и пнях (39,7 %), содоминируют, и те, которые развиваются в гнилой древесине (37,8 %). На здоровых деревьях развивается лишь 6,7 % видов, которые можно отнести к видам-вредителям.

Таким образом, большинство видов, в том числе и редких развиваются в гнилых пнях и мертвой древесине, что свидетельствует о роли усачей как первичных деструкторов древесины. Однако, достаточно большое количество видов способны заселять и живые деревья, что говорит о неблагоприятном состоянии хвойных насаждений на территории заказника.

Среди отмеченных в 2024 году 15 видов преобладают виды с широкими ареалами. Отмечен один узкоспециализированный вид, эндемичных видов нет. Большинство видов имеет транспалеарктический ареал распространения. Их индексы доминирования составили 56,25 % по количеству видов и 94,3 % с учетом относительной численности. Вторую группу составили западнопалеарктические виды. Индекс доминирования этой группы составил 37,5 % по количеству видов и лишь 5,33 % с учетом количества отловленных экземпляров. Был отмечен вид *Anastrangalia reyi*, который является наиболее узкоспециализированным видом, ареал которого охватывает только Европейскую часть России [7]. Проведя зонально-экологический анализ жуков-усачей Клязьминского заказника, мы пришли к выводу, что в 2024 г. преобладают широко распространенные полизональные виды, по количеству видов 81,25 %, с учётом относительной численности 98,9 %. Южные виды составляют 18,75 % по количеству видов и 1,1 % с учётом относительной численности. В 2024 году, отмечены южные виды, не отмечавшиеся с 2019 года. Возможно, это связано с погодными условиями.

В 2024 году были обнаружены виды, входящие в Красную книгу Ивановской области [4] – *Macroleptura thoracica*, *Pedostrangalia pubescens* и *Anoplodera sexguttata*. *Pedostrangalia pubescens* – экологически приурочен к смешанным лесам. Негативное воздействие могут оказывать лесозаготовки и удаление сухих деревьев и валежника. *Macroleptura thoracica* – экологически приурочен к старым лиственным лесам, что соответствует условиям заказника. *Anoplodera sexguttata* – экологически приурочен к лесам с примесью дуба, что также отвечает условиям пойменных лесов в бассейне р. Клязьма.

Материалы работы переданы в ФГБУ «Национальный парк «Мещера».

На основании проведенных исследований были даны следующие рекомендации: 1) с целью более детального изучения видового состава и размещения усачей на территории заказника, необходимо проведение дальнейших исследований; 2) необходимо выявить биотопы с наибольшей численностью редких видов и взять под охрану локальные местообитания.

Список литературы

1. Бигон М., Харпер Дж., Таундсен К. Экология. Особи, популяции и сообщества. Т.2 М.: Мир, 1989. 477 с.
2. Данилевский М.Л. Жуки-усачи (Coleoptera, Cerambycidae) России и соседних стран. М.: ВШК, 2014. 522 с.
3. Дунаев Е. Методы сбора и учета численности насекомых. М.: Экосистема. Методическое пособие.
4. Красная книга Ивановской области Т. 1. Животные / под ред. В.Н. Мельникова. Иваново, 2017. 240 с.
5. Мамаев Б.М., Данилевский М.Л. Личинки жуков-дровосеков. М.: Наука. 1975.
6. Мамаев Б.М., Данилевский М.Л. Прогресс в изучении фауны и биологии жуков-дровосеков в связи с задачей их экологической классификацией (Coleoptera, Cerambycidae)// Насекомые-разрушители древесины и их энтомофаги. М.: Наука. 1979
7. Определитель насекомых фауны Европейской части СССР. Ред. Бей-Биенко, М., 1982. Т. 4.
8. Филимонов Р.В., Удалов С.Г. Жуки–усачи Ленинградской области. СПб.: Петроглиф. 2002. 120 с.
9. Черепанов А.И. Усачи Северной Азии. Новосибирск: Наука, 1979.
10. Шаблиовский В.В. К зоогеографии дровосеков дальневосточных смешанных лесов // Фауна и экологии насекомых Дальнего Востока. Новосибирск: АН СССР. 1970. № 2.

Гришина Вероника Владимировна, ученица 10 класса, обучающаяся объединения «Экомир», ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций», региональный центр выявления и поддержки одаренных детей Ивановской области, г. Иваново.

E-mail: 9203467726@mail.ru

Научный руководитель: Гусева Анна Юрьевна, заместитель директора, руководитель регионального центра выявления и поддержки одаренных детей Ивановской области, ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций», кандидат биологических наук.

E-mail: anna_frog@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

А.Е. Жуков

В рамках проведения работы была проанализирована динамика развития экотуризма на Южном Урале, осуществлен подбор наиболее важных природных достопримечательностей. Кроме того, было проанализировано экономическое и социальное влияние на регион. Практическим результатом работы стало создание справочника-путеводителя с маршрутами для экотуризма по Южному Уралу.

Ключевые слова: экотуризм, туризм, экология, природные достопримечательности, Южный Урал.

Актуальность. Южный Урал – регион, в котором сосредоточено большое количество природного разнообразия, выражаемое наличием почти четырех тысяч озёр, старинной горной системой Уральских гор и богатой историей. В этой связи всё большую популярность приобретает экологический туризм – направление, нацеленное на уменьшение антропогенного воздействия на природу и формирование бережного отношения к природным ресурсам.

Цель работы: выявить основные перспективы и тенденции развития экотуризма на Южном Урале, а также создать справочник-путеводитель по природным достопримечательностям региона, как одну из идей популяризации экотуризма в регионе.

Задачи работы:

1. Охарактеризовать влияние экотуризма на экологию.
2. Проанализировать динамику развития экологического туризма на Южном Урале.
3. Выделить основные природные достопримечательности Южного Урала, подходящие для экотуризма.
4. Проанализировать климатические и ландшафтные особенности региона, в качестве их влияния на туристическую сферу.
5. Выявить влияние экотуризма на социальную и экономическую сферу региона.
6. Составить справочник-путеводитель с маршрутами для экотуризма по Южному Уралу.

В ходе исследования были использованы методы подбора, анализа и синтеза информации, сравнения, обобщения и систематизации материала.

Факторы влияния экотуризма на экологию

Международный Союз охраны природы (МСОП) под экологическим туризмом понимает «путешествие с ответственностью перед окружающей средой по относительно ненарушенным природным территориям с целью

изучения и наслаждения природой и культурными достопримечательностями, которое содействует охране природы, оказывает «мягкое» воздействие на окружающую среду, обеспечивает активное социально-экономическое участие местных жителей и получение ими преимуществ от этой деятельности».

Обращаясь к динамике развития экотуризма в нашем регионе, стоит отметить, что «первая подобная экотропа появилась в Челябинской области более 30 лет назад на территории парка в Южноуральске». Затем со временем создание экотроп набрало большую популярность и к 2024 году уже созданы и продолжают создаваться экотропы практически во всех природоохранных объектах Южного Урала. Также, помимо экотроп на природных достопримечательностях происходит их обустройство экостоянками и различными информационными стендами, которые способствуют повышению экологического сознания.

Природные достопримечательности Южного Урала

В рамках проведения работы были подобраны следующие природные достопримечательности для построения экотуристических маршрутов: озеро Тургойак, озеро Увильды, национальный парк Зюраткуль, национальный парк Таганай, сеть экотроп и достопримечательностей «Егоза-Сугомак», гора Егоза, гора Сугомак, Сугомакская пещера, озеро Сугомак, Челябинский городской бор.

Климатические и ландшафтные особенности территории

Помимо самих достопримечательностей, большое влияние на туризм оказывают климатические и ландшафтные особенности территории. Прежде всего, «Южный Урал имеет умеренно-континентальный климат, поскольку его территории удалены вглубь материка от Атлантического океана. Теплое время года длится 70–150 дней, снежное – 160–190 дней»

Данные климатические особенности делают Южный Урал привлекательным для туристов и исследователей, а также актуализируют вопросы охраны природы и устойчивого использования ресурсов. Таким образом, исходя из анализа данных, размещенных в приложении 1 и 2, можно сделать вывод: наиболее благоприятный месяц для экотуризма в зимний период – декабрь, весенний период – май, летний период – август, осенний период – сентябрь.

Наконец, немаловажным является анализ того, как **влияет экотуризм на социальную и экономическую сферы региона.**

По результатам исследования, следует сделать следующие **выводы.**

Во-первых, благодаря своим природно-климатическим и ландшафтным особенностям, Южный Урал обладает большим потенциалом для привлечения экотуристических потоков как из соседних регионов, так и со всей страны.

Во-вторых, постепенное развитие экотуризма в регионе положительным образом скажется на образе Южного Урала – если сейчас он тесно ассоциируется с промышленностью, то при грамотном развитии экотуристического направления, наш регион будет широко известен как привлекательное место для активного отдыха. Наличие разнообразных природных достопримечательностей является благоприятным фактором для этого.

В-третьих, развитие экотуризма имеет положительный эффект как для социального, так и экономического развития страны. Разумеется, промышленность сохранит свои лидирующие позиции пополнения регионального бюджета, но именно развитие экотуризма даст возможность местному населению в непромышленных районах активно включаться в процесс экономического развития, тем самым улучшая собственное благосостояние.

Стоит отметить основные перспективы развития экотуризма в нашем регионе:

1. Наличие на Южном Урале природных достопримечательностей, подходящих для экотуризма.

2. Положительное влияние экотуризма на экономику региона, в результате чего правительство региона заинтересовано в инвестировании и продвижении проектов, направленных на развитие экотуризма.

Исходя из перспектив, можно выявить основные тенденции развития экотуризма на Южном Урале:

1. Популяризация данного вида туризма с помощью увеличения количества экотроп и создания экотуристических маршрутов в природных достопримечательностях региона.

2. Создание лечебных курортов и рекреационных зон в природных достопримечательностях или вблизи них, где располагаются экотуристические маршруты.

Наконец, по итогам работы, был создан справочник-путеводитель, который может служить в качестве инструмента популяризации экотуризма на Южном Урале.

Список литературы

1. Афанасьева А.В. Зарубежный опыт управления в сфере экологического туризма: тренды и модели развития – Текст: электронный // Сервис в России и за рубежом. 2020. Т. 14. № 3. С. 27–56. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-upravleniya-v-sfere-ekologicheskogo-turizma-trendy-i-modeli-razvitiya> (дата обращения: 24.10.2024).

2. Гергиев И.Э. Экотуризм как фактор устойчивого развития регионов России / И. Э. Георгиев Афанасьева – Текст: электронный // Вопросы управления. 2019. № 3 (39). С. 104–112. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekoturizm-kak-faktor-ustoychivogo-razvitiya-regionov-rossii> (дата обращения: 24.10.2024).

3. Егоза-Сугомак – Текст: электронный // egoza-sugomak.ru. 2025. URL: <http://egoza-sugomak.ru/> (дата обращения: 1.11.2024).

4. Загадочные пещеры и танцплощадка: какие секреты скрываются в глубине Челябинского городского бора – Текст: электронный // chel.kp.ru. 2025. URL: <https://www.chel.kp.ru/daily/27428.5/4628308/?ysclid=lauijd8syj601073711> (дата обращения: 3.11.2024).

5. Максимова Х.М., Версоцкий Р.Р. Экотуризм: положительное влияние на экономику и экологию. Текст: электронный // В центре экономики. 2023. № 4. С. 107–114. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekoturizm-polozhitelnoe-vliyanie-na-ekonomiku-i-ekologiyu> (дата обращения: 25.10.2024).

6. Мкртчян Г.М., Блам И.Ю. Экотуризм и природоохранная деятельность до и после пандемии COVID-19. Текст: электронный // ЭКО. 2021. № 2. С. 25–39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekoturizm-i-prirodooohrannaya-deyatelnost-do-i-posle-pandemii-covid-19> (дата обращения: 25.10.2024).

7. Моисеев А.П., Драгунов А.В., Гитис М.С. Южноуральская панорама событий и достижений. Книга для чтения по краеведению: учеб. пособие. Вып. 1. Челябинск: АБРИС, 2006. 222 с.

8. Общие сведения о парке. Текст: электронный // zuratkul.ru. Режим доступа: <https://zuratkul.ru/about-park> (дата обращения: 4.11.2024).

9. По стопам исследователей: в Челябинском бору открылась вторая экотропа. Текст: электронный // pchela.news. 2025. URL: <https://pchela.news/news/detail/4856> (дата обращения: 10.11.2024).

10. Природные достопримечательности. Текст: электронный // adminkgo.ru. 2025. URL: https://www.adminkgo.ru/kyshtym/Polnomo4ya/turizm/dostoprим.php?ELEMENT_ID=18764 (дата обращения: 30.10.2024).

11. Распопов П. Гора Сугомак и Сугомакская пещера – Текст: электронный // uraloved.ru. 2025. URL: <https://uraloved.ru/mesta/chelyabinskaya-obl/gora-sugomak-i-sugomakskaya-peshchera> (дата обращения: 5.11.2024).

12. Распопов П. Озеро Тургойак – «Уральский Байкал». Остров Веры. Текст: электронный // uraloved.ru. 2025. URL: <https://uraloved.ru/mesta/chelyabinskaya-obl/ozero-turgoyak> (дата обращения: 7.11.2024).

Жуков Антон Евгеньевич, ученик 11 класса, МАОУ «Академический лицей № 95 г. Челябинска», г. Челябинск.

E-mail: ankot.vsa@gmail.com.

Научный руководитель: Рахманина Елена Александровна, МАОУ «Академический лицей № 95 г. Челябинска», учитель географии, г. Челябинск.

E-mail: 8882601@mail.ru

О СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ГОРЫ АГЫР-ТАШ

А.И. Исканьярова

Работа посвящена изучению и сохранению биоразнообразия горы Агыр-таш (Баймакский район Республики Башкортостан).

Ключевые слова: биоразнообразие, пастбищная нагрузка, растительные сообщества, популяция дуба черешчатого.

Цель работы – всестороннее изучение горы Агыр-таш и сохранение биоразнообразия.

Задачи:

1. Провести визуальную оценку состояния травянистого покрова и популяции дуба черешчатого.
2. Провести геоботаническое описание 5 пробных площадок.
3. Создать природоохранную зону на территории горы Агыр-таш и сохранить биоразнообразие.

Агыр-таш представляет собой небольшую гору высотой 580 метров. Почва – плотные щебнистые недоразвитые черноземы, образовавшиеся вследствие сильного выветривания родительских пород и недостатка влаги.

На территории горы произрастают 11 дубов: 7 взрослых и 4 подроста. Дуб черешчатый – нехарактерный вид растения для данной местности. Помимо дубов, в этом месте произрастают такие редкие виды растений как: льнянка слабая (*Linari adebilis*), остролодочник Гмелина (*Oxytropis gmelini*), астрагал рогоплодный (*Astragalus cornutus*), копеечник серебристолистный (*Hedysarum argyrophyllum*).

Визуальная оценка состояния травянистого покрова показала, что зона, в которой произрастает дуб черешчатый, чрезмерно подвержена выпасу скота. Травянистые сообщества состоят преимущественно из низких из-за пастбищной нагрузки злаков и рудеральных видов растений. В некоторых местах растения отсутствуют, почва оголена. Все кроны дубов покрыты белым налетом – грибом мучнистой росой. На территории, где произрастают дубы, были найдены волосы и экскременты лошадей, несколько старых жестяных банок.

На территории произрастания дубов были выбраны 5 пробных площадок для проведения геоботанического описания. Площадки величиной 1м на 1м. Было выявлено 24 вида растений, входящих в 15 семейств. Самые крупные семейства по количеству видов на всех площадках – сложноцветные, злаковые, розоцветные. Из 24 видов – 7 сорных, 10 лекарственных, 13 медоносных, 14 кормовых, 3 пищевых. Все растения очень низкие, с поврежденными листьями. В третьем геоботаническом описании проективное покрытие составляет всего 55 %, что говорит о сильном выпасе скота.

Из-за сильной пастбищной нагрузки биоразнообразие растительности сильно упало сравнительно с более отдаленной территорией.

Так же для выявления большего биоразнообразия был создан проект в программе iNaturalist. Было обнаружено 117 видов насекомых, паукообразных, растений, грибов.

Данная территория нуждается в восстановлении, о чем говорит состояние травянистых и древовидных растений. Была написана и опубликована статья в республиканскую газету «Экорост», проведены несколько классных часов в школе. Так же мы связались с начальником отдела по Баймакскому лесничеству – «Баймакское лесничество» ГКУ РБ «Управление лесничествами» Рахмангуловым Ильдаром Ахатовичем с целью решения проблемы выпаса скота. Ильдар Ахатович помог установить конструкцию для будущей ограды. Помимо этого, был создан экологический проект заповедного острова «Гора Агыр-таш» на конкурс «Друзья заповедных островов». Вследствие этой деятельности вокруг дубравы были установлены деревянные столбы, но без натяжного материала между ними, поэтому лошади все еще имеют доступ в зону произрастания дубов. Также Баймакское лесничество посадило несколько саженцев сосны, чтобы восстановить популяцию дубов. Со своей стороны мы посадили несколько саженцев дубов.

Исканьярова Аэлита Ильгамовна, ученица 10 класса, МОБУ Лицей № 9 ГО г. Сибай, обучающаяся МБУ ДО ДЭБЦ ГО г. Сибай, Республика Башкортостан.

E-mail: aelitaiskan01@gmail.com

Научный руководитель: Ямантаева Нурия Тагировна, методист, МБУ ДО ДЭБЦ ГО г. Сибай, Республика Башкортостан.

E-mail: yaman1970@mail.ru

ЗИМНИЕ МАРШРУТНЫЕ УЧЁТЫ НА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕ-СВИРСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

В.С. Казаку

В работе проведено исследование на тему мониторинга динамики численности животных, встречающихся на территории Нижне-Свирского природного заповедника.

Ключевые слова: учёт, биоразнообразие, территория, динамика численности.

Зимний маршрутный учёт – один из важнейших количественных учётов животных, который позволяет следить за динамикой их численности.

Поэтому актуальность нашей работы заключается в том, что зимние маршрутные учёты позволяют контролировать и прогнозировать численность животных, их биоразнообразие.

Цель работы – мониторинг динамики численности животных на территории Нижне-Свирского природного заповедника.

Для достижения цели мы поставили следующие задачи:

1. Организовать экспедиционную группу во главе с представителем заповедника для проведения маршрутного учёта.
2. Выбрать и обозначить на карте точный маршрут учёта.
3. Определить по следам животных, встречающихся на территории Нижне-Свирского заповедника в зимний период.
4. Проанализировать данные, полученные в ходе учёта.

Объектом исследования стала территория Нижне-Свирского заповедника.

Предмет исследования: видовое разнообразие животных, обитающих на территории Нижне-Свирского Заповедника.

В ходе работы установлено:

1. На исследуемом маршруте наблюдается изменение численности и биоразнообразия следов по времени наблюдения и по годам.
2. Определены связи изменения численности с изменением кормовой базы (урожайности шишек, высоты снежного покрова и т. д.).
3. Определена взаимосвязь «хищник – жертва».

Казаку Виктория Сергеевна, ученица 9 класса, МКОУ «Лодейнопольская СОШ № 3», МБОУ ДО «Лодейнопольский центр внешкольной работы «Дар», г. Лодейное Поле.

Научный руководитель: Солдатова Галина Павловна – заместитель директора по воспитательной работе МКОУ «Лодейнопольская СОШ № 3» г. Лодейное Поле.

E-mail: ybxtujyt@mail.ru

ЖИЗНЬ МУРАВЬЁВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

П.В. Кисляков

Муравьи – полезные насекомые для природы и сохранения её биоразнообразия, на мой взгляд – это удивительная тема для исследования, которая открывает перед нами дверь в мир этих маленьких существ, обитающих рядом с нами. В этой работе мы познакомились ближе с муравьями-жнецами и светлыми пустынными муравьями, с условиями их содержания в домашних условиях.

Ключевые слова: формикарий, рабочие особи, муравьи-солдаты, матка, муравьи-жнецы, светлые пустынные муравьи, колония, жизненный цикл, популяция, инкубатор.

Цель исследования: изучение жизни муравьёв.

Задачи исследования:

- Изучить научную литературу и интернет-источники о муравьях-жнецах и светлых пустынных муравьях, об условиях их содержания в домашних условиях.
- Вести постоянное наблюдение за их жизнью в ферме и установить временные рамки каждого этапа.
- Создать благоприятные условия для жизни и развития муравьёв в формикарии.
- Провести эксперименты, проанализировать и обобщить полученные сведения.

Объект исследования: муравьи-жнецы (*Messor struktor*) и светлые пустынные муравьи (*Camponotus fedtschenkoi*).

Предмет исследования: жизнь муравьёв-жнецов и светлых пустынных муравьёв в домашних условиях.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что в домашних условиях можно круглый год наблюдать за жизненным циклом муравьёв-жнецов и светлых пустынных муравьёв.

Методы исследования: эмпирические (наблюдение, сравнение), экспериментально-теоретические (анализ), теоретические (изучение, обобщение).

Муравьи-жнецы – растительноядные насекомые, питающиеся зёрнами злаков, круп, не приносящие ущерб сельскому хозяйству. В природе известно более 110 видов, 5 из них встречается на территории России. Строят гнезда на большой глубине – до 10 м. Размеры муравьёв-жнецов варьируются в зависимости от вида: рабочие 3–5 мм, солдаты 5–9 мм, матка 11–12 мм. Обитает такой вид в пустынях и степях, что является их особенностью – плодиться весной.

Светлый пустынный муравей – вид земляных муравьёв рода *Camponotus* из подсемейства формицины (Formicidae). Питаются сахарным и медовым сиропом, а также кормовыми культурами, такими как тараканы, мучник, знахарь. Распространяются на территории России (Астраханская область). Его размеры: рабочие: 5–10 мм, солдаты: 11–18 мм, матка: 13–16 мм.

В рамках исследовательского проекта были проведены эксперименты: заселение муравьёв в формикарий, питание *Messor structor* и *Camponotus fedtschenkoï*, подселение одной колонии к другой путём заморозки или утопления.

Влияние питания на развитие колонии муравьёв

Продукт	Поведение	Развитие колонии
Мак	Часть унесли в кладовку. Другую часть очистили от кожуры и съели.	Численность колонии увеличивается
Отварная курица	Ели охотно	Матка активно несёт яйца. Численность увеличилась почти в 2 раза
Семена проса	Ели охотно	Матка несёт яйца. Численность увеличивается быстрее
Гусеница	Убили и сложили на свалку	Численность колонии увеличивалась медленнее
Сахарный и медовый сироп	Ели охотно	Численность колонии увеличивается

Развитие *Messor structor* и *Camponotus fedtschenkoï*.

По нашим наблюдениям *Messor structor* в домашних условиях развиваются очень хорошо (рис. 1), а муравьи *Camponotus fedtschenkoï* – медленно (рис. 2).

В апреле 2025 г. *Messor structor* были успешно переселены в более крупный формикарий.

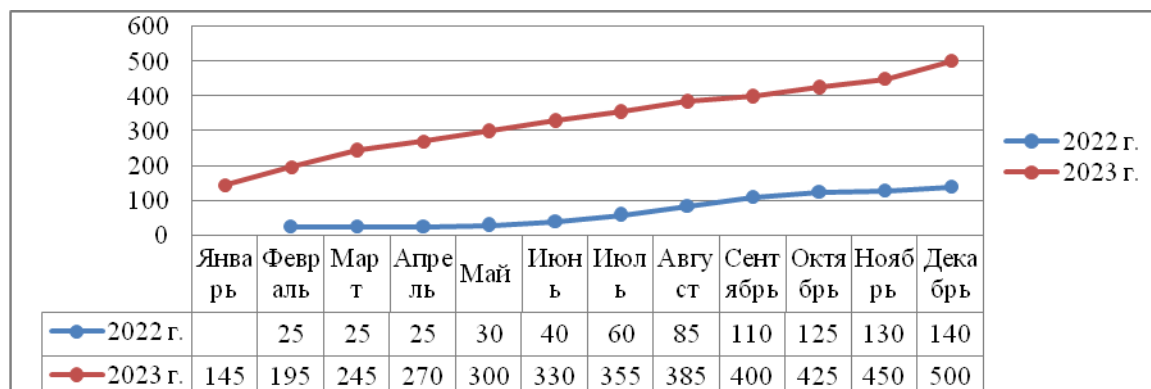


Рис. 1. Развитие *Messor structor*

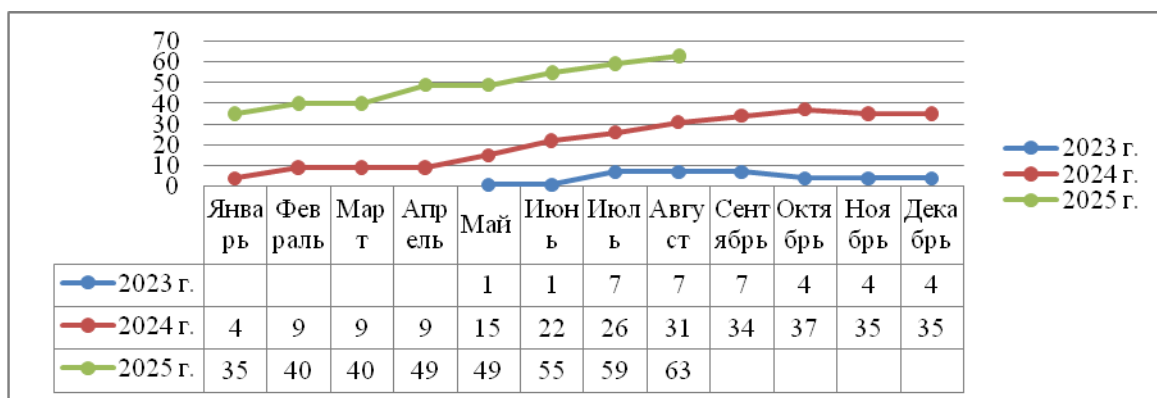


Рис. 2. Развитие *Camponotus fedtschenkoii*

Выводы

1. Изучили научную литературу и интернет-источники о муравьях-жнецах и светлых пустынных муравьях.

2. Изучили заселение, переселение и подселение муравьёв в формикарий, рацион питания муравьёв.

3. Создали благоприятные условия для жизни и развития муравьёв в домашних условиях.

4. В период 2022–2025 годов провели постоянное наблюдение за жизнью муравьёв в ферме и установили временные рамки каждого этапа развития:

– за 4 года своего развития колония муравьёв-жнецов в домашних условиях увеличилась, на момент начала эксперимента их было: 25 рабочих и одна матка, сейчас их более 1000 особей, кроме того, в формикарии много яиц, куколок и личинок;

– за 3 года развития колония светлых пустынных муравьёв увеличивается, в начале эксперимента была одна матка, а на данный момент 62 рабочих муравья.

5. Провели анализ наших экспериментов: по нашим наблюдениям муравьи-жнецы в домашних условиях развиваются очень хорошо, а светлые пустынные муравьи – медленно.

Установлено, что при соблюдении правил, совершенно успешно удаётся развести муравьёв в домашних условиях.

Мы продолжим своё исследование, наблюдая за жизнью муравьёв в искусственном муравейнике и разводить новые интересные колонии.

Считаем, что мы достигли поставленной перед собой цели.

Рекомендации: нельзя размещать ферму под прямыми солнечными лучами, трясти формикарий или инкубатор и лишний раз их беспокоить. Правильно и регулярно ухаживать, кормить муравьёв. Не забывать о чистке жилища. При чистке фермы использовать пинцет, а муравьёв помещать в пробирки (инкубаторы) или отдельные ёмкости.

Перспективы исследования

1. Возможно перспективное выполнение более широкого спектра наблюдений за уже полученными потомками. На примере жизни муравьёв в домашних условиях изучать их жизнь в природе.
2. Наблюдение за новым видом муравьёв.
3. Переселение муравьёв местного вида в природу и наблюдение. Выращенные семьи муравьёв в домашних условиях можно поздней весной выпустить в естественную природную среду, где они станут неплохой прибавкой к природной популяции. Мы считаем, возвращение крупной колонии в природу – достойное завершение истории её домашнего содержания.
4. По результатам исследований можно популяризировать знания о муравьях и прививать интерес к живой природе.
5. Муравьёв можно рекомендовать как домашних питомцев.

Список литературы

1. Вудворт Джон. Насекомые. Издательство РОСМЭН, 2010. 96 с.
2. Гребенников В.С. Тайны мира насекомых. Новосибирское книжное издательство, 1990. 272 с.
3. Длусский Г.М. Муравьи рода *Formica*. М., 1967. 236 с.
4. Захаров А.А. Муравей, семья, колония. М., 1978. 142 с.
5. Константин С. Содержание муравьёв в домашних условиях, 2023. 125 с.
6. Мариковский П.И. Маленькие труженики леса. Красноярское книжное издательство, 1969. 38 с.
7. <https://muravdom.ru/help/kartochki-vidov/messor-structor-stepnye-muravi-zhnecy-soderzhanie-i-uxod-v-domashnix-usloviyax/> Messor Structor (степные муравьи-жнецы): содержание и уход в домашних условиях
8. Как правильно ухаживать за муравьиной фермой? <https://mr-ant.ru/blog/kak-uhazhivat-za-ferмой/>
9. Подселение одной колонии муравьёв к другой. <https://antfarms.ru/blog/kak-bezopasno-podselit-koloniю-muravev>
10. <https://wiki.muravdom.ru/ants/formicinae/camponotus-fedtschenkoi/?ysclid=lodan87ng29581207> Camponotus fedtschenkoi

Кисляков Павел Викторович, ученик 7в класса, МБОУ «Школа-гимназия № 39 имени Героя Советского Союза Крейзера Я.Г.» муниципального образования городской округ Симферополь Республика Крым; учащийся учебного объединения «Ботаника и зоология» ГБОУ дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр».

Научный руководитель: Курабцева Галина Анатольевна, педагог дополнительного образования Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр».

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНОЙ СРЕДЫ НЕКОТОРЫХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ПЕЩЕР БАШКОРТОСТАНА С ПОМОЩЬЮ ИНДЕКСА НАРУШЕННОСТИ

Н.Л. Кузьмин

В представленной работе впервые показаны возможности оценки изменений состояния подземной среды. Все нарушения подразделены на пять категорий: в рельефе, водных объектах, воздухе, растительности и животном мире; отдельно рассматривается механическое загрязнение пещер в результате человеческой деятельности.

На примере природных и техногенных пещер Туймазинского и Рязано-Охлебнинского спелеорайона осуществлена апробация метода ИНП, отразившего необходимость принятия срочных мер по разработке системы охраны подземного природного наследия исследуемой территории.

Ключевые слова: пещеры, индекс нарушенности, видовое разнообразие, антропогенная нагрузка

Вопросы геоэкологии пещер в настоящее время недостаточно освещены, что уже сейчас приводит к значительным потерям качества подземных объектов, используемых для массового экскурсионного посещения. Важно грамотно планировать и осуществлять контроль над этим природным наследием при использовании их в качестве объектов туризма и сохранить для подрастающего поколения [4].

Цель исследования: оценить состояние подземной среды некоторых карстовых и техногенных пещер Республики Башкортостан как природного наследия и возможность использования их как объекты туризма.

Задачи исследования:

- 1) собрать сведения о геологии и генезисе этих пещер, изучить строение и составить топографический план-карту пещер;
- 2) оценить влияние природных факторов и антропогенного пресса на подземную среду этих ландшафтов;
- 3) определить индекс нарушенности в исследованных пещерах;
- 4) разработать научно-методические основы охраны и использования пещер, как объекта туризма и природного наследия.

Пещеры – уникальные природные объекты, имеющие высокую средообразующую, минералогическую, палеонтологическую, зоологическую, ботаническую, археологическую, медицинскую и культурно-историческую, рекреационную и иную ценность, требующие особой охраны.

Согласно Конвенции об охране Всемирного культурного и природного наследия, *пещеры* с определёнными признаками могут быть включены в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО – своеобразный фонд выдающихся памятников культуры и природы [5].

Использование пещер в качестве объектов туризма несет в себе ряд рисков для их хрупкой экосистемы. Риск нарушения экологического баланса связан с особенностями подземной среды. Условия пещер могут быть весьма различны в зависимости от возраста пещеры, месторасположения, морфологии и т. д., но их всех объединяет относительная стабильность всех происходящих в них процессов [7,9].

Объектом исследования стали природные карстовые полости: Икские пещеры Туймазинского района (54.558519°, 53.448852°), Карламанская пещера Кармаскалинского района (54.288745°, 56.170057°) и Вертолетная пещера Аургазинского района (54.236096°, 55.988313°). И техногенные полости: Орловские пещеры (штольни) Бакалинского района (55 03.936°, 53 50.341°) и Чеканские пещеры (штольни) Шаранского района (54 51.309°, 53 35.490°).

Предмет исследования: подземные экосистемы.

Методы исследования: 1) Был проведен теоретический анализ и обобщение литературных источников и Интернетресурсов; 2) эмпирические: интервью с представителями местной власти, жителями близлежащих поселений; 3) картографический (составление плана пещер); 4) полевые исследования (изучение биоты пещер); 5) лабораторно-экспериментальные исследования.

Образцы минералов и пробы воды и грунта изучали в школьной лаборатории с использованием оборудования для анализа воды НКВ-1 «Кризмас» и цифровой лаборатории «Releon».

Количественное соотношение видов на объектах оценивали показателем относительного обилия (D), определяемого как отношение числа особей данного вида (N) к общему числу других видов. Для характеристики структуры макрофауны применили ранжированное распределение видов по обилию. Расчеты осуществляли с использованием пакета Microsoft Excel и Statistica 6.1 for Windows [8].

Методические основы исследований. Индекс нарушенности (ИНП) характеризовали, используя методику изменения подземной среды пещер [10].

Пещера д. Орловка имеет самое большое видовое разнообразие представителей биоты (22 вида). Представлены они в основном Насекомыми 10 видов и Рукокрылыми млекопитающими 6 видов. Чуть меньше в Чеканской пещере (6 видов). Но здесь чаще, чем в других встречались представители Пресмыкающихся и Земноводных (4 вида). Очень бедна организмами макробиоты Икская пещера. Обнаружили два вида Насекомых и один вид Пресмыкающихся (уж обыкновенный). Причины такой разницы нам предстояло выяснить в ходе дальнейших исследований.

Согласно данным Красной книги РБ (2014) [3], некоторые обнаруженные виды имеют статус уязвимости и отнесены к редким. Наибольшее число краснокнижных видов обнаружено также в Орловских пещерах (7 видов). Это все виды Рукокрылых (III статус), обнаруженных нами и ля-

гушка травяная (IV статус). Меньше в Карламанской и Чеканской пещере. В Вертолетной пещере один вид.

Опираясь и цитируя авторов [1, 2, 5] изучения данной темы, ниже приводим статистику посещения изучаемых пещер туристами собранных нами путем опроса, сбора информации от официальных лиц, жителей близлежащих населенных пунктов (д. Ахмерово, Московка, Карламан, Орловка и Чекан-Тамак) и РГО.

Антропогенная нагрузка усиливается в летнее время. В среднем в Чеканской пещере за год проходит 120 человек. Посещаемость Орловской пещеры до 200 человек в год. В Карламанской посещаемость около 300 человек. В Вертолетной пещере проходит за год примерно 500 человек. Икская пещера имеет самую большую нагрузку – примерно 800 человек в год.

В Икской, Вертолетной пещере поток туристов круглогодичен.

Нами была выявлена закономерность: чем выше антропогенная нагрузка, тем ниже разнообразие видов биоты. С усилением антропогенного пресса состав биоты меняется в такой последовательности: усиление антропогенной нагрузки → уменьшения состава биоты.

Техногенные пещеры они уникальны и не похожи на другие природные подземелья, изученные нами. За 200 с лишним лет по окончании разработок медистого песчаника сформировался особый микроклимат за счет деятельности пещерных организмов.

Морфология, генезис Вертолетной пещеры способствовали формированию здесь особой амфитрофной фототрофно-гетеротрофной, а в Икской антропогенно-трансформированной гетеротрофной экосистемы.

Анализ полученных данных позволяет оценить в баллах нарушенность подземной среды в изучаемых пещерах. Орловская (8 баллов) и Чеканская (9) характеризуются слабой нарушенностью подземной среды, а пещеры Карламанская (20) и Вертолетная (23) нарушенностью средней интенсивности. Икская пещера оказалась из изученных самой нарушенной по баллам (45). В целом карстовые пещеры нуждаются в разработке системы мер по сохранению их природного разнообразия. Хотя Карламанская пещера и имеет статус ООПТ, его общее экологическое состояние требует принятия особых мер для улучшения.

В итоге мы приходим к выводу, что пещерные ландшафты являются уникальными и уязвимыми экосистемами с своим набором организмов, постоянно меняющийся под действием как природных, так и антропогенного фактора.

Список литературы

1. Абдуллин Ш.Р. Особенности загрязнения экосистем пещер. Набережные Челны: НГПИ, 2012. С. 216–217.

2. Абдуллин Ш.Р. Экосистемный анализ пещер Республики Башкортостан // Журнал «Вестник Академии наук Республики Башкортостан», 2013.
3. Алексеев и др. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 2. Животные. Изд. 2-е, доп. и перераб. Уфа, 2014.
4. Голубничая Е.Е. Экологические проблемы использования пещер в качестве объектов туризма // Стратегия устойчивого развития, 2013.
5. Кадебская О.И., Максимович Н.Г. Пещеры Урала // Природное наследие Урала. Разработка концепции регионального атласа / под науч. ред. чл.-корр. РАН А.А. Чибелева и акад. РАН В.Н. Большакова. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. С. 408–424.
6. Кузьмина Л.Ю., Абдуллин Ш.Р. Микробиота пещеры Киндерлинская (Южный Урал, Россия) // Микробиология. 2012. Т. 81. № 2. С. 273–281.
7. Мавлюдов Б.Р. Факторы уязвимости пещер // Проблемы экологии и охраны пещер. Красноярск, 2002. С. 5–11.
8. Мэгарран А.Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
9. Прокопов Г.А. Пещерная биота: краткий обзор и методика описания, 2010. Уфа: Дизайн полиграф сервис, 2010. 280 с.
10. Трофимова Е.В. Применение индекса нарушенности пещер для оценки состояния подземной среды. М.: Институт географии РАН, 2015. С. 41–48.
11. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21. Утверждены Постановлением Главного государственного санитар. врача РФ от 28.01.2021 № 2.

Кузьмин Николай Леонидович, ученик 11 класса МБОУ «СОШ № 1 с. Шаран», обучающийся МБУ ДО «Центр детского творчества и спорта с. Шаран», с. Шаран, Шаранский район, Республика Башкортостан
E-mail: samiy luchshiydenb@gmail.com

Научный руководитель: Акбулатов Владислав Тимерьянович, педагог дополнительного образования МБУ ДО «Центр детского творчества и спорта с. Шаран», отличник образования Республики Башкортостан, заслуженный учитель Республики Башкортостан,
E-mail: gvosdika26@yandex.ru

ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ В НЕКОТОРЫХ БИОТОПАХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКАЗНИКА «КЛЯЗЬМИНСКИЙ»

Т.А. Небойков

В статье приведены данные по видовому составу и биотопическому размещению жужелиц на части территории Федерального заказника «Клязьминский». Проведен анализ относительной численности, разнообразия, пищевой специализации, жизненным формам. Выявлены виды, занесенные в Красную книгу Ивановской области.

Ключевые слова: жужелицы, разнообразие, биотопическое размещение, жизненные формы, редкие виды.

Семейство жужелиц (Carabidae) одно из наиболее известных и обширных семейств жуков, отряда жесткокрылых. Сложная зависимость формирования населения почвенных беспозвоночных от состояния почв, мезорельефа, увлажнения, а также от структуры фитоценозов повышает уязвимость их сообществ к антропогенному воздействию. Жужелицы являются адекватными индикаторами состояния и динамики почвенно-растительных условий [12]. На сегодняшний день фаунистический список жужелиц Ивановской области содержит 193 вида [10].

Проведенные на части территории Федерального заказника «Клязьминский» заказника в 2022–2024 годах исследования позволили выявить тенденции изменений видового состава, численности и распределения жужелиц.

Сбор материала проводился в Южском районе Ивановской области на территории Федерального заказника «Клязьминский» в июне-июле 2022–2024 г. Отлов и учет жужелиц проводился с использованием ловушек Барбера по стандартной методике. Собранных жужелиц определяли до вида с использованием определителей [6, 8].

Численность жужелиц характеризовалась по показателю динамической плотности, или уловистости в экзemplярах на 100 ловушко-суток (экз./100лс).

За период исследований было отмечено 32 вида, среди них вид, который раньше не встречался на территории заказника ранее (*Licinus depressus* Paykull, 1790).

С учетом предыдущих лет исследований видовой состав на территории заказника насчитывает 87 видов. Для данной группы характерны закономерности, присущие лесным биотопам, расположенных вблизи пойменных озер [3, 11].

Были отмечены виды, занесенные в Красную книгу региона. Среди них – жужелица большая лесная или гладкая (*Carabus glabratus* Paykull, 1790), численность которой в отдельных биотопах высока, что говорит о

хорошем состоянии отдельных лесных участков, и их низкой антропогенной трансформации [1].

Охране должны в первую очередь подлежать участки, на которых численность этого вида высока – дубравы и смешанные сосново-дубовые леса. Нами не отмечен ранее встречавшийся редкий вид жужелица Менетрие (*Carabus menetriesi* Hummel, 1827). Был отмечен скакун лесной (*Cicindela sylvatica* Linnaeus, 1758), занесенный в Красную Книгу региона с категорией 3.

Также нами была отмечена жужелица Щеглова (*Carabus stscheglovi* Mannerheim, 1827), которая не встречалась на обследуемой части территории заказника с 2012 года.

Наибольшее количество видов жужелиц отмечено в дубраве и на вырубке. Максимальная относительная численность характерна для пойменных дубрав и сосновых жердняков, а также для биотопов, находящихся в стадии сукцессии – зарастающих вырубки и гари. В 2024 году наибольшее количество видов жужелиц отмечено также для пойменной дубравы (11 видов) и на берегу (9 видов). В остальных биотопах отмечается по 5–6 видов.

В целом для территории заказника в 2022-2024 гг. доминирующим видом является *Carabus arcensis* (36–56 %). Содоминирующими видами являются *Pterostichus niger* и *Pterostichus melanarius*. Анализ с использованием индексов сходства фаун по Жаккару для обследованных на территории заказника биотопов, выявил, что для ряда сопредельных биотопов был отмечен крайне высокий индекс сходства, что объясняется высокой мозаичностью территории и ленточным расположением ряда биотопов по мере удаления от береговой линии водоемов. Наиболее выделяются биотопы с низкой степенью увлажнения, в частности, сухие сосновые жердняки.

Наиболее высокие индексы разнообразия по Симпсону отмечены для биотопов, находящихся в стадии сукцессии и для пойменных смешанных лесов.

По отношению к влажности доминируют виды мезофильной группы, как по численности, так и по количеству видов, содоминируют представители эврибионтной группы.

По биотопической специализации доминирующими являются лесные виды, что говорит о слабой нарушенности лесов [1]. Отмечено высокое разнообразие жизненных форм, что свидетельствует о разнообразии экологических условий, связанных с мозаичностью ландшафта в прирусловой пойме. В условиях пойменного режима наблюдается отсутствие некоторых жизненных форм [3, 11, 12].

По пищевой специализации доминирующей группой являются зоофаги, что характерно для пойменных биотопов [12]. На обследованной территории по количеству видов преобладают транспалеарктические виды, с учетом численности – европейские.

По мере снижения интенсивности антропогенной нагрузки происходит увеличение численности крупных эпигеобионтных жуков, обитающих на поверхности лесной подстилки (р. *Carabus*). В лесах, испытывающих рекреационную нагрузку, численность этих видов снижается или они исчезают [1]. Эти виды отмечены практически во всех лесных биотопах. Таким образом, происходит постепенное восстановление населения жужелиц, характерных для лесных местообитаний, о чем свидетельствует увеличение численности типично лесных видов. Для изученной территории характерен низкий уровень трансформации и слабая нарушенность лесных экосистем.

Список литературы

1. Белова Ю.Н. Фауна и структура населения почвенных беспозвоночных в лесных экосистемах Вологодской области (на примере Coleoptera, Carabidae). Автореферат дисс. на соискание степени канд. биол. наук. Петрозаводск. 2012. 26 с.
2. Бигон М., Харпер Дж, Таунед К. Экология. М.: Мир, 1989.
3. Колесников Ф.Н. Население жужелиц (Coleoptera, carabidae) пойменных биотопов на юго-западе лесной зоны Русской равнины и способы их выживания в условиях паводков: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2010.
4. Коротков Б.В. Жужелицы. М., 1976.
5. Красная книга Ивановской области. Т. 1. Животные. 2-е изд. Ред. В.Н. Мельников. Иваново: Научный консультант, 2017.
6. Крыжановский О.Л. Определитель насекомых Европейской части СССР. т. 2. М–Л. Наука. 668 с.
7. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. М.: Просвещение. 1976.
8. Определитель насекомых фауны Европейской части СССР. Под ред. Г.Я. Бей-Биенко, М., 1982. Т. 4.
9. Редкие животные и грибы. Материалы по ведению Красной Книги Ивановской области. Иваново: Престо. 2012. 131 с.
10. Тихомиров А.М. Некоторые итоги изучения энтомофауны г.Иваново// Экологические чтения. Тезисы докл. Иваново: ИвГУ, 1992. С. 27–28.
11. Трущицына О.С. Пространственное распределение и реализация жизненных циклов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в мозаике пойменных лугов юга Мещерской низменности. Автореферат дис. ... канд. биол. наук. М., 2008.
12. Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) М.: Наука, 1981. С. 1–283.

Небойков Тимофей Андреевич, ученик 10 класса, обучающийся объединения «Экомир», ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций», региональный центр выявления и поддержки одаренных детей Ивановской области, г. Иваново.

E-mail: timofey.neboykov@gmail.com

Научный руководитель: Гусева Анна Юрьевна, канд. биол. наук, заместитель директора, руководитель регионального центра выявления и поддержки одаренных детей Ивановской области, ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций».

E-mail: anna_frog@mail.ru

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ФЕНОЛОГИЮ ТЮЛЬПАНА ДУШИСТОГО (TÚLIPA SUAVEÓLENS)

А.А. Нурумов

В исследовании рассматривается как погодные условия влияют на рост, развитие и сроки цветения Тюльпана душистого. Одним из основных факторов климатических изменений, влияющих на тюльпаны, являются изменения температурных условий. Увеличение средней температуры воздуха и почвы может повлиять на время начала цветения и длительность жизни цветка. Изменение температурных условий в виде резкого повышения температуры весной может вызвать раннее появление цветов тюльпанов, что может привести к их подверженности внезапным возвратом холода. С другой стороны, увеличение температуры может также способствовать быстрому увяданию цветка после его распускания. Более теплые условия могут приводить к ускоренному испарению влаги из цветка, что может уменьшить продолжительность его жизни. Кроме температурных изменений, изменение осадков также может оказывать влияние на рост и развитие тюльпана душистого. Недостаток осадков может привести к засухе и нехватке влаги в почве, что может затруднить нормальное развитие корневой системы и поглощение питательных веществ. С другой стороны, избыток осадков может привести к переувлажнению почвы, что также может быть неблагоприятно для роста тюльпана душистого. Избыток влаги может вызвать гниение корней и стеблей, что может привести к уменьшению их жизнеспособности и продолжительности цветения [9].

Актуальность. Климатические изменения могут представлять особую угрозу для Тюльпана душистого, так как они обитают в ограниченных географических областях. Тепло является экологическим фактором первостепенной важности, который необходим растениям для важных жизненных процессов. Осадки оказывают формирующие влияния на внешний облик растения, на его морфологические особенности.

Цель: выявить влияние сезонных изменений количественных показателей осадков и температуры на фенологию Тюльпана душистого (*Túlipa suaveólens*), то есть выявить зависимость развития Тюльпана душистого от среды их обитания.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Изучить биологические особенности и цикл развития Тюльпана душистого.
3. Провести фенологические наблюдения Тюльпана душистого.
4. Установить зависимость роста и развития Тюльпана душистого от температурного режима и количества осадков.

5. Проводить природоохранную работу по сохранению популяций Тюльпана душистого.

Степень изученности. В научной литературе хорошо изучены биологические особенности тюльпана душистого и условия их произрастания, методики исследования, которые использовались в данном исследовании.

Гипотеза: Климатические изменения могут оказывать значительное влияние на Тюльпан душистый. Изменение температурных условий и количество осадков может привести к изменению вегетационного периода, сроков начала и конца цветения отдельного цветка и популяции растения.

Предмет исследования: факторы, влияющие на фенологию Тюльпана душистого. Непосредственное «прямое» влияние на фенологию данного вида температуры и влаги.

Объект исследования: Тюльпан душистый на территории памятника природы «Куриловская тюльпанная степь».

Практическая значимость. Полученные результаты и собранный материал могут быть использованы для осуществления мониторинга, при разработке и проведении природоохранных мероприятий на территории Саратовской области. Результаты исследования имеют большое значение для сохранения краснокнижных видов и в целом биологического разнообразия растений, являются существенным вкладом в изучении биологии, экологии растений.

Методы исследования

Глазомерный метод учета:

После тщательного осматривания, поле проходили по краю и по диагонали. Оценку обилия давали по шкале Друде [6].

Количественный метод:

Количественный метод основывается на подсчете растений на учетных площадках по 1 кв.м. (1×1) [7].

Фенологические наблюдения:

В процессе роста и развития тюльпана душистого проводились фенологические наблюдения. Фенологию учитывали с момента прорастания и до цветения. Фенофазы определяли визуально. Фазы различались по внешним признакам.[3]

Исследования проводились в 2023–2024 гг. на территории памятника природы «Куриловская тюльпанная степь», расположенного в 25 км северо-западнее села Куриловка Новоузенского района. Наблюдения проводились на 5 площадках, площадью по 1 кв. м. (1×1). В своих

исследованиях использовал: количественный и глазомерный методы учета, фенологические наблюдения.

При проведении исследований на экспериментальных площадках количество цветущих растений на 1 м² составило 14–23 экземпляров. Характеристика обилия – обильно. Проективное покрытие составляет 50–70 %.

Разнообразие окраски цветков очень велико. Из 800 экземпляров тюльпанов, просмотренных нами за 2023–2024 гг., оказалось, что по окраске околоцветника их можно разделить на следующие группы: желтые – 640 (80 %), красные – 80 (10 %), розовые – 28 (3,5 %), темно-красные – 16 (2 %), белые – 36 (4,5 %). Наиболее устойчивы желтые тюльпаны, они составляют основную массу. Во время цветения они придают степи желтую окраску. Размерами они несколько превосходят красные, длина цветоножки у них 16–27, а длина лепестков равняется 3–3,6 см. Совершенно особо стоит ряд розовых тюльпанов. Обычно они имеют средние и мелкие размеры, встречаются довольно редко. Особенно редко в степи встречаются темно-красные тюльпаны, по размерам и форме они близки к розовым.

Используя дневник наблюдений, где отслеживались температура и осадки 2022, 2023, 2024 гг., выявили: что в 2022 году в течение лета выпало достаточное количество осадков, а теплая весна 2023 года была благоприятной для роста и развития тюльпана. 2024 год, с учетом жаркого лета 2023 года и недостаточным количеством осадков, а также колебаниями весенних температур, с частым возвратом холодов, стал весьма неблагоприятным для Тюльпана душистого.

Вегетационный период тюльпана душистого в 2023 году длился 61–63 дня, а в 2024 году – 71–73 дня. Разница температур в среднем составила 6–7 градусов. Колебание температур наблюдалось особенно в фазы вегетации и бутонизации, что оказало влияние на их продолжительность (18, 25 дней). В фазу цветения и плодоношения большого колебания температур не наблюдалось, поэтому продолжительность цветения составило 12–15 дней, а плодоношения 33–34 дня. Осадки оказали сильное формирующее действие и на внешний облик растения. Количество цветущих растений в 2023 году было 23–31 экземпляров на 1 м², высота растений 15–25 см, в 2024 году – 18–26 экземпляров на 1 м², высота растений 10–20 см.

Исследования показали, что высота стебля и размеры бутонов тюльпана зависят от условий увлажнения и температуры. Количество всходов определяется благоприятным сочетанием тепла и влаги температурного режима в период вегетации [3].

По результатам проделанной работы можно сделать следующие **выводы**:

1. Наблюдается зависимость количественных и качественных показателей цветения тюльпанов от температуры и осадков:

1. Температура влияет на бутонизацию и продолжительность цветения; (бутонизация при 18 °С – 8 дней, при 12 °С – 12 дней; цветение при 24 °С – 12 дней, при 21 °С – 15 дней).

2. Осадки оказывают формирующие влияния на внешний облик растения, на его морфологические особенности (2023 г. – 15–25 см, 2024 г. – 10–20 см).

3. Продолжительность цветения зависит от погодных условий: в годы с жаркой, сухой весной цветение длится меньше. И, наоборот, в годы с прохладной, влажной погодой тюльпаны цветут в два раза дольше.

2. На уменьшение числа особей в популяции Тюльпана душистого оказывает антропогенное воздействие: массовое уничтожение тюльпана. Срывание цветущих побегов (цветов) исключает образование плодов и семян и следовательно образование новых растений. Семенное размножение единственный способ размножения. А зацветают новые растения через 5–8 лет.

3. Для сохранения числа особей в популяции Тюльпана душистого необходимо создавать охраняемые объекты памятника природы.

Климатические изменения могут оказывать значительное влияние на Тюльпан душистый. Изменение температурных условий и осадков может привести к изменению времени цветения, продолжительности жизни цветка и вегетационного периода растения. Это может серьезно угрожать выживаемости Тюльпана душистого и способности к адаптации к новым условиям. Для сохранения этого вида растения необходимо проводить дальнейшие исследования [9].

Список литературы

1. Алпатов И.С. Фенологические наблюдения Тюльпана Шренка в междуречье Оренбургской области // Наука вчера, сегодня, завтра: сб. ст. по материалам VII междунар. науч.-практ. конф. № 7.

2. Биология и ритмы развития тюльпана Шренка. Элиста, 2005. С. 46–50.

3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 154 с.

4. Бочанцева З.П. Тюльпаны: морфология, цитология и биология. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1962. 408 с.

5. Демин А.М., Макарецва Л.В. География Саратовской области. Саратов, 2008. 334 с.

6. Журнал «Биология в школе», 2000. № 8, 2001. № 3.

«Методы геоботанических описаний».

7. Рябинина Н.П., Деденко Е.Н. Популяционные исследования некоторых видов семейства Liliaceae. Журнал «Наука», 2006.

8. Gismeteo прогноз погоды [Электронный ресурс] <http://www.gismeteo.ru>.

9. <https://queryzone.ru/article/ekologiya/48651-vliyanie-klimaticheskikh-izmenenij-na-tyulpana-shrenka>

Нурумов Аскер Амангельдыевич, ученик 10 класса, филиал МОУ «СОШ с. Куриловка Новоузенского района Саратовской области» в с. Дмитриевка.

Научный руководитель работы: Требунская Александра Николаевна, филиал МОУ «СОШ с. Куриловка Новоузенского района Саратовской области» в с. Дмитриевка, учитель биологии и экологии,
E-mail: trebunskayaan@yandex.ru

ЭКОТУР В «КУОЛУМА-ЧАППАНДА»

А.В. Павлов

Проект устойчивого экологического туризма «Куолума-Чаппанда» направлен на сохранение природных и культурных ресурсов региона через развитие бережного туризма. Внедрение экологических стандартов и вовлечение местного сообщества способствуют гармоничному развитию и защите территории.

Ключевые слова. Экологический туризм, устойчивое развитие, Куолума-Чаппанда, охрана природы, экологическая инфраструктура.

Актуальность. Тема проекта актуальна в связи с растущим интересом к экологическому туризму – способу путешествий, который способствует сохранению природы и развитию экологической культуры. Ресурсный резерват «Куолума-Чаппанда» обладает уникальными природными и культурными ресурсами, что делает его перспективным для экологического туризма. Развитие этого направления поможет сохранить природное богатство, поддержать экономику местного населения и повысить экологическую осведомлённость. Внедрение экотуризма здесь – важный шаг к устойчивому развитию региона и популяризации ответственного путешествия.

Новизна. В данной работе впервые рассматривается возможность развития экологического туризма в уникальном природном комплексе «Куолума-Чаппанда» с предложением новых концепций маршрута, учитывающих природные и культурные особенности региона. Это расширит практический опыт и создаст базу для устойчивого развития экотуризма в Амгинском наслеге.

Цель: создание экологического туристического маршрута, включающего самые красивые места и достопримечательности Амгинского наслега, в том числе территорию ресурсного резервата «Куолума-Чаппанда».

Задачи:

1. Анализ природных и культурных особенностей региона, а также перспектив развития экологического туризма в «Куолума-Чаппанда».
2. Разработка экологического туристического маршрута с учётом специфики и уникальных черт региона.
3. Формулирование рекомендаций по организации и устойчивому развитию экологического туризма на данной территории.

Ресурсный резерват «Куолума-Чаппанда» уникальная природоохранная территория, расположенная в Амгинском наслеге Таттинского улуса Республики Саха (Якутия). Целью создания являются сохранение уникальных экосистем, редких видов животных и растений, включая якутскую популяцию исчезающего сибирского журавля – стерха, а также поддержание тра-

диционного образа жизни коренных народов. Кроме того, предусмотрены научные исследования, экологический мониторинг, развитие экологического туризма и природоохранная пропаганда.

Нами проведен анализ природных и культурных особенностей региона с использованием обзора литературы, научных публикаций, полевых исследований.

Методы проведения исследований:

- Картографирование (использование геоинформационных систем для определения наиболее перспективных маршрутов и природных объектов).
- Полевая работа по наблюдению за природой и культурными объектами, фиксация текущего состояния.
- SWOT-анализ (анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз для развития экологического туризма в регионе).

По итогам картографирования определен наиболее оптимальный маршрут и составлена карта маршрута.

Полевая работа проведена в течении трех лет на окрестностях Амгинского наслега. Изучены растительность, фауна и культурные объекты территории.

Приведем SWOT-анализ развития экологического туризма в «Куолума-Чаппанда»:

Сильные стороны (Strengths):

Богатство природных ландшафтов и биоразнообразия: уникальные природные объекты, которыми регион может гордиться и привлекать туристов.

Культурное и историческое наследие: наличие памятников и традиций, интересных для любителей культурного туризма.

Экологическая чистота региона: благоприятные условия для проведения экологических экскурсий и активных видов отдыха.

Слабые стороны (Weaknesses):

Недостаточная инфраструктура: отсутствие развитых дорог, гостиниц, сервисных объектов и информационной поддержки.

Низкий уровень подготовки местных специалистов: нехватка профессиональных гидов, менеджеров по туризму и прочих кадров.

Ограниченные туристические услуги и маршруты: недостаточное разнообразие маршрутов, программ и информационной поддержки.

Недостаточный уровень экологической осведомленности местного населения: необходимость работ по экологической просветительской работе и вовлечению местного сообщества.

Возможности (Opportunities):

Рост спроса на экологический и устойчивый туризм: увеличивающееся число туристов, ориентированных на экологически чистые регионы.

Государственные программы поддержки: гранты, субсидии, программы развития туризма и экологической просветительской деятельности.

Развитие просветительских и образовательных программ: для местных жителей и туристов, повышающих уровень экологической культуры.

Экологический туризм как драйвер экономического развития: создание рабочих мест и увеличение доходов местного населения.

Угрозы (Threats):

Негативное воздействие туризма на природу при неправильной организации: повреждение природных объектов, загрязнение.

Конкуренция со стороны других регионов: более развитых или известных туристических центров.

Экономическая и климатическая нестабильность: снижение туристического потока из-за экономических кризисов или климатических изменений.

Основываясь на анализах, наблюдениях, полевых исследованиях сформирован познавательный экологических маршрут.

Эколого-туристический маршрут «Экотур «Куолума-Чаппанда».

1. Тип маршрута. Комбинированный: автомобильный, водный, пеший.
2. Сложность маршрута. Маршрут выходного дня, однодневная экскурсия – подходит для широкой аудитории.
3. Целевая аудитория. Обучающиеся 14–18 лет, молодежь, взрослое население, заинтересованное в экологическом и культурном туризме.
4. Сезонность. Летний период – с конца мая по начало сентября (оптимальные погодные условия и доступность).
5. Протяженность. Около 10 км (с учетом пеших переходов и посещений объектов).

Основная программа маршрута:

1. Посещение Амгинского музей-комплекса.
2. Обзор площади Победы в Чычымах.
3. Экскурсия в культурное пространство «Путь Ексекуляха» «Өксөкүлээх Алгыстаах аартыгынан» и парке Кулаковского «Өксөкүлээх түһүлгэтэ».
4. Отдых на песочном пляже Дьаам.
5. Пешие прогулки по ресурсному резерву (гора Дьаам).

Таким образом, маршрут «Экотур «Куолума-Чаппанда» сочетает в себе уникальные природные ландшафты, богатое культурное наследие и практические экологические знания. Он позволяет не только познакомиться с природой Амгинского наслег и ресурсным резерватом, но и формирует у участников бережное отношение к окружающей среде, способствует развитию экологической культуры и поддержке традиционного образа жизни местных народов.

Рекомендации для устойчивого экологического туризма «Куолума-Чаппанда»:

Ограничивать размер групп и информировать о правилах бережного поведения.

Привлекать местных жителей как гидов и хранителей культуры.

Проводить образовательные программы для туристов.

Контролировать состояние заповедных зон и ограничивать перемещение.

Обустраивать места отдыха.

Содействовать длительным познавательным турам.

Сотрудничать с природоохранными организациями для мониторинга и защиты природы.

Ожидаемый результат проекта:

– сохранение культурного наследия, возрождение культурных традиций;

– обновление исторических памятников;

– привлечение учащихся к исследовательской работе;

– создание благоприятного имиджа наслега;

– повышение экологической культуры населения.

– новые рабочие места для местных жителей;

– появление экологичной туристической инфраструктуры.

Выводы

1. Регион обладает богатым природным и культурным потенциалом для экологического туризма.

2. Необходимо развивать инфраструктуру и экологическое просвещение.

3. Важной задачей является охрана природы и участие местного населения.

4. Требуется дополнительные исследования по спросу и предпочтениям туристов.

Перспективы развития проекта включают расширение маршрутов, улучшение инфраструктуры, обучение местных гидов, внедрение экологических стандартов, активное продвижение и укрепление сотрудничества с охраной природы для обеспечения долгосрочной устойчивости региона.

Список литературы

1. Край мой Таттинский: учеб. пособие по курсу «Родной край» для учащихся 5 кл/ Баишева П.К. и др.; науч. ред. проф., д.п.н. О.М. Кривошапкина; МО РС(Я), ИРОиПК, ЯГУ, БГФ, МР «Таттинский улус», УО МР «Таттинский улус». Якутск: Офсет, 2010. 184 с.

2. Николаев А.А. Эколого-географическая оценка устойчивости ландшафтов особо охраняемых природных территорий на примере ресурсного резервата «Куолума-Чаппанда». <https://natural-sciences.ru/article/view?id=38148&ysclid=mfo3i59u5d294582176>

3. Татинский улус (район) Республики Саха (Якутия): справочные материалы по краеведению / Баишева П.К. и др.; науч. ред. проф., д.п.н. О.М. Кривошапкина. Якутск: Изд-во ИПКРО, 2008. 56 с.

Павлов Айсен Валерьевич, ученик 10 класса, Республика Саха (Якутия), с. Чычымах, МБОУ «Чычымахская средняя общеобразовательная школа им. С.Р. Кулачикова-Эллэй».

E-mail: pavlovaisen09@mail.ru

Научный руководитель: Иванова Дария Егоровна, учитель биологии, Почетный работник общего образования Российской Федерации, отличник образования Республики Саха (Якутия), МБОУ «Чычымахская средняя общеобразовательная школа им. С.Р. Кулачикова-Эллэй».

E-mail: sandariy@mail.ru

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И МИГРАЦИЮ ПОПУЛЯЦИЙ КАБАНОВ ЕТКУЛЬСКОГО РАЙОНА

Е.А. Писклова

«Сохранение биологического разнообразия» реализуется в рамках Государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» и национального проекта «Экология».

Ключевые слова: экология, биоразнообразие, окружающая среда, популяция.

Целью данного проекта является сохранение биологического разнообразия, в том числе посредством создания новых особо охраняемых природных территорий. Экология Челябинской области уникальна, как и природный ландшафт области.

Сегодня экология, как наука, познающая одновременно разнообразие и единство окружающего мира, раскрывающая тайны взаимодействия природы и человеческого общества, как одна из наиболее влиятельных сил, способных помочь сохранить видовое разнообразие для нас и грядущих поколений. При этом важна деятельность не только профессиональных экологов. Жизнь требует, чтобы каждый человек обладал умением экологически мыслить и экономически грамотно действовать во благо своего региона.

Данный проект акцентирует внимание на важности устойчивого развития. Работая над исследованием проекты, мы внедряем практики, которые не только способствуют охране природы, но и помогают уменьшить давление на уязвимые экосистемы.

Степень различного воздействия на окружающую среду, такие как: изменение климата, загрязнения окружающей среды, браконьерство, явились стимулом моего понимания причинно-следственной связи между деятельностью человека и экологической деградацией. Основной целью моего проекта является создание системы мониторинга и защиты природных ареалов обитания, а также развитие мероприятий по восстановлению популяций животных на территории Еткульского района. Важно привлечь внимание общественности, повысить осведомленность о ценности биоразнообразия и значении каждого живого организма в экосистеме.

Площадь Еткульского муниципального района составляет 2525 кв. км. Леса на территории района, полностью входящие в государственный лесной фонд, занимают 53,3 тыс. га. На территории района преобладают выщелоченные и оподзоленные черноземы, а в восточной части качество почвы ухудшается солонцами и солончаками, в целом преобладают среднегумусовые почвы. Климат Еткульского района континентальный и не-

достаточно увлажненный. Зима продолжительная и холодная, средняя январская температура – 17–19 °С. Лето умеренно жаркое с периодическими повторяющимися засухами. Средние июльские температуры изменяются с северо-запада на юго-восток от 20 до 22 °С. Особенности климата связаны с положением территории в двух формах рельефа (Зауральская холмистая возвышенная равнина и Западно-Сибирская низменность). В наших лесах можно встретить кабана – это относительно крупный, низкорослый, массивный и предельно осторожный зверь. При относительно слабом зрении у них сильно развиты обоняние и слух, и присутствие человека они улавливают на довольно большом расстоянии, иногда в триста – пятьсот метров. В настоящее время в связи с интенсивной охотой крупные кабаны стали большой редкостью. В связи с этим тема моего исследования является актуальной, так как заключается в подаче проверенных данных, полученных в результате многолетних наблюдений, и выработке рекомендаций по изучению влияния различных условий на продуктивность популяции кабанов.

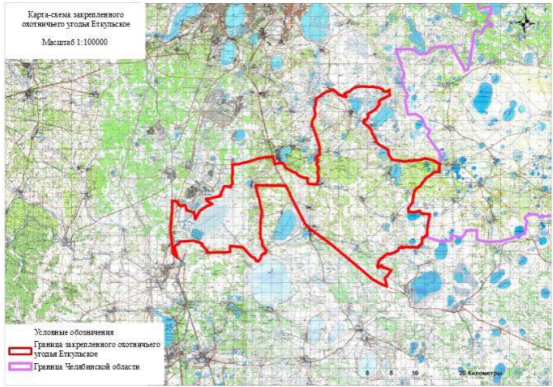
Основными методами моих исследований являются: наблюдения во время экспедиций на места подкормки животных, использование фотоловушек и метод зимнего маршрутного учета, который является основной для определения промысловой численности на больших территориях. Это даёт общую картину биотопического размещения животных и обилие их численности. Для увеличения численности кабанов, для поддержки малышей в семьях мы проводим подкормку в зимний период для улучшения кормовой базы для кабанов.

Сегодня, процесс охраны окружающей среды имеет планетарный масштаб. Я изучила, насколько нуждается в охране природа моего района. Чтобы сохранить обилие природы родного края, недостаточно только знаний о ней, необходимо осознание среди многих людей её неприкосновенности и необходимости бережного отношения к ней. Этого можно достичь только личным примером, а также привлекая различные слои населения к природоохранной деятельности.

Список литературы

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М.: ИКЦ «Академкнига», 2018. 431 с.
2. Боголюбов А.С. Методика зимнего маршрутного учёта млекопитающих по следам. Челябинск, 2019.
3. Мирутенко В.С., Ломанова Н.В., Берсенев А.Е., Моргунов Н.А. Методические рекомендации по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учёта охотничьих животных в России. М., 2019.

Фотоматериалы по результатам исследования проекта

 Карта-схема закрепленного охотничьего угодья Еткульское Масштаб 1:100000 Условные обозначения: Границы закрепленного охотничьего угодья Еткульское Границы Челябинской области	
Границы Еткульского охотничьего угодья в формате shp-файла	Кабаны на кормушке, запечатлённые фотоловушкой
	
Наблюдательная вышка	Места лежки дикого кабана

Писклова Екатерина Александровна, ученица 6 класса МАОУ «Гимназия № 76 г. Челябинска», Челябинск.

Научный руководитель: Сергеева Маргарита Юрьевна, учитель географии высшей квалификационной категории, Челябинск.

ДИНАМИКА ПЛОТНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ БЕЛКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПАМЯТНИКЕ ПРИРОДЫ «ЕЛАГИН ОСТРОВ» С 2022 ПО 2024 ГОД И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ГНЕЗДОВИЙ ПТИЦ

М.М. Пленкина

Работа посвящена изучению влияния некоторых факторов среды (состава древостоя, наличию кормушек, регулярной подкормки посетителями парка) на плотность популяции белки. Показано, что при повышенной плотности белок существует проблема повреждения ими искусственных гнездовий.

Ключевые слова: экология, искусственные гнездовья, белка, памятник природы, Елагин остров, ООПТ

Работа проводится на территории памятника природы «Елагин остров», на котором зарегистрировано 144 вида птиц и гнездится 42 вида [4]. Известно, что повышенная плотность белок может негативно сказаться на орнитофауне данной особо охраняемой природной территории [2]. Поэтому необходимо следить за ее динамикой и выяснить, как можно уменьшить отрицательное влияние белки на гнездование дуплогнездников.

По нашим данным 2022 года средняя плотность белок на территории ООПТ «Елагин остров» в 7 раз превышала среднюю плотность на территории лесопарков Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Белки занимают искусственные гнездовья для птиц, расширяют леток, могут разорять их гнезда [1, 2] (рис. 1).



Рис. 1

Цель работы: исследовать динамику плотности белок с 2022 по 2024 год и их влияние на состояние искусственных гнездовий птиц, а также выяснить эффективность использования защиты летка металлической накладкой на успешность гнездования дуплогнездников.

Задачи

1. Проследить динамику плотности белок на территории Елагина острова.
2. Провести маршрутный учёт белок в Приморском парке Победы и сравнить плотность в обоих парках.
3. Выяснить влияние наличия кормушек и пород деревьев, на которых кормится белка, на ее распределение по площади ООПТ.
4. Произвести учёт искусственных гнездовых и оценить их степень повреждения белками.
5. Выяснить заселённость искусственных гнездовых путём видеонаблюдения.
6. Оценить эффективность защиты искусственных гнездовых металлической накладкой от повреждаемости их белками.

Работа проводилась с октября 2022 года по ноябрь 2024 года на территории памятника природы регионального значения «Елагин остров» в парке «ЦПКиО им. С.М. Кирова» и с 2024 года на территории Приморского парка Победы.

Вся обследуемая площадь была разделена на участки. При обходе выделенных площадок на территории памятника природы «Елагин остров» определялись деревья на каждом участке и записывались формулой древо-стоя, кормушки картировались. В 2022–2023 годах производился учёт искусственных гнездовых, а в ноябре 2024 года – видеонаблюдение.

Маршрутные учёты белок на пробных площадках Приморского парка Победы проводились в ноябре 2024 года.

Результаты и обсуждение

В ПП «Елагин остров» обнаружено 2 подвида белок: североευропейский (*Sciurus vulgaris varius*, L.) и алтайский (*Sciurus vulgaris altaicus*, L.) в соотношении 10:1 [2].

По результатам маршрутного учёта в памятнике природы «Елагин остров» были определены зоны с высокой, средней и низкой плотностью белок (рис. 2).

При рассмотрении в одинаковый период наблюдения – в ноябре с 2022 по 2024 годы на большинстве участков прослеживается тенденция к снижению плотности белок.

В местах произрастания хвойных деревьев и дубов белка встречается в большем количестве, чем в местах произрастания не кормовых для неё деревьев.

На исследуемой территории памятника природы «Елагин остров» все наблюдаемые искусственные гнездовья без металлической накладки вокруг летка повреждены белками (рис. 3).

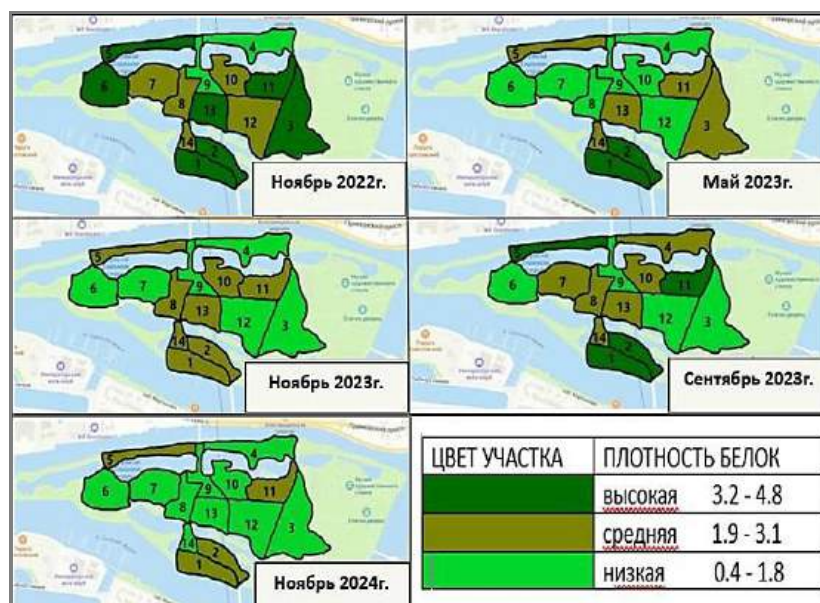


Рис. 2. Плотность белок на разных участках памятника природы «Елагин остров» в различные периоды проведения маршрутного учёта



Рис. 3. Повреждённые белками искусственные гнёздовья

Было замечено, что искусственные гнёздовья с защитной металлической накладкой имеют следы погрызов вокруг летка. При этом гнёздовье остаётся защищённым (рис. 4).



Рис. 4. Искусственные гнёздовья с защитной металлической накладкой, погрызенные белками

Видеонаблюдение показало, что в целом все осмотренные гнёзда искусственных гнездовий без защитной металлической накладки и повреждённым летком отличались внутренним наполнением от гнёзд искусственных гнездовий с защищённым летком.

Результаты маршрутных учетов на выделенных участках Приморского парка Победы в ноябре 2024 года показали, что средняя плотность белок относительно низкая по сравнению с плотностью белок в памятнике природы «Елагин остров».

Выводы

1. Превосходящая естественную плотность в природе плотность белок на Елагином острове значительно меняется в наблюдаемые годы и в различные сезоны с общей тенденцией к снижению.

2. Средняя плотность белок в памятнике природы «Елагин остров» выше, чем в Приморском парке Победы.

3. Распределение белок по плотности на исследуемой территории Елагина острова в большей степени зависит от состава древесных пород и в меньшей степени от распределения кормушек. В местах произрастания хвойных деревьев и дубов плотность белки выше.

4. Белки повреждают все искусственные гнездовья на территории памятника природы «Елагин остров» без защитной металлической накладки вокруг летка.

5. В гнездовьях с защищённым летком поселяются птицы, а в повреждённых, не имеющих металлическую накладку, – белки.

6. Металлическая накладка достаточно эффективно защищает искусственные гнездовья от повреждаемости их белками.

Заключение

Работа показала, что белки, разрушая и используя искусственные гнездовья, могут существенно влиять на орнитофауну данной ООПТ. Поэтому мы планируем продолжить данную работу.

Для экологического просвещения населения была разработана экскурсия – «Тайна белок памятника природы «Елагин остров» [3].

По результатам проделанной работы планируется: по согласованию с дирекцией парка создать информационные стенды для стационарной установки в парке, сообщающие населению о жизни белок и их роли в экосистеме парка, о том, когда белки нуждаются в подкормке, а в какие сезоны их кормить не нужно, о влиянии белок на состояние искусственных гнездовий, и о том, как помочь птицам – дуплогнездникам существовать в условиях повышенной плотности белок.

Список литературы

1. Бубличенко А.Г. Белки Санкт-Петербурга // Окружающая среда Санкт-Петербурга. 2019. № 4 (14). С. 11–20.
2. Пленкина М.М. «Маршрутный учёт белок в памятнике природы «Елагин остров». Рукопись, 2022.
3. Пленкина М.М. «Экскурсия: Тайна белок памятника природы «Елагин остров». Рукопись, 2023.
4. ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга». Памятник природы «Елагин остров». Режим доступа: https://oopt.spb.ru/protected_area/elagin-ostrov/

Пленкина Майя Мутховна, ученица 10 класса, ГБОУ Центр образования № 80 «Рождественская школа» Центрального района г. Санкт-Петербурга; обучающаяся Эколого-биологического центра «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», г. Санкт-Петербург.

E-mail: mayamuthuanna@gmail.com

Научный руководитель: Лагутенко Ольга Игоревна, канд. пед. наук, педагог дополнительного образования Эколого-биологического центра «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», г. Санкт-Петербург.

E-mail: olga.lagutenko@inbox.ru

СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ХИЩНЫХ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА «НЕНЕЦКИЙ»

К.Е. Подольский

В статье представлены результаты исследования территории заповедника «Ненецкий», расположенного в дельте реки Печоры, являющегося важным орнитологическим объектом. Особо охраняемая природная территория служит местом обитания 145 видов птиц, 20 из которых занесены в Красную книгу Ненецкого автономного округа. Основное внимание уделяется изучению условий гнездования хищных птиц на примере специально оборудованной гнездовой вышки. В ходе полевой экспедиции исследован 5-километровый маршрут, характеризующийся разнообразием ландшафтов: болотами, ивняками и лишайниковыми участками. Ключевые результаты исследования включают анализ конструкции гнездовой вышки для кречетов, оценку её эффективности и причин неудачного сохранения гнезда. Выявлено, что отсутствие белой куропатки (основного кормового объекта) и недостаточная высота опорных бортов способствовали потере гнезда.

Ключевые слова: заповедник «Ненецкий», особо охраняемая природная территория (ООПТ), орнитологический объект, хищные птицы, гнездовые вышки.

Природа заповедника «Ненецкий» уникальна. Она занимает огромную площадь в дельте реки Печоры. Большое количество рек, озер и болот в ООПТ является местом обитания 145 видов птиц. Из них 20 видов занесены в красную книгу НАО, так как они гнездятся на небольших территориях и очень чувствительны к вмешательству человека в природу. Около 15 видов птиц являются хищными из отрядов соколообразных и совообразных [3].

В ходе выездной экспедиции на территорию заповедника «Ненецкий» в августе 2024 года был исследован пеший маршрут продолжительностью в 5 километров. По пути следования встречались болота, ивняки и равнинные участки, покрытые лишайником. На протяжении маршрута при полевых наблюдениях хищные птицы не были обнаружены. Однако местность идеально подходит для их гнездования. На одном из возвышенных участков с песчаными насыпями была обнаружена деревянная конструкция, оборудованная для гнездования хищников. По словам начальника отдела экологического просвещения, информационного обеспечения и туризма заповедника «Ненецкий», данное сооружение было возведено около 10 лет назад с целью научной работы по изучению хищных птиц. Оно состоит из четырех брусьев, скрепленных между собой боковыми опорами и площадкой сверху. Её высота составляет 3–5 метров, размер площадки для гнезда примерно 50 на 50 см [1].

На данной вышке долгие годы гнездилась пара Кречетов. В радиусе 5 метров от сооружения можно наблюдать большое количество перьев птиц, помета, а также не переваренные части тела, которые хищник отрыгивает. Также на земле вблизи вышки было обнаружено гнездо, которое сдуло во время сильных ветров. Местные животные, такие как песцы и лисы не могли разорить его гнездо, так как птица агрессивно защищает территорию вокруг гнезда. При виде потенциальной опасности для потомства самка и самец поднимаются в воздух и начинают издавать громкие звуки, атакуя жертву [2].

После детального осмотра опорной площадки для гнезда было установлено, что высота опорных бортов была низкой, в результате чего гнездо не удержалось при сильном ветре. Вблизи гнезда кречеты также не были обнаружены. Ещё немаловажным фактором было отсутствие белой куропатки на протяжении всего пешего маршрута. Она составляет основу питания для хищной птицы. Установка деревянных вышек для гнездования хищных птиц является действенным методом при сохранении численности вида, подобная практика была успешно реализована в Норвегии. Важно учитывать размеры конструкции при строительстве и возводить их в подходящих местах для гнездования. Одним из критериев является возвышенный участок, а также хорошая кормовая база. При успешном заселении сооружения гнездовые территории постоянных пар сохраняются по много лет [1].

Список литературы

1. Китель Д.А., Богомолова Ю.М. Гнездование кречета на искусственных сооружениях в заповеднике «Ненецкий», Россия. Текст научной статьи по специальности «Биологические науки» [Электронный ресурс]. (cyberleninka.ru)
2. Полный определитель птиц европейской части России / под общ. ред. д.б.н. М.В. Калякина: В 3 ч. Издание исправленное и дополненное. Часть 1. [Электронный ресурс]: Полный определитель птиц Европейской части России. Часть 1. Калякин М.В. 2014 (djvu.online)
3. Птицы заповедника «Ненецкий». [Электронный ресурс]: Биоразнообразие (nenzap.ru)

Подольский Кирилл Евгеньевич, ГБОУ Ненецкого автономного округа «Средняя школа № 4 г. Нарьян-Мара с углубленным изучением отдельных предметов», г. Нарьян-Мар.

Научный руководитель: Вылка Илья Николаевич, учитель биологии школы № 4 г. Нарьян-Мара.

E-mail: ilya.vylka.2015@mail.ru

ГЕРПЕТОБИОНТЫ ТЕРРИТОРИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «СМЕНА»

Д.И. Прийма

В работе рассматривается видовое разнообразие герпетобионтов на территории образовательного центра «Смена». Проводится установление ловушек для насекомых, а также определение их численности.

Ключевые слова: разнообразие герпетобионтов, ловушки для насекомых, почвенные беспозвоночные.

Цель исследования: изучение фауны герпетобионтов на исторической территории лагеря.

Задачи исследования:

- 1) определение численности герпетобионтов на выбранных участках,
- 2) определение разнообразия встреченных групп герпетобионтов.

Актуальность:

Почва является важным компонентом существования биоценоза. Ее физические и химические свойства, гидротермический режим водных источников определяют интенсивность энергетического обмена, а также процессы жизнедеятельности почвенных беспозвоночных животных.

Герпетобионты совершают работу большого значения и составляют основу биоценозов. Деятельность животных в почве многогранна. Почвенные беспозвоночные играют значимую роль в природе: играют ключевую роль в разложении органического вещества и переработке питательных веществ; способствуют образованию и поддержанию структуры почвы; являются природными агентами контроля численности вредителей. Это индикаторы состояния окружающей среды, т.к. даже незначительное изменение состава и количества почвенных беспозвоночных отражает степень антропогенного воздействия на экосистемы, включая загрязнение и изменение климата.

Благодаря высокому экологическому и видовому разнообразию, тесной связи с почвой и гидротермикой, почвенные беспозвоночные животные являются весьма информативными индикаторами изменений окружающей среды. Структура герпетобионтов отражает особенности почвообразовательного процесса и в значительной степени определяет уровень первичной продуктивности.

До настоящего времени активно проводятся исследования по изучению различных типов почв, взаимовлияния их друг на друга. Однако экология почвообразования и роль герпетобионтов на почвообразовательные процессы изучена недостаточно.

Для исследования был выбран участок на территории Лазаревского района, в курортном микрорайоне Совет-Квадже. Совет-Квадже находится

в микрорайоне Большого Сочи и расположен между реками Макопсе и Аше, на северо-западе Лазаревского района. Одно из самых экологически чистых и благополучных мест, расположенных рядом с участками Сочинского национального парка

Ход работы

На территории лагеря Смена выделили наиболее благоприятные для сбора герпетобионтов участки

Исследование проводилось в двух, абсолютно разных участках. На первом участке встречалось достаточное количество древесной растительности (магнолия, единично дубы), обильно представлена подстилка, в виде опавшей листвы, веток. Второй участок отличался единичными деревьями (сосна Крымская), хорошо представлен травянистый ярус, встречаются пни, камни, подстилка более бедная, представлена упавшими ветками, прошлогодней ветошью, под соснами – хвоя.

Беспозвоочных собирали с помощью метода ловчих стаканов. На каждом участке устанавливалось в линию через каждые 2 м по 5 пластиковых стаканчиков емкостью 0,25 мл на 5 дней. В качестве фиксатора применялся солевой раствор, которым заполняли примерно 1/3 ловушки. Исследование проводилось с 10.04.2024 по 15.04.2024. Температура почвы составляла 20 °С. Через 5 дней произвели сбор ловчих стаканов.

Результаты

За период сбора мы обнаружили следующих представителей герпетобионтов: жуужелицы отряд жесткокрылых – 2 экземпляра, кивсяки отряд двупарноногих многоножек – 8 экземпляров, мокрицы отряд равноногих раков – 36 экземпляров, слизи отряду стебельчатоглазых – 5, пауки отряд членистоногих – 8 экземпляров.

На первом участке преобладали кивсяки – 5 экземпляров и мокрицы – 6, остальные группы представлены единично. На втором участке преобладали представители мокриц – 30 экземпляров, слизи – 5, пауки – 4, кивсяки – 3, жуужелица 1. По количеству зарегистрированных экземпляров на первом участке отмечено – 14 особей герпетобионтов, на втором – 43 представителя герпетобионтов. Такая разница в количестве почвенных беспозвоочных, по-нашему мнению, обусловлена наличием разных укрытий для герпетобионтов в виде камней, пней, веток на втором участке.

Выводы

1. Выбранные нами участки отличались количеством встреченных герпетобионтов. Всего зарегистрировано 57 экземпляров из 5 отрядов. Наибольшее количество особей отмечено на втором участке – 43, на первом – 14 экземпляров.

2. Встречены представители 5 отрядов: жесткокрылые, представленные жуужелицами; отряд членистоногих – пауки; двупарноногие многоножки

представленные кивсяками; отряд равноногих раков – представлен мокрицами; отряд стебельчатоглазых – слизни.

Список литературы

1. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1993.
2. Стриганова Б.Р. Изменения структуры и биразнообразия животного населения почвы // Известия Российской Академии Наук. Серия Биология. 1995. № 2.
3. Нагуманова Н.Г. Влияние гидротермических условий почвы на комплексы беспозвоночных Бузулукского бора // Вестник ОГУ. 2006. № 4.

Прийма Даниил Иванович, ученик 8 класса, МБОУ «Школа № 110», МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: daniilpriima@gmail.com

Научные руководители:

Ерёменко Елена Алексеевна, педагог организатор МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: eremen@yandex.ru.

Орлова Евгения Анатольевна, учитель биологии МБОУ «Школа № 110», г. Ростов-на-Дону.

E-mail: jenezka2014@yandex.ru

СОХРАНЕНИЕ ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ ДАГЕСТАНА ПУТЕМ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ

Х.Н. Салихова

Сохранение ценных растительных культур требует новых методов поддержания численности и сохранения генетических особенностей. Современный подход – биотехнологии, в частности культуры клеток и тканей, которые обеспечивают высокий коэффициент размножения, оздоровление растений и сокращение времени размножения. Лещина древовидная (*Corylus colurna* L.) при естественном размножении долго развивается и подвержена изменчивости из-за перекрестного опыления, что может привести к утрате ценных признаков. В процессе исследования разработана технология микроклонального размножения Лещины, позволяющая ускорить получение генетически идентичного потомства с сохранением уникальных характеристик. Основой методики стал модифицированный *in vitro* метод культуры тканей с подобранными питательными средами и гормональным составом.

Ключевые слова: микроклональное размножение, культура клеток, лещина древовидная, исчезающие виды.

Введение

Деятельность человека приводит к уничтожению многих ценных видов, включённых в красные книги общего и регионального уровней, в том числе и в Дагестане. Многие из этих видов занимают узко ограниченные территории, характеризуются низкой продуктивностью. Изучение лабораторных методов воспроизведения редких культур способствует освоению современных биотехнологий, таких как микроклонирование, доказавшее свою эффективность на примере ряда растений.

Несмотря на универсальность микроклонального размножения, при работе с малоизученными объектами остаётся задача поиска способов управления развитием новых структур (эксплантов) *in vitro*, что отражено в нашей работе.

Цель исследования: разработка методики микроклонального размножения для получения посадочного материала Лещины древовидной.

Исходя из данной цели были поставлены следующие **задачи:**

- 1) изучить соответствующие теме литературные источники;
- 2) изучить методику микроклонального размножения растений;
- 3) подбор состава питательной среды для микроклонального размножения Лещины древовидной.

1.1. Основные направления клонального размножения

Клональное микроразмножение – использование методов биотехнологии *in vitro* для получения и увеличения генетической идентичности потомства. Оно аналогично вегетативному размножению растений с той

лишь разницей, что оно начинается с культивирования эксплантов разных структур. При этом из изолированных клеток, тканей и структур получают достаточно большое количество клонового потомства, что важно при недостатке исходных, природных растений [10].

Преимущества культуры клеток *in vitro*: 1) высокий коэффициент размножения; 2) получение генетически однородного посадочного материала и освобождение растений от вирусов; 3) сокращения продолжительности селекционного процесса для поддержания и размножения уникального вида.

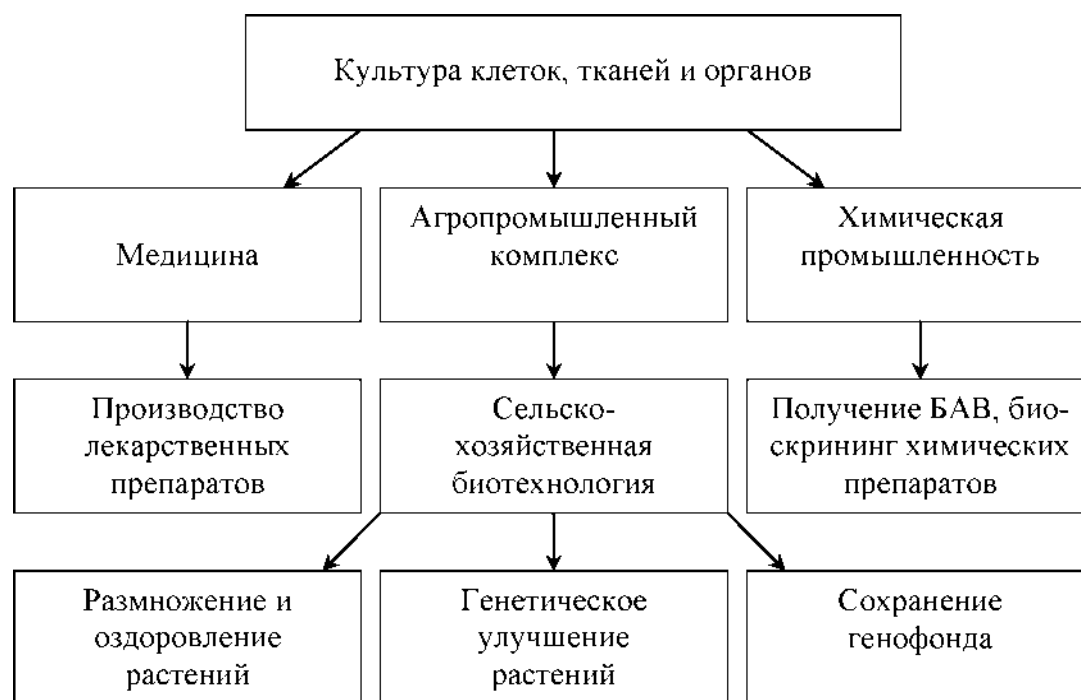


Рис. 1. Роль культуры изолированных клеток и тканей в народном хозяйстве

1.2. Размножение редких и исчезающих видов растений *in vitro*

Для сохранения редких исчезающих видов растений применяют пассивное сохранение – охраняемые территории, ботанические сады и банки семян. К активному относятся восстановление нарушенных популяций и создание новых. Культивирование *in vitro*, особенно клональное микро-размножение, эффективно и для пассивного, и для активного сохранения благодаря вспомогательным методам: интродукция, размножение, длительное хранение, укоренение, адаптация и получение рассады.

Но использование клонального размножения осложняется недостаточным изучением редких видов, внутривидового разнообразия и соматического варьирования [2]. Микро-размножение полезно, когда семена плохо всходят или проростки гибнут, как у копеечника *Hedysarum theinum* [3]. Использование семян обеспечивает генетическое разнообразие и появ-

ление соматоклональных вариаций [4]. Современные методы клонального микроразмножения применяются для изучения и сохранения дальневосточных культур семейства Актинидиевые, ценных видов берез, тополя и гибридов осины. В Дагестане выращивают безвирусный посадочный материал плодовых и ягодных культур на основе культуры тканей [7]. В связи с недостатком данных разработку методов сохранения биологического разнообразия редких и исчезающих видов Дагестана актуальна.

2. Лещина древовидная и культивирование ее в питательной среде

Лещина древовидная (*Corylus colurna* L.) – единственный древовидный орешник Кавказа и Малой Азии, растёт в широколиственных лесах и достигает до 20 м высоты. В России распространена в Закавказье и Северо-Западном Кавказе (склоны Кавказского хребта, Беджитская впадина, Цейское ущелье, Теберда). Вопрос охраны вида поднят ещё в 1929 году [3, 7], лещина внесена в Красные книги России, Дагестана и ряда областей Северного Кавказа, охраняется в заповедниках [7]. Данные о культуре *in vitro* практически отсутствуют.

В качестве питательной среды использовали составы Мурасиге Скуга. Компоненты питательной среды для выращивания растительных клеток и тканей можно разделить на 6 основных групп: макроэлементы, микроэлементы, источник железа, витамины, источник углерода, регуляторы роста. Основой всех питательных сред для культивирования растительных эксплантов является смесь минеральных солей и регуляторы роста: 3-ИМК, 6-БАП и т. д. Для получения полутвердой питательной среды применяли агар-агар в концентрации 7–8 г/л [5]. Готовую питательную среду разливали в пенициллиновые флаконы и автоклавились. Учет результатов каждые 30–40 суток, повторность опытов 2–3-кратная. Показателями состояния: выживаемость, рост, каллусогенез и морфогенез (% от общего числа эксплантов в варианте).

3. Результаты микроклонального размножения лещины древовидной

В качестве первичного посадочного материала на питательную среду использовали пазушные почки и зародыши. Методика культивирования зародышей основана на общепринятых классических приемах работы с культурой изолированных тканей и органов растений *in vitro* [2, 11].

В серии опытов культивировали зародыши из зрелых (коричневая кожура на рис. 3) и незрелых (светло-бежевую кожуру на рис. 3) семян, разделённых на семядоли, отдельно культивировали часть с почкой (апикальную) выращивали на среде МС+ИМК+БАП¹ (0,5–2,5 мг/л). Сравнение

¹ МС – питательная среда Мурасиге Скуга, ИМК – фитогормон индолилмасляная кислота, БАП – фитогормон 6-бензиламинопурин

жизнеспособности зрелых и незрелых семян в среде МС+регуляторы роста представлены на рис. 2. Активность процессов роста у зародышей зрелых семян оказалась выше (60 %), чем у незрелых (30 %). Ризогенез и рост побега не наблюдались (рис. 2).

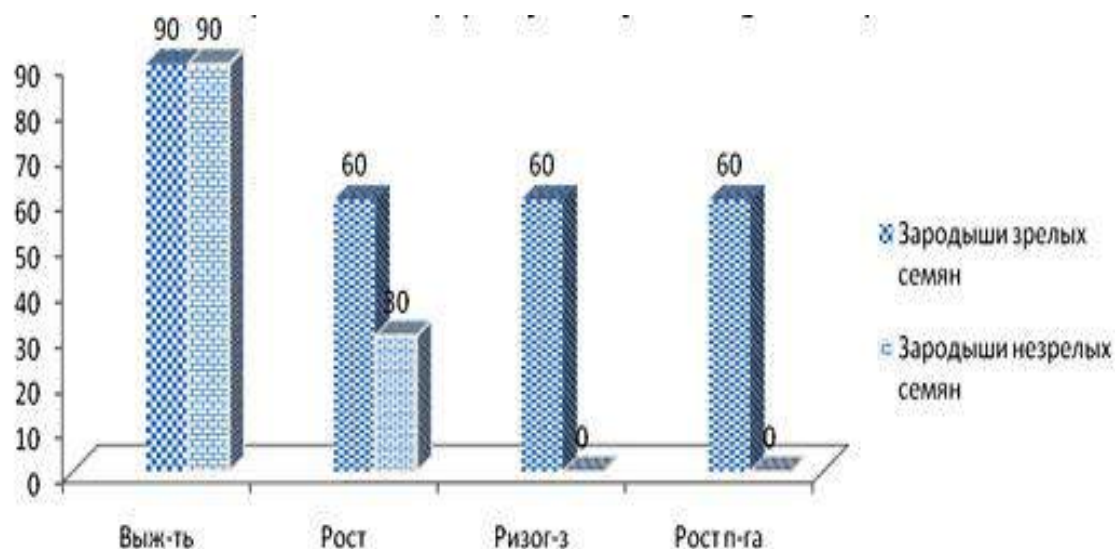
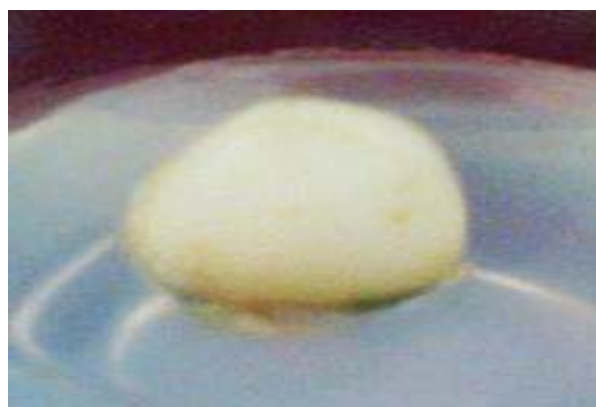


Рис. 2. Жизнеспособность семядоли с почками у зрелых и незрелых плодов лещины древовидной на среде МС+ ИМК и БАП (0.5: 2.5 мг/л)



а)



б)

Рис. 3. Состояние изолированных семядолей зрелых (а), незрелых (б) семян лещины древовидной

Результаты культивирования апикальной части на разных вариациях сред. Оптимальная – № 5.

Таблица 1

Экспланты апикальной части семядоли лещины обыкновенной
(60 сутки культивирования)

Варианты	Выживаемость	Рост	Каллус	Корни
	%	%	%	количество
1 -ИМК + БАП (0.25:1.25);	60	60	0	0
3 -ИМК (0.25);	80	25	25	0
4 - БАП (1.25);	40	20	0	0
5 -ИМК+БАП (1.25:0.25);	100	80	40	0
6 -ИМК (1.25);	100	60	0	0
7 -БАП (0.25);	80	20	20	0
8 -ИМК + БАП (0.5:2.5);	60	60	20	0

По полученным результатам для прорастания семян *Córylus colurna* L. наиболее подходящей, из изученных нами, является среда – МС + ИМК+БАП (1.25:0.25), где отмечены высокие показатели выживаемости, роста и закладки каллуса.

Выводы

1. Проведен литературный обзор информации, по теме исследования, содержащейся в открытых источниках;
2. Для микроклонального размножения Лещины древовидной (*Córylus colurna* L.) была использована среда Мурасиге- Скуга (МС), где основными компонентами для развития являются регуляторы роста (ИМК и БАП);
3. По полученным результатам для прорастания семян *Córylus colurna* L. наиболее подходящей из изученных нами является среда – МС + ИМК+БАП (1.25:0.25), где отмечены высокие показатели выживаемости, роста и закладки каллуса.
4. Метод культуры *in vitro* не всегда осуществим в широкой практике. Но микроклональное размножение оправдано для редких и исчезающих форм, и в некоторых случаях его невозможно заменить.

Список литературы

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *invitro* и биотехнологии на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.
2. Василевич В.И. Альфа-разнообразие растительных сообществ и факторы его, определяющие // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб.: ЗИН РАН, 1992. С. 162–170.

3. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа. Баку: Изд-во АзФАН СССР, 1936. 269 с.
4. Грубов В.И. Род 6. Лещина – *Corylus* L. // Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. / Ред. тома С.Я. Соколов. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. II. Покрытосеменные. С. 377–378. 612 с.
5. Дитченко Т.И. Культура клеток, тканей и органов растений: Метод. рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. Минск: БГУ, 2007. 25 с.
6. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. Киев: Наукова думка, 1980. 448 с.
7. Красная книга республики Дагестан / под ред. Г.М. Абдурахманова. Махачкала: Республиканская газетно-журнальная типография, 2009. 552 с.
8. Лещина – *Corylus* L. // Флора СССР. В 30 т. / Гл. ред. и ред. тома акад. В.Л. Комаров. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. Т. V. С. 263–264. 762 + XXVI с.
9. Международная программа ботанических садов по охране растений. М.: Междунар. совет ботан. садов по охране растений. Botanic Gardens Conserv. Intern. 2000. 57 с.
10. Примаков Р. Основы сохранения биоразнообразия / пер. с англ. О.С. Якименко, О.А. Зиновьевой. М.: Издательство научного и учебно-методического центра, 2002. 256 с.
11. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // J. Physiol. Plant. 1962. V. 15. P. 473–497.

Салихова Хадиджа Наримановна, ученица 10а класса, ГБОУ РД «Республиканский Многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей», г. Махачкала.

Научный руководитель: Мамедова Калимат Кафлановна, канд. биол. наук. г. Махачкала.

Работа выполнена в лаборатории физиологии и биотехнологии растений имени Юсуфова А.Г. кафедры физиологии растений и биотехнологии биологического факультета Дагестанского государственного университета. Исходным материалом служили коллекционные сборы сотрудников кафедры биологического факультета ДГУ.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МАКРОФИТОВ ОЗЕРА ОРЕХОВОЕ ЗАКАЗНИКА «КЛЯЗЬМИНСКИЙ» В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ СОХРАНЕНИЯ РЕДКОГО РАСТЕНИЯ ЧИЛИМА ПЛАВАЮЩЕГО

А.А. Сергиенко

Работа посвящена экологической оценке макрофитов в связи с охраной редкого растения Чилим плавающий озера Ореховое заказника «Клязьминский» Южского района Ивановской области. Исследования проводились в июле 2022–2024 гг. по общепринятым методикам.

Ключевые слова: чилим плавающий, заказник «Клязьминский», макрофиты, редкое растение.

Растения очень важны для нашей планеты, они дают кислород, поддерживают круговорот веществ. В жизни водоемов большое значение имеют прибрежно-водные растения – макрофиты. Они являются пищевой базой и местом обитания многих гидробионтов, влияют на качество воды и состояние растительного сообщества [2, 3]. Среди макрофитов встречаются редкие растения. Их охрана является первоочередной задачей.

Цель работы: изучить растения-макрофиты озера Ореховое заказника «Клязьминский» в связи с проблемой сохранения редкого растения чилима плавающего.

Задачи:

1. Определить видовой состав макрофитов озера и береговой линии.
2. Провести систематический и экологический анализ макрофитов, выявить ассоциации.
3. Провести абсолютный учет всех экземпляров чилима в озере Ореховое; оценить его морфологические параметры и приуроченность к определенным ассоциациям растений-макрофитов;
4. Сравнить качественные и количественные изменения популяции чилима за последние годы и сделать вывод о состоянии популяции в целом;
5. Сформулировать рекомендации по охране водных и прибрежно-водных растений с точки зрения сохранения чилима.

Исследования проводились в июле 2022–2024 гг. маршрутным методом. Были проведены геоботанические исследования по общепринятым методикам. Обнаруженные растения заносили в список. Для каждого вида определяли жизненную форму, экологическую группу по отношению к воде, свету и почве [2]. Для обработки результатов использовали программу «Биостатистика».

Исследование проводились на озере Ореховое, расположенном на территории заказника «Клязьминский» в Южском районе Ивановской области.

В ходе работы были обнаружены 38 видов растений, относящихся к макрофитам из 28 родов, 22 семейств, 4 классов, 3 отделов. Основная часть

видов относится к отделу Цветковых. Среди найденных растений преобладают однодольные [1, 5].

Анализ состава макрофитов озера Ореховое показал, что по жизненным формам преобладают многолетние поликарпические травянистые растения, по отношению к увлажнению – гидрофиты, по отношению к почве – мезотрофы, по отношению к свету – гелиофиты.

Большинство обнаруженных нами растений относится к таким экологическим группам, как гидрогелофиты и гигрогелофиты.

Макрофиты можно использовать для определения качества воды. Анализ качества воды с использованием макрофитов по методике Сладечка и Кокина показал, что вода в озере слабозагрязнённая β- мезосапробная (индекс сапробности 1,74).

В ходе исследования нами были выявлены 9 растительных ассоциаций макрофитов озера Ореховое: кубышковая, кубышково-хвощевая, кубышкордестово-телорезовая, хвощево-телорезо-рдестовая, кубышково-хвощево-рдестовая, стрелолисто-хвощевая, многокореннико-стрелолистная, осоково-кубышковая, кубышково-телорезовая.

Среди макрофитов мы обнаружили редкое растение – рогульник (чили́м) плавающий, занесённый в Красную книгу Ивановской области [1, 5, 6].

Мы подробно изучили популяцию чилима и получили следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Результаты исследования популяции чилима

Параметры исследования	2022	2023	2024
Точки учета	25	26	26
Количество ассоциаций	9	9	9
Численность, шт	868	1469	1160
Количество розеток, шт	1019	2023	1670
Коэффициент кол-во розеток /кол-во растений	1,075±0,051	1,329±0,036	1,23±0,101
Средний диаметр розеток, см	17,37±0,795	19,27±1,194	18,19±1,165
Среднее число листьев в розетке, шт	21,6±1,158	20,6±1,765	21,22±0,723
Средняя ширина листа, мм	32,39±1,207	37,11±2,635	35,59±1,946

В 2024 году количество чилима составляет 1160 шт.; общее количество розеток – 1670 шт. Мы выяснили, что встречается чилим в 21 точке учета в 9 ассоциациях. Максимальное количество растений находится в кубышково-хвощево-телорезовой ассоциации. Коэффициент количество розеток/количество растений 1,23±0,101; средний диаметр розеток 18,19±1,165 см; среднее число листьев в розетке составляет 21,22±0,723 шт.; средняя ширина листа 35,59±2,635 мм.

Исследования показали, что произрастает чилим на глубине от 0,5 до 1,7 м. Растения находятся в фазе вегетации, бутонизации и цветения. Листья имеют слабое механическое повреждение.

Мы видим, что в последние годы происходит изменение численности чилима. Это соответствует естественным изменениям численности вида в природе и зависит от факторов окружающей среды.

Становится меньше точек учета, так как они объединяются между собой из-за усиления конкуренции чилима с кубышкой и телорезом. Чилим выходит на открытые пространства, где их нет.

Изменяется количество розеток чилима и соотношения количества розеток к количеству растений в разные годы. Наблюдается изменение количества листьев в розетке и диаметра розетки. Чем благоприятнее год, тем листьев больше и диаметр больше. Наблюдается увеличение ширины листа. Данные достоверные на 5 % уровне значимости.

Наши исследования показали, что на большинстве точек учета наблюдается уменьшение численности чилима за последние годы. Это объясняется высокой конкуренцией с телорезом и кубышкой, и высоким уровнем воды из-за обильных дождей и паводков. С той же закономерностью изменяется количество розеток чилима.

Для сохранения биоразнообразия макрофитов озера Ореховое необходимо: следить за изменением уровня воды, осуществлять экологическую оценку качества воды. Для сохранения и увеличения популяции чилима в озере Ореховом необходимо запретить рыбную ловлю сетями и, плавание на лодках на всех водоемах с водяным орехом. Необходимо организовать постоянные наблюдения над состоянием популяции [4, 6].

Мы рассматриваем возможность искусственного расселения чилима в водоемах заказника. Для его культивации необходимо учитывать, что он растет на глубине от 1 до 4 м, требователен к прозрачности воды, высокому содержанию кислорода, любит хорошо прогреваемые места [7]. Грунт должен быть питательный, содержать в себе песок, глину и ил. Водоем должен быть чистым, без промышленных стоков и загрязняющих веществ [7].

Выполняя работу, мы пришли к следующим выводам:

1. Нами были обнаружены 38 видов растений-макрофитов из 28 родов, 22 семейств, 4 классов и 3 отделов.

2. Основная часть видов относится к отделу Цветковых, классу Однодольные, по экологическим группам – поликарпические травянистые растения, гидрофиты, гелиофиты, мезотрофы. Преобладают гидрогелофиты и гигрогелофиты. Макрофиты образуют 9 ассоциаций. Вода является слабозагрязненной β-мезосапробной.

3. Общая численность чилима в 2024 году составила 1160 экземпляров, общее количество розеток 1670, встречается чилим 21 точке учета. Растения находятся в фазе вегетации и бутонизации. Глубина

произрастания от 0,5 до 1,4 м. Чилим встречается во всех 9 ассоциациях, особенно в кубышково-хвощево-телорезовой.

4. В последние годы состояние популяции чилима стабильно и характеризуется естественным изменением численности.

5. Для сохранения биоразнообразия макрофитов и чилима необходимо следить за изменением уровня воды и проводить оценку ее качества, запретить рыбную ловлю сетями и плавание на лодках, организовать мониторинг за состоянием популяции. Для культивации чилима необходимо учитывать его экологические требования.

Список литературы

1. Борисова Е.А., Шилов М.П. Редкие виды растений Южского района // Пожарский юбилейный альманах. Вып. 6. / ред.-сост.: Лихачев А.Е. Иваново: А-Гриф, 2011. С. 105–113.

2. Глушенков О.В., Глушенкова Н.А. Школа гидрботаники: теория и практика учебных гидрботанических исследований. Учебно-методическое пособие. Чебоксары: Новое время, 2013. 175 с.

3. Красная книга: дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. Под ред. А.Л. Тахтаджяна, 1975.

4. Особо охраняемые природные территории и объекты Владимирской области и сопредельных регионов // Материалы I Межрегиональной научно-практической конференции «Мониторинг и сохранение особо ценных природных территорий и объектов Владимирской области и сопредельных регионов». Владимир, 25–26 ноября 2011 г. Владимир, 2012.

5. Редкие растения: материалы по ведению Красной книги Ивановской области / Е.А. Борисова, М.А. Голубева, А.И. Сорокин, М.П. Шилов; под ред. Е.А. Борисовой. Иваново: ПресСто, 2011. 108 с.

6. Шилов М.П., Матвеев В.И., Водяной орех: Проблема восстановления ареала вида. СамГПУ, 1996.

7. Выращивание чилима: уход и содержание [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://blog.tetra.net/ru/ru/orekh-vodyanoj>

8. Чилим водный орех выращивание [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://megavtogal.com/sovety/chilim-vodyanoj-oreh-vyraschivanie.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F

Сергиенко Андрей Алексеевич, ученик 9в класса, МКОУ ОШ №12, г. Приволжск, Ивановская область.

E-mail: andrey.sergienko.0303@mail.ru

Научный руководитель: Светлова Елена Александровна, заслуженный учитель РФ, учитель биологии и географии МКОУ ОШ № 12, г. Приволжск, Ивановская область.

E-mail: swetlowa.lena2010@yandex.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВАЛЕЖА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И СОСТАВА ГРИБОВ-КСИЛОТРОФОВ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ГОРОДА КАЗАНИ И ВЫСОКОГОРСКОГО РАЙОНА ТАТАРСТАНА

К.Л. Тазеев

Значительные запасы углерода, являющегося одним из важнейших компонентов природы, заключены в валежной древесине. Нами проведена оценка характеристик валежа сосны на примере нескольких локалитетов в Республике Татарстан, также оценен видовой состав ксилотрофных грибов.

Ключевые слова: макромицеты, грибы, деструкция древесины, валеж, сосна обыкновенная, микоксилотрофный комплекс, базидиомицеты.

Разложение органических веществ, основная часть которых растительного происхождения, является одним из фундаментальных процессов, осуществляющихся в биосфере. По примерным оценкам, в валежной древесине содержится порядка 8 % глобального запаса углерода ($73 \pm 6 \text{ Pg}$) [3]. Грибы играют большую роль в разложении древесины, особенно ее лигно-целлюлозного комплекса [1].

Несмотря на выдающуюся роль грибов в процессах превращения и переноса веществ и энергии, протекающих в природе, их исследование в России до сих пор не получило широкого распространения. В настоящее время базидиальные дереворазрушающие грибы рассматриваются в качестве перспективных продуцентов некоторых ценных для человека продуктов.

Цель работы: оценить физические и морфометрические параметры валежной группировки, образованной сосной обыкновенной, в лесных сообществах ООПТ «Городской лесопарк «Лебяжье» и Высокогорского района Татарстана, и охарактеризовать микоксилотрофный комплекс, приуроченный к данной экологической нише.

Задачи:

1. Собрать полевые данные, характеризующие валеж сосны на территории ООПТ «Городской лесопарк «Лебяжье» в осенний сезон 2024 года, а также использовать в ходе анализа данные, собранные в лесном массиве окрестностей посёлка Яшь-Кеч (Высокогорский район) и ООПТ «Городской лесопарк «Лебяжье» в осенний сезон 2023 года;
2. Сформировать базу данных на основе полевых наблюдений;
3. Проанализировать параметры валежного субстрата сосны обыкновенной;
4. Оценить разнообразие видового состава грибов и закономерности распределения в зависимости от характеристик валежного субстрата.

Сбор первичных данных осуществлялся маршрутным методом. При описании валежника использовались следующие характеристики:

- координаты валежного субстрата (широта, долгота);
- тип лесного сообщества;
- плотности древесины;
- влажности древесины;
- температуры окружающей среды, погодные условия;
- освещённости в осветлённой и затенённой зоне валежа;
- наличие коры, лишайников, мхов, сосудистых растений и их процентное покрытие валежного субстрата;
- диаметр основания валежа и его вершины, а также длина;
- видовой состав грибов на основании полевых наблюдений и, при необходимости, сбор материала для дальнейшей идентификации.

Объем древесины рассчитывался по формуле усеченного конуса:

$$V = \frac{1}{3}\pi h(r_1^2 + r_1r_2 + r_2^2)$$

Все данные внесены в базу данных с использованием программного обеспечения Microsoft Access. Данная база не имеет аналогов в нашем регионе и рассчитана на постоянное пополнение сведений о валежной древесине разных пород деревьев.

Оценка **плотности древесины** проводилась стократно с использованием тестера плотности древесины в различных местах валежника с целью расчета среднего значения этого параметра (единица измерения – г/см³). Замер показаний **влажности и температуры** древесины проводился десятикратно при помощи контактного измерителя влажности и температуры в целях дальнейшего расчёта среднего значений упомянутых параметров (единица измерений – процент для влажности и градус Цельсия для температуры). Значения **освещённости** в различных зонах валежной древесины были определены с использованием измерителя освещённости. Единица измерения – lux.

В ходе проделанной работы были обследованы 42 ствола валежных деревьев сосны обыкновенной в сосновых и березовых формациях. Общая протяженность обследованных валежных стволов деревьев составила 518,5 м. Длина валежа варьировала в диапазоне значений от 1 до 37,6 м, а её среднее значение составило 12,3 м. Средний диаметр валежных стволов составил 17,6 см в пределах от 2 до 45 см.

Исходя из этих параметров, рассчитан объем. Его значение варьирует в диапазоне от 0,03 м³ до 5,81 м³, общий объем составил 65,36 м³, а средняя величина равна 1,63 м³.

Диапазон значений плотности для всех обследованных валежных стволов ограничен значениями от 0,02 до 0,76 г/см³. Средняя плотность древесины сосны составила 0,33 г/см³.

Влажность древесины определялась находится в диапазоне от 10,5 до 57,1 %, её среднее значение составило 21,6 %. Освещённость в области древесины в среднем составила 6701 lux, ограничиваясь значениями от 2710 до 17410 lux.

Одной из задач данного исследования являлась апробация метода оценки стадии разложения валежа, используя инструментальный способ оценки плотности древесины. Для сравнения с установленными значениями плотности были использованы традиционные шкалы разложения валежа [2, 4]. Данные, полученные нами в ходе определения плотности древесины и значения шкал представлены в табл. 1.

Таблица 1

Соотношение стадий разложения по классификации Гордиенко (1977) и Renvall (1995) с плотностью древесины

Стадия разложения (Гордиенко, 1977)	Диапазон значений плотности, г/см ³ ; средняя плотность, г/см ³ ; количество измерений	Стадия разложения (Renvall, 1995)	Диапазон значений плотности, г/см ³ ; средняя плотность, г/см ³ ; количество измерений
1–2	0,08–0,54; 0,31; 100	1	0,05–0,60; 0,36; 210
2	0,02–0,59; 0,25; 147	2	0,02–0,76; 0,36; 1248
3	0,02–0,76; 0,34; 1546	3	0,02–0,63; 0,22; 335

Примечание. Крайние значения в диапазонах значений плотности являются усредненными значениями.

Валежная древесины сосны, как и любой другой породы в наших лесах, по мере «старения» заселяется различными видами грибов. Так, в ходе наших исследований удалось выявить 42 встречи тринадцати видов грибов, это: *Trichaptum fuscoviolaceum* (Ehrenb.) Ryvarden, *Serpula lacrymans* (Wulfen) J. Schröt., *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D.A. Reid, *Amyloporia xantha* (Fr.) Bondartsev & Singer ex Bondartsev (syn. *Antrodia xantha* (Fr.) Ryvarden), *Adustoporia sinuosa* (Fr.) Audet (syn. *Antrodia sinuosa* (Fr.) P. Karst.), *Meruliopsis taxicola* (Pers.) Bondartsev (syn. *Gloeoporus taxicola* (Pers.) Gilb. & Ryvarden), *Mycena viridimarginata* P. Karst., *Leptoporus mollis* (Pers.) Quél., *Diplomitoporus flavescens* (Bres.) Domański., *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst., *Ceriporia bresadolae* (Bourdot & Galzin) Donk., *Gloeophyllum abietinum* (Bull.) P. Karst., *Leucogyrophana mollusca* (Fr.) Pouzar.

Наиболее часто встречающимся видом по нашим наблюдениям среди обнаруженных афиллофороидных базидиомицетов является *Trichaptum fuscoviolaceum*, который встретился на 20 из 42 валежинах. Некоторые виды обладают особой трофической специализацией, среди них – *Leptoporus mollis* и *Ceriporia Bresadolae*, которые приурочены исключительно к хвой-

ным породам: сосне, ели и пихте. В свою очередь, *Diplomitoporus flavescens* встречается исключительно на породах сосны.



Рис. 1. *Antrodia xantha*
на валежной ветви сосны



Рис. 2. *Gloeoporus taxicola*
на стволе сосны

Выводы

В ходе проведенной работы были собраны данные о 42 единицах валежа с территории ООПТ «Городской лесопарк «Лебяжье» и в окрестностях посёлка Яшь-Кеч (Высокогорский район), а именно: координаты, тип растительного сообщества, длина и диаметры основания и вершины валежа, температура окружающей среды, плотность, влажность и освещённость древесины, наличие грибов, наличие коры. Собран микологический материал.

Для хранения, удобства использования и анализа была создана база данных валежа в программе Microsoft Access.

Были проанализированы основные параметры валежа. Так, общая длина валежа составила 518,5 м, а среднее ее значение – 12,3 м. Средний диаметр соснового валежа составил 17,6 см, тогда как средний объем соснового валежа – 1,63 м³. Плотность соснового валежа варьировала в значительных пределах, а ее среднее значение составило 0,33 г/см³.

В ходе исследования обнаружено восемь видов базидиальных макромицетов, один из которых включен в Красную книгу Республики Татарстан – *Leptoporus mollis*. Установлено, что наиболее обычным на сосновом валеже видом является *Trichaptum fuscoviolaceum*.

Список литературы

1. Бурова Л.Г. Загадочный мир грибов. М.: Наука, 1991. 22 с.
2. Степанова Н.Т., Мухин В.А. Основы экологии дереворазрушающих грибов. М.: Наука, 1979. 100 с.

3. Pan Y.D., Birdsey R.A., Fang J.Y. et al. A large and persistent carbon sink in the world's forests // Science. 2011. Vol. 333. P. 988–993. DOI: 10.1126/science.1201609.

4. Renvall P. Community structure and dynamics of woodrotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland // Karstenia. 1995. Vol. 35. P. 1–51.

Тазеев Карим Ленарович, ученик 9б класса, МБОУ «Многопрофильный лицей № 187», г. Казань.

E-mail: karimtazeev2603@mail.ru

Научный руководитель: Потапов Ким Олегович, старший преподаватель, Институт экологии и природопользования КФУ; педагог дополнительного образования МБУДО «ЦДТ Танкодром», г. Казань.

E-mail: potapov_ko@mail.ru

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «НЕНЕЦКИЙ»

А.В. Трофимов, Р.В. Трофимов

В статье рассматривается опыт организации экологического туризма на территории заповедника «Ненецкий» – уникальной природоохранной территории Крайнего Севера площадью около 3600 кв. км. Особо охраняемая природная территория служит домом для более 500 видов животных и 1000 видов растений, многие из которых занесены в Красную книгу Ненецкого автономного округа. Основное внимание уделяется описанию разработанного отделом экологического просвещения пешего маршрута «Босиком по тундре» протяженностью 5 км по побережью дельты реки Печора. Представлены результаты экологического мониторинга, проведенного группой школьников летом 2024 года.

Ключевые слова: заповедник «Ненецкий», экологический туризм, особо охраняемая природная территория, Крайний Север, экологический мониторинг, пеший маршрут

Заповедник «Ненецкий» – это территория с уникальной природой крайнего севера. Обширная территория около 3600 кв. км представляет собой водно-болотные угодья и тундру. Целью открытия заповедника является сохранение природы крайнего севера в первозданном нетронutom людьми виде. Здесь насчитывают более 500 видов животных, 1000 видов растений, многие из которых занесены в красную книгу НАО и охраняются заповедником. Несмотря на закрытую от свободного посещения территорию в заповеднике развит экологический туризм [1].

Летом 2024 года группа школьников отправилась в заповедник «Ненецкий» с целью экологического мониторинга. Под руководством научного руководителя и сотрудника экологического просвещения прошли маршрут по побережью Печорской губы.

Отдел экологического просвещения заповедника разработал этот пеший маршрут, который получил название «Босиком по тундре». Тропа представляет собой маршрут по побережью дельты реки Печора и имеет протяженность 5 км. Он рассчитан на широкую аудиторию. В нем могут принять участие как взрослые, так и дети. На протяжении экологической тропы сотрудники заповедника знакомят посетителей с биоразнообразием тундры и особенностями процессов образования рельефа. Время экскурсии по маршруту составляет 2–2,5 часа [2].

Полевые наблюдения проводились во второй половине августа. В данный период птицы готовятся к миграции, некоторые виды заканчивают линьку или обучают птенцов полету. Поэтому по маршруту исследования

встречали лишь малую часть видов, обитающих на территории заповедника. В основном это были чайки, утки, гуси и поморники. Для ознакомления с видовым разнообразием перелетных птиц необходимо проводить мониторинг в июне, так как они активно токут и имеют яркое оперение. Также важно, что сотрудниками экологического просвещения заповедника разработаны брошюры, в которых указаны основные правила пребывания на ООПТ. Это повышает эффективность образовательного процесса и безопасности проведения экскурсии [3].

Экскурсия по северным территориям оказала положительное влияние на участников экспедиции. Маршрут оказался простым, но в то же время интересным. Для популяризации экологической тропы и бережного отношения к природе в данном проекте было решено разработать фотозону для сотрудников экологического просвещения заповедника «Ненецкий».

Фотозона включает в себя информационный уголок и площадку с арт-объектами. Так как маршрут активен только в летний период, то ее оформление будет выполнено с акцентом на зеленые элементы с использованием живых растений. Все конструкции должны быть устойчивыми к экстремальным погодным условиям и выполнены из экологических материалов. Тематическими реквизитами для фото будут миниатюрные фигуры животных тундры и символика заповедника.

Такая фотозона станет не только местом для красивых снимков, но и образовательным элементом, привлекающим внимание к сохранению уникальной природы тундры.

Список литературы

1. Биоразнообразие заповедника «Ненецкий». [Электронный ресурс]: https://nenzap.ru/biodiversity_zap
2. Интерактивная карта заповедника. [Электронный ресурс]: https://nenzap.ru/map_zap
3. Правила посещения заповедника. [Электронный ресурс]: <https://nenzap.ru/tourists>

Трофимов Артем Владимирович, ГБОУ Ненецкого автономного округа «Средняя школа № 4 г. Нарьян-Мара с углубленным изучением отдельных предметов», г. Нарьян-Мар.

Трофимов Роман Владимирович, ГБОУ Ненецкого автономного округа «Средняя школа № 4 г. Нарьян-Мара с углубленным изучением отдельных предметов», г. Нарьян-Мар.

Научный руководитель: Вылка Илья Николаевич, учитель биологии школы № 4 г. Нарьян-Мара.

E-mail: ilya.vylka.2015@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДА ОТЛОВА ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ С ПОМОЩЬЮ ПАУТИННЫХ СЕТЕЙ

А.Р. Фаттахова

В работе представлен анализ влияния экологических факторов на активность рукокрылых. Актуальность исследования заключается в недостаточной изученности особенностей мониторинга летучих мышей. Автором предложены рекомендации по оптимизации мониторинга рукокрылых, что будет способствовать сохранению их разнообразия на территории различных ООПТ.

Ключевые слова: мониторинг, рукокрылые, экологические факторы, ООПТ, Красная книга.

В последние десятилетия наблюдается значительное сокращение популяций летучих мышей, что ставит под угрозу экосистемы, в которых они играют важную роль. Одним из методов мониторинга и исследования этих млекопитающих является отлов с использованием паутинных сетей. Однако эффективность данного метода может варьироваться в зависимости от экологических факторов, таких как температура, влажность, тип местности и время суток.

Цель работы: изучить зависимость активности летучих мышей от параметров внешней среды.

Задачи:

– провести ряд отловов летучих мышей при различных параметрах внешней среды (время, температура, влажность, скорость ветра) для выявления зависимостей;

–определить зависимости активности рукокрылых от факторов внешней среды.

Объект исследования: летучие мыши в естественной среде обитания.

Предмет исследования: выявление видоспецифичных особенностей летучих мышей в отношении периодов их активности в зависимости от условий окружающей среды.

Методы исследований: наблюдение, описание, сравнение, камеральная обработка.

Рабочей группой в составе сотрудников Волжско-Камского заповедника, аспирантов КФУ и юннатов, в течение трех лет проводились исследования зависимости эффективности применения паутинной сети для отлова летучих мышей с целью влияния биотопических, климатических факторов на эффективность применения паутинных сетей для отлова летучих мышей, дальнейшего описания рукокрылых и учета для редактирования Красной Книги Республики Татарстан. Также оценивались поведенческие

аспекты летучих мышей, которые могут влиять на их уязвимость к данному методу.

Для отлова летучих мышей применялась паутиная сеть длиной 15 м и высотой 4 м, закрепленная на разборные опоры из алюминиевых труб диаметром 25 и 20 мм. Для оценки параметров влажности и температуры воздуха использовали термогигрометр IBS-TH2 Plus Thermometer & Hygrometer Smart Sensor, скорости движения воздуха – анемометр с крыльчаткой карманный Testo 410-1, для измерения давления воздуха использовали 8-в-1 портативный альпинистский портативный барометр. Полученные данные сверялись с данными метеостанции ВКБЗ.

В результате исследований было установлено, что большинство видов летучих мышей, выловленных в ходе наших исследований проявляли выраженную активность, с пролетом в поле зрения не менее пяти раз в час в пределах температур от 21 до 17 °С. Единственный вид рукокрылых, который сохранил активность при более низких температурах до 9 °С это ночница Брандта *M. brandtii*. Разница не достоверна ($P > 0,05$).

Несомненным достижением в работе научной группы стало открытие нового вида летучих мышей для РТ – нетопыря малого лат. *Pipistrellus ruggaеus*, впервые в Татарстане обнаруженного в ходе наших исследований.

На основании полученных данных были сделаны следующие **выводы**:

1. Нижней граничной температурой воздуха, при которой наблюдалась активность большинства выловленных видов летучих мышей была выявлена температура в 17 °С.

2. Выявлено резкое снижение активности кормления летучих мышей при редких непродолжительных осадках.

3. Выявлено полное падение активности летучих мышей при проявлении точки росы на прибрежной растительности.

4. Определено, что нижней температурной границей активности ночницы Брандта является температура воздуха 9 °С при отсутствии выпадения росы на растительности.

5. Установлено значительное падение активности летучих мышей при скорости ветра от 5 м/с вне зависимости от окружающей температуры.

Результатами исследования послужили выявленные закономерности, на основе которых были созданы рекомендации. Они помогут оптимизировать методы отлова, что, в свою очередь, повысит эффективность мониторинга популяций летучих мышей и позволит разработать рекомендации для их охраны. Проект будет способствовать углублению знаний о взаимодействии летучих мышей с окружающей средой и разработке более устойчивых методов их изучения.

Список литературы

1. Безруков В.А., Смирнов Д.Г., Видовой состав и особенности распространения рукокрылых (Chiroptera:Mammalia) на территории Ульяновской области // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2012. № 29. С. 190–200.
2. Дудорова А.В, Тамбовцева В.Г. и др. Эффективность паутинных сетей как метода изучения локальной фауны рукокрылых // Plecotus et al. 2014. Vol. 17. P. 52–58.
3. Лычковская И.Ю., Бабкина Н.Г., Степура Е.Е., Сосновская В.Д., Изучение комаров рода Aedes (Diptera, Culicidae) зоны смешанных и широколиственных лесов центральной части России в сезон низкого половодья // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки», 2022.
4. Смирнов Д.Г., Климов А.С., Нумеров А.Д., Труфанова Е.И., Опыт использования ультразвукового модуля Echo Meter Touch в исследованиях видового состава, встречаемости и биотопических предпочтений рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae) в Воронежской области // Зоологический журнал. 2022. Т. 101. № 8. С. 914–928.

Фаттахова Амина Рамилевна, ученица 11 класса МБОУ «Школа № 171», г. Казань, Республика Татарстан.

E-mail: aminafattakhova2623@gmail.com.

Научный руководитель: Егоров Максим Игоревич, канд. биол. наук, старший научный сотрудник ВКГПБЗ, и педагог дополнительного образования МБОУ ЦДТ «Танкодром», г. Казань, Республика Татарстан.

E-mail: cryomax@mail.ru.

ИЗУЧЕНИЕ СУКЦЕССИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАБРОШЕННОГО ЛАГЕРЯ НА БАЗЕ ОЙКУМЕНА КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Е.В. Федотова

работа посвящена анализу растительного покрова заброшенной территории детского оздоровительного лагеря. Проанализировано распределение видов разных экологических групп, описана мозаичность растительного покрова.

Ключевые слова: сукцессия, растительный покров, Камчатка.

Данная работа является результатом исследований, проведённых коллективом лаборатории экологии и биомониторинга «ЭФА» в августе 2024 года. Исследования проводились в Камчатском крае на базе «Ойкумена» с 31 июля по 18 августа. На месте базы раньше располагался пионерский лагерь, рядом с которым селились синантропные виды, и нашей целью было изучить состояние растительного покрова на заброшенной территории на данный момент.

Описание растительного покрова проходило на участке 20*30 метров, который был разделен на площадки площадью метр на метр. На данных площадках мы определяли общее проективное покрытие растительности, виды растений, произрастающих там и процент их проективного покрытия. Все полученные данные мы записывали в дневники, а так же закладывали гербарий (в ходе исследований был собран 31 лист гербария). По возможности растения определялись до вида в полевых условиях. Поскольку исследования проводились в августе, когда большая часть растений уже отцвела, некоторые растения мы смогли определить только до рода.

В ходе нашего исследования было встречено 53 вида сосудистых растений, относящихся к 27 семействам. Самое большое количество видов относилось к семейству Астровые (7 видов), на втором месте семейства Злаки (6 видов) и Розоцветные (6 видов), на третьем – семейство Гвоздичные (4 вида). У всех остальных семейств количество видов, относящихся к ним, не превышает трех.

На основании литературных данных [1, 2] мы разделили виды на 4 группы:

- лесные (Герань лесная, Майник двулистный и другие),
- луговые (Двукосточник тростниковый, Пырей ползучий и другие),
- синантропные (Борщевик, Крапива двудомная, Подорожник большой и другие),
- культурные (Гвоздика турецкая, Роза собачья, Земляника садовая).

Оказалось, что наибольшее разнообразие на изученной площадке у луговых видов – 21 вид, лесных видов встречено 19, синантропных видов – 9, культурных видов – 4.

На основе собранных нами данных мы составили схему, где в каждой клетке указано общее проективное покрытие разных групп и общее проективное покрытие для всего участка. Наибольшую площадь на всем участке занимают луговые виды (40 %), на втором месте – синантропные (37 %), на третьем – лесные (18 %), на четвёртом – культурные (5 %).

Таким образом луговая группа занимает как большую площадь, так и наиболее разнообразна по количеству видов. Синантропные же виды, хоть и уступают в разнообразии лесным, но занимают большую площадь. Можно заметить (рис. 1), что группы видов распределяются в пространстве мозаично.

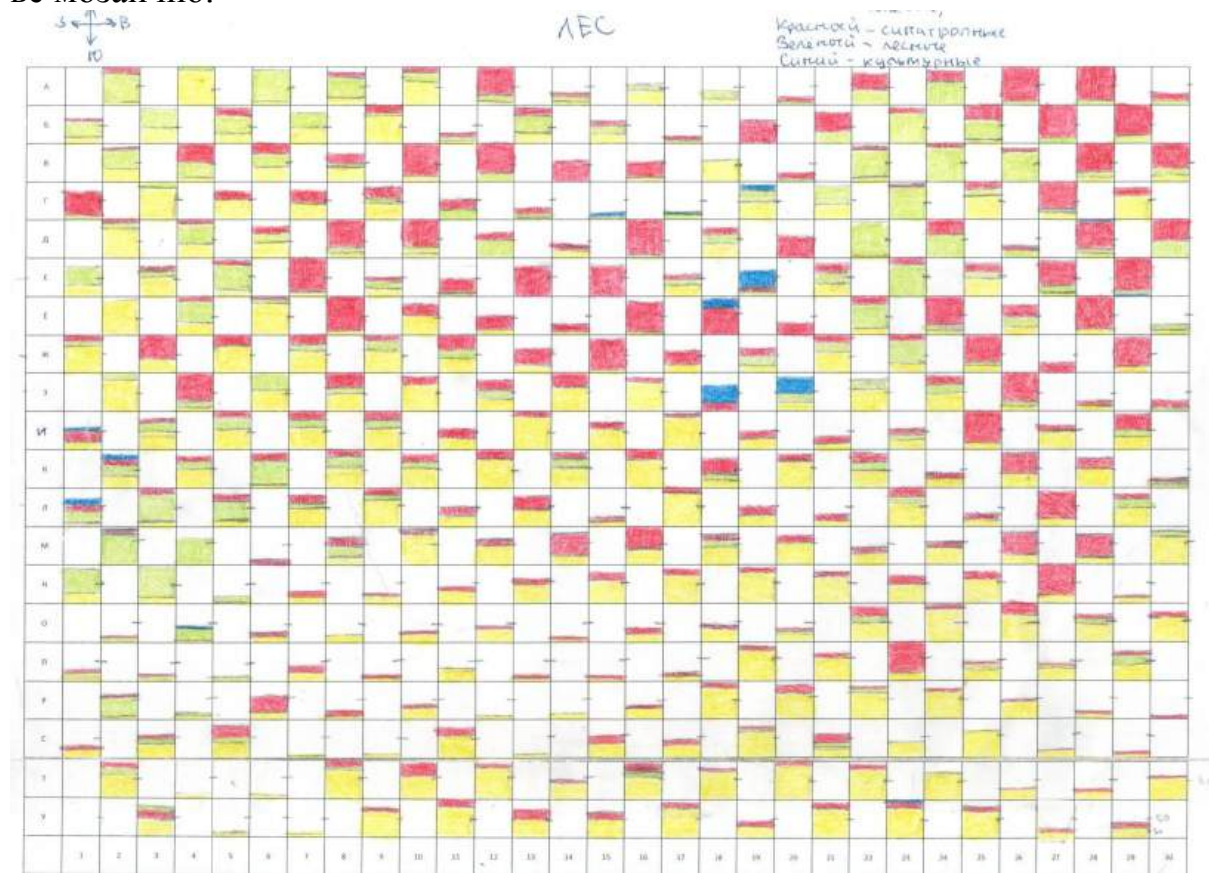


Рис. 1. Распределение экологических групп видов на участке
Условные обозначения: красный цвет – синантропные виды; желтый цвет – луговые виды; зеленый цвет – лесные виды; синий цвет – культурные виды.

С южной стороны исследуемого участка произрастают в основном луговые растения, а с северной лесные и синантропные. Луговые виды растут ближе к дороге и месту, где раньше был пионерский лагерь. Несмотря на большое время (около 30 лет), прошедшее с того момента, как лагерь забросили, сохранился довольно большой процент культурных и синантроп-

ных видов. Общее проективное покрытие синантропных видов оказалось даже больше чем у лесных.

Однако на некоторых пробных площадках мы нашли подрост деревьев разного возраста (ольха, берёза, рябина). Это значит, что лес постепенно занимает этот участок, на котором изначально он и произрастал. Вероятно, со временем, при отсутствии вмешательства человека, лесные виды могут вытеснить луговые и синантропные. Для того, чтобы узнать с какой скоростью и как это будет происходить, необходим дальнейший мониторинг. Он нужен также и для того, чтобы узнать будут ли вытеснены культурные и синантропные виды из этого сообщества. Ведь не всегда занесённые виды исчезают из естественных сообществ.

Таким образом, на изученной нами площадке на территории заброшенного лагеря даже через 30 лет не восстановился естественный растительный покров. В настоящее время на площадке преобладают луговые и синантропные виды, занимающие примерно равные доли общей площади.

Список литературы

1. Белая Г.А., Воробьев Д.П., Гурзенков Н.Н. и др. Определитель сосудистых растений Камчатской области. М., 1981.
2. Нешатаева В.Ю. Растительность полуострова Камчатка: специальность 03.00.05: дис. ...д-ра биол. наук. СПб., 2006. 314 с.

Федотова Елена Вадимовна, ученица 9 класса, ГБОУ СОШ № 197 Центрального района Санкт-Петербурга; Эколого-биологический центр «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», Лаборатория экологии и биомониторинга «ЭФА», г. Санкт-Петербург.

Научный руководитель: Николаева Надежда Владимировна, педагог дополнительного образования Эколого-биологического центра «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», г. Санкт-Петербург.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ МИАССА НА ПРИЛЕГАЮЩИЕ ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ИЛЬМЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

А.И. Челнокова

В работе представлены результаты комплексной эколого-геохимической оценки территории на границе государственного природного Ильменского заповедника и города Миасс. В экспедиционных условиях проводились рекогносцировочные работы, отбор проб почв, пресной воды, химические анализы, консервация проб.

Ключевые слова: реликтовые почвы, типичные почвы, озера, экологическая оценка, ПДК.

Актуальность исследования обусловлена тем, что для сохранения природного потенциала государственного природного Ильменского заповедника необходимо проводить качественную и количественную оценку природных компонентов в связи с нахождением промышленного города Миасс на границе с заповедником [2].

Цель исследования заключалась в определении степени антропогенного влияния на экологическую ситуацию на границе Ильменского заповедника и промышленного центра Миасс. Установление концентраций загрязняющих веществ в озёрах, расположенных внутри заповедной зоны и на урбанизированной территории; Установление концентраций загрязняющих веществ в реликтовых и типичных видах почв на территории Ильменского заповедника; Выявление путей миграции химических веществ в почвенных горизонтах, расположенных на территории Ильменского заповедника и на урбанизированных участках; Определение степени антропогенного воздействия промышленного города Миасс на прилегающую территорию Ильменского заповедника.

В ходе экспедиции на территорию Ильменского заповедника и на урбанизированном участке Миасса, проводились полевые маршруты, отбор проб, геодезические и рекогносцировочные работы [1]. В ходе экспедиции исследовались 2 природных компонента: реликтовые и типичные почвы, озерная вода. По каждому исследуемому природному компоненту были отобраны пробы, для последующего проведения количественных химических анализов в экспедиционных и лабораторных условиях, а также консервации проб почв и воды для отправки в лабораторию ИОНХ РАН. По спутниковым данным, через программу «Google Earth», была построена картосхема с указанием основной границы соприкосновения особо охраняемой природной территории и крупного промышленного центра, представленная на рис. 1 (а, б). Картосхема районов исследования была детали-

зирования для более точного указания контрольных точек, где осуществлялся отбору проб реликтовых, типичных почв и пресной воды из озер.

Суммарное количество отобранных проб пресной озерной воды составило 6, по две пробы из каждого водоема: 1) Озеро Аргаяш – 2 пробы воды (контрольные точки № 1, 2); 2) Озеро Ильменское – 2 пробы воды (контрольные точки № 3, 4); 3) Озеро Тургойак – 2 пробы воды (контрольные точки № 5, 6).

Экспедицией было заложено 6 почвенных профилей и отобрано около 30 почвенных проб из горизонтов. Почвы были изучены и типизированы, а также подготовлены для транспортировки, данные представлены в табл. 1. Все почвенные горизонты проиндексированы, нумерация контрольных точек совпадает с картосхемой (рис. 1б).

Таблица 1

Типы исследуемых почв

Реликтовые почвы				Типичные почвы	Урбаноземы
Серые-лесные			Грубые фрагментарные	Дерново-подзолистые	
Настоящая степь	Луговая степь	Кустарниковая степь	Петрофитная степь		
T1	T2	T3	T4	T5	T6
Растительная подстилка (A0)	Растительная подстилка (A0)	Растительная подстилка (A0)	Растительная подстилка (A0)	Лесной очес (A0)	Гумусовый горизонт (A1)
Гумусово-аккумулятивный (A1)	Гумусово-элювиал. (Ael)	Гумусово-ак. с дерниной (Av)	Гумусово-карбонат. (Ак)	Гумусовый горизонт (A1)	Переходный от гумус. к нарушенному (A1У)
Гумусово-иллювиальный (AB)	Иллювиальный с гумус.-глинист. плёнками (Bt)	Переход. оподзоленный (AvB)	Переход. к карбонат. Элювию (BкC)	Подзолистый (A2)	У Урбанозем
		Иллювиальный (B)		Иллювиальный (B)	Переходный к почвообразующей породе (BC)
				Почвообразующая порода (C)	

На участках с реликтовыми типами почв, расположенные на территории государственного природного Ильменского заповедника, на склонах горы Южного Урала Ильмен-Тау, на южной и юго-восточной экспозициях

склонов, было зафиксировано минимальное количество превышений по исследуемым показателям. Превышения были зафиксированы в серых-лесных реликтовых почвах по двум разрезам:

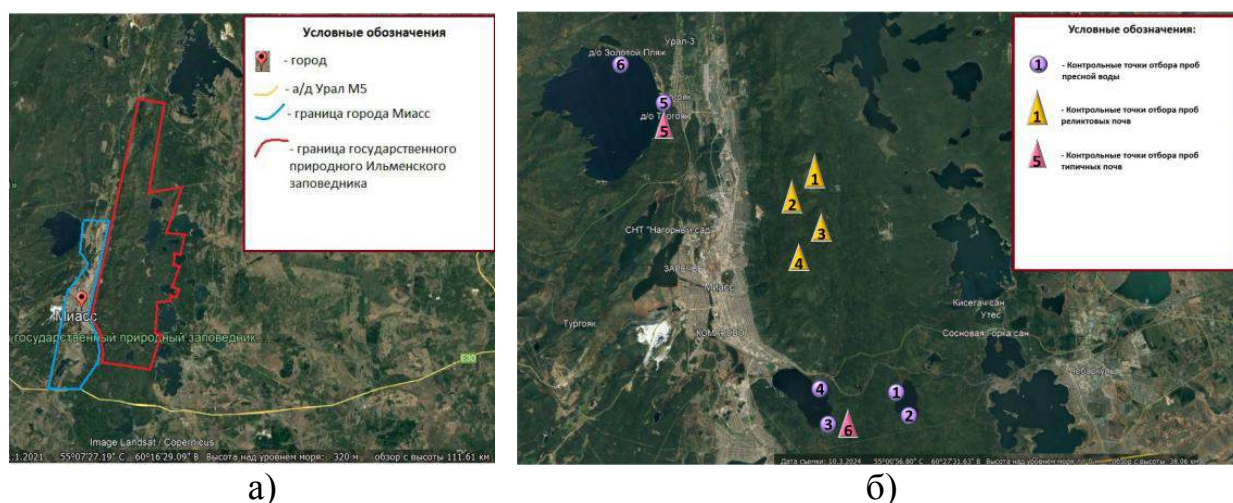


Рис. 1: а) Картограмма района исследования: Ильменского заповедника и города Миасс; б) Картограмма с указанием к.ч. (Составила Челнокова А.И.)

➤ Настоящая степь: среда слабокислая, превышение ПДК по меди в А0, А1 и АВ в 2 раза, по сульфатам в АВ в 1,5 раз, превышение по Кларкам кальция в АВ в 1,2 раза;

➤ Кустарниковая степь: среда слабокислая, превышение ПДК по меди в Ав в 1 раз, превышение по Кларкам кальция в Ав, АвВ и В в 1,2 раза.

Превышения в реликтовых грубо фрагментарных почвах были зафиксированы по ряду веществ:

➤ Петрофитная степь: среда кислая, превышение ПДК по сульфатам в Ак (в 2,3 раза) и ВкС (в 1,4 раза), по магнию в А0 (в 1,3 раза), а в Ак и ВкС в 1,5 раз, превышение по Кларкам алюминия в Ак и ВкС в 1,2 раза.

На основе полученных данных, для более детального анализа миграции химических веществ между почвенными горизонтами, были сделаны графические материалы, представленные на рис. 2, 3.

Антропогенное воздействие Миасса на озеро Аргаяш, расположенное внутри заповедной территории достаточно незначительное. Лесной массив заповедной территории может являться естественным фильтром, что приводит к снижению концентраций загрязняющих веществ, по мере передвижения с воздушными атмосферными потоками. Следовательно, в поверхностные воды осаждается меньшее количество различных загрязняющих веществ.

В озере Аргаяш были зафиксированы превышения ПДК: меди в 2,5 раза; магния в 1,4 раза; нитритов в 1,6 раз; нитратов в 2 раза; сульфатов в 1,2 раза.

Были построены гистограммы, представленные на рис. 4. Графики были построены по тем веществам, по которым, было зафиксировано значительное превышение ПДК.

Промышленность города основана на деятельности предприятий цветной металлургии и машиностроения. В городе находится завод по выплавке меди, а также многочисленные машиностроительные заводы, выпускающие горно-шахтное и буровое оборудование, электромонтажные изделия и низковольтное оборудование, сложную радиотехнику.

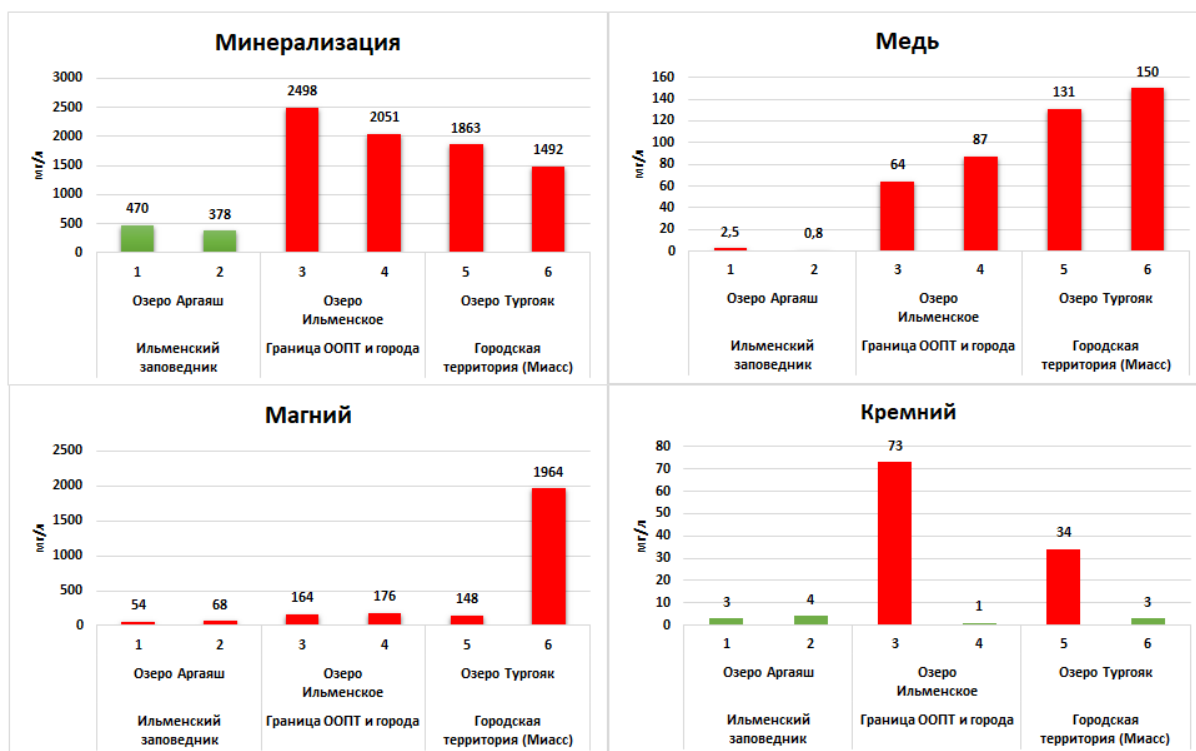


Рис. 4. Гистограммы содержания минерализации, ионов меди, магния и кремния в пробах воды с ООПТ и города (Составила Челнокова А.И.)

В точках отбора проб 5 и 6 зафиксированы превышения концентрации по наибольшему количеству параметров, основными загрязнителями являются бензин, бензол, сульфаты, нитраты, железо. На заповедной территории по большей части несоответствия ПДК по кислотности, содержанию сульфатов, кальция и магния. Наименее загрязнёнными оказались почвы в точке 2. Во всех озёрах превышены концентрации магния и нитратов. Наименее загрязнённое озеро – Аргаяш.

Концентрация загрязняющих веществ в озерах, примыкающих к городской территории, выше, чем в точке внутри заповедника. В водные объекты, находящиеся в заповедной территории, поступает значительное количество загрязняющих веществ с промышленной зоны города Миасс. Наиболее значительные превышения по кислотности и концентрации загряз-

няющих веществ в почвах зафиксированы не в заповедной территории или на её границе с городом.

Список литературы

1. Белянкин Д.С. Петрографическая карта Ильменских гор //Труды радиевой экспедиции Академии наук. 1915. № 3. С. 7–9.
2. Буторина Л.А., Поляков В.О. Ильменский заповедник. Челябинск: Южно-Уральское книжное изд-во, 1991. С. 4–151.

Челнокова Алиса Ильинична, ученица 11а класса, ГБОУ «Школа № 171», г. Москва.

E-mail: lisa008alisa@gmail.com

Научный руководитель: Крахина Елена Александровна, старший преподаватель (кафедра географии Картографического факультета), Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГА-иК), г. Москва.

E-mail: l.k98@mail.ru

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ КАВКАЗСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

К.М. Чуваева

Проводился подсчёт численности птиц, выявление частоты их встречаемости, определение видов и их специализации. В том числе проводилось описание биотопов и отдельно определение перьев.

Ключевые слова: кордон, встречаемость, наблюдения, ООПТ, специализация, перья.

Введение. Охрана птиц является важным фактором для сохранения биоразнообразия и экосистемы в целом. Птицы выполняют различные экологические роли в природе. Часть из них охраняется в Кавказском государственном природном биосферном заповеднике. Расположен он в нескольких субъектах Российской Федерации: Краснодарский край, Республика Адыгея и Карачаево-Черкесская республика. Заповедник богат своими территориями, что способствует формированию разнообразной орнитофауны на ООПТ. Орнитофауна заповедника насчитывает 248 видов птиц, что составляет менее половины всей авифауны Краснодарского края [1]. На территории Кавказского заповедника обитают несколько эндемичных видов птиц, а так же произрастают реликтовые деревья. В частности, распространён субэндемизм. Кавказский заповедник имеет статус ключевой орнитологической территории (КОТР) международного значения. Исследования проводились на территориях Тисо-самшитовой рощи и Кордона Лауры (Краснодарский край, Южный отдел заповедника). Проведение исследовательских работ по орнитофауне на территориях ООПТ является актуальным, т.к. позволяет проводить наблюдение за птицами в режиме особо охраняемых территориях и уточнять видовое разнообразие и изменения в нем.

Цель исследований: определить видовое разнообразие и выявить частоту встречаемости птиц на территориях Хостинской Тисо-самшитовой рощи и Кордона Лауры.

Задачи

1. Выявить виды птиц, занесённых в Красную Книгу Краснодарского края и Красную книгу России.
2. Определить частоту встречаемости видов, на территориях Тисо-самшитовой рощи, Кордона Лауры и за их пределами.
3. Определить перья птиц, найденных на территориях рощи и кордона.

Методы исследований

Исследования проводились с помощью наблюдения маршрутным методом. Период проведения исследований – середина июня 2024 г. и первая декада января 2024 и 2025 гг. Время наблюдений с 10.00–16.00. Наблюдения проводили, используя бинокль, фиксирование, запись пения птиц, фо-

тографирование для дальнейшего определения. Все наблюдения записывались в полевой дневник. Проводилось описание биотопов местности следования по маршруту. Определение птиц проводилось с помощью фотоопределителя птиц России К.Е. Михайлова и Е.А. Коблика. Данные размещались на платформах iNaturalist и eBird.

За время исследований в Тисо-самшитовой роще встречены такие семейства, как: Ястребиные – 1 вид, 1 особь; Дятловые – 4 вида, 9 особей; Стрижиные – 1 вид, 4 особи; Врановые – 2 вида, 11 особей; Трясогузковые – 2 вида, 9 особей; Корольковые – 2 вида, 2 особи; Крапивниковые – 1 вид, 2 особи; Дроздовые – 2 вида, 21 особь; Мухоловковые – 2 вида, 22 особи; Пеночковые – 2 вида, 9 особей; Славковые – 1 вид, 5 особей; Синицевые – 3 вида, 17 особей; Поползневые – 1 вид, 8 особей; Пищуховые – 1 вид, 1 особь; Вьюрковые – 1 вид, 18 особей.

На Кордоне Лаура встречено всего 7 семейств: Врановые – 1 вид, 1 особь; Трясогузковые – 2 вида, 3 особи; Крапивниковые – 1 вид, 1 особь; Дроздовые – 1 вид, 7 особей; Мухоловковые – 1 вид, 3 особи; Синицевые – 1 вид, 2 особи; Вьюрковые – 1 вид, 5 особей.

Таблица 1

Количество видов птиц, встреченных на территориях
Тисо-самшитовой рощи и Кордона Лауры (так же побережье р. Ачипсе)

	Вид	Кол-во
1	Обыкновенный канюк (<i>Buteo buteo</i>)	1
2	Чёрный стриж (<i>Apus apus</i>)	4
3	Большой пёстрый дятел (<i>Dendrocopos major</i>)	6
4	Средний пёстрый дятел (<i>Dendrocoptes medius</i>)	1
5	Желна (чёрный дятел) (<i>Dryocopus martius</i>)	1
6	Зелёный дятел (<i>Picus viridis</i>)	1
7	Белая трясогузка (<i>Motacilla alba</i>)	5
8	Горная трясогузка (<i>Motacilla cinerea</i>)	7
9	Желтоголовый королёк (<i>Regulus regulus</i>)	1
10	Красноголовый королёк (<i>Regulus ignicapilla</i>)	1
11	Крапивник (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	3
12	Чёрный дрозд (<i>Turdus merula</i>)	26
13	Певчий дрозд (<i>Turdus philomelos</i>)	2
14	Зарянка (<i>Erithacus rubecula</i>)	23
15	Пеночка-теньковка (<i>Phylloscopus collybita</i>)	6
16	Желтобрюхая пеночка (<i>Phylloscopus nitidus</i>)	3
17	Славка-черноголовка (<i>Sylvia atricapilla</i>)	5
18	Малая мухоловка (<i>Ficedula parva</i>)	2
19	Большая синица (<i>Parus major</i>)	13
20	Московка (<i>Periparus ater</i>)	2
21	Лазоревка (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	4

22	Обыкновенный поползень (<i>Sitta europaea caucasica</i>)	8
23	Обыкновенная пищуха (<i>Certhia familiaris</i>)	1
24	Сойка (<i>Garrulus glandarius krynicki</i>)	11
25	Обыкновенный ворон (<i>Corvus corax</i>)	1
26	Зяблик (<i>Fringilla coelebs</i>)	23
ИТОГО, количество особей		161

Всего было встречено 26 видов. Из них 23 дендрофила, 2 лимнофила и 1 вид склерофил. По трофической специализации – 21 вид является энтомофагом, 3 фито-энтомофагами, 1 эврифаг и ещё 1 вид миофаг [2].

Отмечен вид, занесённый в Красную Книгу Краснодарского края – красноголовый королёк (*Regulus ignicapilla*). 2007 г. (3 рд.) А также внесён в Красный Список МСОП 2016 г. (LC) [3].

Одним из важных способов определения местообитания птиц являются перья. При помощи них, можно определить какая птица обитает на данной территории. На территориях роши и кордона были найдены и определены перья птиц, принадлежащие 10 видам. Двое из которых относятся к неворобьиным, а другие к отряду воробьинообразные.

Определены перья серой неясыти (*Strix aluco*) и большого пёстрого дятла (*Dendroscopus major*). А также перья обыкновенного ворона (*Corvus corax*), сойки (*Garrulus glandarius krynicki*), белой трясогузки (*Motacilla alba*), чёрного дрозда (*Turdus merula*), большой синицы (*Parus major*), зарянки (*Erithacus rubecula*), зяблика (*Fringilla coelebs*) и славки-черноголовки (*Sylvia atricapilla*).

Определение проводилось при помощи базы данных сайта Featherbase и атласа-определителя перьев птиц [4].

Результаты исследований

Отмечено 26 видов птиц из 3 отрядов, 15 семейств и 22 родов. Выявлены трофические и биотопические специализации. За всё время наблюдений был единожды отмечен красноголовый королёк (*Regulus ignicapilla*). При этом, этот вид продолжает расселяться и находят новые места гнездований этих птиц [5]. Также единично были отмечены (1 встреченная особь за время исследований): канюк (*Buteo buteo*), средний пёстрый дятел (*Dendroscopus medius*), желна (*Dryoscopus martius*), зелёный дятел (*Picus viridis*), желтоголовый королёк (*Regulus regulus*), обыкновенная пищуха (*Certhia familiaris*) и обыкновенный ворон (*Corvus corax*). Самыми часто встречаемыми оказались (от 10 особей и более): чёрный дрозд (*Turdus merula*), зарянка (*Erithacus rubecula*), большая синица (*Parus major*), сойка (*Garrulus glandarius krynicki*) и зяблик (*Fringilla coelebs*). Найдено и определено 43 различных типа перьев, принадлежащих 10 видам птиц.

Выводы

1. За время исследований встречено 26 видов. В Красную Книгу Краснодарского края занесён красноголовый королёк (*Regulus ignicapilla*). Птиц, занесённых в Красную Книгу РФ, отмечено не было.

2. Наиболее часто встречается 5 видов. 13 видов на территориях многочисленны (от 2 до 9 отмеченных особей за время исследований), а остальные 8 видов отмечаются реже всего. Самое многочисленное семейство по отмеченным видам – дятловые (*Picidae*): 4 вида. Самое многочисленное семейство по количеству встреченных особей – дроздовые (*Turdidae*): 28 особей.

3. Найдены перья птиц, количество видов которых составляет 10.

В настоящее время всё более популярным становится привлечение школьников на территории ООПТ с целью изучения разнообразия животного и растительного мира. Проведение школьниками наблюдений и исследований на ООПТ является важным фактом помощи научному отделу в сборе данных и мониторинговых исследованиях.

Список литературы

1. Тильба П.А. Фауна Кавказского заповедника: птицы. (аннотированные списки видов) // Флора и фауна заповедников: Вып. 81. Москва: Комиссия РАН по заповедному делу, Российский комитет по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера», Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 1999. С. 53–87.

2. Белик В.П. Гнездящиеся птицы горных ландшафтов Северного Кавказа. Полевой определитель: методическое пособие к полевой практике по зоологии позвоночных/ Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону, 2019. 112 с.

3. Красная Книга Краснодарского края. Животные. III изд. / отв. ред. А.С. Замотайлов, Ю.В. Лохман, Б.И. Вольфов. Краснодар: Адм. Краснодар. края, 2017. 720 с.

4. Корепова Д.А. Атлас-определитель перьев птиц / науч. ред. О.Л. Силаева. Ульяновск, 2016. 320 с.

5. Тильба П.А. Особенности распространения и характер пребывания красноголового королька (*Regulus ignicapillus*) на Западном Кавказе. Экосистемы, 36: 162–170 (2023).

Чуваева Ксения Михайловна, ученица 9 класса, Домашняя школа, МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

Научный руководитель: Ерёменко Елена Алексеевна, педагог дополнительного образования, МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: eremen@yandex.ru

ПРОТИВОГОЛОЛЕДНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА

К.С. Алехина

Проект по разработке экологически чистой противогололедной смеси на основе графита и цемента является актуальным и перспективным направлением, способным решить проблему гололеда на дорогах и тротуарах с минимальным воздействием на окружающую среду, сочетающий проверенные материалы с новыми технологиями, что повысит безопасность дорожного движения, снизит затраты на содержание дорог и улучшит экологическую обстановку в зимний период.

Гипотеза. Изменит ли введение графита в цементный камень электрические свойства и теплопроводность дорожного покрытия, чтобы обогреть его с целью удаления снега и оледенений.

Цель – разработка и внедрение экологически чистой и эффективной противогололедной смеси на основе графита и цемента, предназначенной для обработки дорог и тротуаров в зимний период.

Задачи

1. Найти оптимальный состав смеси различных пропорций графита, цемента и добавок для достижения наилучших показателей сцепления, морозостойкости и экологической безопасности.
2. Провести тестирование и выяснить проводит ли образец, состоящий из цементной смеси и графита электричество.
3. В лабораторных условиях оценить морозостойкость, влияние на дорожное покрытие и окружающую среду.
4. Провести мониторинг результатов

Методы исследования

- Экспериментальное получение образцов цементной смеси с различным содержанием графита.
- Измерение электропроводности образцов с использованием мультиметра и гальванических элементов.
- Анализ зависимости электропроводности от концентрации графита и расположения проводников.

- Сравнение полученных результатов с известными данными о теплопроводности и электропроводности материалов.

Вывод

В ходе проведения экспериментов я выяснила, что если в цементную смесь добавить графит и медные провода, то получится материал, проводящий электрический ток. Графит быстро передает тепло от дорожного покрытия к льду, способствуя его плавлению. Графит улучшает сцепление с дорогой даже при наличии тонкого слоя льда или снега. Графит не вступает в химические реакции с дорожным покрытием и окружающей средой. Графит является природным материалом и не оказывает негативного на почву, водные объекты и растительность вдоль дорог. Смесь не вызывает коррозию металлических конструкций, таких как мосты и ограждения. Следовательно, такую смесь можно использовать для подогрева дорожного полотна и тротуаров. Это позволит не использовать различные солевые смеси, которые наносят вред окружающей среде.

Алехина Кристина Сергеевна, ученица 10 класса, МОУ «СОШ № 2 г. Пугачева Саратовской области», г. Пугачев, Саратовская обл.

Научный руководитель: Запунова Наталья Анатольевна, МОУ «СОШ № 2 г. Пугачева Саратовской области», г. Пугачев, Саратовская обл.

ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУМАГИ

А.Д. Власов

В данном проекте изучается проблема большого количества макулатуры, сбор и переработка бумаги, возможности её вторичного использования в домашних условиях, получение экологически чистый готовый продукт.

Ключевые слова: бумага, макулатура, вторичное использование, экология, методы переработки, получение готового продукта.

Оглянувшись вокруг, мы увидим, какое большое количество бумаги и изделий из нее нас окружает. Бумага занимает исключительное место в жизни человека. Планета, отравленная отходами человеческой деятельности [1]. Такие этапы человеческой истории, когда человек «рубит сук, на котором сидит», называют «экологическими кризисами».

С каждым годом потребность в бумаге увеличивается, а запасы древесины, из которой её получают – уменьшаются. Но лесные запасы на нашей планете ограничены, а для того, чтобы вырастить дерево требуется много лет. У меня возник вопрос: что может предпринять человек для сохранения деревьев – богатства, подаренного нам природой?

Актуальность обусловлена изменениями климата и необходимости перехода к устойчивому развитию, вопросы переработки и повторного использования ресурсов становятся особенно актуальными [2]. Подсчитано: на каждого из нас в год затрачивается 20 т сырья и большая его часть – 97 % – идет в отходы. Часть этих отходов можно найти на пляже, в парках и в лесу, а в результате их накопления образуются свалки [6].

Особенность современных отходов – трудность их биохимического распада. Надо помнить, что для разложения различных видов мусора требуется огромное количество времени: бумага – 2–2,5 месяца; картон – 5 лет [3].

В свете современных экологических вызовов, переработка бумаги приобретает особую важность. Этот проект охватывает различные аспекты сбора, переработки и повторного использования бумаги. Я исследую преимущества переработки: экономию ресурсов, сокращение отходов и вырубки лесов. Также рассматриваю практические методы, включая сортировку и переработку, с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Цель моей работы это – привлечь внимание людей к тому, что необходимо перерабатывать макулатуру, дав бумаге вторую жизнь, чтобы сберечь лес.

В рамках поставленной цели предполагалось решить следующие задачи: познакомиться и проанализировать литературу по теме исследовательской работы; изучить влияние макулатуры на экологию и окружающую

среду; провести акцию «Сдай макулатуру – получи горшок для рассады!»; создать из ненужной бумаги стаканы для рассады; разработать рекомендации по организации сбора и переработки бумаги на локальном уровне.

Практическая значимость проекта: изготовление стакана для рассады.

Этапы работы:

1. Сбор информации по данной теме.
2. Изучение способов переработки макулатуры.
3. Переработка макулатуры, изготовление стаканов для рассады.

Выводы

Изучив материалы по данной теме, я узнал, что сборы вторичного сырья и его переработка помогают сохранить от вырубки большое количество лесов и уменьшить количество затрат энергии и воды, а также хотя бы немного помочь решению экологической проблемы в нашем мире.

В моём городе есть пункты сбора макулатуры, куда можно её сдать, для переработки [5].

Проведя практическую часть, я убедился в относительной простоте технологии переработки бумаги. Изготовил бумажные стаканы для рассады. Посадил в него семя помидора. Проросток прекрасно растёт в таком стакане.

Также проведённая акция дала хороший результат. Жители нашего дома активно приняли участие в акции. Это шаг к спасению деревьев.

Список литературы

1. Сидорова Е.С. Анализ воздействия переработки макулатуры на примере ООО «Кузбасский скарабей» на окружающую среду // XVI Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых «Россия молодая» 16–19 апреля 2024 г.

2. Технология и оборудование переработки макулатуры: учебное пособие / М.В. Ванчаков, А.В. Кулешов А.В. Александров, А.А. Гаузе. СПб., 2019. Ч. I.

3. Упаковка – проблемы утилизации // Научно-популярный и образовательный журнал «Экология и жизнь». URL: <http://www.ecolife.ru/> (дата обращения: 27.02.2025).

4. Вишневская А.С., Балабанова Т.Н. Можно ли подарить бумаге вторую жизнь в домашних условиях? // Юный ученый. 2021. № 3 (44). С. 14–15. URL: <https://moluch.ru/young/archive/44/2449/> (дата обращения: 18.02.2025).

5. Яндекс карты. URL: <https://yandex.ru/maps/10/orel/search/Прием%20макулатуры/?ll=36.080335%2C52.970758&sll=36.080335%2C52.970697&z=12> (дата обращения 12.02.2025).

6. Воздействие целлюлозно-бумажной промышленности на окружающую среду // Природосберегающие технологии: [сайт]. URL:

<https://ydachadacha.ru/sorta/klassifikaciya-makulatury-po-sortam.html> (дата обращения 11.02.2025)

Власов Артём Дмитриевич, ученик 7 класса, МБОУ – лицей № 22 имени А.П. Иванова г. Орла; обучающийся объединения «Исследуя природу» БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», г. Орёл.

E-mail: eissa2009@yandex.ru

Научный руководитель: Ковалькова Нелля Николаевна, педагог дополнительного образования БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», г. Орёл.

E-mail: nellya.kuzina1993@yandex.ru

ЭКОЛОГИЯ И ОСОЗНАННОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КАК ВЕДУЩИЕ ТРЕНДЫ В ИНДУСТРИИ МОДЫ

А.Е. Воробьева

В работе рассмотрены экологические проблемы модной индустрии. Анализируются тенденции устойчивого развития, переработки и осознанного потребления. Отмечены российские инициативы в рамках нацпроекта «Экология» и стандарта «Листок жизни».

Ключевые слова: мода, экологические проблемы, устойчивое развитие, текстильные отходы, осознанное потребление, экономика замкнутого цикла.

Экологические проблемы, создаваемые индустрией моды, становятся все более очевидными: ежегодное производство одежды оценивается в 80–150 миллиардов единиц по всему миру, и до 40 % этой продукции не распродаются и превращаются в отходы [4]. В России производится от 600 до 800 миллионов единиц одежды, остается на полках около 25 % [10]. Индустрия моды входит в число ключевых загрязнителей окружающей среды: по данным ООН, на её долю приходится около 10% мировых выбросов углерода и примерно 20 % мировых сточных вод, а общее потребление воды оценивается в колоссальные 215 триллионов литров в год (что эквивалентно 86 млн олимпийских бассейнов) [1; 9]. При этом текстильная промышленность производит огромный объем твердых бытовых отходов: каждую секунду объем отслужившей одежды, равный одной машине для вывоза мусора, отправляется на свалку или сжигается [1]. Крупные тренды, масс-маркет и быстрая мода привели к тому, что за последние 15 лет производство одежды в мире удвоилось, а выбросы CO₂ (углекислый газ) этой отрасли превысили совокупные выбросы морского и авиационного транспорта [9]. Большая часть сырья (в основном хлопок и полиэстер) требует большого количества ресурсов: на выращивание хлопка для одной футболки уходит порядка 2,7 тысяч литров воды (что соответствует трехгодовому потреблению одного человека) [9]. Однако возвращается в круговорот лишь малая часть: по оценкам ЮНЕП и ООН, около 87 % волокон одежды в итоге сжигаются или закапываются на свалках, а ежегодно почти 500 тысяч тонн синтетических микроволокон попадают в океаны [9]. По данным Фонда Эллен Макартур, ежегодно в мире теряется около 500 млрд долларов стоимости одежды из-за её неэффективного использования [4]. В лучшем случае лишь около 1 % материалов одежды возвращается на переработку [4]. Ранее многие бренды сжигали невостребованный товар (иногда на миллионы долларов), однако в последние годы ведущие в мире моды компании меняют эту практику: к примеру, британский модный дом Burberry в 2020 г. объявил об отказе от уничтожения непроданных вещей, передав большую часть из них на переработку, благотворительность или

перепродажу сотрудникам [5]. Масштабность экологических рисков и запрос потребителей на осознанность создают тренд на устойчивую моду. Осознанное потребление одежды предполагает отказ от одноразовых товаров в пользу долговечности, сокращение объема покупок, повторного использования, переработки и возможности дать «вторую жизнь» вещам в домашних условиях [6; 7]. Вместо быстрой смены коллекций бренды ориентируются на снижение отходов уже на этапе дизайна и производства. Переход к «медленной моде» означает более редкое обновление гардероба и тщательный подбор вещей с учетом их экологической «стоимости» [7]. Важную роль играет информированность потребителей: в России, 66 % молодежи (14–24 лет) обеспокоены вопросами экологии, что стимулирует спрос на соответствующие товары [2]. Компании отвечают на это обязательствами и инициативами. Так, в 2018–2019 годах более 90 крупных брендов модной индустрии подписали план Global Fashion Agenda, требующий эффективного использования воды и перехода на экологичные материалы [6]. Некоторые компании установили конкретные экологические цели: Adidas обещал к 2024 году полностью перейти на переработанный пластик, H&M к 2030 году – на 100 % экологичные материалы, а Calvin Klein к 2025–2030 гг. намерен перейти на органический хлопок, вискозу и переработанный полиэстер [4]. Первопроходцем, по теме экологии, в моде считается Stella McCartney, годами выпускающая линии из переработанного пластика и даже экспериментирующая с биологически разлагаемыми материалами (например, растительными пайетками) [8]. Развитие научно-исследовательских технологий также помогает индустрии: в 2023–2024 годах представлены биоткани и экологической кожи на основе водорослей, грибов или остатков пищи, активно внедряются системы сбора ненужной одежды для её преобразования и переработки [7]. Все эти практики способствуют укоренению в экономике замкнутого цикла в секторе моды.

В России аналогичные тенденции только начинают появляться: разрабатываются национальные стандарты и экомаркировки для текстильной продукции. Так, в 2021 году по инициативе Экологического союза был утвержден первый отечественный эко-стандарт «Листок жизни» для текстиля и одежды, призванный соответствовать мировым трендам и поддерживать экологически чистое производство [3]. Повышается и экологическая культура производителей: многие российские бренды (например, Befree, Polyarus, Murkott и другие) используют в коллекциях переработанные или органические материалы и отказываются от натурального меха, а в ряде компаний введены процедуры отдельного сбора и переработки отходов [10]. Формируются и практики повторного использования: в крупных городах действуют пункты приема одежды на переработку и благотворительность, а благотворительные магазины и мастерские превращают ношенные вещи в новые изделия с минимальными отходами. По оценке иници-

циаторов таких проектов, изготовление новых вещей из ранее использованных джинс позволяет снизить потерю сырья до 3 % и потратить на 98 % меньше воды и энергии по сравнению с обычным производством джинс [10]. В целом, российские потребители постепенно овладевают принципами ответственного шопинга: растет популярность секондхендов, бесплатного обмена вещами, сервисов аренды одежды и осознанного брендинга [10]. Все эти тренды непосредственно коррелируют с задачами федерального проекта «Чистая страна» (национальный проект «Экология») [2]. «Чистая страна» нацелена на рекультивацию свалок и ликвидацию накопленного вреда окружающей среде. Уменьшение объемов текстильных отходов через продление срока службы вещей, переработку и сортировку помогает снизить нагрузки и предотвратить появление новых свалок. Таким образом, внедрение экологии в индустрию моды и формирование культуры осознанного потребления являются вкладом в наше будущее – обе задачи преследуют цель уменьшения антропогенного загрязнения и осознанного использования ресурсов. В ходе реализации «Чистой страны» расчистка завалов бытового мусора сочетается с продвижением идей экономики замкнутого цикла и устойчивого потребления – ключевых для современного экологически чистого курса страны.

Список литературы

1. Первый в России экологический стандарт для текстиля «Листок жизни» // Экологический союз. 2021. URL: <https://ecounion.ru/ekomoda-teper-po-pravilam-v-rossii-utverdili-pervyj-ekologicheskij-standart-dlya-tekstil/> (дата обращения: 01.06.2024).
2. Паспорт национального проекта «Экология» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и нацпроектам, протокол от 24.12.2018 № 16). URL: <http://static.government.ru/media/files/pgU5Ccz2iVew3Aoel5vDGsbJbDn4t7FI.pdf> (дата обращения: 19.08.2025).
3. Производство одежды в России в 2023 году // Росстат. 2024. URL: <https://research-center.ru/rossijskij-rynok-odezhdy-v-2024-godu/> (дата обращения: 19.08.2025).
4. A new textiles economy: Redesigning fashion's future / Ellen MacArthur Foundation. 2017. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy> (дата обращения: 19.08.2025).
5. Burberry stops destroying unsold products // BBC News. 2020. 6 сентября. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-09-06/burberry-to-stop-destroying-unsold-products-and-phase-out-fur> (дата обращения: 19.08.2025).
6. Fashion Industry Charter for Climate Action / UNFCCC, Global Fashion Agenda. 2018. URL: <https://unfccc.int/climate-action/sectoral-engagement-for-climate-action/fashion-charter> (дата обращения: 19.08.2025).

7. Fashion Transparency Index / Fashion Revolution. 2023. URL: <https://www.fashionrevolution.org/fashion-transparency-index-2023/> (дата обращения: 19.08.2025).

8. Our sustainable commitments / Stella McCartney. URL: <https://www.stellamccartney.com/us/en/sustainability/our-commitments.html> (дата обращения: 19.08.2025)

9. Putting the brakes on fast fashion // United Nations Environment Programme. 2018. 12 ноября. URL: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/putting-brakes-fast-fashion> (дата обращения: 19.08.2025).

10. The State of Fashion 2023 / McKinsey & Company, Business of Fashion. 2023. URL: <https://www.businessoffashion.com/reports/news-analysis/the-state-of-fashion-2023-industry-report-bof-mckinsey/> (дата обращения: 19.08.2025).

Воробьёва Алина Евгеньевна, ученица 11 «А» класса, МАОУ «Школа № 15 г. Благовещенска», Амурская область, г. Благовещенск.

E-mail: alina793542008@gmail.com

Научный руководитель: Верещагина Елена Сергеевна, учитель биологии, МАОУ «Школа № 15 г. Благовещенска», Амурская область, г. Благовещенск.

E-mail: pavlikelena1988@yandex.ru

БОЛЬШИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МАЛЕНЬКОГО ЛОСКУТКА

Д.Д. Гаманева

Мы живем в обществе, где человек является потребителем. Каждый день он выбрасывает значительное количество мусора, и никто совершенно не задумывается, что же с ним происходит дальше. Поскольку уровень жизни, а вместе с ним и объемы потребления, постоянно растут, с каждым годом увеличиваются и объемы отходов.

Миллионы тонн одежды ежегодно оказываются на свалке: фаст-фешен («быстрая мода») приводит к тому, что с каждым годом растут объемы ненужного текстиля. Распространение быстрой моды с ее сверхчастым обновлением коллекций и невысокими ценами способствует тому, что жизненный цикл каждой вещи становится очень коротким. В каждом крупном городе тысячи магазинов одежды, а предприятий по переработке – единицы. Масштабы роста загрязнения несопоставимы с масштабами переработки.

В настоящее время перед современным обществом стоит проблема растущей переработки текстильных отходов. Данная проблема существует и в нашем Соколовском поселении Уйского района Челябинской области. Вместе мы можем сделать шаг навстречу более экологичному и ответственному использованию текстиля. Одним из способов переработки текстильных отходов в домашних условиях является лоскутное шитье.

Лоскутные технологии, используемые в текстильной промышленности и рукоделии, позволяют создавать не только красивые, но и практичные вещи. Идея работы заключается в том, чтобы показать, как маленькие кусочки ткани могут быть использованы в разных целях, от создания модных аксессуаров до полезных предметов домашнего обихода.

Один из способов создания полотна из текстильных отходов – лоскутное шитье. Существует несколько техник, которые позволяют использовать старые ткани и создавать необычные изделия:

Первый и самый характерный из стилей – Пэчворк (patchwork), дословный перевод означает «patch» – заплатка или лоскут ткани; «work» – работа. Стил направлен на сохранение, продление жизни старых тканей путём обрезки и составления сложных орнаментов из геометрических фрагментов.

Печворк – «пицца» – носит еще одно название «насыпь». На ткань основы накладывают, равномерно распределяя их по поверхности. Накрывают заготовку прозрачной тканью и простегивают на швейной машине в двух направлениях.

Слово «коучинг» происходит от французского слова “coucher” – укладывать. Это красивая текстильная техника создания фактурного полотна с помощью пряжи, ниток и ткани.

«Крейзи – печворк» – означает сумасшедший, чокнутый, безумный. Техника «крэйзи» – позволяет пришивать лоскуты, нити в произвольном порядке, разнообразных форм и разных по фактуре и цветовой гамме.

«Крейзи – вулл» – совершенно новая техника с использованием водорастворимого стабилизатора, на который выкладывается пряжа, кусочки тканей, ленты. Готовая композиция накрывается сверху таким же стабилизатором, отстрачивается на швейной машине. Полотно растворяют в воде, стабилизатор смывается.

Шитьё из лоскутков – это, по сути, избавление от мусора, ведь в данном виде рукоделия используются, в основном, ненужные кусочки ткани.

Вдохновившись работами, представленными в интернете, просмотрев множество мастер-классов, я решила, что хочу самостоятельно создать полотна из маленьких лоскутков ткани, которые помогли бы мне внести небольшой вклад в уменьшение отходов и обратить внимание жителей нашего поселения на создание изделий с утилитарной и декоративной функцией.

Эксперимент № 1. Печворк – «пицца» (рис. 1)

Данная техника носит еще одно название «насыпь».

1 этап – на ткань основы накладывают, «насыпают» обрезки различных тканей, равномерно распределяя их по поверхности.

2 этап – накрыть заготовку прозрачной тканью, типа «органза».

3 этап – простегать на швейной машине в двух направлениях.

Мы выполнили заготовку, используя еще и белый мелкий фатин. Эффект новой ткани совершенно другой! Под фатином «мусор» – обрезки тканей, оставшихся от пошива швейных изделий в мастерской.

Эксперимент № 2. «Синель» (рис. 2)

1 этап – предварительная заготовка для создания изделия по такой технике должна иметь не менее трех слоев. Нижний, начинка – средняя составляющая, которая может состоять из нескольких слоев ткани. Верхний красочный слой, который и является основополагающим для всех внутренних слоев, обычно выбирают ярким и цветастым, чтобы получить такой же результат.

2 этап – прокладывают машинные строчки обычно параллельно, на расстоянии 1–1,5 см.

3 этап – когда вся ткань отсрочена, осторожно ножницами она разрезается посередине между строчками, нетронутым остается лишь самый нижний слой, основа. Чтобы получить махровый эффект, готовые лоскутки обрабатываются с помощью жесткой щетки, которая легко разлохматит их края

Эксперимент № 3. «Крэйзи – пэчворк» (рис. 3)

Крэйзи – пэчворк в переводе с английского означает сумасшедший лоскуток. Характерной особенностью этого вида лоскутного шитья является использование фигур произвольной формы, часто неправильной, а также кривых полос. Мы выполнили эту технику с использованием клеевой пау-

тинки, которую наложили на основу, а сверху – лоскутки. Проутюжили через проутюжильник, и лоскутки приклеились! Затем проложили машинную строчку в хаотичном порядке.



Рис. 1



Рис. 2

Эксперимент № 4. Вязание в стиле пэчворк (рис. 4)

Если обычно при создании изделий в стиле пэчворк используются цветные лоскутки или цельная ткань, то в технике вязания применяется пряжа или кусочки старой одежды. Это могут быть старые свитера или кофты, футболки, жилетки или платья, которые уже стали малы. Из старой и ненужной одежды выбрать цельные куски ткани, нарезать их на тонкие полосы и сматать в клубки.



Рис. 3



Рис. 4

При помощи изученных техник можно создавать необычные изделия. Экологическое направление в моде – это послание человечеству, где через искусство человек должен услышать требование природы относиться к ней бережно.

Переработка отходов в домашних условиях – это один из ключевых моментов зеленого образа жизни. И если сойти с пути одноразового использования, который навязывается производителями и обществом потребления, то многие предметы предстанут перед нами в другом свете.

Список литературы

1. Зайцева О.В. Лоскутное шитье: Практическое руководство. М.; СПб., АСТ; Астрель-СПб, 2007. 365 с.

2. Нагель О.И. Художественное лоскутное шитье (Основы лоскутного шитья и традиции народного текстильного лоскута): учеб.-метод. пособие. М.: Школьная пресса, 2004. 96 с.

Гаманаева Диана Даниловна, ученица 9 класса, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Мирненская средняя общеобразовательная школа» Уйского муниципального района Челябинской области.

Научный руководитель: Петухова Людмила Юрьевна, учитель технологии МБОУ «Мирненская СОШ» Уйского муниципального района Челябинской области.

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЦИКЛИНГА ОТХОДОВ В МАГНИТОГОРСКЕ

Н.Н. Евстифеев, М.И. Лебедева

В работе рассматривается система организации рециклинга отходов как ключевой элемент экономики замкнутого цикла на примере города Магнитогорска. Проанализированы теоретические основы, практические этапы сбора и переработки твердых бытовых отходов, а также выявлены проблемы и перспективы развития локальной системы с учетом современных технологий и вовлеченности населения.

Ключевые слова: рециклинг, переработка отходов, экономика замкнутого цикла, раздельный сбор мусора, твердые бытовые отходы, устойчивое развитие.

Сегодня мы сталкиваемся с одной из самых острых экологических проблем – кризисом мусорных свалок. Ежегодно человечество создаёт колоссальные объёмы отходов, и большая их часть попросту гниёт на полигонах, отравляя землю, воду и воздух. Эта проблема подчёркивает необходимость отхода от устаревшей **линейной экономической модели** («произвёл – использовал – выбросил») к **циклической экономике**, где отходы воспринимаются как ценное сырьё. Ключевым звеном в этом переходе является **рециклинг** – система, возвращающая материалы в производственный оборот.

Эта глобальная проблема особенно остро ощущается на локальном уровне. Для такого промышленного гиганта, как Магнитогорск, вопрос управления отходами стоит как никогда остро из-за высокой **антропогенной нагрузки** на окружающую среду. Изучение местной системы переработки отходов помогает нам оценить её текущее состояние и определить направления для дальнейшего развития. Это имеет огромное значение для улучшения экологической ситуации в городе.

В современной науке и экономике **рециклинг** («повторный цикл») воспринимается гораздо шире, чем просто утилизация отходов. Это сложный и многоступенчатый процесс, включающий сбор, тщательную сортировку, переработку и производство нового сырья или продукции [7, 10]. Он является краеугольным камнем экономики замкнутого цикла – модели, цель которой максимально сохранить ресурсы в производственном обороте, а количество отходов свести к минимуму [3].

В отличие от традиционной линейной экономики («произвёл – использовал – выбросил»), циклическая имитирует природные процессы, где отходы одного организма становятся ресурсом для другого. В этой системе рециклинг выполняет несколько ключевых функций:

Для эффективной системы рециклинга критически важно понимать, из чего состоят твёрдые бытовые отходы (ТБО). Наибольшую ценность для вторичной переработки представляют следующие фракции [9]:

- **Пластик** – это одна из наиболее сложных для переработки категорий из-за большого разнообразия типов. Для их идентификации используют специальную маркировку от 1 до 7. Наиболее часто перерабатывают:

- **РЕТ (1)** – полиэтилентерефталат. Из него делают бутылки для напитков, а затем перерабатывают в химическое волокно, которое используют для производства одежды, утеплителей или новых бутылок [5].

- **HDPE (2)** – полиэтилен низкого давления. Из него производят флаконы для бытовой химии и канистры, а затем превращают в трубы, садовую мебель и новые флаконы [1].

- **Макулатура** (бумага и картон) – переработка этого материала позволяет значительно сократить вырубку лесов. Процесс включает гидроразбиение, очистку и формирование новой бумажной массы.

- **Стекло** – этот материал можно перерабатывать бесконечно, без потери качества. Стеклобой плавят и используют для создания новых бутылок и банок.

- **Металлы** – их эффективно переплавляют, что существенно экономит ресурсы.

- **Алюминий (ALU 41)** – переплавка алюминиевых банок требует всего 5 % энергии, необходимой для его первичного производства.

- **Сталь (FE 40)** – консервные банки также эффективно перерабатываются.

Хотя технологии переработки различаются, общий принцип остаётся схожим. Собранные отходы проходят несколько этапов: сортировку, очистку, измельчение, а затем превращаются в однородное сырьё, например, гранулы или слитки, готовые к повторному использованию в производстве [1, 5].

На первом этапе нашего исследования мы провели полевой рейд по нескольким районам г. Магнитогорска для фотофиксации и визуального анализа контейнерных площадок, предназначенных для раздельного сбора отходов (РСО). Целью было оценить реальное состояние инфраструктуры, ее доступность и степень вовлеченности жителей в процесс первичной сортировки. Были выбраны четыре объекта, отражающие различную ситуацию с организацией РСО в городе.

Объект 1. Образцовая площадка (пр. Metallургов, 17, к. 1, Ленинский район)

Описание. На данной площадке установлен современный сетчатый контейнер для сбора пластика, расположенный на ухоженной придомовой территории. Контейнер заполнен целевой фракцией (ПЭТ-бутылками) без видимых примесей бытового мусора.

Анализ. Данный объект можно считать примером успешной организации РСО на локальном уровне. Аккуратное состояние контейнера и территории свидетельствует о высокой ответственности как жителей, так и обслуживающих организаций. Это демонстрирует, что при правильном подходе система раздельного сбора может функционировать эффективно и эстетично.

Ключевым этапом нашего практического исследования стало посещение производственной площадки компании **ООО «Маг-Гранула»** – предприятия в Магнитогорске, специализирующегося на утилизации отходов и лома пластмасс во вторичное сырье. В отличие от смешанных бытовых отходов, здесь мы смогли проследить полный и отлаженный цикл превращения однородного сырья в новый, готовый к использованию продукт.

Этап 1. Приемка и подготовка сырья

Производственный цикл начинается на открытой площадке, где складировается сырье. Это огромные спрессованные кипы использованных полипропиленовых мешков, которые поступают с промышленных и строительных объектов.

Этап 2. Измельчение и агломерация

Подготовленные мешки подаются в специальную машину – агломератор. В нем сырье измельчается вращающимися ножами до состояния мелкой стружки, одновременно нагреваясь за счет трения. Когда масса достигает нужной температуры, в нее впрыскивается небольшое количество воды. Из-за резкого охлаждения пластик «сворачивается», образуя небольшие оплавленные шарики неправильной формы – агломерат.

Этап 3. Экструзия и грануляция.

Агломерат загружается в главный аппарат на производстве – **экструдер-гранулятор**.

Плавление. Внутри экструдера агломерат нагревается до температуры плавления и под давлением продавливается через специальные отверстия, превращаясь в вязкую однородную массу.

Формирование стренгов. Расплавленный пластик выдавливается в виде тонких непрерывных нитей, похожих на спагетти. Эти нити называются **стренгами**.

Резка. Охлажденные и затвердевшие стренги протягиваются к режущему блоку, где острые ножи рубят их на мелкие цилиндрические кусочки одинакового размера. Это и есть готовый продукт – **гранулы**.

Этап 4. Фасовка и готовая продукция

Готовые гранулы высушиваются и по конвейеру поступают в накопительный бункер, откуда фасуются в большие белые мешки для хранения и отправки заказчику.

Наше исследование показало, что наиболее уязвимым звеном в системе рециклинга является начальный этап – **сбор отходов на уровне потребителя**. Несмотря на наличие мощной перерабатывающей инфраструктуры,

её эффективность значительно снижается из-за недостаточного уровня вовлечённости населения и несовершенства местной системы сбора. В результате большая часть ценного вторсырья либо не доходит до завода в должном качестве, либо вовсе теряется в общем потоке отходов.

Список литературы

1. Бухарина И.Л. Технологии переработки отходов с получением новой продукции. материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Вятск: Вятский гос. ун-т, 2023. 207 с. URL: https://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/22243/719%D0%BB%D0%B1_20.12.2023.pdf (дата обращения 27.08.2025).
2. Воронов А.В. Раздельный сбор мусора в российских городах. опыт и проблемы внедрения // Экологическая политика. 2023. Вып. 7. С. 12–25.
3. Кузнецова Е.Н. Рециклинг отходов как фактор устойчивого развития // Экология и природопользование. СПб., 2022. Т. 15, № 2. С. 23–36.
4. Литература по обращению с отходами // ЭкоИндустрия.ру, 2025. URL: <https://www.ecoindustry.ru/literature.html> (дата обращения 27.08.2025).
5. Петров И.А., Смирнов В.В. Технологии переработки пластиковых отходов. современные методы и перспективы // Журнал химической промышленности. М., 2024. № 4. С. 78–85.
6. Рециклинг – что это такое и почему он важен для экологии? // Ecovolga73.ru. 2025. URL: <https://ecovolga73.ru/novosti/kategoriya-2/recycling-chto-eto-takoe-i-pochemu-on-vazhen-dlya-ekologii.html> (дата обращения 27.08.2025).
7. Рециклинг. что это такое, какие методы используются // Нетмус. URL: <https://netmus.ru/press-center/articles/recycling-chto-eto-takoe/> (дата обращения 27.08.2025).
8. Российские заводы оборудования переработки отходов – каталог производителей, цены, контакты // ProductCenter.ru. 2025. URL: <https://productcenter.ru/producers/catalog-oborudovaniie-dlia-pierierabotki-otkhodov-328> (дата обращения 27.08.2025).
9. Твёрдые бытовые отходы. Утилизация и переработка бытовых отходов // SolidWaste.ru. 2025. URL: <https://www.solidwaste.ru> (дата обращения 27.08.2025).
10. Что такое рециклинг и для чего он нужен? // Зеленый полюс. 2021. URL: <https://greenpole.su/chto-takoe-recikling-i-dlja-chego-on-nuzhen/> (дата обращения 27.08.2025).
11. Waste-Tech – международная выставка по управлению отходами, экологии и возобновляемой энергетике, 2023. URL: <https://waste-tech.ru> (дата обращения 27.08.2025).

Евстифеев Никита Никитич, учениц 7 класса, Место учебы: Муниципальное общеобразовательное учреждение «Магнитогорский городской многопрофильный лицей при Магнитогорском государственном техническом университете (МГТУ) им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Лебедева Мария Ильинична, ученица 7 класса, Место учебы: Муниципальное общеобразовательное учреждение «Магнитогорский городской многопрофильный лицей при Магнитогорском государственном техническом университете (МГТУ) им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

E-mail: Ekaterinaevstifeeva89@mail.ru

Научный руководитель: Евстифеева Екатерина Алексеевна, и.о. директора МОУ «МГМЛ», г. Магнитогорск.

E-mail: Ekaterinaevstifeeva89@mail.ru

ШелЛузПак – НОВАЯ ЭКОУПАКОВКА

А.Р. Измайлова

Актуальность. В настоящее время остро стоит проблема загрязнения окружающей среды пластиковой упаковкой. Необходимость поиска альтернативных, биоразлагаемых материалов для упаковки продуктов питания является актуальной и важной.

Гипотеза. Шелуха лука с лузгой семян подсолнечника, правильно обработанные с добавлением натуральных связующих, может быть использована для производства экологически чистой упаковки, пригодной для хранения продуктов, обладающей достаточными прочностными и барьерными свойствами, а также потенциальными антибактериальными свойствами.

Цель проекта – разработка экологически чистой упаковки для хранения продуктов питания на основе шелухи лука и лузги семечек.

Задачи проекта

1. Изучение свойств шелухи лука и лузги семечек как потенциального сырья для упаковки.
2. Определение оптимальных технологий переработки шелухи лука и лузги семечек для получения упаковочного материала.
3. Разработка прототипов экологической упаковки.
4. Исследование свойств полученной упаковки (прочность, воздухопроницаемость, биоразлагаемость и т. д.).
5. Оценка экологической и экономической целесообразности использования новой упаковки.

Материалы. Шелуха репчатого лука (разных сортов), лузга семечек подсолнечника, связующие вещества (натуральные полимеры, крахмал).

Методы

- Переработка сырья: Измельчение, очистка, сушка шелухи лука и лузги семечек.
- Формование упаковочного материала: методы прессования, склеивания.
- Исследование свойств: Определение прочности на разрыв, воздухопроницаемости, влагостойкости, скорости биоразложения, органолептических свойств (запах, вкус).
- Хроматографический анализ.
- Эксперименты по хранению продуктов: Оценка влияния упаковки на сохранность продуктов питания.

Экспериментальная часть

Разработка технологии переработки:

- Оптимизация соотношения шелухи лука и лузги семечек для достижения наилучших характеристик.

- Подбор связующих веществ, обеспечивающих прочность и привлекательный внешний вид упаковки.
- Определение оптимальных параметров технологического процесса (температура, время).

Создание прототипов упаковки:

- Изготовление образцов упаковки различных форм и размеров.
- Оценка удобства использования упаковки.

Исследование свойств полученной упаковки:

- Проведение тестов на прочность, воздухопроницаемость, влагостойкость.
- Определение влияния упаковки на сохранность продуктов питания.

Этапы реализации проекта

1. **Подготовительный этап:** изучение литературы, сбор и подготовка сырья (шелухи лука).

2. **Экспериментальный этап:** химические анализы шелухи лука, разработка технологии получения материала для упаковки, изготовление образцов упаковки, оценка свойств упаковки.

3. **Аналитический этап:** анализ полученных результатов, оценка экономической целесообразности проекта.

4. **Заключительный этап:** оформление результатов проекта, разработка рекомендаций по внедрению технологии в производство.

Результаты

- Определен оптимальный состав и технология производства материала для упаковки на основе шелухи лука.
- Созданы образцы упаковки, обладающие достаточными прочностными и барьерными свойствами.
- Подтверждены антибактериальные свойства шелухи лука в составе упаковки.
- Оценена экономическая целесообразность производства упаковки.
- Получены данные о влиянии упаковки на сохранность продуктов питания.

Практическое значение

Результаты проекта могут быть использованы для организации производства экологически чистой упаковки для хранения продуктов, что позволит:

- сократить использование пластика и уменьшить загрязнение окружающей среды;
- использование вторичного сырья (шелуха лука и лузга семечек) позволит сократить количество отходов;
- улучшение свойств упаковки за счет флавоноидов и каротиноидов;
- предложить потребителям безопасную и экологичную альтернативу существующим видам упаковки;

- создать новые рабочие места в сфере производства экологичной упаковки.

Вывод

Данный проект имеет значительный потенциал для решения экологических проблем, связанных с использованием пластиковой упаковки. Успешная разработка технологии производства упаковки из шелухи лука и лузги семян подсолнечника позволит создать экологически безопасную и экономически выгодную альтернативу, способствуя снижению использования пластика и эффективной утилизации сельскохозяйственных отходов. Проект также может способствовать развитию экологически ориентированного бизнеса и повышению осведомленности населения об экологически чистых продуктах.

Измайлова Алина Рифатовна, ученица 10 класса, МОУ «СОШ № 2 г. Пугачева Саратовской области».

E-mail alina.izmail0@gmail.ru

Научный руководитель: Запунова Наталья Анатольевна.

E-mail: zapunova@mail.ru

РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР МУСОРА В АЭРОПОРТАХ

Н.О. Изюмский

Залы аэропортов – места с высокой концентрацией людей, соответственно в них неизбежно накапливается значительное количество отходов, что требует внимательного подхода к их утилизации и переработке. Сравнительный анализ двух аэропортов г. Сочи и г. Оренбурга позволит выявить различия в подходах к организации раздельного сбора мусора и оценить его эффективность.

Исследование направлено на решение актуальной проблемы экобезопасности в аэропортах и может внести вклад в улучшение практики управления отходами в аэропортах.

Ключевые слова: раздельный сбор, сортировка, ТКО, аэропорт, утилизация, переработка, экобезопасность

Цель проекта заключается в исследовании и сравнении систем управления отходами в аэропортах г. Сочи и г. Оренбурга с целью определения необходимости внедрения раздельного сбора мусора в аэропорту г. Оренбурга. Для достижения цели мы реализовали следующие задачи:

- сравнили системы управления отходами в аэропортах г. Сочи и г. Оренбурга;
- провели опрос среди пассажиров и персонала аэропорта г. Оренбурга о необходимости внедрения раздельного сбора мусора;
- выявили преимущества и недостатки раздельного сбора мусора в аэропортах;
- подобрали рекомендации по улучшению системы управления отходами в аэропорту г. Оренбурга.

Сравнительный анализ раздельного сбора мусора в аэропортах

1. Аэропорт г. Сочи.

Аэропорт г. Сочи, как один из ключевых транспортных узлов на юге России, активно работает над улучшением своей экологической устойчивости и внедрением современных практик управления отходами. В рамках этой инициативы в аэропорту были установлены специальные баки для раздельного сбора мусора. Установка баков для раздельного сбора мусора в аэропорту г. Сочи направлена на решение одной из самых актуальных экологических проблем – загрязнения окружающей среды. Каждый контейнер маркирован – это упрощает пассажирам использование контейнеров, они могут легко определить, куда выбросить тот или иной вид отходов. Установка баков для раздельного сбора мусора в аэропорту г. Сочи является важным шагом на пути к устойчивому развитию и экобезопасности. Практика раздельного сбора отходов в целом способствует формированию экологической культуры у населения и ответственности за окружающую среду. Таким образом, аэропорт г. Сочи демонстрирует пример ответственного подхода к современной концепции целей устойчивого развития.

2. Аэропорт г. Оренбург

На момент проведения исследований (декабрь 2024 г.) в аэропорту г. Оренбурга не было баков для раздельного сбора мусора

Отсутствие баков для раздельного мусора в аэропорту г. Оренбург негативно сказывается на общей экологической ситуации в регионе. Пассажиры, прибывающие и убывающие из аэропорта, особенно гости из других регионов не понимают, куда им выбрасывать мусор. В большинстве случаев они вынуждены выбрасывать мусор в общие контейнеры, что приводит к смешиванию различных типов отходов и в последствии усложняет процесс их переработки. Это не только увеличивает объемы мусора, отправляемого на свалки, но и снижает эффективность переработки, так как многие материалы, которые могли бы быть переработаны.

Отсутствие системы раздельного сбора мусора в аэропорту представляет собой проблему, требующую внимания и последующего устранения. Необходимы меры по внедрению системы раздельного сбора отходов, что позволит не только улучшить экологическую ситуацию, но и повысить уровень экологической культуры пассажиров.

Анализ результатов опроса среди пассажиров и персонала аэропорта г. Оренбурга

В ходе проведенного опроса среди пассажиров и персонала аэропорта г. Оренбурга была собрана информация, позволяющая оценить текущее состояние системы сбора ТКО и выявить отношение к внедрению раздельного сбора мусора. Опрошено более 40 респондентов, что позволило получить объективные данные.

Результаты опроса показали, что большинство пассажиров (около 75 %) осознают важность раздельного сбора мусора и поддерживают идею его внедрения в аэропорту (рис. 1). Среди персонала аэропорта также наблюдается положительное отношение к внедрению системы раздельного сбора мусора. Более 80 % сотрудников выразили готовность участвовать в таких инициативах и поддерживать их на практике (рис. 2).



Рис. 1. Опрос пассажиров в г. Оренбурге



Рис. 2. Опрос персонала аэропорта в г. Оренбурге

Результаты опроса подтверждают необходимость внедрения системы раздельного сбора мусора в аэропорту г. Оренбурга. Это позволит не только улучшить экологическую обстановку, но и сформировать культуру осознанного поведения среди пассажиров, что приведет к повышению экологической культуры населения и улучшению качества его жизни.

Преимущества внедрения раздельного сбора мусора в аэропорту г. Оренбурга

При наличии системы раздельного сбора мусора аэропорт сможет оптимизировать процесс вывоза и переработки отходов, что приведет к снижению затрат на услуги по их утилизации. Экологические выгоды от внедрения системы раздельного сбора мусора в аэропорту г. Оренбурга очевидны. Это не только способ снизить негативное воздействие на окружающую среду, но и возможность формирования экологической культуры. Раздельный сбор отходов может стать важным шагом к развитию региона, способствуя формированию экологической грамотности населения различных возрастных и социальных категорий.

В результате проведенного исследования сделаны следующие выводы:

- изучение практики раздельного сбора ТКО в аэропорту г. Сочи показало, что раздельный сбор может значительно улучшить ситуацию с утилизацией и переработкой мусора;
- систему раздельного сбора мусора в аэропорту г. Оренбурга необходимо внедрить как можно раньше;
- пассажиры и персонал аэропорта в г. Оренбурге поддерживают инициативу раздельного сбора ТКО в аэропорту;
- успешный опыт аэропорта г. Сочи может служить примером для аэропорта г. Оренбург и других регионов, стремящихся к внедрению экологически безопасных практик.

Список литературы

1. Афонькин С.Ю. Экология: школьный справочник. СПб.: Издательство «Паритет», 2019. 192 с.
2. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: учебное пособие для средней школы. М.: Просвещение, 2020. 208 с.
3. Дьяков А.А. Экологическая культура школьника: пособие для учителя. М.: Владос, 2018. 160 с.
4. Чалова Н.Ю. Экологические сказки и рассказы для детей. СПб.: КАРО, 2021. 128 с.
5. Воронцов Н.Н. Экология для детей и подростков. М.: Дрофа, 2017. 144 с.
6. Вахрушев А.А. Окружающий мир. 5–6 классы: учебник. М.: Вентана-Граф, 2019. 256 с.
7. Соловейчик М.С. Природа и мы: книга для внеклассного чтения. М.: Росмэн, 2020. 112 с.

8. Яковлева Е.В. Экология. Зелёная планета: энциклопедия для детей. М.: АСТ, 2022. 240 с.

9. Инфоурок. Внеклассное мероприятие «Раздельный сбор мусора»: методическая разработка. URL: <https://infourok.ru> (дата обращения: 11.09.2025).

10. Проект «Про мусор». Простое объяснение для детей, как правильно сортировать отходы. URL: <https://musor.moscow> (дата обращения: 11.09.2025).

Изюмский Никита Олегович, ученик 6 класса, МОАУ «СОШ № 31», г. Оренбург.

Научный руководитель: Алпацкая А.Н., заведующий отделом экологического образования, ГАУ ООДТДМ им. В.П. Поляничко.

E-mail: oren-ecol.eco@yandex.ru

ВОСК – УДИВИТЕЛЬНЫЙ ПРИРОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

К.С. Казанцев

Воск – это уникальный природный изоляционный материал, способный сохранять тепло, влагу и бактерицидные свойства в течение длительного времени. Человек «научился» у растений и животных применять воск в своих целях.

В теоретической части работы описаны некоторые примеры применения пчелиного воска человеком [2]. Одним из таких примеров является вощение – процесс пропитывания поверхностей (бумаги, древесины) растопленным или растворенным воском с целью придания гидрофобных свойств [1].

Цель исследования: исследование свойств пчелиного воска, обеспечивающих широкие возможности его применения человеком, в том числе в качестве гидрофобного материала и возможность его использования как альтернатива пластику.

Объект исследования: пчелиный воск.

Предмет исследования: гидрофобные свойства пчелиного воска

В работе проанализированы структура, классификация, свойства, биологические функции восков, а также их применение в промышленности и медицине. Приведена классификация и охарактеризованы отдельные представители растительных и животных восков [1].

По химическому составу воск представляет смесь различных веществ, количество которых колеблется. Главными компонентами восков являются сложные эфиры. Преобладание эфиров делает воск химически стойким материалом и позволяет ему храниться очень долго, почти не меняя своего состава.

Одним из важнейших свойств воска является гидрофобность. Это свойство неполярных молекул, связанное с неспособностью растворяться в воде и даже ее отталкивать. Гидрофобные свойства воска особенно хорошо проявляются в защите органов растений от потери влаги и инфекций [3].

Гидрофобные свойства воска можно использовать в создании упаковочных материалов для продуктов питания на основе оберточной бумаги. Эта идея более чем актуальна, ведь это один из способов снижения применения пластика, загрязняющего нашу планету.

На втором этапе работы проведен эксперимент «Способы получения вощёной бумаги».

Вощение бумаги – процесс, при котором бумага покрывается тонким восковым слоем с двух сторон, благодаря чему она становится водонепроницаемой. За счет своей гидрофобности и химической стойкости вощёная бумага может использоваться для хранения продуктов. Исходя из этого можно рассматривать воск как альтернативу другим упаковочным материалам.

В ходе эксперимента проводилось вошение фильтровальной бумаги двумя способами: сухое вошение и мокрое вошение на «водяной бане».

Вошение фильтровальной бумаги позволило придать ей свойства прямо противоположные исходным. Предполагается, что гидрофобность бумаге придали парафиновые и сложнэфирные компоненты воска.

Сравнение примененных способов вошения показало, что сухое вошение является менее трудоемким, менее длительным и позволяет получить более тонкий восковой слой. В то время, как вошение с использованием «водяной бани» продолжительнее по времени, но делает возможным получение более плотного и надежного воскового покрытия.

Парафин – это воскоподобная смесь предельных углеводородов преимущественно нормального – линейного строения и состава. В расплавленном состоянии обладает малой вязкостью. Величина и форма кристаллического строения парафина зависят от условий его выделения [4].

Во втором эксперименте производилась микроскопия, методом создания мазков крови, образцов воска и парафина. Приготовленные микропрепараты указывают на различия в структуре образцов воска. Крупная зернистость указывает на агрегацию молекул парафина, что, очевидно, снижает пластичность.

В заключении был сделан общий вывод: воск – это уникальный материал, способный изолировать что-либо от внешней среды. В современном мире существует большое количество веществ, которые необходимо хранить в упаковке, не пропускающей воду. Для этих целей может служить вощёная бумага, которая будет менее вредная для окружающей среды, чем искусственные аналоги.

Список литературы

1. Воски // Большая Советская Энциклопедия. 3-е изд. Т. 5. Вешин – Газли. / гл. ред. А.М. Прохоров. М.: Советская Энциклопедия, 1971. С. 377.
2. Суворин А.В., Болсуновский А.Г. Пчёлы и пчеловодство. Красноярск: Книжное издательство, 1990. 224 с.
3. Гидрофобный воск. Сайт о восках и их свойствах. URL: <https://pro-vosk.ru/gidrofobnyj-vosk/>
4. Парафин // Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия» / гл. ред. С.Л. Кравец. 2023. URL: <https://bigenc.ru/c/parafin-d7dfe5>

Казанцев Кирилл Сергеевич, ученик 11 класса, МАОУ «Лицей № 82 г. Челябинска».

E-mail: kirill-ks5@mail.ru

Научный руководитель: Родионова Ю.Г., учитель биологии и химии, МАОУ «Лицей № 82 г. Челябинска».

РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР С ДЕТСТВА

А.П. Канаева

В статье рассматривается важность формирования привычки раздельного сбора отходов с раннего возраста и роль экологического воспитания в школьной среде. Представлен опыт внедрения практических мероприятий и анализ отношения учащихся к сортировке мусора. Предлагаются рекомендации по повышению мотивации школьников к раздельному сбору твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: раздельный сбор отходов, экологическое воспитание, мотивация, сортировка мусора, экологическая культура.

Актуальность. Сегодня экологические проблемы становятся всё серьёзнее, и правильная утилизация отходов – важная часть их решения. Раздельный сбор мусора помогает сохранить природу и уменьшить количество отходов. Приучать детей к этой привычке с раннего возраста особенно важно, ведь именно они – будущее нашей планеты. Раннее обучение раздельному сбору формирует ответственность и заботу об окружающей среде на всю жизнь.

Новизна заключается в акценте на воспитании экологической культуры именно с раннего детства. В то время как многие исследования и инициативы сосредоточены на взрослых и общих методах утилизации, этот подход посвящён тому, как формирование правильных привычек у детей может изменить будущее. Такой взгляд помогает создавать эффективные программы обучения и стимулировать массовое внедрение раздельного сбора отходов с детских лет.

Цель работы. Сформировать у учеников школы устойчивую привычку к раздельному сбору мусора и повысить экологическую грамотность через внедрение практических методов и просветительских мероприятий внутри школьной среды.

Задачи

1. Обобщить опыт по раздельному сбору отходов, накопленный в ходе воспитательной деятельности.
2. Изучить отношение и уровень вовлеченности ровесников в сортировку мусора.
3. Рекомендовать способы повышения интереса и мотивации к раздельному сбору отходов среди учащихся.

Раздельный сбор мусора, выборочный сбор отходов – действия по сбору мусора в зависимости от его происхождения.

За последние пять лет наша команда активно занимается внедрением системы раздельного сбора мусора, стремясь повысить экологическую ответственность среди различных возрастных групп. Мы организовали мно-

жество просветительских мероприятий, обучающих уроков и акций как для детей, так и для взрослых. В результате нашей работы была создана удобная и эффективная система контейнеров для раздельного сбора отходов в школах и общественных местах.

Особое внимание мы уделяем образовательным материалам и игровым форматам, которые помогают детям лучше понять важность сортировки мусора и сформировать экологическую грамотность с раннего возраста. Наш опыт показывает, что по мере вовлечения участников в практику раздельного сбора растет не только их знание экологических принципов, но и ответственное отношение к природе.

Среди наших ключевых инициатив – проект «ZW – нулевой отход», реализованный в одной из школ. В рамках просветительской деятельности мы разработали буклеты и регулярно проводим экологические уроки «Разделяй-ка» и тематические семинары. Значимой частью работы стал марафон «ZW – раздельный сбор», включающий творческие конкурсы поделок из вторичного сырья «От мусора до красоты», изготовление новогодних украшений из ненужных вещей, а также мастер-классы по созданию самодельных открыток.

Кроме того, мы активно принимаем участие в общественных экологических акциях: «Вода России», «Отходы в доходы», «Разделяя – сохраним», «Добрые крышечки» и «Батарейки, сдавайтесь!». Эти мероприятия позволяют нам расширять влияние, объединять общество и стимулировать осознанное отношение к окружающей среде.

Таким образом, наша команда вносит значительный вклад в формирование культуры раздельного сбора отходов и экологической ответственности в регионе.

Нами исследовано отношение и уровень вовлеченности одноклассников к сортировке мусора. Цель исследования: изучить отношение и уровень вовлеченности ровесников в практику раздельного сбора мусора.

Задачи исследования

1. Определить степень информированности молодежи о раздельном сборе отходов.
2. Выяснить, какое отношение ровесники имеют к сортировке мусора – насколько они считают это важным и необходимым.
3. Оценить уровень участия в раздельном сборе – как часто и активно подростки и молодые люди сортируют мусор в повседневной жизни.
4. Выявить основные мотивы либо барьеры, влияющие на их участие или отсутствие такового.

Методы исследования: для достижения целей будет проведено анкетирование (опрос) среди ровесников, включающее вопросы о знаниях, отношении и практическом поведении в отношении сортировки мусора.

Анализ отношения и уровня вовлеченности ровесников в сортировку мусора

1. Информированность о раздельном сборе мусора.

По результатам опроса 85 % респондентов знают о существовании раздельного сбора и понимают его основные принципы. Остальные 15 % либо затруднились ответить, либо дали неверные определения. Это говорит о довольно высоком уровне осведомлённости среди молодёжи.

2. Отношение к сортировке мусора.

На вопрос «Как вы относитесь к раздельному сбору мусора?» 70 % выразили положительное отношение, подчеркнув важность сохранения окружающей среды. 20 % относятся к сортировке нейтрально (например, считают это полезным, но не критичным), а 10 % – негативно или равнодушно, объясняя это сложностью и неудобствами.

3. Уровень участия в раздельном сборе.

Только 55 % опрошенных регулярно (несколько раз в неделю или чаще) сортируют мусор дома или в школе. 30 % делают это время от времени, а 15 % признались, что практически не занимаются сортировкой отходов.

4. Мотивы участия и барьеры.

Главными мотивами для сортировки мусора молодежь назвала: желание сохранить природу (80 %), личную ответственность (60 %) и пример родителей или учителей (50 %).

Основными барьерами стали: вывоз мусора из контейнеров (40 %), а также лень или привычка (25 %).

Выводы. Исследование показало, что большинство ровесников хорошо осведомлены о раздельном сборе мусора и относятся к нему положительно. Однако уровень вовлеченности в практическую сортировку оказался ниже – лишь чуть более половины регулярно сортируют отходы. Основные препятствия связаны как с организационными моментами (вывоз мусора), так и с мотивацией и привычками.

Для повышения вовлеченности следует усилить информационную работу, обеспечить доступность и удобство пунктов сбора, а также создавать дополнительные стимулы и формировать экологические привычки через образовательные программы и социальные акции.

Для повышения мотивации учащихся к раздельному сбору отходов рекомендуют использовать игры и конкурсы, проводить короткие уроки и встречи с экспертами, поощрять активных участников, вовлекать в экологические акции и формировать экологические ценности через обсуждения и мультфильмы.

Для дальнейшего развития темы исследования рекомендуется изучить эффективность различных методов мотивации школьников, влияние экологических ценностей на их поведение, а также разработать и протестировать образовательные программы по сортировке отходов, заинтересовать через интересные проекты. Важно оценить, как доступность пунктов сбора

влияет на участие, и проанализировать экологические и экономические результаты раздельного сбора. Рекомендуется вовлекать семьи и сообщество для повышения эффективности, а также использовать цифровые технологии для обучения и мотивации учащихся.

Формирование привычки раздельного сбора отходов с детства – ключ к развитию экологической ответственности. Исследование показало высокий уровень осведомлённости школьников, но низкую регулярность практики сортировки. Для повышения вовлеченности необходимы игровые методы, конкурсы, образовательные и социальные акции, а также поддержка со стороны семьи и сообщества. Такой комплексный подход поможет воспитать экологически сознательное поколение и улучшить состояние окружающей среды.

Список литературы

1. Иванов И.И. Экология и школьное образование: методические рекомендации. М.: Просвещение, 2020. 150 с.
2. Петрова А.С. Формирование экологической культуры у школьников // Вестник педагогики. 2019. № 4. С. 45–52.

Канаева Айаана Павловна, ученица 11 класса, МБОУ «Чычымахская средняя общеобразовательная школа им. С.Р. Кулачикова-Эллэй», Республика Саха (Якутия), с. Чычымах.

E-mail: kanaeva.aiaana21@mail.ru;

Научный руководитель: Иванова Дария Егоровна, Почетный работник общего образования Российской Федерации, отличник образования Республики Саха (Якутия), МБОУ «Чычымахская средняя общеобразовательная школа им. С.Р. Кулачикова-Эллэй», учитель биологии.

E-mail: sandariy@mail.ru

ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТИКОВЫХ КРЫШЕК

К.А. Кински

В работе рассматривается система переработки крышек как ключевой элемент экономики замкнутого цикла на примере города Магнитогорска. Проанализированы теоретические основы, практические этапы сбора и переработки твердых бытовых отходов, а также выявлены проблемы и перспективы развития локальной системы с учетом современных технологий и вовлеченности населения.

Ключевые слова: переработка отходов, экономика замкнутого цикла, раздельный сбор мусора, твердые бытовые отходы, устойчивое развитие.

Вы никогда не думали, что у вещей может быть вторая жизнь. Но для этого нам нужно поменять некоторые свои привычки.

Чтобы мы не покупали, все это со временем попадает на полигон ТКО (твёрдых коммунальных отходов). Более половины из них является вторичным сырьем. Но, к сожалению, об этом мы не задумываемся. Оказывается, некоторые отходы после переработки могут использоваться повторно.

Все это дает возможность производить новую продукцию, не добывая для неё новое сырье. Таким образом мы берегаем природу.

Экологический вопрос, который касается утилизации бытового мусора, является актуальным во всех городах нашей страны. Наш город тоже затрагивает эта проблема. Мы, Магнитогорцы, должны заботиться о нашем родном городе и о всей планете. Повышать свой уровень осознанности и ответственности. Сохраним нашу землю вместе.

Поэтому это исследование поможет мне рассказать своим одноклассникам о глобальной ЭКО ситуации.

Ожидаемые результаты:

- приобретение навыков исследовательской работы;
- получение знаний о переработки пластика;
- удовлетворенность от проведения ЭКО акции и внесения небольшого личного вклада в чистоту нашего города и планеты.

Магнитогорск – экологичный город.

Пластик – общее название материалов, которые можно формировать и отливать под воздействием нагрева и давления.

Полимеры – это химический класс материалов, из которых состоит весь современный пластик.

Самые распространённые виды пластика:

- ПЭТ (полиэтилентерефталат);
- ПНД (полиэтилен высокой плотности низкого давления);
- ПВД (полиэтилен низкой плотности высокого давления);
- ПВХ (3) (поливинилхлорид);

- Полистирол (6);
- Полипропилен (5).

У каждого этого вида есть своя маркировка от 1 до 6. Другие виды пластика принято обозначать цифрой 8.

Весь пластик условно можно разделить на относительно безопасный и потенциально опасный.

Разные виды пластика перерабатываются при разной температуре и на разных заводах. Пластиковое сырье очень востребовано на рынке. Но есть сложности в работе с ним. Весь пластик трудно собрать по видам, его очень много, и он часто загрязнен органическими отходами. Поэтому его можно считать экологической проблемой.

Каждый вид пластика необходимо правильно уничтожать и перерабатывать. А для этого его нужно правильно разделять по видам. Если это делать неправильно, то мы наносим непоправимый вред нашей планете. При сжигании пластиковые изделия выделяют токсичные вещества, вредные для людей и животных.

Каждое сданное изделие пойдет на изготовления чего-то нового, а это снизит необходимость производства новых полимеров.

Поэтому каждый вид пластика нужно сортировать отдельно.

В конце XX века ввели маркировку пластика. Обычно она обозначается треугольником, внутри которого есть цифра. Также, может быть, буквенный шифр, и он есть на каждом изделии.

Всё это сделано для упрощения сортировки полимеров.

Пластик разлагается очень медленно, при этом выделяются в окружающую среду ядовитые вещества. Люди задумались над этой экологической проблемой и научились его перерабатывать.

Пластиковые крышки и сами бутылки изготавливаются из разного вида пластика и должны перерабатываться отдельно друг от друга. Поэтому крышки от пластиковых бутылок сдаются отдельно от самих бутылок.

Мы узнали, что цветные пластиковые крышки от бутылок могут получить вторую жизнь.

Этапы переработки пластиковых крышек:

1. Сбор крышек. (Это основной этап).
2. Сортировка. (Можно сортировать крышки по цветам).
3. Очистка. (Крышки должны быть чистыми).
4. Дробление.
5. Гранулирование.
6. Создание нового изделия.

Мы узнали, что в Магнитогорске организован отдельный прием мусора. Подробные адреса организаций можно увидеть в программе 2 GIS:

- контейнеры для сбора отходов пластика, алюминия и стекла;
- места приема отработанных ртутьсодержащих ламп от жителей;

- места приема ТКО (твердых коммунальных отходов);
- постоянные пункты приема отработанных батареек в г. Магнитогорск

Так же на карте города в электронном виде мы можем посмотреть пункты интересующего нас сбора мусора.

У нас в лицее МОУ «МГМЛ» ежегодно проходят различные экологические акции: сбор пластика, макулатуры, батареек. Для сбора пластиковой тары на территории лицея установлены специальные контейнеры. Также проходит сбор использованных батареек.

В свою очередь мы решили внести свой вклад и объявить акцию сбор пластиковых крышек для участия в акции «ЭКО Патруль». Мы связались с организаторами проекта в нашем городе и договорились об участии лицея в этом направлении.

Ребятам мы рассказали о том, что пластиковые отходы являются одной из главных проблем нашего времени. Каждый год миллионы тонн пластиковых отходов попадают на свалки и загрязняют окружающую среду. Пластик можно не выбрасывать на свалки, а перерабатывать, принося пользу окружающей среде. И мы можем внести свой вклад в решение данной экологической проблемы. Для этого необходимо собрать пластиковые крышки.

Список литературы

1. Агентство социальной информации <https://www.asi.org.ru/2019/05/15/instruktsiya-razdelnyj-sbor-musora/>
2. <https://rcycle.net/plastmassy/kak-sortirovat-plastik-dlya-pererabotki-ego-markirovka>
3. <https://news.rambler.ru/other/44949788-dobrye-kryshechki-pomogayut-i-lyudyam-i-prirode/>
4. Мир познаний <https://deepcloud.ru/articles/chto-takoe-polipropilen-i-gde-on-primenyaetsya>
5. Greenpeace <https://greenpeace.ru/blogs/2022/12/27/kak-my-spasali-planetu-ot-musora-v-2022-godu/>
6. Межрегиональная экологическая и благотворительная общественная организация <https://greenpole.su/jekologija-fakty-i-cifry/>
7. Сайт Администрации г. Магнитогорск. Раздельный сбор отходов <https://www.magnitogorsk.ru/content/gorodskoe-khozyaystvo/upravlenie-okhrany-okruzhayushchey-sredy-i-ekologicheskogo-kontrolya/glavnaya-16/otdel-okhrany-okruzhayushchey-sredy/razdelnyy-sbor-otkhodov>
8. Карта для поиска пунктов приема раздельного сбора мусора https://yandex.ru/maps/235/magnitogorsk/category/separate_waste_collection/31382373914/?%2BAEAggIZY2F0ZWdvcnlfaWQ6KDMxMzgyMzczOTE0KYoCCzMxMzgyMzczOTE0kgIAmgIMZGVza3RvcC1tYXBz&sll=58.932439%2C53.353940&sspn=0.936839%2C0.277005&z=10.6

Приложение 1



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Приложение 2



Приложение 3



Пластиковые бутылки

Контейнеры для сбора пластика на территории МОУ «МГМЛ»



Сбор крышек в лицее



Отправка собранных крышек



Цветок из крышек

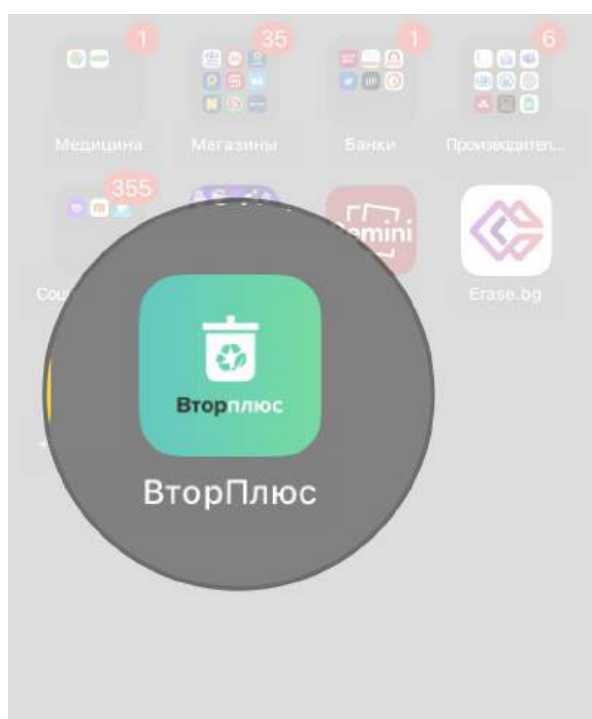
Приложение 4

Изделия из переработанного пластика





Приложение 5



← Новая заявка

Заявка Свыше 20 кг

Вы можете сдать от 3-х пакетов (по 60л)

— 3 пакета +

Улица

Ленина

Дом Подъезд

41/1 1

Время ожидания

с 2 января 23:23 до 3 января 12:00

Телефон

+7 (922) 701 00 01

Отправить заявку

Кински КристинаАлексеевна, ученица 7 класса, Муниципальное общеобразовательное учреждение «Магнитогорский городской многопрофильный лицей при Магнитогорском государственном техническом университете (МГТУ) им. Г.И. Носова».

E-mail: Ekaterinaevstifeeva89@mail.ru

Научный руководитель: Евстифеева Екатерина Алексеевна, и.о. директора МОУ «МГМЛ», г. Магнитогорск

E-mail: Ekaterinaevstifeeva89@mail.ru

ЧИСТАЯ СТРАНА: АКТУАЛЬНОСТЬ ЦИКЛИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БУМАЖНЫХ ОТХОДОВ

В.А. Колесникова

Актуальность

Природа – это хрупкий живой организм, который болеет из-за неразумной хозяйственной деятельности человека, из-за истребления и угрозы исчезновения некоторых видов животных и растений. И немаловажной причиной является большая нагрузка на окружающую среду как нашего региона, так и всей страны в целом. На территории Чукотского АО каждый год скапливается огромное количество бумажных отходов, в том числе и картона, которые не могут быть переработаны ввиду отсутствия специализированных предприятий. На территории нашего посёлка отходы не сортируются, не перерабатываются и годами вывозятся на свалку. И если не принимать меры, экологический кризис может стать проблемой номер один не только нашего региона, но и всей страны в целом.

Цикличная переработка бумажных отходов представляет собой эффективный и устойчивый подход к управлению ресурсами, снижая негативное влияние на окружающую среду и способствуя экономическому развитию. Этот процесс не только уменьшает объем мусора, но и способствует сбережению и восстановлению лесных экосистем, и снижению потребления природных ресурсов нашего региона и всей страны в целом.

Ключевые слова: цикличная переработка, бумажные отходы.

Цель: изготовление из отработанного картона материал, пригодный для вторичного использования.

Задачи:

- выяснить, что такое картон;
- узнать свойства и состав картона;
- провести практическую работу по цикличной переработке картона;

Объект работы – бумажные отходы (отработанный картон)

Предмет – процесс цикличного использования бумажных отходов

База исследования – литературные источники, интернет ресурсы.

Практическая значимость нашего проекта в том, что мультимедийная презентация может использоваться на классных часах, уроках труда (технологии), внеурочных занятиях и общешкольных мероприятиях с целью экологического просвещения и информирования об одном из вариантов цикличности использования бумаги, в том числе и картона и возможности повторного использования мусорных отходов.

Методы исследования: анализ, синтез, анкетирование, опыт, обобщение.

Картон – это плотный материал, который является одним из видов бумаги, отличающийся от неё большей толщиной и массой квадратного метра. Он состоит из растительных волокон, которые получают в результате переработки и спрессовывания волокон древесины.

Картон непрозрачный, плотный материал, который рвётся, режется, складывается и мнется, но хуже, чем бумага. Картон легко воспламеняется.

Рециклинг в масштабах страны включает в себя сбор и сортировку бумажных отходов, дальнейшую переработку на бумажно-целлюлозных комбинатах и изготовление вторсырья. И последним этапом – это новая продукция.

Наша практическая работа проходила в несколько этапов. Первоначально был собран и измельчён картон. На втором этапе измельчённый картон был замочен и через некоторое время измельчён на блендере до однородной массы. После того, как в массу был добавлен клей ПВА и семена мяты, измельчённая масса была распределена на ровную поверхность и поставлена под пресс до полного высыхания.

С помощью механического метода картон был переработан в бумажную массу и получен экологически чистый материал, пригодный для повторного использования. Обложку блокнота, которую мы получили из переработанного картона, можно будет использовать в качестве посадочного материала для семян, вкрапленных в переработанную массу. В этом и заключается организация рециклинга бумажных отходов.

Циклическое использование бумажных отходов актуально и позволяет снизить нагрузку на окружающую среду (сохранение лесов, уменьшение свалок, экономия природных ресурсов), что является важным экологическим аспектом в охране природы.

Рециклинг является одним из самых простых и эффективных методов борьбы с растущим количеством мусора не только нашего региона, но и всей страны в целом.

Дальнейшее развитие рециклинга предполагает создание устойчивых, экономически выгодных и комплексных систем управления отходами, с помощью которых минимизируются негативное воздействие на окружающую среду и способствуют ресурсосбережению нашей страны.

Список литературы

1. Жизнь бумаги: экологический аспект и устойчивое потребление URL: <https://begemot.ai/projects/2951239-zizn-bumagi-ekologiceskii-aspekt-i-ustoicivoe-potreblenie>

2. Технология переработки макулатуры: новая жизнь отходов бумаги и картона. URL: <https://rcycle.net/makulatura/tehnologiya-pererabotki>

3. Как сегодня собирают и перерабатывают макулатуру? URL: <https://siriusmag.ru/articles/2813-kak-segodna-sobiraut-i-pererabatyvaut-makulaturu/>

4. Как сделать картон своими руками: Пошаговое руководство. URL: https://dzen.ru/a/Z6wkh1_RDAqaSeiu

5. Рециклинг бумажной продукции. URL: <https://www.liga-pm.ru/news/retsikling-bumazhnoy-produktsii/>

Колесникова Варвара Алексеевна, ученица 6 класса, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа поселка Эгвекино», Чукотский АО Иультинский район пгт. Эгвекино.

Научный руководитель: Ригина Эльвира Владимировна.

E-mail: riel.r@yandex.ru

НОВАЯ ЖИЗНЬ СТАРЫМ ВЕЩАМ

В.В. Коновалова

Актуальность проекта заключается в том, что проблема утилизации мусора всегда беспокоит многих и поэтому я решила узнать, как можно с ней справиться и показать, что можно сделать из старых вещей.

Ключевые слова: определение и виды мусора, проблема переработки мусора, раздельный сбор бытовых отходов, утилизация, применение старых вещей, способы применения старых вещей на примере нашей семьи.

Введение

Проблема мусора в последние годы выдвинулась среди прочих экологических проблем на первое место. По мнению специалистов, в настоящее время на каждого жителя планеты приходится в среднем около одной тонны мусора в год.

Многие вещи приходят в негодность, и мы, не задумываясь, выбрасываем их, тем самым засоряя окружающую природу. Таким образом, наша планета в скором будущем превратится в одну огромную свалку мусора. Для выхода из сложившейся ситуации предлагаю один из вариантов решения данной проблемы – повторное использование старых или уже не нужных предметов. Достойное применение старых вещей помогает уменьшить количество выбрасываемого мусора, экономит затраты на приобретение новых и дает возможность использовать старую любимую вещь в новом качестве.

Цель – внести свой вклад в решение проблемы переработки мусора, с помощью повторного использования старых вещей.

Объект – бытовой мусор, старые вещи.

Предмет – новые способы применения старых вещей.

Задачи

1. Изучить и проанализировать утилизацию мусора в разных странах.
2. Узнать о проблеме мусора в России.
3. Выбрать вещи, которые нужно выбросить, в нашей семье.
4. Подарить «вторую жизнь» старым вещам.

1.1. Определение и виды мусора

Что же такое мусор? Мусор – это остатки, отходы. Люди за последние десятилетия произвели такое количество отходов, что их можно разбить на группы: отходы пищевые и бумажные, стекло и пластик, древесные и резиновые, батарейки и многое другое.

Названные группы можно разбить ещё на **несколько подгрупп по степени загрязнения:**

- «легкие» отходы;
- отходы «средней тяжести»;
- самые «тяжелые» отходы.

1.2. Раздельный сбор бытовых отходов

Все мы хоть раз слышали о таком понятии как «**раздельный сбор мусора**».

Разделение мусора делается в целях избегания смешения разных типов **мусора** и загрязнения окружающей среды. Данный процесс позволяет подарить отходам «вторую жизнь», в большинстве случаев благодаря вторичному его использованию и переработке.

Разделение мусора помогает предотвратить разложение **мусора**, его гниение и горение на свалках. Следовательно, уменьшается вредное влияние на окружающую среду.

После того как мы выбросили **мусор** он идет на переработку.

1.3. Переработка отходов

Переработка отходов – деятельность, заключающаяся в обращении с отходами с целью их безопасного уничтожения или обеспечения повторного использования.

1.4. Утилизация отходов

То, что не проходит вторичную переработку отправляется на утилизацию, в основном утилизируется **мусор двумя способами**:

- 1) захоронение;
- 2) сжигание.

В основном мусор свозится на свалки или полигоны. Мусор зарывают в землю или сжигают, на многих свалках он лежит годами под открытым небом.

2. Практика

Активное загрязнение планеты и нерешенная проблема мусора привели к глобальным изменениям – уничтожению среды для существования живых организмов. Вывоз мусора, особенно из больших городов, становится все большей проблемой современности. Для выхода из сложившейся ситуации предлагаю один из вариантов решения данной проблемы – повторное использование старых или уже не нужных предметов. Достойное применение старых вещей помогает уменьшить количество выбрасываемого мусора, экономит затраты на приобретение новых и дает возможность использовать старую любимую вещь в новом качестве.

2.1. Применение старых вещей

В интернет пространстве и в жизни можно найти множество идей по оригинальному применению старых вещей. Так прогуливаясь по городу, можно натолкнуться на необычайно красивые скульптуры из вторсырья.

Например, старая футболка, которая стала маленькая, может стать материалом для создания красивой подушки или сумки. Из старых банок можно сделать вазы или оригинальные подсвечники. Также, старые книги, которые уже некому читать, могут стать материалом для творчества, как скрапбукинг или создание красивых украшений.

Помимо этого, мы можем перерабатывать мусор, чтобы создавать новые вещи. К примеру, из пластиковых бутылок и коробок можно делать игрушки, летающие аппараты и многое другое.

2.2. Применение старых вещей на примере нашей семьи

Также можно смело утверждать, что дарить «новую жизнь» старой мебели стало очень модно. И эта тенденция не может не радовать, ведь многие элементы декора или мебели становятся со временем только лучше. В нашей семье мы реставрировали двери.

Всякий раз, когда дело доходит до выбрасывания пустых баночек, коробочек, у многих из нас просто не поднимется рука на это. Чтобы как-то помочь разобраться вам с этим «добром», предлагаю свои идеи, как можно использовать баночки из-под сметаны в горшочки для рассады, а пустую коробку из-под подарка или бытовой техники превратить в аквариум или целый игровой дом.

Купив сад, мы обнаружили старые автомобильные шины, которые превратили в отличный тренажер для занятий спортом. А из старой неиспользуемой печи папа соорудил подогрев для бассейна.

Когда в школе сказали сделать скворечник, мы не пошли в магазин за материалами, а нашли доски в гараже, для жердочек подошли не очень хорошо пишущие цветные карандаши.

Также для школы мы всей семьей соорудили из подручных материалов кофемашину, которая светится и имитирует процесс наливания кофе. Доски взяли со старых фасадов кухни, от сломанных игрушек взяли отсек для батареек и моторчик, а баночки для воды и кофе – от соевого соуса. Мама высчитала и вычертила размеры, папа спаял и скрепил все необходимые детали, а я разукрасила и сделала стаканчик.

Когда сломался домик для кошки, мы не отнесли его на мусорку, а взяли остатки канализационных труб и проявив немного смекалки, доработали его. И увидев, как кошке это понравилось, соорудили к нему второй дом из досок и корпуса уличного фонаря, видимо выброшенного после замены рабочими.

Заключение

В результате работы я пришла к выводу, что каждый человек может многое сделать для сохранения чистоты в доме и экологической обстановки окружающей среды. Для этого необходимо правильно распоряжаться теми вещами, которые становятся ненужными.

И вряд ли мы задумываемся о том, что многое из этого мусора может получить новое применение, став основой для оригинальной поделки или увлекательной игрушки. Многим из этих вещей можно дать вторую жизнь, которая будет не хуже первой!

Таким образом, утилизация помогает нам беречь природу и экономить ресурсы. Мы можем делать мир чище и красивее, просто находя новое

применение старым вещам. Надеюсь, что вы теперь будете думать о том, как можно придать вторую жизнь вашим старым вещам.

Список литературы

1. <https://www.maam.ru/users/3416304>
2. Алимкулов С.О., Алматова У.И., Эгамбердиев И.Б. Отходы – глобальная экологическая проблема. Современные методы утилизации отходов // Молодой ученый. 2014. № 21 (80). С. 66–70. URL: <https://moluch.ru/archive/80/14470>.
3. <http://fb.ru/article/161257/problema-musora-ekologicheskaya-problema-musora>
4. http://homester.com.ua/wp-content/uploads/2013/07/recycled_04.jpg
5. <http://www.liveinternet.ru/users/5282453/post391664538>
6. <http://slovomaga.ru/talismany/sova-simvol-obreteniya-znaniy.html>
7. <https://trychatgpt.ru/>

Коновалова Вероника Витальевна, ученица 4 класса, МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (филиал), г. Челябинск.

Научный руководитель: Верли Евгения Викторовна, учитель начальных классов высшей категории, МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (филиал), г. Челябинск.

E-mail: murzik21-87@mail.ru

АНАЛИЗ АПТЕЧНОГО И СОБРАННОГО СЫРЬЯ БЕРЕЗОВОГО ГРИБА ЧАГА *ININOTUS OBLIQUUS* (FR.) PIL.

Е.С. Костюнина

В тезисах приводится сравнение аптечного и собранного лекарственного растительного сырья на основе результатов химического, физического и микроскопического анализов. Данные исследования позволяют сделать потребление лекарственных средств более осознанным.

Ключевые слова: чага, лечебные свойства, аптечное сырье, собранное сырье, фармакопея.

Этот гриб с давних времен у разных народов назывался по-разному: шульта (шульга, шульпа) – традиционное название у народов Дальнего Востока, в других языках она зовется «березовой язвой», «черной губкой», «березовой пробкой» и «ведьминым грибом». Одно из самых интересных названий (норвежское – прим. авт.) – kreftjuke... Но во многих языках закрепилось именно коми-пермяцкое по происхождению слово «чага» [3].

Чага широко распространена по всей территории умеренной зоны северного полушария, в том числе и в Чусовском муниципальном округе. Её можно обнаружить в лиственных и смешанных, умеренно влажных лесах, изредка в умеренно влажных ельниках с примесью березы. Интерес человека к ней продиктован уникальным свойством лечить гастриты, язвы желудка, предраковые заболевания и злокачественные опухоли. Но отсутствие знаний о внешних признаках грибов, сроках сбора затрудняют их применение. Упрощает задачу покупка сырья в аптечных торговых сетях. Мы задались вопросом: различаются ли по составу сырьё, собранное самостоятельно и купленное в аптеке?

Целью работы является сравнение аптечного и собранного сырья березового гриба чага (*Ininotus obliquus* (Fr.) Pil).

Для достижения цели мы определили следующие задачи:

- 1) найти информацию о строении, свойствах и применении гриба чага;
- 2) провести анкетирование жителей г. Чусового;
- 3) изучить фармакопейную статью ФС.2.5.0103.18 Чага *Ininotus obliquus*;
- 4) приобрести образец гриба в аптечной сети;
- 5) провести сравнительный анализ состава и свойств аптечного и собранного сырья.

Объектами исследования являются образцы березового гриба чага. За контроль принят образец, приобретенный в аптеке «Планета здоровья» по адресу г. Чусовой, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 13, второй образец куплен на рынке, собран на территории Чусовского муниципального округа летом

2024 года. Аптечный образец чаги произведен АО «Красногорсклексредства» Московская обл. 22.07.2024.

Исследования проводились в период с октября 2024 г. по февраль 2025 г. на территории г. Чусового. Анализ образцов чаги (проведение качественной реакции, определение содержания хромогенного комплекса и фенольных соединений) проводили в соответствии с ФС.2.5.0103.18 на базе лабораторий МАУДО «ЦДТ «Ровесник» и МАОУ «СОШ № 5», влажность и микроскопия определяли в соответствии с государственной фармакопеей [1]. Для актуализации знаний об использовании чаги в г. Чусовой провели анкетирование жителей.

Начнем рассмотрение результатов исследования с опроса жителей г. Чусовой. Нами было опрошено 170 человек. Более половины опрошенных (65 %) составили лица женского пола, 35 % – мужского пола. Основную долю респондентов (56 %) составили молодые люди в возрасте до 18 лет, 25 % – в возрасте от 19 до 30 лет, 10 % – люди старше 51 года, 9 % – возрастная категория 31-50 лет. На вопрос «Слышали ли Вы когда-нибудь о грибе чага?» 57 % опрошенных дали отрицательный ответ. Среди тех, кто дал утвердительный ответ, 33 % составили учащиеся общеобразовательных школ, остальные возрастные категории составили 21–23 %. Среди знающих о грибе чага 78 % лица женского пола. Анкетирование показало, что опрошенные имеют поверхностное представление об этом грибе. Так, в числе ответов на вопрос «Где растет гриб чага?» 10 % ответили «На земле», 12 % «В воде», а 21 % затруднились ответить. На вопрос «Как используется гриб?» 19 % не смогли дать определённый ответ, 20 % предположили, что это чай, 61 % считают чагу лекарственным средством.

Анализ анкетных данных показал, что доля знающих о его лечебных свойствах увеличивается с возрастом опрошенных. Так среди детей и подростков этот показатель равен 32 %, у респондентов в возрасте от 19 до 50 лет он варьирует от 67 до 70 %, а у лиц старше 51 года значение стремится к 100 %.

Переходим к рассмотрению строения и состава сырья. Аптечный образец измельчен, находится в пачке из картона с внутренним пакетом из бумаги с термосвариваемым полипропиленовым слоем. Частицы проходят через сито с отверстиями размером от 7 мм. Собранный образец представляет собой крупно разрубленные куски чаги различной формы размером 5–7 см. Ткань гриба плотная, очень твердая, так что дробление на более мелкие частицы затруднено. При микроскопическом рассмотрении срезов обнаружено плотное переплетение гиф, видны отдельные споры (рис. 1–4).

Рассмотрим физико-химические показатели (табл. 1). Влажность сырья колеблется в пределах 10–11 %. Качественная реакция проходит с образованием осадка темно-коричневого цвета (хромогенного комплекса), более обильного в реакции собранного сырья. Визуальное наблюдение подтверждается результатами количественного анализа: содержание хромогенного

комплекса в собранном сырье составило 12 %, в аптечном – 11 %. Содержание суммы фенольных соединений в исследуемом сырье отличается незначительно ($\Delta = 0,0073$). Все показатели соответствуют требованиям Государственной фармакопеи РФ.



Рис. 1. Плотное переплетение гиф (собранное сырье)

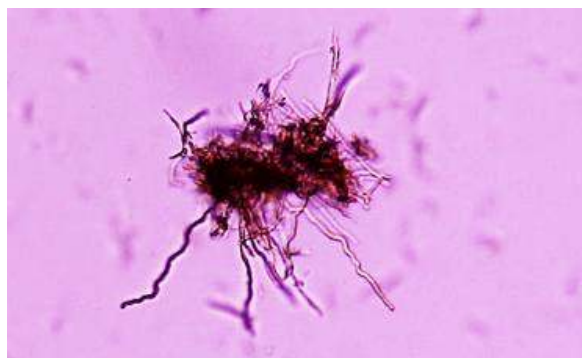


Рис. 2. Гифы (аптечный образец)



Рис. 3. Поперечный срез наружного слоя (аптечное сырье)



Рис. 4. Поперечный срез внутреннего слоя (собранное сырье)

Таблица 1

Физико-химические показатели образцов чаги

Показатели	Сырье	
	Аптечное	Собранное
Влажность (%)	10	11
Качественная реакция	+	+
Хромогенный комплекс (%)	11,00635	11,92648
Сумма фенольных соединений (%)	1,6743	1,667

Таким образом, сравнение состава аптечного и собранного сырья березового гриба чага (*Ininotus obliquus* (Fr.) Pil) показало отсутствие значимых отличий по составу и строению, следовательно, при необходимости чусовляне могут приобретать чагу как в аптечной сети, так и заготавливать её самостоятельно (при условии наличия знаний о внешних признаках гриба).

На основании проведенных исследований мы сделали следующие выводы.

1. Трутовик косой (*Ininotus obliquus* (Fr.) Pil.) – паразитный гриб, развивающийся на стволах березы в виде наростов, называемых чагой.

2. Чага повышает защитные реакции организма, действует противовоспалительно при внутреннем и местном применении, снижает артериальное и венозное давление, урежает пульс, оказывает гипогликемическое действие, применяется в гастроэнтерологии, отоларингологии, стоматологии.

3. Анкетирование жителей г. Чусового показал, что опрошенные имеют поверхностное представление об этом грибе. Доля знающих о его лечебных свойствах увеличивается с возрастом опрошенных: среди детей и подростков этот показатель равен 32 %, а у лиц старше 51 года значение стремится к 100 %.

4. Внешние и микроскопические признаки исследуемого аптечного и собранного сырья соответствуют нормативно-технической документации (ФС 2.5.0103.18).

5. Качественная реакция проходит с образованием осадка хромогенного комплекса, более обильного в реакции собранного сырья.

6. Показатели влажность, содержание хромогенного комплекса и суммы фенольных соединений аптечного и собранного сырья соответствуют требованиям ГФ РФ и не имеют значимых отличий.

Список литературы

1. Государственная фармакопея СССР. Вып. 1. Общие методы анализа. XI изд. М.: Медицина, 1987. 336 с.

2. Иванова Г.А. Лекарственные растения Пермского края, применяемые в гастроэнтерологии: [методические рекомендации]. Пермь: ПГФА, 2007. 196 с.

3. Ленчик Н. Чага гриб бессмертия? // Проза.ру. URL: <https://proza.ru/2023/03/01/1393> (дата обращения 10.10.2024).

4. Муравьев, Д.А. Фармакогнозия: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1991. 560 с.

5. Сало В.М. Растения и медицина. М.: Наука, 1968. 160 с.

6. Солженицын А.И. Раковый корпус // Умново. URL: <https://umnovo.ru/texts/rakovyj-korpus?ysclid=m6i0vex9w1476544492> (дата обращения 23.10.2024).

Костюнина Елизавета Сергеевна, ученица 10 класса МАУДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой.

E-mail: eliz.kostunina@gmail.com

Научный руководитель: Аристова Роза Альбертовна, педагог МАУДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой.

E-mail: aristova_roza@mail.ru

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТАКАНОВ ИЗ ОПИЛОК

М.С. Наумова

В ходе работы над исследовательским проектом на тему «Изготовление стаканов из опилок» учащаяся поставила перед собой цель: изготовить из опилок экологически чистые стаканчики для рассады.

Ключевые слова: экологически чистая продукция, древесные отходы, переработка отходов, загрязнение окружающей среды, биоразлагаемость, утилизация отходов, одноразовая посуда.

Актуальность темы моего проекта: «Изготовление стаканов из опилок». Я выбрала эту тему, потому что в последние десятилетия загрязнения окружающей среды стала одной из наиболее актуальных и обсуждаемых тем на глобальном уровне, без этого нам никак не обойтись и остается лишь решать их дальнейшую судьбу.

Пластиковое загрязнение является серьезной экологической проблемой. Одноразовые пластиковые стаканы составляют значительную часть пластиковых отходов. Опилки являются возобновляемым и биоразлагаемым материалом, который может быть использован в качестве альтернативы пластику. Традиционные пластиковые стаканы не подлежат биоразложению и могут разлагаться в течение сотен лет, засоряя окружающую среду. Изготовление стаканов из опилок может решить несколько проблем, связанных с пластиковым загрязнением. Стаканы из опилок будут биоразлагаемыми, что означает, что они могут разлагаться естественным образом без нанесения вреда окружающей среде. Они также будут возобновляемыми, что означает, что они могут быть изготовлены из устойчивых источников. Кроме того, стаканы из опилок могут быть изготовлены с использованием относительно простых и недорогих методов, что делает их потенциально экономически выгодной альтернативой пластиковым стаканам.

Результаты этого исследовательского проекта могут иметь значительное значение для решения проблемы пластикового загрязнения и продвижения использования устойчивых материалов. Стаканы из опилок имеют потенциал стать экологически безопасной и экономически выгодной альтернативой традиционным пластиковым стаканам.

Актуальность моего проекта: с учетом растущей проблемы загрязнения среды пластиком, проект способствует продвижению экологии и эко сознания.

Цель моей работы: изготовление экологически чистых стаканчиков для рассады из опилок.

Гипотеза: изготовление стаканов из опилок может решить несколько проблем, связанных с пластиковым загрязнением.

Опилки являются отходами деревообрабатывающей промышленности, однако они нашли широкое применение в качестве топлива, для изготовления прессованных промышленных изделий, подстилки для животных.

Опилки могут быть полезны для почвы по следующим причинам:

1. Улучшают структуру грунта. Опилки повышают пористость грунта, впитывают воду, а затем постепенно отдают её корням.

2. Служат мульчирующим материалом. Мульча из опилок задерживает в почве воду, не мешает нормальному газообмену – в земле сохраняется полезная аэробная микрофлора.

3. Способствуют развитию корней. Под слоем мелко измельчённой древесины корни развиваются быстрее и активнее, что положительно отражается на состоянии растений и величине урожая.

4. Могут использоваться как удобрение. В опилках содержатся фосфор, калий и микроэлементы.

5. Образуют гумус. В почве лигнин частично превращается в гуминовые кислоты, то есть в гумус. Образованный из опилок гумус содержит особые ростовые вещества, стимулирующие развитие растений.

Процесс производства стаканов из опилок – это многоступенчатая технологическая цепочка. Для начала необходимо подготовить сырьё. Опилки, используемые в производстве, могут поступать от различных деревообрабатывающих предприятий, магазинов, интернет-магазинов и т. д. Я взяла на проверку опилки сосны, берёзы и липы. Заказывала я их в интернет-магазине Wilbderries. Они должны быть тщательно отобраны, чтобы избавиться от загрязняющих добавок и мелких частиц, таких как стружка или пыль. Оптимальные размеры частиц опилок должны варьироваться от 1 до 3 мм, что обеспечивает однородность материала на следующих этапах. Приготовление смеси. У меня смесь состоит из: воды (1 литр), кукурузный крахмал (200 грамм), клейстер (1 чайная ложка). Для улучшения характеристик я добавила 1 грамм лимонной кислоты. Я налила в кастрюлю 1 литр холодной воды. Затем высыпаю в воду кукурузный крахмал и хорошо размешиваю. Поставить, раствор на медленный огонь, постоянно помешивая. После загущения выключаю плиту и ставлю на дощечку. Затем добавляю лимонной кислоты, чуть меньше чайной ложечки. Потом в эту смесь можно добавить клейстер (для более улучшения связывании компонентов). Всё это размешиваю. Смесь готова.

Прессование. В домашних условиях я использовала метод «стакан в стакан». Время прессования должно составлять примерно 3–5 минут, в зависимости от толщины стенок стакана.

Важно внимательно следить за временем, так как недостаточное или чрезмерное время прессования может привести к несоответствию размеров и прочности готового продукта. После прессования стаканы должны пройти процесс сушки. Свежеиспечённые изделия содержат определённое количество влаги, что может повлиять на их окончательные механические

свойства. Время сушки варьируется от 1 до 3 часов в зависимости от влажности окружающей среды и толщины стаканов. Стаканчики из опилок готовы.

Данный проект подтверждает потенциал использования опилок в качестве экологически чистого и возобновляемого материала для производства стаканчиков. Разработка и усовершенствование технологии изготовления стаканчиков из опилок может внести значительный вклад в решение проблемы пластикового загрязнения окружающей среды.

Список литературы

1. Иванова Т.С. Экологические аспекты производства упаковочных материалов из вторичных ресурсов // Вестник экологии. 2021. № 3. С. 112–119.
2. Петров А.Н. Перспективы использования древесных отходов в производстве биоразлагаемых упаковок // Лесоведение. 2022. № 2. С. 25–32.
3. Сидоренко О.М. Технологии переработки опилок: от сырья до экологически чистой упаковки // Научные труды экологического университета. 2020. Т. 12. С. 88–95.
4. Кузнецова И.В. Устойчивое развитие и зеленые технологии в упаковочной промышленности // Экономика и экологическая безопасность. 2021. № 4. С. 7–14.
5. Федоров В.П. Применение альтернативных материалов в производстве стаканов: опыт и результаты // Проблемы современных материалов. 2022. № 5. С. 43–50.
6. Смирнова Е.И. Исследование свойств стаканов из опилок: экология и эффективность // Материалы III международной конференции по экологии и технологиям. 2021. С. 167–174.
7. Данилов А.С. Материалы на основе биомассы: новые горизонты для упаковочной отрасли // Упаковочные технологии. 2020. № 8.

Наумова Мария Сергеевна, ученица 11 класса Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Мирненская средняя общеобразовательная школа» Уйского муниципального района Челябинской области.

E-mail: mashshsaa.099@gmail.com

Научный руководитель: Хуснутдинова Анна Александровна, учитель физики Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Мирненская средняя общеобразовательная школа» Уйского муниципального района Челябинской области.

E-mail: anyuta.zaharova.90@mail.ru

АЛЬТЕРНАТИВЫ ПЛАСТИКУ, КОТОРЫЕ СПАСУТ ПЛАНЕТУ

Р.Ю. Перекупко

Пластиковое загрязнение – острая проблема XXI века. Ежегодно в окружающую среду попадает значительная часть из 400 млн тонн производимого пластика, который не разлагается, образуя свалки и микропластик. К 2050 году масса пластика в океане может превысить массу рыбы.

Микропластик, проникая в пищевые цепочки, вредит здоровью человека, экосистемам и биоразнообразию. Игнорирование проблемы ведет к деградации среды, экономическим потерям и угрозе здоровью.

Решение – отказ от пластика и переход к биоразлагаемым материалам (на основе крахмала, водорослей и др.) и многоразовым изделиям (стекло, металл, бамбук). Многие страны внедряют запреты на одноразовый пластик и поддерживают инновации.

В России необходимо повышать информированность, развивать утилизацию и переработку, стимулировать использование экологичных материалов. Проект направлен на популяризацию альтернатив пластику, активное вовлечение молодежи, сотрудничество с бизнесом и властью для решения этой глобальной проблемы.

Ключевые слова: пластик, микропластик, биоразлагаемые материалы, экотовары, переработка отходов, экопросвещение, устойчивое развитие.

Актуальность: пришло время перехода на осознанное потребление и отказ от пластика ради здоровья и заботы о природе. Начать можно с малого – заменить часто используемые пластиковые предметы экологичными аналогами, а также найти способ по приему и переработке пластика.

В настоящее время, концепция zero waist («ноль отходов»), подразумевающая сокращение производимого человеком мусора, в том числе за счет отказа от одноразовых вещей, находит все больше сторонников среди россиян.

Цель работы: формирование устойчивой культуры отказа от пластика и внедрение его экологичных альтернатив в повседневную жизнь населения.

Гипотеза: Использование альтернатив пластику и просветительская работа среди населения позволит сократить пластиковое загрязнение и сформировать культуру экологичного потребления.

Задачи проекта:

- Изучить современные альтернативные материалы (биопластики, бамбук, мицелий грибов, переработанный картон и др.).
- Оценить их свойства, экологическую безопасность и экономическую целесообразность.
- Изучить отечественный и зарубежный опыт внедрения альтернатив пластику.
- Провести эколого-просветительскую работу (лекции, семинары, квесты, выставки).

- Организовать практические мероприятия: мастер-классы, акции «Замени пластик на...», конкурс проектов.
- Взаимодействовать с органами власти, бизнесом и общественностью для внедрения решений.

Объект исследования: пластик и его влияние на окружающую среду.

Предмет исследования: альтернативные экологичные материалы, способные заменить пластик.

Методы исследования: изучение литературы и интернет-источников, сравнительный анализ, опросы, проведение просветительских мероприятий, экспериментальные акции по замене пластика.

Основная часть

В XXI веке пластиковое загрязнение – одна из самых острых экологических проблем. Микропластик уже обнаружен в воде, почве, воздухе и организме человека. Он угрожает экосистемам и здоровью людей. Проект направлен на популяризацию и внедрение биоразлагаемых и многоразовых материалов. Реализация включает исследование свойств альтернатив, экопросвещение, мастер-классы, экологические акции, взаимодействие с бизнесом и властью.

Практические шаги:

- лекции, семинары и квесты для молодежи и взрослых;
- мастер-классы по изготовлению экоизделий;
- конкурс проектов среди школьников и студентов;
- акции по замене пластика на экологичные материалы;
- создание методических рекомендаций для школ;
- выставка «Мир без пластика»;
- информационная кампания в соцсетях и СМИ.

Выводы

1. Изучены современные альтернативы пластику и опыт их применения.
2. Определены пути сокращения пластикового загрязнения через просветительскую и практическую работу.
3. Разработаны мероприятия, способствующие вовлечению молодежи, бизнеса и общества.
4. Проект имеет мультипликативный эффект – формирует у подрастающего поколения культуру разумного потребления и стимулирует рынок экотоваров.

Рекомендации

- Активно внедрять альтернативы пластику в образовательных учреждениях и организациях.
- Развивать просветительские программы среди молодежи.
- Поддерживать бизнес, выпускающий биоразлагаемые материалы.

Перспективы исследования

- Расширение практики использования экотоваров в регионе.
- Внедрение опыта проекта в другие регионы России.
- Участие в федеральных и международных конкурсах экологических инициатив.
- Дальнейшее развитие проекта в рамках Целей устойчивого развития ООН.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения. Доклады о влиянии микропластика на здоровье человека. Женева, 2021.
2. Организация Объединённых Наций. Доклад «Океаны и пластик». Нью-Йорк, 2020.
3. Жарникова Т.Е. Экологические материалы: современные тенденции и перспективы. М.: Наука, 2022. 210 с.
4. Кочергина А.Н. Экологическая культура и устойчивое развитие. СПб.: Питер, 2021. 184 с.
5. Доклад Программы ООН по окружающей среде (UNEP) «Пластик и устойчивое развитие». Найроби, 2019.
6. UN Environment Programme. Plastic Pollution Issues. URL: <https://www.unep.org/plastic-pollution>.
7. Всемирная организация здравоохранения. Microplastics in drinking-water. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516198>.
8. WWF Россия. Борьба с пластиковым загрязнением. URL: <https://wwf.ru/ecosystems/plastik>.
9. Greenpeace. Проблемы пластика и пути решения. URL: <https://greenpeace.org/russia/issues/plastic>.
10. Российский экологический портал «Экологика». Альтернативы пластику. URL: <https://ecologika.ru/alternatives-to-plastic>.

Перекупко Руслана Юрьевна, ученица 9-Б класса Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 28 имени Сергея Кузьмича Беспалова» муниципального образования городской округ Симферополь Республики Крым, учащаяся учебного объединения «Биология и мы» Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр».

E-mail: ryslanaperekupk@mail.ru

Научный руководитель: Курабцева Галина Анатольевна, педагог дополнительного образования Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр».

E-mail: galina.kurabceva@mail.ru

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ АЛЮМИНИЯ: ПЕРЕПЛАВКА АЛЮМИНИЯ КАК СПОСОБ ОСОЗНАННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ: СПОСОБЫ ПЕРЕПЛАВКИ АЛЮМИНИЕВЫХ ОТХОДОВ

З.С. Плаксина

В ходе работы выявлены аспекты негативного влияния отходов алюминия на окружающую среду, проведено исследование способов переплавки алюминия, выявлен лучший способ и предложены варианты, что можно создать из переработанного алюминия.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, алюминиевые отходы, переработка, методы переплавки, муфельная печь.

Алюминий – самый часто перерабатываемый материал. Вторичное использование алюминия снижает энергозатраты и выбросы углекислого газа в атмосферу. В организм человека ежедневно поступает от 5 до 50 мг алюминия, в зависимости от региона проживания. Депонируется алюминий в костях, печени, легких и в сером веществе головного мозга. С возрастом содержание этого элемента в легких и головном мозге увеличивается. Алюминий, как известный нейроксидант, способствует когнитивной дисфункции и может способствовать развитию болезни Альцгеймера. На лабораторных животных доказано, что алюминий может проникать в мозг и откладываться там.

Зачастую в производстве вторичного алюминия используют отражательные (подовые) печи. Такой тип печей для плавки алюминия отличается большим количеством модификаций. Однако все они приспособлены под стандартную отражательную печь, под специальные условия работы и особую шихту. Не меньшей популярностью пользуются и тигельные печи, в особенности, на малых производствах. Производства вторичного алюминия часто используют в качестве плавильных печей роторные печи, в особенности для того, чтобы переплавить лом с высокой удельной поверхностью, к примеру, алюминиевую стружку, а также очень грязный алюминиевый лом. Всех производителей вторичного алюминия делят на две категории:

1) компании, создающие литейные сплавы для изготовителей алюминиевых отливок

2) компании, создающие алюминий для раскисления стали.

Обе категории компаний используют в качестве сырья «старый» лом и производственные отходы литейных заводов. На таких заводах помимо введения легирующих составляющих для доводки определенного сплава используют оснащение для очистки алюминиевого расплава и ликвидации нежелательных химических элементов и прочих примесей. Роторными

плавильными печами пользуются именно эти переработчики алюминиевого лома.

Плавление алюминия на литейных предприятиях, которые занимаются производством алюминиевых отливок из вторичного литейного алюминия, осуществляется главным образом в тигельных печах – газовых и электрических, индукционных и сопротивления, и для плавки, и для выдержки алюминия, а также для разливки алюминиевого расплава в подготовленные формы.

Температура плавления окиси алюминия составляет примерно 2050 °С, что почти в три раза выше, чем градус плавления алюминия металлического. На сегодняшний день наиболее популярной является плавка алюминия в пламенных отражательных печах, которые работают на углеродистом топливе, и в электрических печах. В ходе плавки алюминия в отражательных пламенных печах и в камерных электропечах сопротивления прогрев обособленных кусков садки стартует в области самых высоких температур, т. е. в верхней части. В тоже время поверхность садки с большой скоростью окисляется и поглощает много газов. Внутри канальной индукционной электропечи расплавление кусков алюминия осуществляется в области наивысших температур под слоем жидкого металла, поверхность которого накрыта пленкой окиси алюминия. Области наивысших температур в канальных электропечах расположена в узком канале и в прилегающих к нему частях шихты. Металл на поверхности шахты имеет самую низкую температуру, вследствие чего получившиеся отливки из канальных электропечей, имеют в своем составе более низкое количество окислов, чем отливки из печей других видов. Таким же преимуществом отличаются тигельные индукционные электропечи, в которых по технологическим требованиям в тигле по окончанию каждой плавки остается некоторое количество жидкого металла, примерно 20–35 % от емкости тигля печи. Важное свойство жидкого алюминия и его сплавов заключается в его способности поглощать газы, в особенности водород. В пламенных печах много водорода собирается в топочных газах. Помимо этого, в плавильные печи всех видов его можно внести сырой шихтой. Жидкий алюминий является хорошим растворителем для многих металлов, к примеру, железа. При этом образуются хрупкие соединения $FeAl_2$ и Fe_2Al_7 , которые снижают качество отливок.

Способы переплавки, возможные в лабораторных/домашних условиях: муфельная печь, газовый резак, индукционный нагрев, электродуговой графитовым посредством сварочного аппарата. Именно этими способами я пользуюсь в своём исследовании.

Исследовательская часть. Подготовка к переплавке

Перед началом плавки алюминия, нам нужно подготовить всё, что нам понадобится, а именно:

1. Тигель, в котором плавил лом алюминия, был изготовлен из огне-тушителя. Тигель футерован жидким стеклом (обмазан кисточкой с жидким стеклом и высушен).

2. Алюминиевые отходы.

3. Муфельная печь.

4. Средства защиты и щипцы.

5. Графитовый электрод.

6. Газовый резак по металлу.

7. Изложница.

8. Флюс NaCl 50 % + NaF 50 %.

9. Весы.

Плавка в муфельной печи

Плавка в муфельной печи при 700 °С в течение 30 минут.

Плавка при более высокой температуре даёт более сильную усадку отливки что ведёт за собой образование усадочных пор.

Отливка без флюса имеет оксидную плёнку и сильную усадку

Отливка с флюсом обладает металлическим блеском, небольшой усадкой, но на поверхности видны кристаллы примесей, не успевших расплавиться из-за того, что они обладают более высокой температурой плавления, в отличие от алюминия.

Плавка электродуговым методом

Метод плавки алюминия посредством сварочного аппарата и графитового электрода не зарекомендовал себя, так как позволял расплавлять небольшие объёмы металла, при этом не представлялась возможность контролировать температуру расплава.

Было проведено четыре попытки расплавить лом алюминия сварочным аппаратом – две с флюсом и две без. Результат на вид одинаковый. Отливки различаются только наличием у образцов, расплавленных с флюсом ярко выраженного металлического блеска.

Самая тяжёлая отливка при таком методе получилась всего 242 г.

Можно сделать вывод, что метод плавки сварочным аппаратом не подходит для изготовления отливок общей массой (с учётом прибыльной части) более 242 г.

Плавка газовым резаком

Плавка резаком позволяет расплавить лом алюминия весом до 1000 г. Разницы с флюсом или без, визуальным методом по внешнему виду отливок в изложницу без токарной обработки выявлено не было, но хочется отметить сильную усадку в виде воронки на цилиндре. Отсюда делаю вывод, что плавка алюминия методом газового резака возможна, но есть большой минус – это невозможность контролировать температуру расплава, что ведёт за собой низкое качество отливок из-за усадочных пор и самой усадки в целом. Данный метод подходит больше для простой пере-

плавки алюминиевого лома в слитки – заготовки для плавки в муфельной печи.

При плавке без флюса, сильная усадка по причине высокой, неконтролируемой температуры расплава. Уже с самого начала можно предположить, что будут также и усадочные поры...

При плавке с флюсом усадка присутствует, но намного меньше. Отливка получается намного ровнее, почти без усадочных пор.

Плавка индукционным методом

Плавка индукционным методом: алюминий плавится за счёт контакта разогретого до красного каления железного тигля. Этот метод также имеет за собой проблему поддержания стабильной температура расплава алюминия 700 °С – это оптимальная температура для расплава алюминия, так как если она будет ниже, то текучесть расплава будет хуже и отливка может не пролиться, если же температура расплава будет выше 700 °С, то отливка будет давать усадку и усадочные поры. Причём чем будет выше эта температура тем сильнее усадка и многие варианты отливок не получатся совсем.

При этом методе плавки, из-за небольшого объёма алюминия и непостоянства температуры, отливки не имеют визуальных различий.

Сравнение отливок. Я изготовила отливки цилиндров из алюминиевого лома корпусов электродвигателей четырьмя разными методами (способами). При этом одна плавка каждого метода делалась с флюсом (фторид натрия + хлорид натрия 50/50 по массе). Затем данные отливки были проточены на токарном станке для выявления пор визуальным методом контроля. После проведения всех опытов плавки и проточки всех отливок визуально стало видно, что при плавке с флюсами получают отливки с минимальным количеством усадочных пор. В сравнении образцов выплавленных разными способами на всех отливках, кроме отливки из муфельной печи, видна сильная усадка, образовавшаяся из-за непостоянства температуры и невозможности её поддержания.

Общий вывод: лучший способ для получения качественных отливок из алюминия – это муфельная печь.

При плавке алюминия способами: электродуговым (при помощи сварочного аппарата и графитового стержня); индукционным методом и газовым резаком нужно учитывать, что можно вызвать воспламенение алюминия, что может повлечь за собой опасное растекание расплава при повреждении тигля.

Флюсы нужны и дают хороший результат только при работе с шлаком алюминия и очень окисленным металлоломом. При сливе чистого металла из тигля, разницы с флюсом или без нет. При работе со сплавами алюминия флюсы помогают избавиться от оксидной плёнки, придавая тем самым отливке металлический блеск, и вывести на поверхность примеси и шлаки,

которые можно снять как с жидкого не остывшего металла, так и сточить на токарном станке вместе с верхним усадочным слоем.

Используя метод плавления в муфельной печи с флюсом, я изготовила ровные алюминиевые шахматы из собранных на улицах Челябинска алюминиевых банок.

Список литературы

1. <https://aluminium-guide.com/fluxes-for-aluminum-melting/>
2. The Properties and Uses of Fluxes in Molten Aluminium Processing / T.A. Utigard et al. JOM, November, 1998.
3. Mechanisms in the Cleaning of Aluminium Melts with Flux Preparations – Presentation – SCHÄFER Metallurgie GmbH.
4. Mechanisms in the Cleaning of Aluminium Melts with Flux Preparations – Industrie- und Giessereimaschinen e.K.
5. <http://mining-prom.ru/cvetmet/alyuminiy/plavlenie-alyuminiya/>

Плаксина Зоя Степановна, ученица 11 класса, МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска».

E-mail: zoyplaksina300@gmail.com

Научный руководитель: Бортников Семён Игоревич, учитель химии и биологии МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска», преподаватель ГБОУ ДПО «Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодёжи Челябинской области «Курчатов Центр».

E-mail: bortnikov.semen@yandex.ru

КОНТЕЙНЕР ДЛЯ СБОРА ПЛАСТИКА «ЭКО-ПРЕСС»

К.П. Тимонин

В данной работе мы предлагаем схему контейнера «Эко-ПРЕСС» для массового сбора пищевых пластиковых стаканчиков, что может позволить решить сразу несколько проблем: уменьшить объем отходов, позволить сортировать отходы, возможно сократит затраты на вывоз отходов (транспортные расходы).

Ключевые слова: утилизация, вторсырье, экология, экономия.

Сегодня масштабы использования пластика достигли угрожающих размеров. Низкая цена, доступность и удобство использования привлекают большинство потребителей. Огромным недостатком является то, что ни один биологический организм в природе не способен утилизировать его элементы и это влечет за собой большие экологические проблемы.

Полимерные пакеты, тара, строительные профили и отделочные материалы не могут быть выброшены, как обычный мусор, поскольку имеют длительный период разложения. Каждый из видов имеет свой состав, и в соответствии с ним происходит утилизация. Пластиковые отходы – востребованное на рынке сырье. Но в работе с ним есть сложности: его трудно собрать отдельно по видам, он объемный и часто загрязнен органическими отходами. «Большие транспортные расходы и необходимость досортировки снижают привлекательность этого вида вторичного сырья для заготовителей.

На наш взгляд стоит обратить внимание на пластиковые товары массового потребления – одноразовую посуду, в частности пластиковые стаканчики.

Цель работы: разработать контейнер «Эко-ПРЕСС» для сбора пищевых пластиковых отходов, позволяющий экономно расходовать пространство мусорного бака.

Задачи:

- изучить теоретический материал о существующих способах сокращения объема пластиковых отходов;
- разработать схему контейнера «Эко-ПРЕСС»;
- рассчитать изменение объема утилизированного пластика (расчет экономии пространства);
- выполнить оценку стоимости проекта (себестоимость «Эко-ПРЕССА»);
- создать макет, демонстрирующий работу контейнера «Эко-ПРЕСС».

Техническое описание контейнера «Эко-ПРЕСС»

Разработана схема прибора «Эко-ПРЕСС», которая позволяет представить его размер, материал, технологические требования, а также необходимые средства для изготовления этого прибора и определить этапы производственного процесса.

Отправной точкой к разработке контейнера для сбора пищевых пластиковых отходов «Эко-ПРЕСС» стала разработка Шарова Данила «Экоутилизатор» для пластиковых стаканчиков.

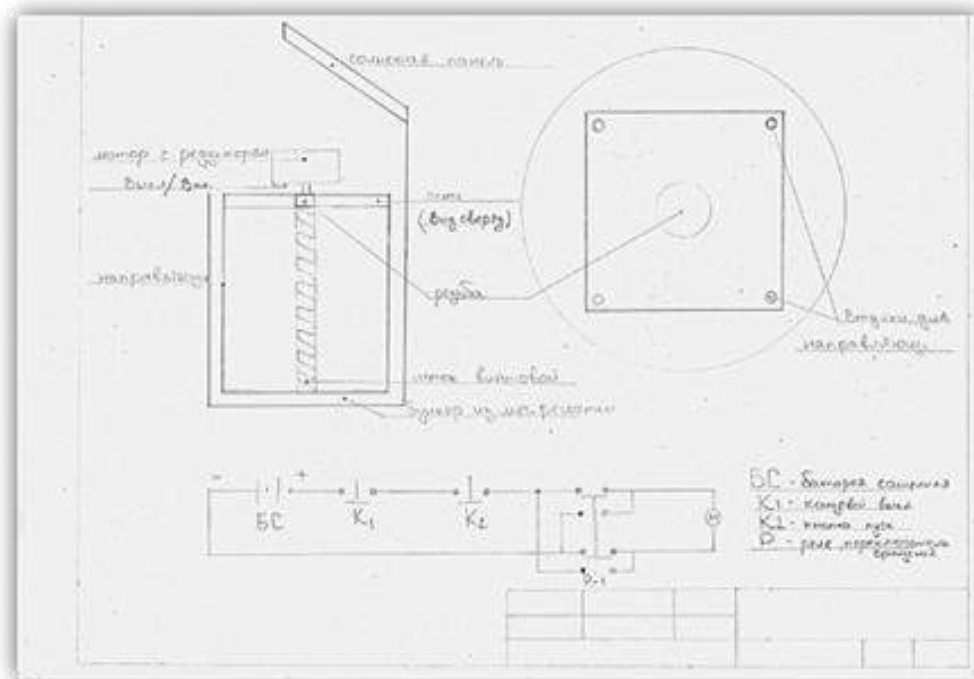


Рис. 1. Схема контейнера «Эко-ПРЕСС»:
БС – солнечная батарея; K1 – концевой выключатель;
K2 – кнопка пуск; P-1 – реле, переключатель вращения

Описание работы контейнера «Эко-ПРЕСС»

При включении мотор вращает винтовой шток. Плита, скользя по направляющим, движется вниз, сжимая содержимое бункера. Переключение мотора на реверс производится по возрастанию тока, или по таймеру. По возвращению плиты в исходное положение срабатывает концевой выключатель и отключает устройство. Мощность двигателя и передаточное число редуктора зависит от размера бункера и подбирается экспериментально. Для бункера 1 м^3 , мотор 300 Вт, 5000 об./мин, редуктор понижающий 10:1, диаметр винта = 70 мм, шаг резьбы = 7–8 мм.

Преимущества контейнера «Эко-ПРЕСС»: работает за счет альтернативной электроэнергии, сокращает объем собранных пластиковых отходов примерно в 5 раз, не требует дополнительной сортировки отходов.

Из данных составляющих получается уличный контейнер общим объемом 1 м^3 .

Для определения изменения объема утилизированного пластика через разные контейнеры, мы выполнили расчеты экономии на примере пластиковых стаканчиков.

Принимая объем стандартного мусорного контейнера – $1,1 \text{ м}^3$.

Таблица 1

Оценка себестоимости контейнера «Эко-ПРЕСС»

№	Наименование	Кол-во	Стоимость единицы товара, руб.	Итоговая стоимость, руб.
1	Уголок	18 м	17	17300
2	Направляющие (труба 4 м, d15)	4 кг	100	400
3	Сетка плоская (ячейка 30 мм)	6 м ²		3000
4	Винт (шаг резьбы 70, длина 1100 мм)	33 кг	4 шт.	33000
5	Полоса 40*4	24 м		
6	Электродвигатель 760 оборотов, 24V, 300W	1 шт.	6000	6000
7	Солнечные панель 300BT/ч, 24V	1 шт.	17000	17000
8	Редуктор червячный	1 шт.	2774	2774
9	Подшипник	2 шт.	1000	2000
10	Кнопка, реле, концевой выключатель, провод		1000	1000
Итого: ≈ 82000 руб.				

Таблица 2

Сравнение показателей экономии приборов: «Экоутилизатор» и «Эко-ПРЕСС»

Прибор	Объем контейнера	Объем 1 несжатого пластикового стакана, м ³	Кол-во несжатого пластика	Объем несжатого пластика	Объем 1 сжатого пластикового стакана, м ³	Кол-во сжатого пластика	Объем сжатого пластика
Эко-утилизатор	0,002	0,0002	10	0,002	0,00005	40	0,002
Эко-ПРЕСС	1,1	0,0002	5500	0,44	0,00005	22000	1,1

Вывод: контейнер «Эко-ПРЕСС» позволяет увеличить снижение объема отработанного пластика еще на 10 % (всего в 5 раз), чем «Экоутилизатор».

Перспективы работы

1. Узнать/рассчитать расходы на вывоз мусора и проанализировать экономическую выгоду использования прибора «Эко-ПРЕСС».

2. Если при анализе выше полученных данных будет выявлена экономическая выгода, то создать макет прибора «Эко-ПРЕСС».

3. При положительном результате выше изложенных моментов, довести информацию до заинтересованных сторон (администрации города, региональному оператору по обращению с ТКО, министерство природных

ресурсов и экологии Липецкой области, Всероссийскому обществу охраны природы и др.)

Список литературы

1. Бобович Б.Б. Утилизация отходов полимеров: учеб. пособие. М., 1998. 62 с.
2. Джон Кларк, Клинт Твист. Мусор в океане // Энциклопедия окружающего мира. М: Махаон, 2005. С. 187.
3. Дуденков С.В., Калашникова С.А., Генин Н.Н. и др. Повышение эффективности заготовки, обработки, переработки и использования вторичных полимерных материалов. Обзорная информация. М., 1979. Вып. 9. 52 с.
4. Овчинникова Г.П., Артеменко С.Е. Рециклинг вторичных полимеров: учеб. пособие. Саратов, 2000. С. 21.
5. Щедрина М.А., Новиков А.В., Рукина Н.Н., Донченко Е.В. Зависит ли сила кисти от ее антропометрических характеристик и распределения нагрузки на зоны кисти в процессе захвата? // Фундаментальные исследования. 2013. № 9-1. С. 172–177.
6. <https://rcycle.net/plastmassy/kakoj-plastik-mozhno-pererabatyvat-i-ispolzovat-povtorno>
7. <https://www.asi.org.ru/2019/05/15/instruktsiya-razdelnyj-sbor-musora/>
8. <https://vtor-othod.ru/plastik/chto-otnositsya-k-plastiku/>

Тимонин Кирилл Павлович, ученик 10 класса, объединение «От идеи до проекта» ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО, г. Липецк, МАОУ СОШ № 18 г. Липецка.

E-mail: Kvrangelev@inbox.ru

Научный руководитель: Завацкая Ольга Борисовна, педагог дополнительного образования ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО, учитель физики МБОУ СШ № 72, г. Липецк.

E-mail: nezavisimaya74@mail.ru

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ЧАЙНОЙ ЗАВАРКИ

М.А. Тулькубаева

В ходе работы над исследовательским проектом на тему «Вторая жизнь чайной заварки» учащаяся поставила перед собой цель: изучить как можно повторно использовать чайную заварку. В рамках работы над проектом была проведена практическая работа по изготовлению стаканчиков из чайной заварки.

Ключевые слова: чайная заварка, повторное использование, полезные свойства, экологичность, экономия ресурсов.

В современном мире чай считается одним из самых популярных напитков, который употребляется ежедневно. Использованную заварку мы выбрасываем вместе с бытовым мусором или сливаем в канализацию. Актуальность темы моей работы определяется тем, что решается:

1. Проблема отходов: каждая семья ежедневно выбрасывает использованную заварку, что в масштабах города или региона превращается в существенную экологическую проблему.

2. Снижение нагрузки на окружающую среду за счет уменьшения объема бытовых отходов.

Гипотеза. Я предположила, если чайная заварка содержит в своем составе вещества, которые благоприятно способствуют росту растений, следовательно, можно использовать чайные пакетики для изготовления стаканчиков для рассады.

Цель работы: изучить химический состав чайной заварки для выращивания рассады и изготовление стаканчиков.

Прежде чем понять может ли чайная заварка быть полезной для растений необходимо проанализировать ее химический состав.

Основными питательными элементами для растений являются калий, азот и фосфор. Для проведения экспериментов нами были взяты образцы черного листового чая и черного пакетированного чая («Принцесса Нури»)

Чайную заварку можно использовать в различных качествах: как подкормку, компост, для улучшения структуры почвы, мульчирования, для выращивания рассады.

Такой вариант посева овощных культур прост, практичен и эффективен. При выращивании рассады в чайных пакетиках экономятся время, субстрат и место для расстановки тары, в чайниках содержится немалое количество питательных веществ для молодых растений.

Использование чайных пакетиков как стаканчиков для рассады

Преимущества метода:

- Экологичность: использование вторичного материала.

- Защита корней: оболочка пакетика предохраняет корневую систему при пересадке.

- Питательность: заварка содержит полезные вещества для роста растений.

- Экономичность: бесплатный материал вместо покупных стаканчиков.

Подготовка материала:

- Выбор пакетиков: использовать только чистые чайные пакетики без ароматизаторов и сахара

- Обработка: промыть пакетики чистой водой (особенно если чай был сладким)

- Сушка: тщательно просушить перед использованием

Инструкция по изготовлению

1. Подготовка пакетика:

- Аккуратно срезать верхнюю часть пакетика.

- Убедиться в отсутствии повреждений.

2. Заполнение грунтом:

- Насыпать слой почвы (около 1 чайной ложки).

- Слегка утрамбовать.

3. Посев семян:

- Высадить семена согласно инструкции.

- Присыпать тонким слоем почвы.

Особенности использования:

- Контейнер для рассады: разместить подготовленные стаканчики в неглубоком контейнере.

- Создание парникового эффекта: накрыть пленкой или прозрачной крышкой.

- Контроль влажности: избегать переувлажнения во избежание появления плесени.

Рекомендации по высадке:

- Пересадка в грунт: высаживать растения вместе с пакетиком.

- Выбор времени: дождаться появления крепких всходов.

- Подготовка участка: выбрать подходящее место для высадки.

Важные предостережения:

- Сладкий чай: не использовать пакетики от сладкого чая без тщательной промывки.

- Качество заварки: применять только чистую заварку без добавок.

- Срок хранения: не использовать старую заварку с признаками плесени.

Такой метод выращивания рассады не только экономит средства, но и способствует экологичному обращению с отходами, при этом обеспечивая здоровый рост растений благодаря питательным свойствам чайной заварки.

Изготовление горшков для рассады из использованных чайных пакетиков

1. Просушка использованных чайных пакетиков.

2. Составление смеси из чайных пакетиков и макулатуры в соотношении 2:1 по массе (определено экспериментально).

3. Замачивание смеси и вываривание в течение 1 часа до испарения воды. Полученная масса должна быть клейкой и однородной
4. Измельчение мокрой массы с помощью блендера
5. Формирование горшков.
6. Просушка.

Изготовленные таким образом горшочки прочные, плотные, впитывают влагу, но не размокают сразу. Однако по сравнению с торфяными горшочками время их распад в почве будет меньше.

При погружении образцов в воду распад горшочков из чая произошел через 3 недели, а торфяных – через 7 недель.

Таким образом, исследование возможностей вторичного использования чайной заварки является актуальным как с точки зрения экологии и экономики, так и с позиции практического применения полученных знаний в повседневной жизни.

Изучение состава и свойств использованной заварки может открыть новые возможности её применения.

Список литературы

1. Яковишин Л.А. Химические опыты с чаем // Химия в школе. 2011. № 6.
2. Посев семян в чайные пакетики, или Торфяные таблетки молча завидуют в стороне. URL: <https://7dach.ru/AlbinaTarkova/posev-semyan-v-chaynye-paketiki-ili-torfyanye-tabletki-molcha-zaviduyut-v-storone-270347.html> <https://7dach.ru/AlbinaTarkova/posev-semyan-v-chaynye-paketiki-ili-torfyanye-tabletki-molcha-zaviduyut-v-storone-270347.html>
3. Как использовать спитый чай 13 способов применения. URL: <https://www.sympaty.net/20210411/spityj-chaj/>
4. Необычный способ выращивания рассады из семян. Чайные пакетики. URL: <https://nashsovetik.ru/neobychnyy-sposob-vyraschivaniya-rassady-iz-semyan-v-domashnih-usloviyah-prosto-i-effektivno/>
5. Выращивание лука из севка за один сезон. URL: <https://dzen.ru/a/ZSOQZu4pkyWDqwmv?ysclid=m7b99f5ini214557616>

Тулькубаева Милена Артуровна, ученица 10 класса Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Мирненская средняя общеобразовательная школа» Уйского муниципального района Челябинской области.

E-mail: tulkubaevamilena@gmail.com

Научный руководитель: Небылицына Татьяна Ивановна, учитель химии Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Мирненская средняя общеобразовательная школа» Уйского муниципального района Челябинской области.

E-mail: tanya_50_57@mail.ru

НОВАЯ ЖИЗНЬ БУТЫЛКИ

Р.Р. Файзуллина, С.М. Кагирова, П.Р. Черноскутова

1. Актуальность проекта (проблема)

Исчерпаемость природных ресурсов: Планета не справляется с темпами потребления. Добыча полезных ископаемых, вырубка лесов и использование пресной воды ведут к их истощению.

Глобальная проблема отходов: Ежегодно в мире образуются миллиарды тонн твердых коммунальных отходов (ТКО). Полигоны и свалки переполнены, а мусоросжигание приводит к загрязнению воздуха и образованию токсичной золы.

- Загрязнение окружающей среды: Пластик в океанах, микропластик в почве и воде, токсичные вещества с свалок – все это наносит непоправимый ущерб экосистемам и здоровью человека.

- Энергозатраты: Производство новых товаров с нуля требует значительно больше энергии и воды по сравнению с переработкой вторичного сырья.

2. Цель проекта

Повышение экологической грамотности и вовлечение целевой аудитории (школьников, студентов, местного сообщества) в практику осознанного потребления и вторичного использования ресурсов через создание наглядных и доступных решений.

3. Задачи проекта

- Исследовательские:

- проанализировать структуру и объем отходов, производимых в быту (например, в своей школе/доме/районе);

- изучить существующие технологии и методы переработки и вторичного использования различных материалов (пластик, бумага, стекло, текстиль, органические отходы);

- исследовать мировой и отечественный опыт успешных практик *upcycling* (создание новых вещей из отходов).

- Практические:

- разработать и провести серию мастер-классов/интерактивных занятий по вторичному использованию распространенных отходов (например, создание эко-поделок из пластиковых бутылок, старых CD-дисков, макулатуры, текстиля);

- создать наглядные информационные материалы (буклеты, инфографику, плакаты) о правилах сортировки отходов и важности рециклинга;

- организовать и провести акцию по сбору определенного вида отходов (макулатура, батарейки, пластиковые крышки) для последующей передачи на переработку;

– создать практическое руководство или «эко-блог» с идеями и инструкциями по вторичному использованию ресурсов в быту.

- **Просветительские:**

– распространить полученные знания среди учащихся, родителей и местных жителей;

– сформировать устойчивую привычку к раздельному сбору отходов (РСО) и ответственному потреблению.

4. Объект и предмет исследования

Объект: процесс обращения с твердыми коммунальными отходами.

Предмет: методы и способы вторичного использования отходов в бытовых условиях.

5. Гипотеза

Если внедрить доступные и понятные практики вторичного использования ресурсов в повседневную жизнь, то это позволит значительно сократить объем производимого мусора, сформировать экологическую культуру населения и внести вклад в сохранение природных ресурсов.

6. Методы исследования

- Теоретические: анализ научной литературы, статистических данных, нормативных актов и интернет-источников по теме.

- Эмпирические: анкетирование (для изучения уровня осведомленности людей о проблеме), наблюдение, создание артефактов (поделок из вторсырья).

- Практические: проведение акций, мастер-классов, создание информационных продуктов.

7. Основные содержательные блоки (этапы реализации)

1. Подготовительный этап: определение целевой аудитории, формулировка проблемы, целей и задач, планирование.

2. Исследовательский этап: сбор и анализ информации, проведение анкетирования, изучение видов и свойств отходов.

3. Практический этап:

Раздел 1: «Бумажный цикл» (Сбор макулатуры, изготовление handmade-бумаги).

Раздел 2: «Пластик: вторая жизнь» (Идеи для поделок, организация сбора крышечек).

Раздел 3: «Текстиль не мусор» (Мастер-класс по переделке старой одежды).

4. Просветительский этап: создание и распространение информационных материалов, проведение итогового мероприятия (фестиваля, выставки поделок из вторсырья)

5. Аналитический этап: подведение итогов, оценка эффективности проекта (сколько людей вовлекли, сколько кг отходов собрали/переработали), формулировка выводов и рекомендаций.

8. Ожидаемые результаты

- Количественные:
 - собрано и отправлено на переработку X кг макулатуры, Y кг пластика;
 - проведено не менее N мастер-классов и акций;
 - охвачено просветительскими материалами не менее Z человек.
- Качественные:
 - повышение уровня экологической ответственности у участников проекта;
 - приобретение практических навыков работы с вторичными материалами;
 - создание сообщества единомышленников, готовых и дальше продвигать идеи устойчивого развития;
 - снижение экологического следа целевой аудитории.

9. Перспективы развития проекта

- Создание постоянного экологического кружка или клуба.
- Расширение географии проекта на другие школы/районы.
- Collaboration с местными предприятиями переработки.
- Запуск собственной небольшой мастерской или точки обмена вещами (free-market).
- Участие в грантовых конкурсах для дальнейшего развития инициативы.

Файзуллина Рузана Рустамовна, МБОУ «Лицей № 88 г. Челябинска».

Кагирова Сибель Маратовна, МБОУ «Лицей № 88 г. Челябинска».

Черноскутова Полина Руслановна, МБОУ «Лицей № 88 г. Челябинска».

Научный руководитель: Воробьева Татьяна Дмитриевна.

E-mail: tanya.zhalilova.93@mail.ru

НАШ ТВОРЧЕСКИЙ ВКЛАД В РЕЦИКЛИНГ ОТХОДОВ

О.А. Чепуренко

В работе представлен опыт учащихся МАОУ «СОШ № 108 им. героя РФ А.В. Яковлева» г. Челябинска в организации рециклинга отходов в рамках деятельности детской творческой фабрики-лаборатории «Техноэкология».

Ключевые слова: экологическая культура, рециклинг отходов, технологическое образование, творчество.

Формирование технологического образования и экологической культуры у современных школьников выходят сегодня на первый план. Мы это тоже хорошо понимаем и принимаем. На уроках труда (технологии) наши учащиеся учатся технологическим приемам при работе с разными материалами. Знакомятся с азбукой моделирования и конструирования, учатся различным техникам и технологиям выполнения работ по декоративно-прикладному творчеству, повышают уровень экологической ответственности.

При выполнении практических заданий на уроках труда появляются отходы. Пустить в костёр ненужные отходы древесины, тканей, искусственных и синтетических материалов особого труда не составляет. Но, если хорошо подумать, то любой, даже, на первый взгляд, самой ненужной вещи, кусочку древесины, ткани можно дать вторую, третью или энную жизнь, но уже в ином качестве.

Наша школа уже несколько лет работает над региональными инновационными проектами по экологии: «От экологии образования к экологии будущего», «Информационно-образовательный кластер как средство формирования инженерного мышления школьников через интеграцию экологических знаний в образовательные программы», в рамках которых действует детская творческая фабрика-лаборатория «Техноэкология». В прошлом учебном году я был выбран конструктором этой лаборатории. Передо мной и участниками этой фабрики встала проблема: можно ли отходы материалов не выбрасывать, тем самым не нанося вред окружающей среде и экологии, а использовать их в нужных целях и выгодно ли это экономически.

Актуальность этой проблемы определила тему нашей работы «Наш творческий вклад в рециклинг отходов».

Целью работы стало изготовление изделий из отходов, вторсырья и ненужных вещей для их дальнейшего использования и сохранения окружающей среды.

Чтобы реализовать поставленную цель, нужно решить **задачи**:

- познакомиться с литературой по данному вопросу;
- провести исследование по использованию отходов, вторсырья;
- изготовить изделия из вторсырья и отходов разных материалов.

Объектом исследования явились вторсырье и отходы.

Предмет исследования – изделия из вторсырья и отходов.

Гипотеза исследований предполагает, что отходы и вторсырье можно использовать для создания уюта наших домов, школьного пространства, изготовления игрушек, сувениров и т. д., и не наносить вред окружающей среде, засоряя ее.

Для решения поставленных задач в работе мы использовали практические и частично – поисковые методы, а также: наблюдение, анализ, сравнение, обобщение, опрос, эксперимент.

В теоретической части работы мы исследовали вопрос о понятиях «рециклинг», «вторсырье», «отходы» [4, 5] и возможности их использования для реализации наших творческих проектов. Кроме того, провели опрос 43 респондентов, задав им вопросы: готовы ли они в сортировке мусора? Имели ли опыт использования отходов и вторсырья?

Опрос показал, что к сортировке мусора готовы только 45 % опрошенных. А 90 % респондентов выбрасывают вторсырье, только 7 % применяют в бытовых целях и 3 % используют на уроках труда.

В практической части работы мы представили творческие мини-проекты, с которых начала свою деятельность фабрика-лаборатория: «Вторая жизнь вещей», «Шедевры из отходов», «Декор из вторичного сырья», «Мир дизайна и экология», «Украшения из всякой всячины» [1–3]. Каждый участник лаборатории (учащиеся 5–8 классов) выбрал для себя проекты, в которых он будет работать. Так началась наша работа.

Итак, что же можно изготовить из отходов?

Мы представляем в приложении нашей работы лишь малую часть изделий из отходов разных материалов, которые сделаны учащимися нашей школы и мною, в том числе. Что же мы получили в итоге?

Машинок целый автопарк! Создали железнодорожное депо. Изготовили флотилию водного транспорта, самолеты [1]. Из пластиковых крышечек и кусочков фетра и фоамирана получились отличные яркие сувениры. Изготовили разнообразные вешалки для всяких мелочей.

Ежегодно кадеты нашей школы участвуют в мероприятиях «Вахты памяти», посвященной Дню Победы. В рамках заданий этого мероприятия мы изготовили интерактивную папку-лэпбук. На одной из ее страниц была сделана в миниатюре реконструкция танкового сражения на Курской дуге. Еще была изготовлена объемная панорама «Взятие Зееловских высот» (на подступах к Берлину). Оба макета получили высокую оценку в конкурсе.

Девочки работали над дизайн – проектами: изготовили макеты кухни и спальни; создали коллекцию эко-бижутерии «Кулоны, ожерелья, броши». Главными материалами были разные бывшие в употреблении детали. Подобные аксессуары, сделанные своими руками, выглядят необычно, интересно, и их не стыдно носить.

Весной мы занялись изготовлением кормушек для птиц, соорудили «птичий дворец» из отходов фанеры [1], пластика и оргстекла.

Восьмиклассники изготовили мини – увлажнитель воздуха, вешалку с подсветкой, подсвечники, замок для аквариума, цветы и вазы, картины [3], полочки и подставки, банки для мелочей и т. д.

Рабочие моменты деятельности нашей фабрики-лаборатории можно увидеть в приложении.

Все наши изделия нашли свое место: дополнили игротеки детского сада и групп продленного дня нашей начальной школы, были подарены маленьким и взрослым родственникам. Нашими изделиями мы оформили стенды в вестибюле филиала школы, дополнили выставочные витрины и т. д. Многие изделия были представлены на конкурсах и стали победителями и призерами.

Таким образом, задачи, поставленные нами в проекте на данном этапе, полностью выполнены.

В целях экономии денежных средств можно самим из бросовых вещей сделать оригинальные изделия. Для этого от вас потребуется лишь желание и ваша фантазия.

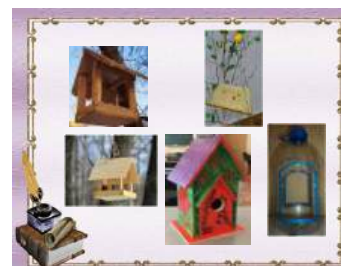
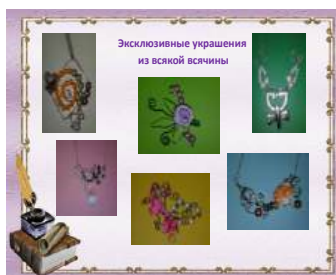
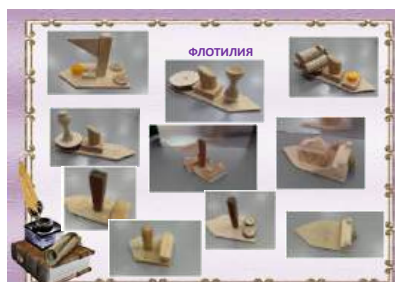
В заключении мы сделали выводы, что поставленные задачи нами выполнены, изучен и обобщен теоретический материал по данному вопросу; проведено исследование по использованию отходов для разных целей; определено, что можно изготовить полезные изделия, используя отходы дважды.

На примере изготовленных участниками проектов изделий из отходов и вторсырья мы показали, что они, не только просты и красивы, но ещё экономически выгодны и экологически безопасны. В перспективе дальнейшего развития проекта мы предполагаем: расширение банка идей по изготовлению изделий из отходов; продолжение работы творческой фабрики – лаборатории; организацию выставки изделий из отходов; рассмотрение возможности организации ярмарки – продажи качественных изделий.

Список литературы

1. Бедина М.В. Поделки из древесных материалов: дидактическое пособие. Белгород: Изд-во Клуб семейного досуга, 2019. 127 с.
2. Белецкая Л.Б. Креативные картины из отходов: дидактическое пособие. М.: Изд-во Эксмо, 2016. 164 с.
3. Марьина Ю.В. Коллажи и панно. М.: ВЕЧЕ, 2015. 76 с.
4. Отходы как вторичное сырье для производства товаров. URL: <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=261> (дата обращения 03.09.2025).
5. Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D1%82%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2 (дата обращения 03.09.2025).

Приложение





МОДА ВТОРОГО ШАНСА

Д.В. Чурбанова

Проект по созданию аксессуаров из старых джинсов – это отличный способ сочетать творчество, экологию и практичность. Такие изделия не только помогают сократить вред окружающей среде, но и позволяют проявить индивидуальность, создавая уникальные вещи с историей.

Экологический след, апсайклинг, «вторая жизнь» вещей, осознанное потребление,

Осознанное потребление – новое направление в молодежной моде.

Экологии и экологическим проектам очень много уделяется внимания, люди все чаще стали задумываться о сохранении и улучшении окружающей среды. В последние годы человечество стало чаще задумываться о проблеме мусора.

Современная индустрия моды является одним из крупнейших загрязнителей окружающей среды. Ежегодно текстильная промышленность производит 1,2 млрд тонн углекислого газа, а только 1 % от всей произведенной одежды перерабатывается в новую пряжу или волокна. В России на каждого городского жителя приходится в среднем 16 кг текстильных отходов в год, а в целом по стране – 2,3 млн тонн. Старая одежда, спецодежда и текстиль занимают 5 % от общего объема твердых коммунальных отходов (ТКО) [2].

В России ежегодно выбрасывается более 2 миллионов тонн одежды и текстильных отходов, которые разлагаются до 200 лет, выделяя метан и загрязняя почву и грунтовые воды

Семья – это самая важная среда формирования личности и институт воспитания, в нашей семье большее внимание уделяется вопросам экологии.

Экологические привычки нашей семьи направлены на уменьшение в сфере потребления природных ресурсов, контакта с природой, нацеленные на уменьшение вредных отходов и заботу о природе.

При анализе экологического следа при производстве различных текстильных изделий было выявлено что на производство одной пары джинсов тратится около 10 000 литров воды, а следовательно их вторичное использование поможет снизить этот экологический след.

Мода второго шанса – это творческий и экологичный подход к преобразованию старых вещей в новые стильные предметы. В центре этого проекта – джинсовая ткань, известная своей прочностью и универсальностью [3]. Переработка старых джинсов позволяет не только сократить количество текстильных отходов, но и создать уникальные аксессуары, отражающие индивидуальность их владельца.

В современном мире мы не можем представить свой образ без аксессуаров, а именно сумок [1]. Для моделирования сумки в основу была поставлена идея максимального использования даже самых маленьких кусочков ткани. В результате дизайн сумки был выбран в технике пэчворка.

Еще одним нестандартным решением является вторичное использование материалов при создании элементов декора для дома или предметов искусства. Так использование старой джинсовой рубашки для дополнительного декора картины позволит обрести ненужной одежде новую жизнь. Такой подход помогает развить мышление, внимание и воображение. В мозгу, как при освоении всякой новой деятельности, образуются новые нейронные связи. Не исключено, что благодаря апсайклингу и на другие жизненные аспекты вы сможете посмотреть иначе.

В ходе работы над проектом были достигнуты следующие результаты:

Сокращение отходов: Проект позволяет переработать джинсы, которые в противном случае оказались бы на свалке.

Сохранение ресурсов: Изготовление сумки из переработанных материалов экономит до 90 % воды и 50 % электроэнергии по сравнению с производством из новых материалов.

Снижение загрязнения: Предотвращение выбросов метана, который выделяется при разложении текстиля на свалках.

Экономическая эффективность: Себестоимость сумки складывается в основном из затрат на электроэнергию для швейной машинки, фурнитуру и возможную оплату труда. При этом исходный материал (старые джинсы) обычно получают бесплатно или за символическую плату. Готовая сумка в стиле апсайклинг может оцениваться в 1500–3000 рублей в зависимости от сложности работы и уникальности дизайна. Себестоимость картины складывается из затрат на холст и краску. Готовая картина может оцениваться

Создание аксессуаров из старых вещей способствует осознанному потреблению и поддерживает глобальные тренды на экологичность.

Теперь вы наверняка понимаете: то, чем вы, возможно, неоднократно занимались, перешивая или как-то иначе переделывая вещи, сегодня стало не только возможностью сэкономить и продлить жизнь одежды, обуви, предметов интерьера, но и способом получить вместо старой вещи новую и модную.

Проект по созданию аксессуаров из старых джинсов – это отличный способ сочетать творчество, экологию и практичность. Такие изделия не только помогают сократить вред окружающей среде, но и позволяют проявить индивидуальность, создавая уникальные вещи с историей.

Каждый человек по отдельности, может очистить не так уж много, но все большие дела начинаются с малых шагов. Своим личным примером я показываю одноклассникам и друзьям что жить в дружбе с природой реально, и можно всем вместе сократить экологический след и жить в гармонии с природой.

Семья является основой культуры, так как именно в семье начинается формирование и становление личности, и экологическая культура здесь одна из важных составляющих.

Список литературы

1. Морли Ж. История костюма. От древности до ультрасовременных дизайнеров: энциклопедия. М.: Хоббитека, 2023. 32 с.

2. Швецова К. Стало известно, сколько одежды ежегодно выбрасывает каждый житель России // Газета.RU. 2024. URL: <https://www.gazeta.ru/social/news/2024/02/22/22398643.shtml> / (дата обращения: 27.06.2025).

3. Виниченко И.В., Калиниченко А.С., Подгорный А.В. Апсайклинг как экологичный способ проектирования модной одежды: возможности и бизнес-модели // Костюмология. 2022. Т. 7, № 4. URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/03IVKL422.pdf>

Чурбанова Дарья Валентиновна, ученица 8Г класса, МАОУ «Гимназия № 76 г.Челябинска», г. Челябинск.

E-mail: chudasha11@mail.ru

Научный руководитель: Чурбанова Елена Викторовна, учитель физики, МАОУ «Гимназия № 76 г.Челябинска», г. Челябинск.

E-mail: eljka66@mail.ru

ВНЕДРЕНИЕ ПРАКТИКИ СБОРА ПЛАСТИКОВЫХ КРЫШЕЧЕК В ГБОУ СОШ № 643 МОСКОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

З.А. Шарапова

Загрязнение окружающей среды твердыми коммунальными отходами является одной из главных проблем в современном мире. Для того, чтобы внести свой вклад в решение этой проблемы мы решили оценить уровень готовности учащихся средних и старших классов к участию в раздельном сборе отходов и провести мероприятие по сбору пластиковых крышек в ГБОУ СОШ № 643 Московского района Санкт-Петербурга.

Ключевые слова: раздельный сбор, пластик, пластиковые крышки, переработка, сортировка.

Современный житель большого города ежедневно использует одноразовые пластиковые упаковки, пакеты, стаканчики и выкидывает их в ближайшую урну, совсем не думая о дальнейшей судьбе этих вещей и об их влиянии на окружающую среду.

Скидывание мусора разных сортов в одно место значительно затрудняет процесс утилизации, а иногда и делает его невозможным. Отходы из «общих» мусорных баков не могут отправиться на утилизацию, поэтому их отвозят на мусорные полигоны. Одним из видов отходов, хранящихся на мусорных полигонах, является пластик. Его опасность заключается в невозможности полного разложения, он может только распадаться на мелкие частицы, именуемые микропластиком [2]. Микропластик проникает в почву, затем смывается грунтовыми водами в водоемы, где накапливается в его обитателях и по пищевой цепочке может дойти до человека, отрицательно влияя на его здоровье [4].

Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге – это важный шаг к улучшению экологической ситуации не только в городе, но и в стране. С увеличением осведомлённости и вовлечённости жителей можно ожидать дальнейшего развития этой инициативы и уровня переработки отходов. Переработанный пластик может послужить материалом для мебели, детской площадки и для множества других изделий [3].

Цель проекта: оценить степень готовности учащихся ГБОУ СОШ № 643 приобщиться к культуре раздельного сбора путём проведения опроса и, в зависимости от полученных результатов, провести мероприятие по сбору пластиковых крышек в ГБОУ школе № 643.

Задачи:

1. Разработать опрос и распространить его среди учащихся ГБОУ школы № 643 посредством бумажных и электронных анкет.

2. Проанализировать уровень готовности учащихся к разделению сбора отходов в зависимости от результатов анкетирования.

3. Провести мероприятие по сбору пластиковых крышек в ГБОУ школе № 643.

Гипотеза: учащиеся, в большинстве своём, не готовы приобщиться к культуре раздельного сбора отходов.

В первую очередь, было необходимо понять, насколько школьники осведомлены об имеющейся проблеме и насколько готовы участвовать в раздельном сборе отходов. Для этого нами была разработана анкета (на платформе «Яндекс формы»), состоящая из 7 вопросов с вариантами ответов.

Анкета была построена таким образом, что в зависимости от ответа респондента перенаправляли на разные ветки вопросов. Первые два вопроса были одинаковыми у всех: «знаете ли вы о существовании проблемы загрязнения окружающей среды пластиком?», «Сортируете ли вы отходы дома?». Далее, респонденты, ответившие, что они сортируют отходы дома направлялись на ветку со следующими вопросами: «какие виды отходов вы сортируете дома?», «Какие трудности вы испытываете во время сортировки отходов?». Те, кто ответил, что не сортируют, но если бы была такая возможность, то начали бы это делать, были направлены на вопрос «Что мешает вам начать сортировать отходы?». А учащиеся, ответившие, что не сортируют отходы, были направлены на вопрос «Почему вы не сортируете отходы?»

Последний вопрос снова был у всех общим: «если бы в вашей школе были установлены контейнеры для раздельного сбора отходов (например, сбор пластиковых крышек), вы бы использовали их по назначению?»

Эта анкета была распространена среди школьников ГБОУ школы № 643. В опросе приняли участие 72 учащихся в возрасте от 12 до 17 лет. После получения результатов опроса выяснилось, что 47 % опрошенных учеников осознают масштаб проблемы загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами и всячески стараются способствовать ее решению, ещё 40 % тоже осознают масштаб проблемы, но не знают какой вклад они могут внести в ее решение, 7 % несколько раз слышали о подобной проблеме и хотели бы узнать о ней больше, и только 5 % не считают эту проблему слишком масштабной. 43 % опрошенных сортируют дома различные виды отходов самостоятельно или по просьбе родителей.

Также стало ясно, что большинство учащихся, которые еще не занимаются сортировкой вторсырья, готовы влиться в этот процесс, но не имеют такой возможности из-за отсутствия пунктов по приему отсортированных отходов рядом с местом жительства. Решением этой проблемы может стать внедрение культуры раздельного сбора отходов в ГБОУ школу № 643.

По результатам опроса, нами было принято решение провести мероприятие, на время которого в ГБОУ школе № 643 будет установлен контейнер для сбора пластиковых крышек, которые в дальнейшем будут уве-

зены на переработку. Для сбора были выбраны именно крышки, так как они имеют ряд преимуществ перед другими видами пластиковых отходов: их легко собирать, занимают меньше места, чем целые бутылки, а также требуют только промывки под проточной водой. Для осуществления данной цели нами были изучены различные организации по сбору пластиковых крышек и выбрана «АНО ЦРЭСП «Крышечки ДоброТЫ». «Крышечки ДоброТЫ» – эколого-благотворительный проект по сбору пластиковых крышечек в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Эта организация занимается сбором крышечек с маркировкой «2» HDPE, «4» LDPE и «5» PP. Средства от сбора крышечек перечисляются на благотворительность и другие социальные проекты [1].

После выбора конкретного вида вторсырья для сбора, перед нами встала задача провести мероприятие по сбору пластиковых крышечек. Для этого нам было необходимо договориться с руководством школы о датах и месте его проведения. Выбор пал на учебную неделю с 07.04 по 11.04 и кабинет № 209. Также за 3 дня до начала акции на странице ГБОУ школы № 643 в социальной сети «ВКонтакте» был опубликован пост, проинформировавший учащихся о данной акции.

В понедельник 07.04 в кабинете был расположен контейнер, к которому было прикреплено объявление о сборе пластиковых крышечек. За пять дней, из-за большого количества собранных крышек, приходилось несколько раз пересыпать их из контейнера в другие ёмкости. В пятницу 11.04 были подведены итоги мероприятия: за одну учебную неделю учащиеся и учителя смогли сдать более 13 килограмм пластиковых крышек, которые после окончания акции отправились в экоцентр «Крышечки ДоброТЫ» по адресу Выборгская набережная, 49.

Выводы. В ходе работы были реализованы все поставленные задачи, достигнута цель, а гипотеза о том, что учащиеся, в большинстве своём, не готовы приобщиться к культуре раздельного сбора отходов, опровергнута. Совместными усилиями люди смогут сократить загрязнение природы пластиковыми отходами, что доказали ученики и сотрудники ГБОУ СОШ № 643 в ходе нашего проекта, продемонстрировав своё равнодушие к данной проблеме.

Список литературы

1. Крышечки ДоброТЫ. URL: <https://capsgood.ru/about/> (24.03.2025)
2. Пластик вокруг: Что такое пластик и где он применяется. URL: <https://plastikvokrug.ru/about/chto-takoe/?ysclid=m91j7r6izw89693676> (дата обращения 15.02.2025)
3. РБК Новости: За год объём раздельного сбора мусора в Петербурге вырос в 13 раз. URL: https://www.rbc.ru/spb_sz/15/02/2024/65ce23359a79474eb4a56bba (дата обращения 20.01.2025)

4. Клещенко П.В. Пластиковые отходы в окружающей среде как фактор риска здоровью человека. URL: <https://eduherald.ru/article/view?id=20393> (дата обращения 17.02.2025)

Шарапова Злата Александровна, ученица 11 класса, ГБОУ СОШ № 643 Московского района Санкт-Петербурга; Эколого-биологический центр «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», г. Санкт-Петербург.

E-mail: sarapovazlata584@gmail.com

Научный руководитель: Иванова Любовь Романовна, методист, педагог дополнительного образования Эколого-биологического центра «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», г. Санкт-Петербург.

E-mail: lubaivanova96@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ГЛАЗАМИ ШКОЛЬНИКОВ г. УФЫ: РЕЗУЛЬТАТЫ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

А.Р. Якупов

Цель работы была посвящена социологическому исследованию восприятия школьников города Уфы (на примере обучающихся Гимназии № 105) экологических проблем городской среды. Работа выполнялась по блокам – «Знания», «Незнания», «Ценности», «Технологии», «Активность». Сравнительный анализ опроса респондентов для выявления уровня экологической грамотности проведен по группам ориентированных и обычных учащихся. На основе анализа данных разработаны рекомендации по повышению экологической грамотности уфимских школьников.

Ключевые слова: экологическая грамотность, школьники, социологические исследования, Уфа.

Современный мир сталкивается с множеством экологических проблем и молодежь является не только активным участником общественной жизни, но и потенциальным агентом изменений, способным влиять на экологическую ситуацию в своем городе.

Мы предположили, что в условиях глобальных вызовов школьники г. Уфы осознают эти проблемы и готовы участвовать в их решении.

Цель работы была посвящена исследованию экологических проблем городской среды через призму восприятия школьников города Уфы (на примере обучающихся Гимназии № 105).

Задачи были разделены по блокам:

1. «Знания»: проанализировать уровень осведомленности школьников о существующих экологических проблемах, а также об их причинах и последствиях.

2. «Незнания»: выявить пробелы в знаниях и понимании экологических вопросов, которые могут препятствовать активному участию молодежи в решении этих проблем.

3. «Ценности»: исследовать, какие экологические ценности формируются у школьников, и как они влияют на их поведение и отношение к окружающей среде.

4. «Технологии»: рассмотреть, как современные технологии влияют на поведение молодежи в контексте экологии, включая использование социальных сетей, мобильных приложений и других цифровых инструментов для повышения осведомленности и вовлеченности в экологические инициативы.

5. «Активность»: оценить уровень активности школьников в решении экологических проблем, включая участие в волонтерских проектах, акциях по уборке и других мероприятиях, направленных на улучшение городской среды.

6. Сравнительный анализ опроса респондентов по группам для выявления уровня экологической грамотности ориентированных и обычных учащихся.

Методология исследования была основана на сочетании количественных и качественных методов социологического анализа: в процессе работы использовались анкетирование и интервьюирование, что дало возможность получить отчетливую картину мнений и переживаний подростков.

Материал набирался в декабре 2024 г. – январе 2025 г. в Гимназии № 105 г. Уфы. Респондентами выступили 136 учащихся 7–9, 11 классов гимназии, которых разделили на две группы – «ориентированных», участников олимпиады школьников по экологии разного уровня, начиная со школьного, т. е. углубленно изучающих экологию, и «обычных», всех остальных обучающихся.

Вопросы анкет были разработаны таким образом, чтобы учитывать влияние социальных и культурных факторов на экологическое сознание. Важно было проанализировать, как семья, учебные заведения и средства массовой информации формируют представления школьников об экологии.

Результаты нашего социологического опроса показывают, что 70 % наших гимназистов понимают важность снижения экологических рисков. Экологические проблемы г. Уфы волнуют 88 из 136 опрошенных учащихся.

Соотношение интересующихся проблемами экологии города, в котором живут респонденты обеих опрашиваемых групп совпало – по 64 % и 64,8 % в группах «ориентированные» и «обычные» соответственно.

Исследования показывают, что современная молодежь воспринимает образовательные программы как основу для действия, что подтверждается их активным участием в акциях и конкурсах, вроде Всероссийской олимпиады по экологии. Только в нашей гимназии в 2024/2025 учебном году на разных этапах ВсОШ по экологии участвовали 25 обучающихся. Эта активность свидетельствует о том, что школьники понимают необходимость устойчивого развития и остроту экологических проблем.

Результаты социологических опросов, проведенных среди учеников гимназии, показывают, насколько молодое поколение ощущает свою ответственность за будущее планеты и внимает актуальным экологическим вызовам, с которыми сталкивается современность – 111 человек ответили на этот вопрос положительно (81,6 %).

Стоит отметить, что некоторые области образования мало акцентируют внимание на экологии, что может привести к недостаточной подготовке к поступлению в вузы. Ведь даже из группы «обычных» опрошенных учеников будут поступать в вузы естественно-научной направленности 21,6 %, а среди ориентированных – более половины (52 %).

Пробелы в экологическом сознании среди школьников Уфы проявляют себя в виде разрыва между имеющимися знаниями и реальными действиями. Всего 21,3 % опрошенных учеников участвуют активно в экологиче-

ских акциях, при чем если сравнить исследуемые группы, то обычные ученики более инициативны (26 %), чем «ориентированные» (24 %).

Необходимо обратить внимание на то, что уровень экологической грамотности не всегда обеспечивает необходимые навыки для реального изменения поведения. Школьники знают о, например, пользе сортировки отходов, многие из них применяют эти знания дома или в школе (84,6 %), но при этом значительная часть респондентов отметила, что они не чувствуют своей сопричастности к решению экологических вопросов, что тормозит формирование активной гражданской позиции.

Среди молодежи существует потребность в закреплении экологических норм и ценностей на уровне личной ответственности и социальной активности. Эколого-патриотическое воспитание молодежи можно рассматривать как одну из важных составляющих общего образовательного процесса.

Значение экологической грамотности как одной из сторон патриотического отношения к своей родине осознает подавляющее большинство учеников нашей гимназии – 79,4 % из 136 опрошенных. 97,1 % гимназистов считают, что каждый гражданин должен знать основы экологии.

В блоке «Ценности молодого поколения» вновь встает психолого-социальная проблема респондентов между «надо» и «буду». Только 44,5 % гимназистов готовы работать волонтерами и участвовать в реальном экологическом проекте. Думаем, это связано с небольшим количеством информации о реальных эковолонтерских проектах для школьников, что подтверждают результаты ответов «ориентированных» – более осведомленных школьников, у которых желание побыть волонтером в экопроекте выше (64 %).

В нашей гимназии интернет используют 95,6 % учащихся. Респонденты практически разделились на две половины по мнению о вреде или пользе новых технологий. Из них 3 человека отметили, что новые технологии могут, как приносить пользу, так и оказывать вред окружающей среде.

Среди опрошенных в 87,5 % наблюдается понимание, что цифровые технологии, помимо своей социальной значимости, могут стать инструментом для продления жизни ресурсов и снижения негативного влияния на окружающую среду. Например, 75 % всех опрошенных активно обсуждают использование приложений для мониторинга загрязнения воздуха и свалок, что, безусловно, способствует повышению их экологической сознательности. Они также подчеркивают важность экологического образования в контексте технологий, что свидетельствует о желании быть частью экологически ответственного общества.

Подавляющее большинство школьников нашей гимназии понимают важность этого комплексного подхода и заряжаются желанием влиять на будущие экологические реалии, основанные на сочетании технологий и сознательного потребления.

По результатам социологического исследования, проведенного среди школьников в нашей гимназии, многие учащиеся проявляют интерес к вопросам экологии (72,1 % в общем, среди «ориентированных» – 84 %), однако лишь малая часть из них (30,1 % в общем, 44 % – «ориентированных» респондентов) активно участвует в природоохранных мероприятиях.

Важным направлением деятельности является организация природособерегающей деятельности школьников через систематическое внесение эколого-просветительских мероприятий в школьный процесс. В нашей гимназии развита проектная деятельность, что отмечают 88,2 % процента опрошенных школьников. Такие высокие показатели отражаются и на результатах по участию в проектах по экологической тематике даже среди обычной группы респондентов – 28,8 % участвуют в проектной деятельности, а среди ориентированных обучающихся показатели достигают 44 %.

Сравнительный анализ опроса респондентов по группам выявил как схожести, так и различия по уровню экологической грамотности учащихся. Группа «ориентированных» учащихся показывает большую инициативность и более глубокое отношение к экологическим проблемам окружающей среды.

На основе полученных результатов выработаны рекомендации: участие в мероприятиях, таких как субботники и озеленение пришкольной территории; проведение школьных экологических акций по высадке ягодно-плодовых насаждений; организация раздельного сбора мусора; разработка цикла обучающих лекций, мастер-классов и квестов по экологии; создание художественных и культурных проектов; поддержка и сотрудничество с различными гражданскими инициативами будет способствовать реализации экологических проектов. Часть рекомендаций уже реализуется. Они помогут школьникам более активно вовлекаться в решение экологических проблем, что, в свою очередь, сформирует целеустремленное и заботливое поколение граждан, ориентированных на устойчивое развитие и защиту окружающей среды.

Якупов Аслан Русланович, ученик 9 класса, МАОУ «Гимназия № 105 им. Кузнецова Н.И.»; обучающийся ГБУ ДО Республиканский детский эколого-биологический центр, г. Уфа.

Научные руководители:

Габбасова Эльза Зинфировна, педагог ГБУ ДО РДЭБЦ, г. Уфа.

E-mail: elzg@yandex.ru

Боровикова Светлана Петровна, учитель биологии МАОУ «Гимназия № 105 им. Кузнецова Н.И.», г. Уфа.

E-mail: svet.borowikowa@yandex.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СКАЗКИ О СИНICHКЕ

А.А. Климова

Экологическая сказка – это литературное произведение, отражающие природные явления, объекты, взаимосвязи в природе в фантазийном мире.

Если правильно организовать образовательную работу с использованием экологической сказки, то она поможет открыть способность души человека тонко чувствовать окружающий мир.

На основе полученных результатов в работе, мы выбрали экологические сказки, главной героиней которых является синица, и представили их сборнике. Иллюстрации для сборника выполнили самостоятельно. Также мы решили самостоятельно придумать экологическую сказку о синичке, которая не послушалась маму и съела ржаные крошки.

Ключевые слова: экологическая сказка, факты о синицах, иллюстрирование экологических сказок.

Введение

Однажды зимой, гуляя в парке, наше внимание привлекли громкие птичьи голоса. Это была синица. Синицы меня очень заинтересовали, и я решила узнать о них как можно больше. С папой мы сделали кормушку и начали наблюдать. Также я стала изучать литературу про синиц. Полученные знания мне захотелось попробовать представить в виде сборника экологических сказок и рассказов о синицах.

Цель: представить интересные факты о синицах через создание сборника экологических сказок о них.

Объект: птица синица.

Предмет: интересные факты о синицах, связанные с их внешним видом, привычками, питанием.

Для реализации цели мы наметили ряд **задач**:

1. Изучить и проанализировать литературу по теме проекта.
2. Изучить интересные факты о синице, связанные с её биологическими особенностями.
3. Сделать кормушку для синиц.
4. Провести наблюдение за синицами в природе.

5. Познакомиться с экологическими сказками, как одним из видов сказок.
6. Создать сборник экологических сказок и литературных работ о синицах.
7. Оформить иллюстрации для сборника сказок.
8. Познакомить одноклассников со сборником сказок.

1. Польза синиц

Синицы – ловкие, подвижные птицы. Они не улетают на зимовку в тёплые края, поэтому увидеть их можно в любое время года. Синицы – самые полезные из птиц, обитающих в России. Истребление вредных насекомых, основная польза, которую приносят синицы человеку. Летом синицы мало заметны: держатся в лесах и парках. Становятся заметны осенью, когда собираются, кочуют в поисках корма [6].

Синицы приносят очень большую пользу лесам, паркам и садам. Большая синица за сутки поедает столько корма, сколько весит сама.

2. Наблюдение за синицами

Для того чтобы чаще наблюдать за синицами, мы с папой и братом сделали кормушку и повесили её напротив окна. Мы заметили, что самые частые гости на кормушке, это синицы, реже воробьи. Так, например, из 5 птиц, сидящих на кормушке, все синицы, или 1–2 воробья и 2–3 синицы. Часто наблюдаем такую ситуацию: поклевали 2 воробья и улетели, за ними прилетают синицы (3–4) и начинают свой завтрак. Тихо, не делая резких движений, наблюдаем за их обедом. Если только кто-то громко произнес, взмахнул рукой – синицы скрылись. Так же сложно сделать снимок.



Рис. 1. Наблюдение за синицами

Провели наблюдение, сделали выводы, что самые частые гости нашей кормушки – синицы, птицы очень осторожные. Рассматривая по окраске сидевших на кормушке птиц, сделали вывод, что это синица большая.

В научной литературе прочитали, что зимой синицы переходят на растительный корм, поедая рябину и другие ягодки, а также лакомятся семенами [2]. Мы провели наблюдение, чтобы выяснить, что кушают наши синицы, которые проводят зиму в наших суровых условиях.

Сначала это были просто хлебные крошки чёрного хлеба, оставшиеся после завтрака. Но, чтобы выявить, что любят синицы, на кормушку мы помещали различный корм и наблюдали, за какой промежуток времени наши синицы съедят. Синицы кушают различные крупы (гречка, рожь, пшено, рис), семечки подсолнечника, кабачка, арбуза, тыквы, а так же различные несоленые орешки. Но, больше всего, любят сало, хлебные крошки, зерна пшеницы и ягоды рябины (было съедено быстрее и часто стайками слетались на кормушку). Крошки чёрного хлеба и зерна пшеницы были съедены сразу. А вот сало, ягоды и ягоды находились на кормушке чуть дольше. Но, такой вывод сделан потому, что птицы бойко налетали, смело клевали сало, хотя оно заморожено, кусочек был достаточно большой величины, потому и хватило на несколько дней. Съели семена подсолнечника не сразу, так как насыпано было достаточно большое количество.

3. Роль экологических сказок в воспитании детей

В век скоростей и технологий не хватает времени остановиться, оглянуться вокруг, понаблюдать за родной природой. Нехватка общения детей с природой оборачивается впоследствии черствостью, безнравственностью и неуважительным отношением ко всему живому. А экологическая сказка даёт возможность, благодаря хорошо развитому у детей воображению, понаблюдать за жизнью диких животных или отправиться в путешествие, увидеть своими глазами рассвет или подводное царство.

Экологические сказки – самый доступный способ передачи знаний о явлениях природы, о животных, растениях и окружающем мире. Ненавязчиво, в форме игры, сказки дают необходимые детям знания. Краткость, простота сюжета, конкретность и в конце сказки – вывод, а иногда – вопрос для поддержания диалога с маленькими слушателями – такова схема построения экологических сказок. Не всегда есть возможность понаблюдать за жизнью диких животных или отправиться в путешествие, увидеть своими глазами рассвет или подводное царство. А экологическая сказка даёт такую возможность благодаря хорошо развитому у детей воображению. Также через сказки удастся привить не только любовь к природе, но и осознание необходимости её охраны [8].

До настоящего времени специалисты, отнесем к их числу писателей, педагогов, работников библиотеки, по отношению к сказке занимают разные позиции. Одни пишут сказки сами, другие ищут экологическое содер-

жание в уже написанных, третьи знакомят с многочисленными вариантами использования экологической сказки в воспитательной и образовательной деятельности, а некоторые учат сочинять сказки взрослых и детей, но все безоговорочно сходятся в одном – экологическая сказка необходима. Она зачислена в арсенал самых эффективных средств, способствующих экологическому образованию и воспитанию детей.

Заключение

В результате работы с научной литературой, наблюдений, пришли к выводу, что в нашей местности обитает синица большая.

В морозную погоду все сложнее находить насекомых и они летят за помощью к нам. Зимой синицы переходят на растительный корм, поедая рябину и другие ягоды, а также лакомятся семенами. Синицы регулярно прилетают на нашу кормушку, которая висит в удобном для наблюдения месте. Как только выпадает снег, и температура воздуха опускается ниже 10°, у синиц появляются первые голодные дни. Они прилетают на нашу кормушку уверенно, потому что корм кладем регулярно.

Синицы предпочитают несоленое сало, хлебные крошки (кроме ржаного хлеба), зерна пшеницы, семена подсолнечника, тыквы и ягоды рябины.

Данная работа позволила получить следующие результаты:

1. Синицы приносят большую пользу окружающей природе и человеку.
2. В нашей местности живет синица большая.
3. Синицы часто гибнут зимой не столько от холода, сколько от голода.
4. Синицы – самые частые гости кормушек в нашей местности.
5. Синиц необходимо подкармливать в зимнее время.
6. Необходимо вести пропаганду о синицах (пользе и помощи им в зимнее время).
7. Корм подобрать не сложно, не нужно специально покупать в магазине.

На основе полученных результатов, мы выбрали экологические сказки, главной героиней которых является синица, и представили их сборнике. Иллюстрации для сборника выполнили самостоятельно. Также мы решили самостоятельно придумать экологическую сказку о синичке, которая не послушалась маму и съела ржаные крошки.



Рис. 2. Работа со сборником экологических сказок

Список литературы

1. Бианки В.В. Лесные домишки. Библиотека школьника. Для младшего школьного возраста. Сказки и рассказы. М.: Эксмо, 2017. 70 с.
2. Большая серия знаний. Биология / колл. авторов. М.: ООО «ТД «Издательство Мир книги», 2006; «Русское энциклопедическое товарищество», 2006. 208 с.
3. Внеклассное чтение (для 3-го и 4-го классов) для младшего школьного возраста / сост. М.В. Юдаева. ОАО «Тверской полиграфический комбинат детской литературы», 2010. 144 с.
4. Плешаков А.А. От земли до неба: Атлас-определитель: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений. 11-е изд. М.: Просвещение, 2010. 222 с.
5. Птицы. 60 птиц, которых должен знать каждый / авт. текстов Е.Ю. Снегирёва, Ю.А. Дунаева; сост. Е.Ю. Снегирёва; ил. А.А. Мосалова [и др.]. М.: АСТ, 2016. 63 с. (Я познаю мир).
6. Птицы / пер. с англ. Н.С. Ляпковой. М.: РОСМЭН, 2016. 48 с. (Детская энциклопедия).
7. Травина И.В. Животные России. М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2013. 96 с. (Детская энциклопедия РОСМЭН)
8. Свичкарь С.В. Значение экологических сказок в воспитании и образовании детей дошкольного возраста. URL: <https://svichkar-ds27-schel.edumsko.ru/articles/post/1339272>
9. Симикова В.В. Использование экологических сказок в процессе образовательной. URL: <http://vestnikpedagoga.ru/servisy/publik/publ?id=11699>

10. Что такое. Кто такой: в 3 т. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Педагогика-Пресс, Издательский дом «Современная педагогика», 2001. Т. 3. 336 с.

11. Я познаю мир: Дет. энцикл.: Животные / сост. П.Р. Ляхов; под общ. ред. О.Г. Хинн. М.; АСТ, 1995. 544 с.

12. Я познаю мир. Энциклопедия для детей. Удивительные животные / под общ. ред. чл.-корр. РАЕН, академика О.С. Бартенева. ООО «Изд. АСТ». 220 с.

Климова Анна Александровна, ученица 8 класса, МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (филиал).

Научный руководитель: Климова Татьяна Александровна, учитель начальных классов высшей категории, МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» (филиал).

E-mail: sinklim@mail.ru

Работа посвящена особенностям создания экологической группы в социальных сетях для освещения экологических мероприятий разного уровня на базе школьной оранжереи.

Ключевые слова: школьная оранжерея, контент, подписчики, посты

Новый мир требует новых подходов. Современные дети и родители привыкли получать информацию оперативно в два клика. Школы имеют свои паблики в соцсетях. Это эффективное информирование, возможность оперативно получать обратную связь и быть ближе к аудитории. Но создать паблик – одно. Генерировать контент, оставаться на связи и соответствовать трендам – другое.

Мы по-прежнему не можем представить многие события своей жизни без растений. Они радуют наш глаз, напоминают о великолепии весны, теплом дыхании лета и блистательности золотой осени, впечатляют своими живыми и сочными красками. Эти маленькие оазисы зелени действуют на нас как восхитительная музыка.

В нашей оранжерее продолжают расти, цвести и плодоносить лимоны, розы, виноград, рододендрон. Мы любим наблюдать за ними особенно зимой. Такой контраст, когда на улице снег, а внутри зелень, очень радует глаз и поднимает настроение.

Школьная оранжерея уже используется как один из учебных полигонов, где мы ищем темы для проектной деятельности. Большие перспективы открываются в исследовании воды, почвы, насекомых и выращивание обычных огородных растений таких как бобы, фасоль, горох. В оранжерее проходят события, связанные и с изучением биологии, и с освоением новых агротехнических профессий.

За этот год, к сожалению, нам не удалось достигнуть запланированных 500 подписчиков, но наших друзей и соратников стало больше! Как привлечь внимание коллектива не только школы, но и других школ? С помощью каких инструментов найти соратников, помощников, друзей? На эти и другие вопросы мы продолжаем отвечать с помощью группы «Зелёный исследователь», созданной в ВК.

Гипотеза: группа «Зелёный исследователь» не только привлечёт внимание к оранжерее, станет «платформой» для освещения практической, исследовательской, проектной и профориентационной деятельности.

Цель проекта: увеличить количество подписчиков группы «Зелёный исследователь» до 300, используя в течение учебного года разнообразные формы проведения экологических мероприятий разного уровня на базе школьной оранжереи.

Задачи проекта: провести анкетирование «Школьная оранжерея» среди учеников школы и подписчиков группы; изучить информацию о способах продвижении группы в ВК; проводить исследования почвы, агротехнические мероприятия в школьной оранжерее; освещать проводимые в оранжерее мероприятия, проводить анализ продвижения группы «Зелёный исследователь»; продолжить сотрудничество с партнёрами по школьным оранжереям.

Продолжительность реализации проекта 2021–2026 гг.

Методы исследования проблемы: сбор и анализ информации; анкетирование; фотографирование; интервьюирование.

Проект по созданию группы в ВК возник у нас ещё в начальной школе. На кружке дополнительного образования «Исследователи окружающей среды» мы с удовольствием ухаживали за растениями школьной оранжереи и задумались над тем, как привлечь внимание большего количества учеников к нашему «зелёному ковчегу».

В течение 2022 года наш наставник – руководитель кружка предложил нам создать группу. Попутно мы составили план-схему оранжереи и отметили все растения на ней, начали создавать банк данных о растениях. Группу мы назвали «Зелёный исследователь». «Зелёный» значит связанный с растениями, «исследователь» – активный, творческий, наблюдательный, познающий жизнь природы человек.

Следующая задачей на 2025 учебный год стал контент. Основным контентом стали регулярные новостные посты. У таких публикаций всегда хороший охват, потому что родителям и детям нравится узнавать о жизни учреждения и делиться с друзьями и родственниками успехами учеников. Публикации важно делать оперативно, иначе никто не будет их читать.

Как увеличить количество подписчиков? Это главная проблема, над которой мы работали в течение 2025 года. Работая над текстом, мы поняли, что лучше подавать информацию интересно, свежо и писать обычным языком, без аббревиатур и сложных конструкций. Но главное – посты должны быть полезными для аудитории, такими, чтобы ими хотелось делиться.

Ещё один способ набора подписчиков, который мы использовали – делать репорты анонсов и релизов мероприятий самими школьниками. Так на Дне экологии, проводимом в школе каждому классу, нужно было подписаться на нашу группу и выложить в группе смешную или необычную фотографию класса в школьной оранжерее.

Все свои наблюдения, эмоции, события, фотографии мы выкладываем в своей группе [<https://vk.com/public210606665>].

Мы уже нашли одного партнёра, это *школа № 1392 имени Д.В. Рябинкина г. Москвы* [<https://schtn1392.mskobr.ru/>.] Информацию об оранжерее «Зелёный ковчег» этой школы мы нашли в интернете [<https://ug.ru/zelenyj-kovcheg/>] и были поражены разнообразием работ, проводимых в школьной

оранжерее. В этом году мы запланировали проведение совместного проекта «Зелёные исследователи зелёный ковчег». Посетив оранжерею университета им. Лобачевского 30 марта 2023 г., мы нашли новых взрослых и профессиональных партнёров в лице преподавателей биологического факультета университета https://vk.com/bot_sad_unn, с которыми договорились сотрудничать.

Мы уверены, что наша группа «Зелёный исследователь» на всём протяжении работы сможет привлечь внимание школьной общественности к проблемам оранжереи, а значит и организует работу по её развитию. Мы надеемся, что оранжерея будет использоваться как один из «учебных полигонов», где мы будем искать темы для проектной деятельности. Здесь будут проводиться и практические работы по этому предмету. Большие перспективы открываются в исследовании воды, почвы, насекомых. В оранжерее можно проводить также немало событий, не связанных с биологией: литературные гостиные, викторины. Это уникальное место, где наши особенные дети с тьюторами могут поливать растения, оказываясь среди зимы в уголке лета. Перспектив и работы хватит на все запланированные годы!

Список литературы

1. Адоратский В.В. Основы теории тепличных сооружений (Крупные тепличные хозяйства с точки зрения промышленной архитектуры). М., 1939.
2. Бекетт К. Растения под стеклом. М.: Мир, 1988.
3. Калюжный С. И. Как защитить свой сад и огород без химии. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013.
4. Кланг И.И. Оранжереи и парники в декоративном садоводстве. М. – Л., 1950.
5. Скрипник И.А. Теплицы, парники, пленочные укрытия, оранжереи и другие укрывные сооружения. Донецк: Агентство Мультипресс, 2012.

Кравченко Тимофей Андреевич, ученик 9 класса МАОУ СШ № 8 п. Новосмолинский, Володарский муниципальный округ, Нижегородская область.

Научные руководители:

Шуклина Мария Викторовна, учитель химии и биологии в МБОУ СШ № 5 и МАОУ СШ № 8 Володарского муниципального округа, Нижегородская область.

E-mail: mashyki63@yandex.ru

Васильева Ирина Владиславовна, директор МАОУ СШ № 8 с.п. Новосмолинский Володарского муниципального округа, Нижегородская область.

E-mail: irina60831@yandex.ru

ЭКОБЛОГЕРСТВО КАК СРЕДСТВО ПРОДВИЖЕНИЯ ИДЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Т.В. Мальцева

Современная «зелёная» журналистика активно развивается, охватывая широкий спектр тем и форматов – от деловых медиа до блогов и специализированных телеграм-каналов. Однако для эффективного продвижения экологического образа жизни особенно важна работа с подростковой аудиторией, у которой формируются жизненные ценности и модели поведения. Проблема недостаточной осведомленности населения об экологических вопросах и сложности восприятия научной информации создают барьеры на пути к экологическому просвещению. Данный проект направлен на создание и популяризацию экологического блога, который будет использовать доступные и привлекательные форматы подачи информации (инфографика, видеоролики, интерактивные материалы) с целью повышения экологической культуры среди подростков. Реализация проекта позволит не только информировать молодое поколение о важности экологических привычек, но и мотивировать их к активным действиям в повседневной жизни.

Ключевые слова: зелёная журналистика, экологический образ жизни, экологическое просвещение.

«Зелёная» журналистика стремительно развивается. Тема проникает в деловые медиа, количество экологического контента увеличивается. Сегодня работает много средств массовой информации, освещающих самые разные темы. Происходит сильное разделение контента, его конвертация в различные формы – сообщества в соцсетях, блоги, специализированные телеграм-каналы, но все они освещают чаще глобальные темы: загрязнение воздуха, сохранение редких видов растений, очистка водоемов от выброшенных мусора и другие.

По-моему, мнению, важно не только освещать темы «зелёной» журналистики, но и освещать экологические привычки людей. Особенно это актуально в подростковой среде, когда формируются самостоятельность и модель поведения в обществе, когда подростки узнают «что такое хорошо, что такое плохо». Важно продвигать самые простые экопривычки: занятие спортом на свежем воздухе, выращивание микрозелени, ношение шопперов вместо пакетов... Благодаря этим маленьким шагам, мы сохраняем и своё здоровье, и чистоту нашей планеты. Экологический образ жизни нужно начинать с себя, со своего дома.

Я уверена, что продвижение экопривычек требует особого подхода. Важно не только информировать, но и мотивировать. Идея моего блога заключается в создании канала, в котором я буду освещать и «продвигать» экологические привычки. В блоге будут представлены различные форматы контента, чтобы каждый нашел что-то интересное и полезное для себя.

В задачах проекта: разработка концепции блога; создание контента; продвижение блога; оценка эффективности (анализ отзывов аудитории, измерение вовлеченности и оценка влияния блога на изменение экологических привычек читателей).

Сегодня одним из самых популярных экоблогеров является Маша Сморицина. Девушка снимает короткие видео о правильной переработке мусора и продукты, которые потом получают. Блоги Маши и других блогеров показались мне слишком сложными для детей.

Уникальность моего блога заключается в том, что я буду освещать экологию глазами школьника и показывать самые простые методы внедрения экологических привычек в нашу жизнь. Основой будут выпуски, в каждом из которых я буду освещать по 2–3 привычки. Так же планируются различные посты, интерактив с аудиторией, для получения обратной связи, интервью и многое другое.

В первом выпуске моего канала три сюжета. Первый-приготовление завтрака из выращенных своими руками продуктов. Эту тему я выбрала, потому что все лето мы с мамой выращивали на огороде свои овощи, в особенности нас порадовали помидоры, а у моего дедушки есть куры, которые всегда несут свежие яйца. Второй сюжет – о практике йоги на природе. В нашей школе есть настоящий йог – это учитель информатики Дмитрий Николаевич, который мог бы вести кружок. Я думаю, что занятие спортом на природе – это отличная идея для поддержания своего физического и морального состояния. И третье – выращивание комнатных цветов. Ученик 7 класса нашей школы Никита Е. активно занимается выращиванием цветов дома. Домашнее цветоводство – это отличный способ поддержания уровня кислорода. Никита рассказал нам, что этим может заниматься каждый и это совсем не трудно, а польза от этого весомая!

Каждый из этих сюжетов подводит зрителей к выбору экологического образа жизни, а также направлен на продвижение авторов: завтраки были презентованы на Сборе актива школы, на занятия йогой записались мои одноклассники, а Никита сделал проект с учителем биологии.

Во втором выпуске я рассказываю о том, что носить шоперы вместо пакетов экономично, а также о мальчике, который вырастил цыпленка в домашнем инкубаторе и о многом другом. Третий выпуск будет посвящен моей поездке на Детский Экологический Форум – 2025 в г. Челябинск!

Список литературы

1. Потороко И.Ю., Руськина А.А. Биология с основами экологии: учебное пособие. [Место издания не указано], 2023. 256 с.
2. Уайнс, Д. Спасти планету можешь ты. М.: Эксмо, 2023. 160 с.
3. Петренко А. Экологическая журналистика: главные тенденции [Электронный ресурс] // Журналист. 2021. 8 апр. URL: <https://jrnlst.ru/2021/04/08/4783/> (дата обращения: 27.10.2024).

4. Маша Сморгина [Электронный ресурс] // TikTok. URL: https://www.tiktok.com/@masha_smorygina (дата обращения: 27.10.2024).

Мальцева Таисия Владимировна, ученица 9 класса, МАОУ «СОШ № 12», г. Бакал.

E-mail: taisia.maltseva228@gmail.com.

Научный руководитель: Зоркальцева Инна Валериевна, МАОУ «СОШ №12», директор, учитель информатики.

E-mail: zork_inna@mail.ru.

ЭКОБЛОГЕРСТВО – ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА (НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ МАРШРУТА У ПОДНОЖИЯ г. УНА-КОЗ, РЕСПУБЛИКА АДЫГЕЯ)

Д.Б. Онуфриенко

В работе представлены результаты исследования территории у подножия горы Уна-Коз на правом берегу реки Дах (окрестности станицы Даховская, Республика Адыгея), проведённого с целью разработки экологического маршрута. Были изучены особенности рельефа и разнообразие растительного покрова, включающего древесные, кустарниковые и травянистые виды. В результате определены ключевые точки маршрута, представляющие природный и эстетический интерес.

Ключевые слова: гора Уна-Коз, экологический маршрут, экотуризм, рельеф, растительный покров, республика Адыгея.

Цель работы: разработать безопасный и познавательный экологический маршрут у подножия горы Уна-Коз для малых групп туристов.

Задачи:

1. Изучить рельеф подножия горы Уна-Коз.
2. Оценить разнообразие растительного покрова (древесных, кустарниковых, травянистых растений).
3. Определить и обозначить обзорные площадки с живописными видами на реку Дах.
4. Выявить и описать интересные точки маршрута (водопад, места произрастания грибов, ежевики, черемши, старые деревья, валуны).
5. Оценить безопасность и надежность предлагаемого пути.

Гипотеза: разработка нового, легкодоступного и информационно насыщенного экологического маршрута позволит привлечь внимание туристов к природным достопримечательностям Адыгеи и снизить антропогенную нагрузку на популярные, но перегруженные территории.

Актуальность: республика Адыгея пользуется растущей популярностью у туристов, включая школьников, семейные группы и исследователей. Существующие маршруты (например, на вершину Уна-Коз «Чёртов палец») требуют хорошей физической подготовки. Предлагаемый маршрут у подножия горы является более легким и доступным, что делает его актуальным для развития семейного и познавательного туризма. Кроме того, рост туристического потока обострил проблему загрязнения окружающей среды, и важной задачей становится организация туристических потоков с минимальным ущербом для природы.

Методы и материалы: в работе использовались методы визуального обследования местности, фотофиксация, описание флоры и рельефа. Раз-

работанный экологический маршрут в окрестностях станицы Даховская был пройден и оценен на практике.

Введение

Выбор темы «Экоблогерство» обусловлен её актуальностью, широкой аудиторией и возможностью сочетать личный интерес к природе родного края (станция Даховская, ул. Октябрьская, 9) с практической деятельностью. Данная работа совмещает элементы исследования, экологического просвещения и краеведения.

Во время походов с родителями мы регулярно наблюдаем высокую рекреационную нагрузку на популярные туристические места (например, водопады Руфабго), следы которых – мусор и разрушенные тропы – видны повсеместно. Берега реки Дах также сильно замусорены. Ещё одной серьёзной проблемой является загрязнение рек сточными водами некоторых гостиниц и загрязнение воздуха из-за пробок, образующихся в выходные дни на подъездах к посёлкам Тульский, Даховская, Хамышки, Гузерипль и плато Лаго-Наки.

Решение этих проблем требует комплексного подхода на всех уровнях. Разработка новых маршрутов – один из шагов в этом направлении.

Описание маршрута

Маршрут проходит в республике Адыгея в районе станицы Даховской. Он рассчитан на малые разновозрастные группы со средней физической подготовкой.

Цели маршрута:

1. Исследование подножия хребта Уна-Коз.
2. Наслаждение видами со смотровых площадок.
3. Знакомство с местной растительностью (черемшой весной, ежевикой летом, грибами летом и осенью).
4. Организация привала на берегу реки Дах.

Точки интереса:

- **Начало маршрута:** каменный мост через реку Белая (возраст более 100 лет, построен из камня и яичных белков).

- **Лесистая часть:** движение вдоль реки Дах по направлению к горе Уна-Коз через лес с разнообразной флорой.

- **Грибные и ягодные поляны:** участки с лисичками, сыроежками, ежевикой.

- **Рельеф:** маршрут проходит по пересечённой местности, включая овраги, косогоры, низменные болотистые участки и заросли кустарника.

- **Водопад:** небольшой водопад, окружённый богатой флорой и фауной.

- **Обратный путь:** спуск к реке Дах мимо небольших ручьёв и расщелин.

Маршрут оставляет яркие впечатления, наполнен ароматами хвои, листвы и горных цветов. Он является физически сложным, но доступным для подготовленных групп.

Выводы

1. В ходе исследования был разработан новый экологический маршрут у подножия г. Уна-Коз.
2. Маршрут включает множество точек природного и эстетического интереса, что делает его познавательным и привлекательным для туристов.
3. Поднята важная проблема загрязнения окружающей среды в Адыгее из-за неконтролируемого туризма.
4. Полученные материалы планируется использовать для создания экоблога с целью пропаганды ответственного отношения к природе и привлечения внимания к проблеме загрязнения среди туристов и местных властей.

Перспективы: развитие проекта предполагает создание серии видео- и фотоматериалов для социальных сетей (экоблога), детальное картографирование маршрута с координатами ключевых точек, а также продолжение исследований по оценке антропогенной нагрузки на экосистемы региона.

Список литературы

1. Лотышев, И.П. География Кубани и Республики Адыгея: энциклопедический словарь / И.П. Лотышев. – Краснодар: Традиция, 2019. – 440 с.
2. Тешев, Р.Ю. Особо охраняемые природные территории Республики Адыгея: современное состояние и перспективы развития / Р.Ю. Тешев // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. – 2020. – Т. 162, № 2. – С. 345–358.
3. Официальный сайт Кавказского государственного природного биосферного заповедника имени Х.Г. Шапошникова [Электронный ресурс]. – URL: <https://kavkazzapoved.ru/>

Онуфриенко Даниил Борисович, ученик 8 класса, МБОУ «Школа № 75», МБУ ДО ДТМ, г. Ростов-на-Дону.

Научные руководители:

Климова Галина Павловна, педагог дополнительного образования, МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: galy1399@rambler.ru.

Босова Юлия Игоревна, учитель биологии МБОУ «Школа № 75», г. Ростов-на-Дону.

E-mail: yulkaaa10da@mail.ru.

ЧУДО РОДНИКОВ ОРЛОВСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Е.А. Прасолова

В работе представлено исследование уникальных родников национального парка «Орловское Полесье». В форме познавательного рассказа описываются происхождение, история и свойства ключей «Журавлик», «Лесное озеро», Сахаровский, «Тухлый колодец» и «Святой источник». Особое внимание уделено легендам о «живой» и «мертвой» воде, которые имеют под собой научное обоснование. Подчеркивается важность сохранения природных источников.

Ключевые слова: Орловское Полесье, родники, живая вода, мертвая вода, национальный парк, экология.

Национальный парк «Орловское Полесье» является одной из жемчужин Центральной России. Его уникальность заключается не только в богатом животном и растительном мире, но и в обилии чистейших родников, каждый из которых имеет свою историю и свойства. Целью данной работы стало изучение наиболее известных родников парка и популяризация знаний о них [1].

Одним из символов Полесья является родник «Журавлик», названный так из-за журавлей, останавливавшихся здесь на водопой. Источник имеет интересную историю: он пересыхал в 2020 году, но к 2023 году его питание восстановилось, и он вновь зажурчал, что свидетельствует о динамичной жизни подземных вод. Вода в нем мягкая, с приятным минеральным привкусом.

Родник «Лесное озеро» поражает своей живописностью. Вода, бьющая из склона холма, образует естественное водохранилище, окруженное первозданной природой. Это место притягивает не только туристов, но и художников, которые ищут вдохновения. Сахаровский родник, названный по фамилии местного помещика, славится среди жителей окрестных деревень исключительной чистотой и вкусом воды, которую используют для питья [2].

Наиболее интересными с точки зрения фольклора и науки являются родники, ассоциирующиеся с понятиями «живая» и «мертвая» вода. Как показало исследование, «мертвая вода» – это вода источника «Тухлый колодец». Его неблагозвучное название связано с высоким содержанием сероводорода, который придает воде специфический запах. Однако именно этот элемент наделяет воду целебными свойствами, в частности, в лечении кожных и кишечных заболеваний.

Под «живой водой» в Орловском Полесье понимается вода из «Святого источника». Она считается общеукрепляющей и целебной, помогающей от

многих недугов. Ее чистота и постоянная температура, не замерзающая зимой, создают ей славу особого, одухотворенного места.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что легенды имеют под собой реальную основу, а уникальность родников Орловского Полесья нуждается в бережном сохранении. Загрязнение водоохраных зон, замусоривание территорий туристами представляет серьезную угрозу для этих природных объектов. Таким образом, важнейшей задачей является не только изучение, но и активная экологическая работа по защите и поддержанию чистоты родников для будущих поколений [3].

Список литературы

1. Национальный парк «Орловское Полесье»: официальный сайт. – URL: <https://orlpolesie.ru/> (дата обращения: 25.05.2024).
2. Природа Орловской области: сборник научных статей / под ред. И.В. Сафроновой. Орел: Изд-во ОГУ, 2020. 234 с.
3. Экологические проблемы малых водных объектов и пути их решения // Водные ресурсы Центральной России: материалы конф. Тула, 2022. С. 56-61.

Прасолова Елизавета Александровна, ученица 5 класса, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», МБОУ «Жудерская средняя общеобразовательная школа», Орловская область, Хотынецкий район, п. Жудерский.

Научный руководитель: Прасолова Елена Сергеевна, педагог дополнительного образования, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», г. Орел; советник директора по воспитанию МБОУ – Жудерской СОШ Хотынецкого района Орловской области.

E-mail: lena-saratow57@mail.ru

ВОДНОЕ СООБЩЕСТВО КАЛУЖСКОГО РЕГИОНА

П.И. Челобитчикова, Д.Е. Онбаева

Проект посвящён сбережению водных ресурсов Калужского региона. Направлен на вовлечение детей и молодёжи в социально активную группу, в которой ведётся эколого-просветительская работа, возможно распространение своего собственного опыта эколого-просветительской деятельности, волонтерских практик, проектно-исследовательских работ и бережного отношения к воде. Главный инструмент проекта – контент в социальной сети Вконтакте, который развивают эковолонтеры «Водного сообщества Калужского региона», а также дети, молодёжь и педагогическое сообщество Калужской области. Структура контента

Ключевые слова: водные ресурсы, молодёжное сообщество, эковолонтеры.

Вода – самый постоянный и абсолютно незаменимый компонент на нашей планете. Водные ресурсы нашего региона – одни из самых уязвимых ресурсов, но в тоже время очень необходимых. С каждым годом нарастает негативное антропогенное воздействие на водные объекты. Как его уменьшить, остановить и сохранить водные объекты региона в первозданном виде? Проблема очень актуальная в современном обществе. Водные проекты в Калужской области масштабны и многочисленны: «Вода России» [1], «Сохранение уникальных водных объектов» национального проекта «Экология» [2, 3], «Атлас малых рек» [4], ежегодный мониторинг водных объектов Калужской области, региональный этап «Российского открытого молодёжного водного конкурса» [5] и другие. Но, как нам кажется, единого «водного контента», в который были бы вовлечены разновозрастные участники из разных уголков нашего региона в нашей области нет.

Цель: привлечение внимания к проблеме бережного отношения и сохранения водных ресурсов нашего региона. Для достижения цели нами поставлены следующие задачи:

- способствовать просвещению детей и молодёжи в сфере сохранения и восстановления водных ресурсов Калужского региона;
- пропагандировать бережное отношение к водным ресурсам;
- развивать волонтерские практики по сохранению водных ресурсов и исторически ценных водных объектов;
- формировать пути молодёжного сотрудничества для развития и поддержки экологпросветительских проектов и инициатив в направлении сбережения водных ресурсов;
- развивать наставничество при реализации деятельности школьников и студентов, выполняющих научно-исследовательские и прикладные проекты о воде.

Идея проекта: организация молодёжного объединения «Водное сообщество Калужского региона», участники которого будут заниматься эколого-просветительской и волонтерской деятельностью.

Продукт проекта: контент в социальной сети ВКонтакте.

Социальная значимость: водные ресурсы – это достояние социума. Защищать их, охранять, конечно, должен не один человек! Наш проект для людей и с помощью людей. Чиста вода нужна всем! И каждый может стать добровольным волонтером или экопросветителем, способным внести свой вклад в дело защиты водных ресурсов. И даже, если участник «Водного сообщества» будет просто участником, который будем сам бережно относиться к воде – это уже будет наша победа!

Особенности проекта: проект долгосрочный, ежегодный, с возможностью масштабирования и тиражирования, привлечения всё новых и новых участников.

Целевая аудитория: дети и молодёжь Калужской области от 5 до 22 лет (дошкольники, обучающиеся школ, профессиональных образовательных организаций и организаций высшего образования Калужской области), наставники, возраст которых не ограничен (учителя, руководители проектов и исследований, взрослые, родители).

Главный ресурс проекта: одним из основополагающих направлений работы сообщества является ведение водного контента в социальных сетях. Цель контента – привлечение детей и молодёжи к проблеме водных ресурсов и распространение своего собственного опыта экологопросветительской деятельности, волонтерских практик, проектно-исследовательских работ и бережного отношения к воде.

Предлагаемое решение: организация «Водного сообщества» и привлечение активных участников через контент в социальной сети ВКонтакте. Обоснование предлагаемого решения: для привлечения участников проекта из разных уголков Калужской области выбор частичного онлайн механизма реализации проекта считаем удачным.

Этапы работы над проектом:

1. Инициация: сбор группы активистов для запуска проекта; мозговой штурм: распределение ролей, идейный поиск.

2. Планирование: определение плана действий и контрольных точек, разработка контент-плана для социальных сетей, разработка положения форума «Нас объединяет вода», разработка плана водных экспедиций, разработка Водной викторины и плана её проведения, разработка программы профильных смен направления «ЭкоАрт», разработка плана участия в водных акциях региона, разработка презентационных материалов о проекте, сувенирной продукции.

3. Реализация: запуск контента и создание начального наполнения, поиск партнёров форума и сообщества, единомышленников, запуск Форума, подключение новых активных участников, участие в профильных сменах ЦОДа направления «ЭкоАрт», участие в экологических водных акциях региона и проведение своих, проведение Водной викторины, проведение Водных экспедиций, развитие «Водного сообщества», поиск новых форм движения.

4. Подведение промежуточных итогов и стратегическое планирование дальнейших перспектив развития.

В процессе реализации начальных этапов проекта мы сделали первые шаги к достижению нашей цели. Задачи проекта выполняются. Продукт проекта, контент, создан и развивается далее.

Наш проект долгосрочный. Из года в год к проекту могут присоединяться всё новые и новые участники, в контенте будут появляться новые важные рубрики, будут появляться новые партнёры, каждый год проекта будет подниматься на новый виток своего развития.

К перспективам дальнейшего продвижения можно отнести следующие направления:

- 1) поиск новых идей и направлений развития проекта;
- 2) увеличение охвата целевой аудитории;
- 3) увеличение количества водных объектов региона, включённых в деятельность сообщества;
- 4) увеличения количества и качества водных проектов и исследований, проведённых на территории Калужской области.

Список литературы

1. Всероссийская акция «Вода России». URL: <https://берег-добрыхдел.рф/> (дата обращения: 10.05.2024)
2. Коллегия минприроды 2023. Сохранение водных объектов. URL: <https://ecology.admoblkaluga.ru/news/item-10025/> (дата обращения: 12.06.2024)
3. На выставке «Россия». URL: https://vk.com/wall-192695478_22993 (дата обращения: 03.06.2024)
4. Федеральный проект «Сохранение уникальных водных объектов». URL: <https://voda.org.ru/activity/фп-сохранение-уникальных-водных-обь/> (дата обращения: 01.04.2024)
5. Российский открытый молодёжный конкурс. URL: <https://eco-project.org/water-prize/> (дата обращения: 15.06.2024 г.)

Челобитчикова Полина Ивановна, ученица 11 класса, МБОУ «Лицей 36» г. Калуги.

E-mail: ohsad0351@gmail.com

Онбаева Дарина Ерлановна, ученица 10 класса, МБОУ «СОШ 5» г. Калуги, Региональный центр одарённых детей Калужской области.

E-mail: wtesnik@yandex.ru

Научный руководитель: Тесник Юлия Валерьевна, старший педагог Регионального центра одарённых детей Калужской области.

E-mail: ytesnik@yandex.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЛОНТЕРСТВО

«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТЕНА»: ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

С.К. Атаева, Р.М. Османов

«Экологическая стена» – это одно из ключевых мероприятий проекта «Эковолонтерство: научный подход, краеведение и образование» (грант Министерства по делам молодежи Республики Дагестан, направленный на поддержку добровольческих инициатив граждан и общественных объединений).

Установка и демонстрация «экологических стен» – основное мероприятие проекта, на которых были представлены эндемичные, лекарственные и декоративные растения (левкой каспийский, тюльпан Геснера, гвоздика аварская и др.) в пластиковых сосудах, которые в дальнейшем пересажены в ботанические сады города и пришкольные участки школ. В качестве дизайна и оформления «экологических стен» использовались пластиковые крышки и бутылки, что является примером вторичного использования мусора и отходов.

Помимо «экологических стен» в рамках проекта издан экологический сборник под названием «Эковолонтерство: научный подход, краеведение и образование» в количестве 200 экземпляров, где представлены исследовательские работы, связанные с оценкой состояния окружающей среды Дагестана, а также положительный опыт эковолонтерских инициатив и практик, реализуемых как в Дагестане, так и в других регионах России.

Разделы сборника:

- Эковолонтерство и молодежь.
- Экологические проекты, программы и инициативы.
- Естественнонаучные работы школьников, студентов и молодых ученых.
- Краеведение и экологический туризм на особо охраняемых природных территориях.

Осуществлена рассылка экземпляров по библиотекам г. Махачкала и другим муниципалитетам, с целью значимости публикационной активности по экологическому образованию и эковолонтерству. Авторами высту-

пили школьники, студенты, преподаватели, молодые ученые, активисты-экологи, педагоги дополнительного образования и т. д.

Модель нового интегрированного проекта и реализация проведенных мероприятий освещены в различных СМИ (сайт Министерства экологии и природных ресурсов РД, Министерство по делам молодежи РД, на сайтах высших учебных заведений и т. д.) и на научно-практических конференциях:

– Османов Р.М., Магомедов У.М., Хиясова Г.Д. Молодежный интегрированный проект «Эковолонтерство: научный подход, краеведение и образование» // Материалы III Международной научно-практической конференции «Современные проблемы биологии и экологии» (4–5 марта 2021 года). Махачкала, 2021. С. 255–258.

– Османов Р.М., Магомедов У.М., Алиханова Т.Ш., Хиясова Г.Д. Исследовательская и проектная работа учащихся в рамках дополнительной общеразвивающей программы по экологии // Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции «Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов» с международным участием (20 ноября 2020 года). Махачкала. С. 156–160.

– Османов Р.М. Развитие эковолонтерского движения в контексте дополнительного образования // Сборник статей VII Всероссийской конференции по экологическому образованию «Образование-2030, Учиться, Пробовать, Действовать» [Электронный ресурс]. Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского, 2021. С. 861–866.

– «Молодежный экологический проект «Эковолонтерство: научный подход, краеведение и образование» стал победителем конкурса» (сайт Министерства экологии и природных ресурсов РД), <http://mprdag.ru/news/item/2588>.

– «В Дагестане продолжается реализация проекта «Эковолонтерство: научный подход, краеведение и образование»» (сайт Министерства по делам молодежи РД), <http://minmol.ru/news/item/6320>.

– В Дагестане развивается эковолонтерство» (ГТРК «Дагестан»), <http://gtrkdagestan.ru/video/V-Dagestane-razvivaetsya-eko-volonterstvo/>.

– Издание сборника «Эковолонтерство: научный подход, краеведение и образование» (сайт ФГБОУ ВО «ДГПУ»), <http://naukadgpu.ru/index.php/2741-izdanie-sbornika-ekovolonterstvo-nauchnyj-podkhod-kraevedenie-i-obrazovanie>.

– «Эковолонтерство, образование и научные подходы: пути конструктивной интеграции» (сайт Министерства экологии и природных ресурсов РД), <http://mprdag.ru/news/item/2874>.

– «В Дагестане реализован молодежный проект, направленный на развитие экологического волонтерства» (сайт Министерства по делам молодежи РД); <http://minmol.ru/news/item/6934>.

– «В Махачкале реализовали грантовый проект «Эковолонтерство: научный подход, краеведение и образование»» (РИА «Дагестан»), https://riadagestan.ru/news/society/v_makhachkale_realizovali_grantovyy_proekt_ekovolonterstvo_nauchnyy_podkhod_kraevedenie_i_obrazovanie/.

Результаты проекта также были представлены и обсуждены в рамках ДОП «Олимпиадный интенсив. Экология (8–11 кл.)» Дирекции «Дистанционное обучение и проектная деятельность» Государственного автономного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Дагестан «Центр развития талантов «Альтаир»

Реализованный проект «Эковолонтерство: научный подход, краеведение и образование» номинирован («Доброволец-эколог») в конкурсах «Доброволец года» организованных Министерством по делам молодежи РД и Комитетом по спорту, туризму и делам молодежи администрации города Махачкала где занял 3 и 2 места.

Атаева Сафия Каирбековна, ученица 10 класса, Республиканский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей, ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир», г. Махачкала.

E-mail: ru.osmanov@mail.ru

Османов Руслан Маликович, педагог дополнительного образования дирекции «Проектная деятельность и дистанционное обучение», ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир», кандидат биологических наук, магистр педагогического образования, г. Махачкала.

E-mail: ru.osmanov@mail.ru

КАК МЫ ПРИВЛЕКАЕМ ШКОЛЬНИКОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЛОНТЕРСТВО

А.А. Бондарович

В работе рассматривается вопрос экологического просвещения и вовлечения школьников различным видам экологических мероприятий через волонтерское движение.

Ключевые слова: волонтерство, просвещение, рациональное потребление, экологически безопасный образ жизни.

В нашей школе учатся 857 детей. Сейчас большинство экологических мероприятий ориентировано на акции, где чаще всего обучающиеся выступают в роли исполнителей или помощников организаторов.

Многие дети связывают слово «экология» с катастрофами и загрязнением окружающей среды и не знают, как решать экологические проблемы в повседневной жизни.

Мы поняли, что нашему обществу нужно экологическое просвещение. Важно научить людей разумному потреблению и правильной утилизации вещей. Это поможет развить финансовую и экологическую грамотность.

Наша цель – вовлечь детей в экологическое движение (волонтерство) и сформировать у них культуру рационального потребления.

Для этого мы ставим перед собой следующие задачи:

- повысить осведомленность о рациональном потреблении;
- привлечь участников к практическим экологическим инициативам;
- пропагандировать экологически безопасный образ жизни.

Для просвещения учеников и вовлечение их в волонтерское экодвижение мы организуем мастер-классы, игры по теме «Семейная ЭкоЭкономика», викторины, экоквесты, блоггинг и творческие мастерские. На всех этих мероприятиях мы рассказываем и показываем, как применять экологический подход в повседневной жизни и организовывать экологические мероприятия.

В волонтерской деятельности экологической направленности участвует уже 70 % учеников школы, что на 20 выше прошлогоднего.

Бондарович Алена Артемовна, ученица 9 класса, МКОУ «Лодейнопольская СОШ № 3», МБОУ ДО «Лодейнопольский центр внешкольной работы «Дар», г. Лодейное Поле.

E-mail: a43393219@gmail.com

Научный руководитель: Солдатова Галина Павловна, заместитель директора по воспитательной работе МКОУ «Лодейнопольская СОШ № 3», г. Лодейное Поле.

E-mail: ybxtujyt@mail.ru

БЫТЬ ОСОЗНАННО-ОТВЕТСТВЕННЫМ – ЗНАЧИТ БЫТЬ ЭКОЛОГИЧНЫМ!

М.Е. Дементьева

Текстильная промышленность считается одной из самых грязных и опасных в мире. Но текстильная промышленность работает в первую очередь – на наши потребности. Необходимо осознанно и ответственно относиться к потреблению вещей – реальный вклад в улучшение экологии планеты.

Ключевые слова: текстильная промышленность, маркетплейсы, неосознанное потребление, шоппоголозм, ответственное отношение к вещам, разумное потребление.

Предприятия, производящие текстильную продукцию все сильнее загрязняют планету, потребляя воду, электричество, нефть и т. д. Ольга Джонстон-Антонова, основатель проекта по продвижению знаний в области устойчивого развития и циклической экономики в индустрии моды, журналист, преподаватель и стилист утверждает о том, что: «Углеродный след текстильной промышленности в 2015 году составил 1,2 миллиарда тонн CO₂ – больше, чем углеродный след всех международных воздушных и морских перевозок, вместе взятых [7]. Многие из нас каждый день покупают в социальных сетях маркетплейсов горы дешевых, и чаще всего ненужных вещей, которые забивают наши квартиры, а потом, очень часто, выкидываются на свалку. По данным Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМИ) по состоянию на ноябрь 2024 года, около 84 % граждан России пользуются услугами маркетплейсов [2]. В стремлении быть модными, в тренде, мы постепенно становимся шоппоголиками, и не задумываемся о том, сколько тратится и средств, и ресурсов для изготовления вещей, их дальнейшую переработку или утилизацию. Эту ситуацию необходимо менять.

Цель: изучить проблему неосознанного и неконтролируемого потребления вещей (на примере текстиля), доказать, что чрезмерное потребление вещей наносит огромный вред экологии.

Задачи:

- 1) рассмотреть «шоппоголизм» как проблему с точки зрения экологии и психологии;
- 2) показать, какой вред наносит природе неконтролируемое потребление вещей и предложить пути изменения ситуации.

1. Неосознанное потребление – реальная угроза экологии

Благодаря доступности маркетплейсов и дешевизне товаров, которые нам предлагают мы с каждым днем покупаем все больше товаров. Но дешевый товар – товар одноразовый, низкого качества, он быстро расползается по швам, теряет форму, или вовсе рвется. Помимо этого, как правило,

такой товар 100 % обрабатывали некачественными красителями – токсичными химикатами. По данным издания Газета.ру «Текстильная промышленность занимает второе место в мире по негативному влиянию на окружающую среду. В России на каждого городского жителя приходится в среднем 16 кг текстильных отходов в год, а в целом по стране – 2,3 млн тонн. Старая одежда, спецодежда и текстиль занимают 5 % от общего объема твердых коммунальных отходов (ТКО), но, как рассказал гендиректор Российского экологического оператора Денис Буцаев, текстиль можно направлять на переработку или повторное использование» [3]. Однако в России и конкретно в Челябинской области еще крайне мало предприятий, перерабатывающих текстиль. В связи с этим, крайне важно сформировать у себя привычки разумного потребления. В статье «Что будет, если мы научимся покупать меньше вещей: только факты» автор Лия Файзулина приводит данные на производство одной футболки уходит 2700 литров воды – этого хватит одному человеку на целый год. Чтобы вырастить хлопок для одной джинсовой куртки, придётся потратить 10300 литров чистой воды. Один человек мог бы ее пить 24 года» [5].

Ежегодно, бренды создают и отшивают по 8–12 коллекций в год. Но, несмотря на все уловки маркетологов, далеко не вся одежда покупается, и нераспроданные вещи просто сжигаются. То, что покупатели всё-таки унесут домой, очень часто служит недолго. К сожалению, только четверть текстильного мусора перерабатывается. Остальное идет на свалку» [6]. Если темпы потребления текстиля будут расти и по всему миру приблизятся к уровню развитых стран, в ближайшем будущем мы можем столкнуться с истощением природных ресурсов и глобальными изменениями климата. Так, по оценкам Европейского агентства по окружающей среде, к концу 21-го столетия среднемировая температура может повыситься на 6,4 °С. А это грозит таянием ледников, затоплением прибрежных территорий, засухами и другими негативными последствиями [4].

2. Неосознанное потребление – чем грозит нам и природе?

По данным газеты КОМЕРСАНТ (Южный Урал) опубликованным 26.02.2025 г. Челябинск попал в топ-3 городов РФ по количеству покупок на маркетплейсах. «Только за 2024 год в Челябинске количество покупок и средний чек на маркетплейсах увеличились на 29 и 18 % соответственно. Город занял второе место среди 16 субъектов РФ по росту этих показателей. Исследование представил «Т-Банк» [7]. Все это говорит о том, что шопоголизм захватывает все больше людей разных возрастов, говорить о разумном подходе к покупкам становится необходимо и с точки зрения экологичного отношения к вещам, но и с точки зрения психологии. Перед нами встают острые вопросы – что нужно сделать, чтобы перестать захламлять свою жизнь дешевыми, ненужными и неэкологичными товарами? И что можно сделать с теми вещами, которые уже лежат на полках, висят в шкафах, пылятся в ящиках?

С моей точки зрения к решению проблемы нужно подходить с разных сторон: с точки зрения экологии и психологии. Клинический психолог Станислав Самбурский [10] выделяет четыре причины развития шопполизма:

- 1) компенсация неудовлетворенности своей «скучной жизни»;
- 2) желание быть не хуже других или превзойти свое окружение;
- 3) навязчивая реклама, которая или усиливает желание купить вещь;
- 4) импульсивность – импульсивные покупки связаны с чувствительностью к награде или не хваткой внимания.

Как не стать шоппоголиком? Я предлагаю такие решения:

1. Необходимо самим себе создавать повод для получения положительных эмоций через живое общение с друзьями и родными, путешествия, походы в кино, на природу, на выставки.

2. Не стоит слепо следовать моде. Модная одежда – это в первую очередь одежда которая идет вам, учитывает все особенности вашей фигуры, подчеркивает достоинства и маскирует недостатки. Мода – понятие циклическое, все в ней имеет тенденцию повторяться. Наши бабушки в 80-десятых годах прошлого столетия носили брюки – клёш, их шили из шерсти, так как джинсовой ткани в продаже не было. Сегодня для нас джинсы-клёш стали одной из любимых форм одежды, но они идут не всем. Важно! Любая одежда, которая вас украшает – модная.

3. Нужно формировать у себя осознанное отношение к вещам, а не реагировать на рекламу, слепо доверяясь ей.

4. Не стоит поддаваться своим импульсам, которые вызывает у нас агрессивная реклама, навязчивый маркетинг. Откладывайте покупку на какой-то срок, чтобы хорошенько обдумать – нужна ли вам именно эта вещь.

Сегодня, основные способы избавляться от старых вещей в России: выбрасывать и отдавать, причем выбор способа во многом обусловлен категорией вещей. Ненужные предметы гардероба 44 % россиян отдают знакомым и родственникам, 37 % – отправляют их в мусорный бак [2].

Как можно экологично использовать текстиль:

- 1) сделать новое изделие или, отремонтировать;
- 2) отдать младшим детям, в приюты;
- 3) сдать в вещеворот;
- 4) пустить на ветошь.

Заключение

Основной вывод: осознанно ответственное отношение к вещам – реальный вклад в улучшение экологии планеты. Сегодня все психологи, экологи, ученые и экоблогеры уже говорят о том, что шоппоголизм – не контролируемое захламление наших домов товарами – не только серьезная психологическая проблема XXI века, но и мина замедленного действия по отношению к экологии. Об этом необходимо говорить, это необходимо объяснять, это необходимо делать, используя любые способы: проводя акции

по сбору одежды, мастер классы по переработке одежды, организуя просветительские мероприятия.

Список литературы

1. Статистика маркетплейсов в России // RL: inclient.ru. URL: <https://inclient.ru/marketplaces-stats/> (дата обращения: 04.02.2025)
2. Старым вещам – новую жизнь! 06 июля 2022 г. Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) представляет данные опроса о распространенности и мотивах вторичного потребления среди россиян. URL: www.wciom.ru (дата обращения: 04.02.2025)
3. Швецова К. Стало известно, сколько одежды ежегодно выбрасывает каждый житель России // Газета.Ru (дата обращения: 22.02.2025)
4. Вдовенко А. Что такое общество потребления и действительно ли оно так плохо, как о нём говорят // Лайфхакер (дата обращения: 22.02.2024)
5. Файзулина Л. Что будет, если мы научимся покупать меньше вещей: только факты // Журнал «Новый очаг». (дата обращения: 22.02.2025)
6. Гардероб в стиле Zero Waste. / Кристина Дин, Ханна Лейн, София Тёрнеберг; пер. с англ. И. Литвиновой // Практическое руководство по осознанному потреблению. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020. 224 с.
7. Газета «Коммерсант – Южный Урал» (дата обращения: 26.02.2025)
8. Петров М.С. Шопоголизм – это... Проявления. Стадии шопоголизма. Последствия. Виды шопоголиков. Причины. URL: https://www.b17.ru/article/shopaholism_/ (дата обращения: 26.02.2025)
9. Шопоголизм – это модная зависимость? URL: https://www.b17.ru/article/shopaholism_
10. Григорьева Д. Психолог назвал россиянам четыре главные причины шопоголизма. URL: <https://www.gazeta.ru/social/news/2024/01/30/22220581.shtml>

Дементьева Марина Евгеньевна, ученица 8/3 класса, «Академический лицей № 95 г. Челябинска», г. Челябинск.

Научный руководитель: Дымова Марина Валерьевна, заместитель главы администрации Курчатовского района города Челябинска, член Общественного совета при Министерстве экологии Челябинской области, г. Челябинск.

E-mail: dimova06@mail.ru

ПОМОЩЬ ПЕРНАТЫМ

М.А. Димитраки, К.М. Кригер

Птицы на протяжении зимнего периода сталкиваются со множеством трудностей, главное из которых – поиск кормов. В весеннее же время в городах зачастую возникает конкуренция за гнездовые участки [1]. Наш проект актуален тем, что мы хотим не только помочь птицам, но и провести просветительскую деятельность на эту тему.

Ключевые слова: помощь пернатым, подкормка птиц полезными кормами, изготовление и развешивание искусственных гнездовий, просветительские мероприятия.

Цель проекта: организация практической и просветительской деятельности для помощи пернатым.

Задачи:

- 1) проанализировать информацию о птицах г. Кемерово;
- 2) организовать и провести мероприятия для помощи птицам;
- 3) провести мероприятия, знакомящие людей, как правильно подкармливать, делать кормушки и домики для птиц;

Предполагаемый результат:

- мероприятия, направленные для помощи птицам, помогут пернатым пережить зиму и вывести свое потомство;
- большая часть населения нашего города, посещающая ООПТ «Рудничный бор» будет осознанно подкармливать птиц полезными кормами;
- проведенные мастер-классы и мероприятия для школьников будут способствовать формированию экологической культуры и бережного отношения к природе.

Ресурсы проекта:

- обучающиеся ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат»;
- администрация и обучающиеся образовательных организаций г. Кемерово;
- родители;
- Комитет охраны окружающей среды Кузбасса;
- Кемеровский государственный университет;
- ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого»;
- Структурное подразделение Западно-Сибирской железной дороги – филиала РЖД;
- информационные ресурсы: радио Россия-Кузбасс, газета «Эковек».

Сроки и период реализации проекта: проект реализуется с сентября 2021 года и продолжается по настоящее время.

География проекта: Кемеровская область – Кузбасс, г. Кемерово.

Целевая аудитория проекта:

1. Население города Кемерово и гости нашей столицы, посещающие ООПТ «Рудничный бор».

2. Учащиеся ГУДО «Центр «Юннат», МБОУ «Лицей 89», МБОУ «СОШ № 16», МБОУ «СОШ № 99» и других образовательных организаций нашего города.

Подробно изучив данные проблемы, учащиеся нашего Центра совместно с руководителями решили создать инициативную волонтерскую группу для помощи пернатым.

Изучили литературу о птицах города Кемерово, уточнили сезонные аспекты их жизни [4].

На сайте Союза охраны птиц России мы ознакомились с рекомендациями о подкормке птиц, об изготовлении и размещении искусственных гнездовий. Составили свой вариант листовки для зимней подкормки, для которой рекомендовали самые доступные для покупки, но при этом полезные для птиц корма. Эти листовки были направлены на то, чтобы люди правильно кормили птиц.

В ноябре ежегодно к началу первого сезона подкормки, мы закупаем корма (семечки, пшено, сало несоленое, сухофрукты, орехи кедровые, ягоды – рябина, калина). Проводим осмотр и чистку кормушек в Рудничном бору, которые курирует наш центр «Юннат».

Весь зимний сезон до начала активного таяния снега мы регулярно проводим подкормку птиц в ООПТ «Рудничный бор» в тех местах, где мы развешали кормушки осенью перед наступлением холодов. Разместили листовки о правильной подкормке птиц для всех посетителей. Также мы развешали кормушки на территории центра «Юннат», во дворах своих домов и на территории школы.

В марте начинали подготовку искусственных гнездовий [2]. Для этого мы закупили картонные трубы, разрезали их в соответствии с будущим размером домиков. С помощью клеевого пистолета приклеили дно и крышу из заготовок из плотного картона. Вырезали круглое отверстие. А уже в апреле 2021 года были пробно развешены первые 12 гнездовий на территории центра «Юннат». В настоящее время количество домиков увеличено до 32.

Вели наблюдения за птицами, которые селились в гнездовья [3]. Осенью ночевали птицы, которым нужно было укрыться от непогоды, а весной в них селились те, кто готовились к выведению птенцов. В период кладки яиц, когда самка улетала на поиски еды, мы просвечивали яйца, чтобы посмотреть есть ли там птенец и жив ли он. После рождения слеток на 12–14 сутки мы их осматривали и удаляли мух кровососок, которые могли навредить птенцу и оказать задержку в развитии и росте.

После проведения областного конкурса «Птицеград», лучшие стандартные домики-гнездовья [5], ежегодно развешиваются нашей инициативной группой в парках г. Кемерово.

В конце гнездового периода мы предупреждаем школьников о слетках и правилах поведения с ними. Проводим ознакомительную беседу с ребятами начальных классов и раздаем информационные листовки «О правилах поведения со слетками».

Мы участвовали в организации и проведении просветительских мероприятий, посвященных птицам: «Птицеград», «Помоги птице зимой», «День птиц», «Всероссийские дни учета птиц», «Эколята».

После проведения мероприятий информацию мы размещаем в контакте в группе «Юннаты Кузбасса», на сайте «Экология и природные ресурсы Кемеровской области – Кузбасса», в газете «Эковек», выступаем на радио.

В результате нашего проекта:

1. Была создана инициативная группа из юннатов нашего Центра, которые хотят помогать птицам. Вместе мы изучили литературу о птицах города Кемерово, уточнили сезонные аспекты их жизни.

2. Мы участвовали в организации и проведении просветительских мероприятий, посвященных птицам, таких как: День птиц, Всероссийские дни учетов птиц, Эколята, «Птицеград». На этих мероприятиях старались повысить интерес школьников и жителей города к птицам, их грамотность в вопросах подкормки. Так же приняли участие в проведении старта экологической акции «Помоги птице зимой» в ГАУДО ДООЦ «Сибирская Сказка» для участников смены «Экология Кузбасса».

3. Изготовили 32 искусственных гнездовья и развешали на территории нашего Центра, для привлечения птиц и проведения наблюдений за ними. В конце гнездового периода раздали школьникам нашего города листовки о правилах поведения со слетками.

4. Разработали эскиз, распечатали и развешали информационные листовки в Рудничном бору о правилах правильной подкормки пернатых.

5. Весь зимний период проводили подкормку, осмотр и чистку кормушек в Рудничном бору.

6. Провели мастер-классы для школьников образовательных учреждений нашего города по подкормке птиц.

7. Выступили на радио, поделились своим опытом со слушателями эфира.

Список литературы

1. Благосклонов К.Н. Охрана и привлечение птиц. М.: Просвещение, 1972. 240 с.
2. Киселева Н.Ю., Новикова Л.М., Бакка С.В. Изготовление домиков для птиц: методические материалы. Н. Новгород: Международный Социально-экологический Союз, Экологический центр «ДронТ», 2004. 28 с.

3. Киселева Н.Ю. Строим домики для птиц. Н. Новгород: Экологический центр «ДронТ», 1993. 40 с.

4. Онегов А.С. Школа юннатов. Наши пернатые друзья и соседи. М.: Детская литература, 1980. 400 с.

5. Гнездовья для птиц // Союз охраны птиц России. URL: <https://www.rbcu.ru/information/271/3375/> (дата обращения: 19.09.2025).

Димитраки Маргарита Артемовна, ученица 8 класса МБОУ «Лицей № 89», ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово.

Кригер Ксения Максимовна, ученица 8 класса МБОУ «Лицей № 89», ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово.

Научные руководители:

Давыдова Наталья Георгиевна, педагог дополнительного образования ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово.

Альмухаметов Нургали Карбангалиевич, педагог дополнительного образования ГУДО «Кузбасский естественнонаучный центр «Юннат», г. Кемерово.

НАУЧНЫЙ ВОЛОНТЕРСКИЙ ОПЫТ

Е.П. Канаева

В работе исследуется развитие научного волонтерства среди обучающихся, его влияние на формирование научных компетенций и мотивации. Рассматриваются методы участия, роль наставничества и перспективы дальнейшего развития. Выделены ключевые факторы эффективности и предложения для улучшения программ.

Ключевые слова: научное волонтерство, мотивация, наставничество, образовательные проекты, развитие молодежи.

Актуальность. В рамках национальных инициатив развитие научного волонтерства помогает молодежи активно участвовать в исследованиях, развивать способности и способствовать научно-технологическому прогрессу.

Сейчас у молодежи есть уникальная возможность помогать ученым в их исследованиях через участие в научных волонтерских проектах. Такой опыт позволяет не только вносить вклад в решение актуальных научных задач, но и развивать свои навыки, ответственность и интерес к науке. В то же время, участие в волонтерских проектах способствует личностному росту, освоению новых знаний и умений, что особенно важно для развития молодого поколения и подготовки его к будущей профессиональной деятельности.

Новизна работы состоит в выявлении особенностей личного опыта участия в научных волонтерских проектах и их влиянии на развитие навыков, ответственности и интереса к науке. Впервые показана роль волонтерства как способ привлечения молодежи к научной деятельности.

Цель работы: обобщить опыт участия обучающихся школы в научных проектах и определить основные подходы к развитию научного волонтерства.

Задачи работы:

1. Изучить теоретические основы и современный опыт научного волонтерства.
2. Проанализировать практический опыт участия обучающихся школы в научных проектах.
3. Выделить ключевые факторы, влияющие на развитие и эффективность научного волонтерства.

Научное волонтерство становится все более популярным глобальным движением и активно развивается в нашей стране. Его суть – привлечение добровольцев к сбору и обработке данных для научных исследований. Этот формат предоставляет каждому возможность участвовать в реальных научных проектах под руководством специалистов и заглянуть в сложный и увлекательный мир науки.

Научное волонтерство (civil science, citizen science или community science) – это деятельность, в которой непрофессионалы активно участвуют в научных исследованиях и делают важный вклад в развитие науки.

Научное волонтерство основано на моделях гражданской науки, мотивации, коллективного интеллекта и социальной активности. Оно предполагает участие непрофессионалов в сборе и анализе данных, что способствует демократизации науки, развитию навыков и вовлечению граждан. Современные проекты охватывают экологию, медицину, астрономию и образование, позволяя добровольцам вносить реальный вклад и расширяя доступ к научной деятельности. Такая практика делает науку более эффективной и способствует личному росту участников, объединяя специалистов и граждан для совместных исследований.

Мы проанализировали практический опыт участия обучающихся школы в научных проектах (табл. 1).

Таблица 1

Опыт участия обучающихся школы в научных проектах

Проекты	Количество участников					
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Научное лето онлайн	7	5	10	8	8	10
Охотники за микробами»			9	10		
Школьники-волонтеры науки					11	

Обучающиеся школы участники республиканского сетевого исследовательского проекта «Научное лето онлайн» с 2020 г. Основная цель проекта – активизация исследовательской деятельности учащихся по естественно-научному направлению, развитие метапредметных компетенций через организацию самостоятельных исследований по изучению сезонных изменений природы своей местности. Обучающиеся занимаются под руководством ученых по 12 направлениям и достигают личностных результатов, вносят вклад в науку республики. На конкурсе исследовательских команд «Научные волонтеры» стали победителями.

Три года с командой обучающихся школы участвовали во Всероссийских сетевых исследовательских проектах Фонда «Поддержка проектов в области образования» Новосибирской области: «Охотники за микробами», «Подготовка наставников на основе сетевых исследовательских проектов» по направлению «Биоинженерные технологии», «Школьники – научные волонтеры». Цель проектов: проведение на территории Российской Федерации масштабных исследований с участием ведущих ученых и привлечением обучающихся для сбора образцов, анализа данных и результатов.

Благодаря участия в этих научных проектах мы узнаем новое, помогаем ученым, достигаем личностного роста.

В табл. 2 указаны личностные достижения благодаря участию в данных волонтерских проектах.

Таблица 2

Личностное участие в научных проектах

5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс
Научное лето онлайн					
Муниципальный этап НПК «Шаг в будущее»	Муниципальный этап НПК «Шаг в будущее»	Всероссийская НПК «Кочневские чтения»	Республиканская НПК «Шаг в будущее»	Республиканская НПК «Шаг в будущее»	Слет юннатов в рамках все-российского молодежного экологического форума «Экосистема. Заповедный край»
		Республиканская НПК «Степановские чтения»	Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ имени Д.И. Менделеева г. Москва	Всероссийский конкурс достижений молодежи «Национальное Достояние России» г. Москва	МДЦ Артек 3 смена 2025 г. «Крым. Артек. Россия»
			ВДЦ «Океан» 3 смена 2023 г.	Действительный член «Малой академии наук РС(Я)»	Действительный член «Малой академии наук РС(Я)»

За 2020–2025 годы школьники активно участвовали в различных научных волонтерских проектах, демонстрируя рост числа участников и разнообразие направлений: экология, микробиология, биоинженерные технологии и др. Участие способствовало развитию научных навыков, мотивации и личностному росту, что подтверждается успешным выступлением на конкурсах и приобретением статуса членов Малой академии наук.

Важным фактором эффективности стало сотрудничество с учеными и доступность проектов, позволяющие школьникам вносить реальный вклад в научные исследования. Такой опыт формирует ответственность, интерес к науке и социальную активность молодежи.

Таким образом, научное волонтерство успешно объединяет образование и исследования, становясь мощным инструментом подготовки будущих специалистов и развития научного сообщества.

Ключевыми факторами развития и эффективности научного волонтерства являются системная организация и поддержка проектов, наличие разнообразных научных направлений, позволяющих выбирать занятия по интересам, а также наставничество и сотрудничество с учеными, обеспечивающие профессиональное сопровождение. Важна мотивация участников

через признание достижений и возможность личностного роста. Проекты должны быть доступными и открытыми для широкого круга школьников, иметь социальную значимость и позволять вносить реальный вклад в научные исследования.

Анализ результатов научного волонтерства показал значительный рост числа участников и расширение тематики проектов. У школьников заметно повысились научные знания и практические навыки, а также усилилась мотивация и интерес к науке. Волонтеры улучшили свои коммуникативные способности и умение работать в команде. Кроме того, участие в проектах позволило внести значимый вклад в реальные исследовательские задачи, что положительно сказалось на личностном развитии и профессиональном самоопределении участников.

Вывод. Научное волонтерство эффективно развивает научные навыки, мотивацию и социальную активность учащихся. Поддержка наставников и разнообразие проектов позволяют школьникам получать ценный опыт, укреплять интерес к науке и вносить вклад в исследования. Это важный инструмент подготовки будущих специалистов и улучшения образовательной среды.

Для дальнейшего развития исследования рекомендуется расширить тематику и направленность научных волонтерских проектов, а также создать онлайн-платформы для обеспечения доступности участия широкого круга участников. Важно изучить долгосрочные эффекты вовлечения в научное волонтерство и внедрить мотивационные программы и системы поощрений для повышения заинтересованности.

Список литературы

1. Иванов А.В. Научное волонтерство в системе образования: опыт и перспективы // Вестник образования. 2022. № 3. С. 45–52.
2. Петрова Е.С. Волонтерские проекты как средство развития научных компетенций школьников // Наука и школа. 2021. Т. 9, № 2. С. 78–84.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. М., 2018.

Канаева Елизавета Павловна, ученица 11 класса, МБОУ «Чычымахская средняя общеобразовательная школа им. С.Р. Кулачикова-Эллэй», с. Чычымах, Республика Саха (Якутия).

E-mail: kanaevaelizaveta3108@mail.ru

Научный руководитель: Иванова Дария Егоровна, Почетный работник общего образования Российской Федерации, отличник образования МБОУ «Чычымахская средняя общеобразовательная школа им. С.Р. Кулачикова-Эллэй», учитель биологии, с. Чычымах, Республики Саха (Якутия).

E-mail: sandariy@mail.ru

ЭКОКЛУБ ОРАНЖ

Е.Г. Кобзева

Работа посвящена организации «Центра детских инициатив» на базе школьной оранжереи.

Ключевые слова: школьная оранжерея, экоклуб, партнеры, бизнес-план, устав клуба.

В нашей школе есть собственная оранжерея, в которой растут, цветут и плодоносят круглый год лимоны и другие тропические растения. В оранжерее могут проходить также немало событий, не связанных с биологией: литературные гостиные, викторины, дискуссии, художественные мастер классы, рождаются новые творческие инициативы и проекты.

Идея проекта связана с необходимостью организации в школе «Центра детских инициатив», а так же решением проблем экологического образования, наличием активной команды детей, реализующих агротехнические проекты в школьной оранжерее.

Концепция проекта опирается на один из законов экологии «Все связано со всем!» Комфортно нам – комфортно растениям оранжереи! Мы единая экосистема! В которой рождаются новые творческие идеи, это отличная возможность узнать новое, найти друзей, которые помогут реализовать много новых интересных проектов в нашем Центре детских инициатив – экоклубе «Оранж»!

Партнеры проекта: администрация школы, родители, местное население, школьные волонтерские отряды и кружки дополнительного образования, Экостанция Нижнего Новгорода, оранжерея «Зеленый ковчег» школы № 1392 имени Д.В. Рябинкина г. Москвы, оранжерея ботанического сада ННГУ.

Цель проекта: формирование условий всестороннего развития детей и подростков, команд по направлениям интересов детей, а также организации места встреч с детскими общественными объединениями, родительским, педагогическим, профессиональным сообществом для проведения совместных мероприятий, проектной деятельности, экскурсий, выставок.

Задачи:

- 1) найти социальных партнеров;
- 2) сформулировать и утвердить устав экоклуба, пилотный план работы клуба;
- 3) проанализировать состояние помещения и необходимых ресурсов для его облагораживания;
- 4) создать бизнес план и утвердить его с администрацией школы;
- 5) презентация проекта в медиа пространстве в конкурсах разного уровня

Остановимся подробнее на предварительных результатах проекта:

- заключена договоренность с администрацией школы о проведении ремонта оранжереи;
- сделаны эскизы оформления кабинетов оранжереи;
- мы участвовали в постерной секции 19-й Приволжской Детско-юношеской Ассамблеи;
- а так же презентовали проект на областном семинаре на базе Центра «Точка роста»;
- составлен пилотный проект Устава Клуба;
- команда АНО «Зеленый исследователь» прошла в полуфинал седьмого сезона кейс-чемпионата по управлению НКО «Разумеется»;
- команда экоклуба участвовала и побеждала в региональных командных турнирах «Вселенная микробов», «Постигая мир», «Экополис».
- подана заявка на Клауд-платформе «Сильные идеи для нового времени».

Результаты работы команды постоянно публикуются в группе «Зеленый исследователь» <https://vk.com/public210606665>

Каковы перспективы нашего проекта?

✓ Это сотрудничество со школьными, университетскими оранжереями России, совместные проекты, исследования, мастер-классы.

✓ Продвижение группы «Зеленый исследователь».

✓ Участие в форумах, ассамблеях, экологических турнирах, конференциях, грантах.

Вы мечтаете увидеть и ощутить неповторимый аромат лимонов в феврале? Стать участником разнообразных творческих проектов? Приезжайте в наши края и посетите нашу школьную оранжерею экоклуба ОРАНЖ!

Список литературы

1. Адоратский В.В. Основы теории тепличных сооружений (Крупные тепличные хозяйства с точки зрения промышленной архитектуры). М., 1939.
2. Бекетт К. Растения под стеклом. М.: Мир, 1988.
3. Калюжный С. И. Как защитить свой сад и огород без химии. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013.
4. Кланг И.И. Оранжереи и парники в декоративном садоводстве. М. – Л., 1950.
5. Скрипник И.А. Теплицы, парники, пленочные укрытия, оранжереи и другие укрывные сооружения. Донецк: Агентство Мультипресс, 2012.

Кобзева Екатерина Геннадьевна, ученица 8 класса МАОУ СШ № 8 п. Новосмолинский, Володарский муниципальный округ, Нижегородская область.

Научные руководители:

Шуклина Мария Викторовна, учитель химии и биологии в МБОУ СШ № 5 и МАОУ СШ № 8 Володарского муниципального округа, Нижегородская область.

E-mail: mashyki63@yandex.ru

Васильева Ирина Владиславовна, директор МАОУ СШ № 8 с.п. Новосмолинский Володарского муниципального округа, Нижегородская область.

E-mail: irina60831@yandex.ru

ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЛОНТЕРСТВА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДЫ

В.П. Левицкая, В.И. Лугачева

В работе проведен анализ деятельности и значения экологического волонтерства. Подробно рассмотрены методы работы, такие как: уборка и очистка территорий, высадка деревьев, установка табличек, озеленение, благоустройство территорий, полевое наблюдение.

Ключевые слова: экологическое волонтерство, экология, природа, заповедники, национальные парки.

В последние десятилетия проблема сохранения природы стала одной из ключевых глобальных задач: изменение климата, утрата биоразнообразия и загрязнение воды и воздуха угрожают природным системам и качеству жизни людей. В этих условиях участие волонтеров играет важную роль: укрепляет экологическую осознанность и повышает гражданскую ответственность. Сохранение природы неразрывно связано с устойчивым развитием общества. Экологическое волонтерство выступает эффективным инструментом, соединяющим науку, практику и образование. С каждым годом мы видим все больше активной молодежи, принимающей участие в экологических акциях. Эко волонтеры осознанно представляют, в чем заключается цель их участия – помощь окружающей среде, а также они понимают, что несут ответственность перед природой. Экологическое волонтерство на особо охраняемых территориях является наиболее интересным и привлекательным направлением. Ведь именно на территориях заповедников, национальных парках можно отчетливо, наглядно увидеть действия человека по отношению к природе.

Актуальность. Экологическое волонтерство актуально, так как вовлекает людей в действия по защите природы, повышает экологическую осведомленность. Волонтеры помогают решать экологические проблемы, снижать загрязнение и восстанавливать экосистемы, что напрямую способствует сохранению окружающей среды.

Цель работы: оценить вклад экологического волонтерства в сохранение природы, а также его влияние на общество.

Задачи: 1) проанализировать методы работы эко волонтерства; 2) оценить свой вклад в эко волонтерство.

Гипотеза. Эффективно организованное экологическое волонтерство повышает биоразнообразие и помогает в сохранении природы за счет восстановления местообитаний, мониторинга и просвещения населения.

Мы являемся участниками Всероссийского движения Друзей заповедных островов и регулярно с командой школьников под руководством педагогов и совместно с родителями проводим экологическую поддержку на-

шим заповедным островам: Кавказский заповедник, Сочинский национальный парк, Национальный парк Дигория, Горненский заказник, Раздорские склоны.

Расчистка участков, уборка и очистка территорий от бытового мусора, установка аншлагов, подготовка экотроп, окраска ограждений на экологических тропах, развешивание кормушек на кордоне, участие в высадке деревьев, сбор сена, заготовка веников для зубров, благоустройство территорий, проведение полевых наблюдений, проведение познавательных экскурсий для школьников. Все проведенные мероприятия позволяют увидеть жизнь особо охраняемых природных территорий изнутри, почувствовать девственную природу этих уникальных мест, наглядно видеть какие следы оставляет человек на своем пути. Для проведения волонтерской помощи, заранее создаются договоренности с ООПТ.

Результаты

На территории Кавказского заповедника с 2023 года в эко волонтерских мероприятиях приняло более 200 наших активистов школьников в разные сезоны года, возрастом 12–18 лет совместно с родителями. В период зимних каникул на кордоне Лаура были установлены 15 кормушек для птиц и наблюдения, за птицами, которые прилетают полакомиться, в летний период проведены работы по сбору мусора на маршруте «по Долине реки Ачипсе». В летний период на кордоне Гузерибль были проведены работы по заготовке сена для лошадей заповедника, очистка от травы на территории вольерного комплекса, заготовка веников для зубров. На территории Тисо-Самшитовой рощи проведены работы по восстановлению тропы на маршруте Большое кольцо – отсыпаны гравием размывающиеся участки; окрашены ограждения, оказана помощь в подъеме бруса и перил, проведены экскурсии для школьников из других регионов, проведены ряд исследовательских работ.

На территории Сочинского национального парка в период с 2024–2025 г. на участке «Свирское ущелье» проведены работы по уборке бытового мусора в апреле и октябре месяце. В Сочинском дендрарии собрана скошенная трава на 5 участках в весенний и осенний период, произведена уборка упавших веток, осуществлен перенос грунта. На участке «Берендеево Царство» произведена очистка поручней от «ленточек счастья» оставляемых туристами с целью вернуться вновь в это красивое место. В этих эко волонтерских мероприятиях приняли участие более 250 школьников, возрастом 12–17 лет.

Находясь на территории национального парка Северной Осетии «Дигория» регулярно с 2023 года производятся волонтерские работы по сбору оставленного, забытого мусора туристами на экологических тропах «Три сестры», «Водопад Галдоридон», принимается участие в благоустройстве троп, проводятся исследовательские работы. В акциях принимали участия школьники совместно с родителями 12–18 лет в количестве более 250 человек.

На территории Горненского заказника в апреле 2025 года в рамках акции «Сад памяти» высажены более 100 саженцев клена, установлены именные таблички. Так же проведен сбор бытового мусора. В акции приняли участие 20 школьников из Ростова-на-Дону и 40 школьников из Ростовской области, возраст участников 12–18 лет.

Посещая Раздорские склоны 2023–2025 г школьники регулярно проводят экологические мероприятия по очистке берега реки Дон, уборке бытового мусора, встреченного на экологической тропе, участвуют в научно-исследовательских мероприятиях. В акциях приняли участие более 100 школьников возраста 12–18 лет.

Добровольческая деятельность на особо охраняемых территориях помогает на практике формировать бережное отношение к окружающей природе, соблюдать правила поведения на ООПТ, повышать у молодого поколения уровень экологической ответственности, формировать патриотическое отношение к своей Родине. Экологическое волонтерство способствует сохранению природного наследия.

Выводы

1. Проанализировав работу эко волонтеров, можно сделать вывод, что волонтерство на особо охраняемых территориях позволяет сохранить силы сотрудников заповедников и национальных парков. Волонтеры участвуют в различных работах, помогают в ликвидации экологического ущерба и многое другое.

2. Нами проделана важная эко волонтерская работа – уборка и озеленение участков особо охраняемых территорий, тем самым, помогая нашей планете.

Список литературы

1. Верещак Ю.В. Мир экологического волонтерства. М.: ГБУ города Москвы «Мосволонтер», 2018. 90 с.

2. Айгубов Л.С., Хаджиалиев К.И. Волонтерская деятельность как средство формирования социально-экологической культуры студента // Юг России: экология, развитие. 2016. Т. 11, № 4. С. 175–182. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-4-175-182

3. Макарова Т.А. Волонтерское движение как форма экологического туризма // Колпинские чтения по краеведению и туризму. 2019.

Левицкая Василиса Павловна, ученица 10 класса, МАОУ «Школа № 60», МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

Лугачева Вероника Игоревна, ученица 8 класса, МБОУ СОШ «Школа № 15», МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

Научный руководитель: Еременко Елена Алексеевна, педагог-организатор МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: eremen@yandex.ru.

ВЛИЯНИЕ ЭКОВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА МОЛОДЕЖЬ

М.Г. Михайлов

Проводился опрос среди активных участников эковолонтерской деятельности, по результатам которого предложены меры по изменению молодежной политики в сфере экологического волонтерства.

Ключевые слова: экологическое волонтерство, молодежная политика.

Введение

В настоящее время все больше внимания уделяется развитию экологического волонтерства среди молодежи. Вопросы экологии, заботы об окружающей среде выходят на первый план по своей актуальности. Современное общество сталкивается с множеством экологических проблем. Создаются региональные, всероссийские и международные экологические движения. Регулярно проводятся экологические акции, которые нацелены на активное участие граждан в сохранении и восстановлении природной среды. Например, такие акции, как «Чистые берега», «Зеленая Россия», акции по сбору макулатуры «БумБатл» и др. Все это требует активных действенных решений, актуальных для современной молодежи, несущей ответственность за будущее планеты.

Актуальность темы обусловлена растущим интересом к вопросам экологии и волонтерства, необходимости разработки эффективных стратегий молодежной политики, направленных на вовлечение молодых людей в волонтерскую деятельность.

Цель: анализ влияния эковолонтерства на развитие молодежи и оценка этого влияния с точки зрения молодежной политики

Задачи: для проведения исследования был проведен опрос среди молодежи. Так же были проанализированы меры по улучшению молодежной политики.

Материалы и методы

В исследовании применялся опросный метод. Анкетируемая группа, представляла из себя, подростков, проходивших обучение в детском образовательном центре «Смена» по направлению экология в апреле 2024 и сентябре 2025 годов. Возраст исследуемой группы 12–17 лет. Количество анкетированных составляло 150 человек.

Метод анкетирования использовался для получения данных, после чего полученная информация подверглась качественному, статистическому и сравнительному анализу. Были заданы следующие вопросы:

- Почему молодежь выбирает именно это направление?
- Как они попали в направление экологического волонтерства? Какие изменения произошли в них с тех пор как они начали в этом участвовать?

- Какие у них есть предложения по изменению молодежной политики?
- Результаты были собраны и подвергнуты анализу для изучения влияния экологического волонтерства на молодежь.

Результаты и выводы

По результатам анкетирования было выявлено, что самый популярный ответ на вопрос о том, почему они выбрали это направление, примерно 30% опрошенных выбрали вариант, что они выбрали это направление из-за любви к природе. Примерно 25 % ответили, что они занимаются этим стремясь бороться с экологическими проблемами в своем регионе, 20 % участвуют в экологическом волонтерстве, стремясь сохранить красоту природы для будущих поколений, 15 % занимаются этим из-за возможности социальных взаимодействий, и по 5 % опрошенных ответили что это им помогает приобретать новые навыки или участвовать в активной деятельности.

Большинство участников (30 %) на второй вопрос ответили, что попали в экологическое волонтерство по рекомендации друзей и знакомых. Благодаря влиянию социальных сетей в эковолонтерство попали примерно 25 %, и примерно столько же пришли после участия в экологическом мероприятии или фестивале. 15 % опрошенных приняли решение участвовать из-за посещения научных курсов или учебных программ, а 5 % по рекомендации учебных заведений.

На третий вопрос большая часть (35 %) ответила, что это повысило их экологическую сознательность. 20 % улучшили свои социальные и коммуникативные навыки. 15 % опрошенных ответили, что стали активнее или развили свои лидерские навыки. Также по 5 % сказали, что увеличили свой круг общения, стали дисциплинированнее или углубили интерес к экологии. Данные показатели, говорят, что участие в данных мероприятиях помогает повышать не только экологическую осознанность, но способствовать личностному развитию и приобретению коммуникативных навыков.

Результаты анкетирования по четвертому вопросу были следующими:

- 35 % – не хватает финансовой поддержки
- 30 % – не хватает информационной поддержки и продвижения
- 15 % – не хватает признания
- 10 % – не хватает поддержки экологических организаций
- 10 % – координации между органами власти и организациями.

Данные показатели говорят, что следует, развивать направление экологии, не только с помощью непосредственной помощи природе. Но и с помощью привлечения внимания, что позволит увеличить возможность финансирования, привлечет, большее число заинтересованных и активистов.

Выводы

По полученным данным, можно сказать, что развитие направления экологии и в том числе эковолонтерства очень востребовано. Однако требует

внимания и развития в сфере информирования детей и их родителей. Для увеличения популярности эковолонтерства можно развивать у детей еще в начальной школе или детском саду любовь к природе, а также рассказывать о экологических катастрофах и борьбе с ними, так как это самые популярные причины выбора экологического волонтерства. Следует проводить мероприятия, нацеленные на информирования и вовлечение детей в процессы заботы о природе. Например, рассказывать, почему случаются пожары, затопления и пыльные бури, и какие действия следует делать, чтобы избежать пагубного влияния на природу. Мероприятия нацеленное на детей дошкольного возраста, позволит не только вовлечь детей в процесс заботы о природе. Но и привлечет внимание со стороны родителей, что увеличит осознанность и у более взрослых поколений.

Так же для развития экологического волонтерства следует привлекать новых участников. Например, можно поощрять людей, которые привели друзей, или проводить больше мероприятий и развивать информирование в социальных сетях Развитие экологической сознательности у большего количества населения даст залог того, что будущие поколения также будут осознавать важность экологии и эковолонтерства.

По результатам четвертого вопроса для более активного развития эковолонтерства нужно увеличение финансирования, а также содействие в развитии и продвижении в соцсетях.

Список литературы

1. Рахова М.В. Реализация экологических волонтерских проектов как способ повышения социальной ответственности молодежи // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 8, № 6.

2. Должикова М.И., Прохорова О.Г. Гражданское воспитание молодежи средствами экологических и культурозащитных инициатив // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2019. Т. 24, № 182. С. 88–97.

Михайлов Максим Геннадьевич, ученик 9 класса, МБОУ «Школа № 106», МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

Научный руководитель: Еременко Елена Алексеевна, педагог-организатор МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: eremen@yandex.ru.

ЭКОБУМ

Е.В. Михеева, Е.К. Чулкова

Президент России Владимир Путин, отмечая важность эколого-биологического воспитания отмечал, что *«...какую бы профессию дети впоследствии ни выбрали, всегда будут уделять внимание вопросам экологии, заботе о родной природе»*.

Экология – это наука, что развивалась и преобразовывалась десятилетиями и в современном мире далеко вышла за пределы естественных наук. Без знания в сфере экологии невозможно решить поставленные задачи перед человеком. Каким же образом можно получить эти знания? В первую очередь экологические знания получают в процессе воспитания. Воспитание начинается с самого рождения человека, и длится на протяжении всей его жизни. Став гимназистами, мы погрузились в особую воспитательно-событийную среду, созданную в школе, основой которой являются детско-взрослые проекты. Это проекты, в реализации которых дети и взрослые выступают на равных. Традиционно в апреле самоуправление Гимназии под руководством заместителя директора по воспитательной работе проводит большие ученические мероприятия (БУМы). Инициаторами проведения выступают гимназисты. Мероприятия готовятся совместно со взрослыми наставниками из числа педагогов, родителей, представителей профессий, курирующими ту или иную сферу: МедиаБум, СпортБум, ИсторическийБум, КультурныйБум, ЭкоБум. Более подробно мы хотим рассказать вам об Экологических Бумах (ЭкоБум).

Данные мероприятия разрабатывают ученики старшего звена (8–11 кл.) и проводят для учеников среднего звена (5–7 кл.) под руководством учителей биологии, географии. Продолжительность мероприятия рассчитано на 40–45 минут. За это время несколько классов посещают различные станции в формате квеста. Команда активистов-организаторов каждый раз стараются удивить ребят и придумывают все новые станции, позволяющие углубить знания в области экологии и биологии.

Цель проекта: содействовать формированию экопривычек и расширить знания в области биологии, экологии, географии у учащихся 5–7 классов через самостоятельную разработку и подготовку станций (квест) учениками 8–11 классов.

Задачи проекта

1. Разработать станции и легенды квеста.
2. Подобрать и обучить волонтеров.
3. Разработать раздаточный материал и подготовить место проведения квеста.
4. Подготовить грамоты и благодарности.
5. Подготовить пост-релиз мероприятия в группу гимназии.

Данное мероприятие может транслироваться в любую образовательную организацию нашего города, района, региона, страны.

Перспектива развития и потенциал проекта:

- ✓ передача знаний в сфере экологии от учеников старшего звена к ученикам среднего звена;
- ✓ обучение школьников экопривычкам;
- ✓ подготовка обучающихся к дальнейшему самостоятельному проведению мероприятий;
- ✓ сотрудничество со школами города, района (проведение ЭкоБума в школах города, района, региона);
- ✓ повышение уровня экологической грамотности школьников города, района, региона.

Потенциал проекта:

- ✓ формирование экологически грамотного и социально активного поколения;
- ✓ привлечение внимания общественности к проблемам охраны окружающей среды;
- ✓ формирование положительного имиджа гимназии в вопросах организации и реализации системной работы по экологическому просвещению всех участников образовательного процесса
- ✓ формирование устойчивых партнерских связей с различными общественными структурами и организациями.
- ✓ возможность получения финансовой поддержки от государственных и частных фондов, заинтересованных в развитии экологического образования и инициатив.

Приведем примеры станций, которые запомнились гимназистам после проведения ЭкоБума – 2025!

Станции мероприятия:

1. «Знаток растений» – необходимо сопоставить растения, карточку с описанием и карточку с фотографией растения в цвету. Были представлены такие растения как: Гранат, Бугенвиллия, Аглаонема, Сансевиерия, Хлорофитум Грин Оранж, Мандарин, Пахира, Драцена ангольская, Мурайя,

Необходимо: карточка с информацией о растениях, иллюстрация с растением, растение в горшке.

2. «Пазлы» – задача команды на станции собрать пазл карты Кировской области и расположить в правильном порядке карточки с информацией о заповедниках и охраняемых зонах

Необходимо: пазл физической карты Кировской области, карточки с информацией о заповедниках Кировской области.

3. Перевертыши – это любимая детьми игра на внимательность МЕМО. Правила просты необходимо при переворачивании карточки, запомнить картинку и переворачивая другие карточки найти пару. Усложнили игру тем, что изображены на карточках редкие растения и животные и их необходимо назвать.

Необходимо: карточки МЕМО с изображениями редких растений и животных.

4. Вопрос-ответ. На станции необходимо сопоставить карточки с вопросами и ответами.

Необходимо: карточки с вопросами о растениях и животных, карточки с ответами и изображением растения и животного.

5. «Печеньки для птиц» – на станции каждый участник создает своими руками эко кормушку для птиц в виде печеньки.

Необходимо: формочка для печеньки (разрезанная на кольца пластиковая бутылка), мука, зерновая смесь, пластиковая трубочка для коктейля, вода.

6. Микрозелень – на станции необходимо определить растения, которые были выращены волонтерами. За каждый правильный ответ ребята получали пучок вкусной зелени.

Необходимо: лотки с микрозеленью.

После прохождения каждой станции квеста, участники получают составляющие для посадки растения: мешочек с грунтом, бутылку воды, удобрение, горшок, перчатки, растение для посадки. Для того, чтобы завершить квест, ребятам необходимо догадаться, что делать со всеми этими предметами – посадить растение в землю. Таким образом, каждая команда уходит с новым растением для классной комнаты.

В разные годы были и другие интересные станции: рассматривали и делали измерения черепов птиц; играли в игру «Крокодил», пробовали изображать плоды растений, сортировали мусор, изучали простейшую гидропонику и т. д.

Проект «ЭкоБум» обладает высоким образовательным и социальным потенциалом, способствуя воспитанию экологически грамотного и социально ответственного поколения. Его реализация позволяет не только повысить уровень осведомленности детей и подростков в вопросах охраны окружающей среды, но и сформировать устойчивые привычки экологически безопасного поведения, влияющие на будущее нашей планеты.

Михеева Евгения Владимировна, ученица 11В класса, КОГОАУ «Гимназия № 1 г. Кирово-Чепецк», Кировская область.

E-mail: miheevaevgenia00@gmail.com

Чулкова Елизавета Константиновна, ученица 10А класса, КОГОАУ «Гимназия №1 г. Кирово-Чепецк», Кировская область.

E-mail: liza-chulkova.11112008@yandex.com

Научный руководитель: Михеева Анна Олеговна, заместитель директора по воспитательной работе, учитель труда, классный руководитель КОГОАУ «Гимназия 1 г. Кирово-Чепецк» Кировской области.

E-mail: A.Mih@list.ru

БОТАНИЧЕСКИЙ САД В КАЖДУЮ ШКОЛУ

У.А. Морозова, В.Н. Ворончихина

Наш проект является подпроектом проекта «Ботанический сад в каждую школу!». Он не направлен на реконструкцию теплицы. Суть его заключается в создании подробного описания растений с размещением информации на интернет ресурсах Гимназии, подготовкой информационных табличек для комнатных цветов и растений пришкольного участка.

Ключевые слова: экопросвещение, волонтерство, ботанический сад, экология, информационные таблички.

В начале работы над проектом была создана инициативная творческая группа и рабочая группа проекта. Затем был проведен опрос среди обучающихся школ города Кирово-Чепецка. Учащиеся отвечали на вопросы, связанные с их заинтересованностью в природе нашей страны.

Далее были организованы сбор и систематизация информации по комнатным растениям и по растениям пришкольного участка Гимназии № 1. Информация о растениях была размещена на официальном сайте КОГООАУ «Гимназия № 1» в разделе проект «Ботанический сад в каждую школу!»

Затем мы изготовили информационные таблички для комнатных растений нашей школы. Далее были разработаны макеты информационных табличек для растений пришкольного участка, находящихся на территории нашей школы

Итоги анализа рынка полиграфических услуг позволили выявить оптимальное ценовое предложение фирмы-подрядчика (табл. 1).

Таблица 1

№	Название фирмы	Стоимость услуги за 1 шт., руб.
1	Газосвет	1300
2	MONOGOROD	1520
3	Киви	1540

Для реализации нашего проекта нам потребовалось 64 000 рублей. Эти средства необходимы для создания информационных табличек для растений, произрастающих на территории Гимназии № 1. Цена одной таблички у компании-подрядчика 1300 руб. Всего изготовлено 49 табличек.

В 2024 году в рамках окружного форума «Выбирай и действуй» был выигран грант на реализацию данного проекта. Деньги были выделены на закупку и установку информационных табличек. На данный момент таблички установлены и проводятся все запланированные мероприятия в рамках проекта.

Ресурсы проекта:

1) нормативно-правовой: программа воспитания КОГОАУ «Гимназия № 1», планы воспитательной работы классов, учебные программы предмета «биология», «окружающий мир», рабочие программы курсов внеурочной деятельности экологической направленности КОГОАУ «Гимназия № 1»;

2) информационный: сайты с подробной информацией о растениях, представленных в школе и на территории пришкольного участка;

3) кадровый: волонтеры Гимназии, рабочая группа проекта, консультант проекта, учитель биологии;

4) временной: 11.2023 – 12.2025;

5) материально-технический: таблички для описания комнатных растений школы, клейкая пленка для печати информации о растениях, краска для печати информации, лазерный цветной принтер;

6) финансовый: средства на покупку табличек, пленки, краски для принтера;

7) социальный: проект направлен на повышение качества знаний обучающихся в рамках соответствующих тем предметов «биология», «окружающий мир», формирование экологической культуры обучающихся.

Показатели / критерии эффективности проекта

1. Повышение уровня мотивации обучающихся к изучению предметов «окружающий мир», «биология».

2. Повышение уровня знаний обучающихся по этим предметам.

3. Мониторинг активности посетителей раздела «Ботанический сайт в каждую школу!» на официальном сайте Гимназии.

4. Повышение общего уровня экологической культуры обучающихся.

Планы реализации проекта

Стратегический

Для успешной реализации проекта мы провели опрос среди учащихся нашего города, чтобы узнать их отношение к нашей теме проекта. Подводя итоги, мы выяснили, что большая часть опрошенных поддерживает идею нашего проекта, осознает необходимость информационного просвещения населения в вопросах экологии.

Создание информационной базы, изготовление табличек – промежуточный продукт проекта, который требует финансовой поддержки, в дальнейшем мы планируем разработать экскурсионные программы по Ботаническому саду гимназии.

Оперативный:

1. Подготовительный этап:

- сбор группы заинтересованных ребят, которые помогут в реализации проекта (инициативная творческая группа);

- проведение опроса среди обучающихся школ города Кирово-Чепецка.

2. Организационный этап:

- сбор и систематизация информации по комнатным растениям Гимназии № 1. В описании отражены самые главные сведения о представленном растении;
- сбор и систематизация информации по растениям пришкольного участка Гимназии № 1;
- информационные таблички закуплены и установлены;
- проведение мероприятий, экскурсий, экоквесты по ботаническому саду;

3. практический этап:

- размещена информация о проекте «Ботанический сад в каждую школу!» на сайте Гимназии № 1. Разделом данного проекта является информационная база;
- изготовлены информационные таблички для комнатных растений нашей школы. На табличках представлена фотография растения, название (русское и латинское) и QR-код, который переводит на статью с описанием растения, которая находится на страничке «Ботанический сад в каждую школу!» на сайте Гимназии № 1;
- разработаны макеты информационных табличек для растений пришкольного участка, находящихся на территории нашей школы.

Морозова Ульяна Алексеевна, ученица 11 Б класса, Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Гимназия № 1 г. Кирово-Чепецка».

E-mail: ulyanamorozova2005@gmail.com

Ворончихина Вера Николаевна, ученица 11 Б класса, Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Гимназия № 1 г. Кирово-Чепецка».

E-mail: vi.chon1705@gmail.com

Научный руководитель: Михеева Анна Олеговна, заместитель директора по воспитательной работе, учитель труда, классный руководитель, Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Гимназия № 1 г. Кирово-Чепецка».

E-mail: A.Mih@list.ru

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ЗИМУЮЩЕЙ ПОПУЛЯЦИЕЙ УТОК КРЯКВ НА ОЗЕРО СМОЛИНО

П.С. Сиротенко

В населенных пунктах на незамерзающих участках водоемов, могут формироваться устойчивые зимующие городские популяции уток, которые растут за счет естественного размножения. Зимой «городским» кряквам не хватает естественного корма, даже если водоем замерзает только у берега. Поэтому зимой «городские» кряквы нуждаются в прикорме со стороны людей [3].

Цель: изучить особенности зимующей популяции уток крякв на оз. Смолино.

Задачи

1. Изучить литературу по теме.
2. Проанализировать характеристики популяции зимующих уток крякв на озере Смолино.
3. Проявить собственную экологическую инициативу в отношении зимующих уток крякв на озере Смолино.
4. Создать социальный ролик про то, как мы можем помочь зимующим уткам.

Методы

1. Изучение литературы по теме.
2. Наблюдение за популяцией зимующих уток крякв на озере Смолино.
3. Создание информационных табличек и видеоролика о классификации и особенностях кормления зимующих популяций уток.

Актуальность: формирование зимующих популяций возможно только благодаря подкормке, так как растительный и животный рацион в холодный период года резко сокращается. Поэтому подкармливать нужно все время, когда температура воздуха ниже ноля и водоем большей частью покрыт льдом.

Моя экологическая инициатива

В ноябре 2024 года, к моменту открытия Набережной озера Смолино в районе пересечения улиц Новороссийской и Гагарина многие жители увидели популяцию диких уток крякв, которые не улетели на юг. Они обосновались на двух незамерзающих участках, где в озеро проложены трубы с теплой водой бытовых стоков. Стало понятно, что если зима будет суровая, то без подкормки уткам будет сложно.

Я узнала об этих популяциях в январе от руководителя, и мы приняли решение изучить данную популяцию.

Для начала нашли описание этого вида и рацион питания.

Кряква (лат. *Anas platyrhynchos*) – птица из семейства утиных (*Anatidae*) отряда гусеобразных (*Anseriformes*). Наиболее известная и распространен-

ная дикая утка. Голова и шея самца зеленые, зоб и грудь коричнево-бурые, спина и брюшная сторона тела серого цвета с тонкими поперечными пятнышками. Окраска самки бурая с более темными пятнышками, брюшная сторона буровато-серая с продольными пестринами. На крыле у самца и самки сине-фиолетовое «зеркало» [6].

Частично перелетная птица. Населяет пресные и слегка солоноватые водоемы. В последние годы многие птицы зимуют на незамерзающих водоемах в крупных городах и их окрестностях [2].

Кряква обычна в средней лесной зоне и лесостепи. Населяет самые разнообразные водоемы с пресной, солоноватой или соленой водой и неглубокими участками.

В выборе кормов очень пластична, легко приспосабливается к местным условиям. Питается растительной пищей (ряской, роголистником и др.), мелкими беспозвоночными, насекомыми, моллюсками. Кормится чаще всего на мелководье с глубиной до 30–35 см, где добывает пищу со дна, переворачиваясь при этом вертикально вниз головой, но не ныряя.

Ранней весной, когда водоемы еще покрыты льдом, кряквы держатся на полыньях. Основу рациона в это время составляют перезимовавшие зеленые части водных растений. Зимой в питании кряквы резко сокращается количество животных кормов. В первой половине зимы они кормятся преимущественно побегами водных растений и семенами [6].

Мы решили выяснить численность местной популяции уток, насколько часто люди их подкармливают и чем.

Считать их оказалось сложно, так как они перемещались в пределах двух незамерзающих участков, были достаточно пугливы и близко не подпускали. К тому же, они надежно прятались в зарослях обыкновенного тростника, который был оставлен при строительстве набережной по рекомендации экологов. После нескольких подсчетов определились, что численность популяции приблизительно 44 особи. Из них 20 селезней и соответственно 24 утки.

Кормят уток в основном пенсионеры, которые часто там прогуливаются. В качестве корма используют черствый и испорченный хлеб, а также, специально купленный свежий хлеб.

Мы изучили вопрос о пользе такого корма, и оказалось, что существует распространенное мнение, что хлеб для уток вреден. Однако статьи специалистов-орнитологов и консультация с преподавателями Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета убедили нас в том, что это не совсем так.

На форумах любителей птиц пишут, что свежий хлеб, сухари, чипсы – верная смерть для уток. Их желудок не может переварить эту пищу. Особенно опасен черный хлеб, который в утином желудке не переваривается, а начинает бродить, отчего желудок птицы разбухает. Если бы утки действительно не могли переварить хлеб и сухари, городские популяции водо-

плавающих птиц давно бы исчезли. Но этого не происходит, наоборот, они повсеместно растут.

У диких уток, в том числе и у крякв, питание смешанное, они не слишком разборчивы и в ход идет все, что они сами могут найти, и что приносят люди. Достаточное разнообразие корма получается просто благодаря тому, что их кормит большое число разных людей, и каждый приносит что-то свое: кто-то подваренную крупу, кто-то крошки от печенья, кто-то хлеб. Свежий ли был хлеб, или черствый, зерновой или пшеничный, дрожжевой или нет – не принципиально – был бы раскрошен и размочен.

Конечно, не нужно давать уткам заплесневелый хлеб. Плесень действительно ядовита, в том числе и для уток, поэтому птицам лучше на всякий случай не давать хлеб, который сплошь покрыт и проеден плесенью. Но более здоровым питанием для них, будет крупа и зерновые, обязательно слегка отваренные. Зерновые хлопья быстро размокают в воде и плавают на поверхности, так что уткам удобно будет их брать [5].

Исходя из этого мнения, мы тоже стали подкармливать птиц несколько раз в неделю. Купили геркулес, другие крупы и подсыпали на воду, где они плавали. Делать это начали в феврале, так как, по мнению ученых, в теплые месяцы зимы – это необязательно. Продолжали делать это до начала марта.

Чтобы люди больше знали о наших зимующих утках я, с помощью бабушки, изготовила информационные таблички. На них напечатала материал об особенностях строения, обитания и питания крякв, фотографии селезня и уточки. Эти таблички я разместила в местах, где живут и кормятся утки. Людей, гуляющих по Набережной много, и они смогли прочесть эту информацию. Там же был снят видеоматериал.

Думаю, что информация на табличках оказалась полезной и помогла зимующим кряквам получить более полезную подкормку и пережить холода.

В начале марта все утки переселились в заросли тростника и, скорее всего, у них начался гнездовой период. Отследить их на открытых участках стало сложно. С апреля и в течение всего лета птиц можно было наблюдать на другом участке Смолино. Там также обитали перелетные утки рода Лысуха.

Выводы

1. В Челябинских водоемах, на незамерзающих участках, остаются на зимовку утки вида Кряква обыкновенная. Такие популяции замечены на р. Миасс и оз. Смолино.

2. Зимой процесс возобновления водных растений замедляется, количество животной пищи также уменьшается, что значительно сокращает рацион уток, следовательно, требуется их подкормка.

3. Летом кряквы и другие водоплавающие птицы в подкормке не нуждаются. Кроме того, остатки пищи могут привести к загрязнению водоемов.

4. Надеюсь, что моя инициатива по изучению и подкормке зимующей популяции диких уток на оз. Смолино, принесет им пользу и получит поддержку.

Список литературы

1. Шеремет Н.Т. Экологические проблемы Челябинской области.
2. Сайт Министерства экологии Челябинской области. URL : <https://mineco.gov74.ru/mineco/other/nacproektekologiya.htm>
3. Эксперт Урал. URL: <https://expert-ural.com/archive/nomer-30-35-868/region-kak-primer.html>
4. Губерния. Челябинская область. URL: <https://gubernia74.ru/articles/news/1101727/>
5. Архив журнала «Наука и жизнь». URL: <https://www.nkj.ru/archive/>
6. Корбут В.В. Питание. Особенности жизни кряквы. Изменчивость городских птиц // Урбанизированная популяция водоплавающих (Anas platyrhynchos) г. Москвы. М.: Аргус, 1994.

Сиротенко Полина Сергеевна, ученица 8 класса, РЖД Лицей № 4, г. Челябинск.

E-mail : Warriorc750@gmail.com

Научный руководитель: Саулина Людмила Александровна, учитель биологии, РЖД Лицей № 4, г. Челябинск.

E-mail: saulina_l@mail.com

ШКОЛЬНЫЙ САД МОЕЙ МЕЧТЫ

Д.П. Тищенко

Сегодня экологическое волонтерство становится стилем жизни большинства молодежи. Активное участие школьников в экологических проектах и акциях, является эффективным средством формирования активной гражданской позиции и их экологической культуры.

Ключевые слова: экологическое волонтерство, благоустройство, проекты, труд, социальная ответственность.

Школьный двор – часть образовательной среды, в которой протекает процесс социализации, воспитания и развития личности ребенка. Эта среда должна быть функциональна и комфортна.

Наш школьный двор – это Цветущий сад! Здесь множество клумб, радующих глаз с ранней весны и до осенних заморозков, причудливых фигур сказочных героев. Есть «Алые паруса», «Мельница», «Кораблик желаний», «Водопад» и «Красочная палитра». Все сделано самими учащимися их родителями и педагогами.

Цель проекта: создание условий для формирования волонтерского природоохранного движения, как средства формирования экологической культуры учащихся.

Задачи проекта

1. Формирование чувства личной ответственности за состояние окружающей среды;
2. Привлечение учащихся к решению актуальных экологических проблем;
3. Формирование у учащихся экологической культуры, эстетического вкуса, умение реализовывать конкретные шаги по благоустройству территории школы.

Общая концепция

В 2015 году в школе стартовал первый проект по благоустройству пришкольной территории «Цветущий сад». Инициатором которого стал волонтерский отряд в состав которого вошли активные педагоги, учащиеся и родители. Все началось с посадки живой изгороди из кизила, выпиливания старых аварийных деревьев и сформирование новых клумб.

Тщательно продумав детали, была разработана схема зонирования школьного двора (рис. 1).

В 2018 году к проекту подключилось большинство классных коллективов. Приступая к разработке проектов, мы изучили литературу по уходу за декоративно-хвойными и почвопокровными растениями, по изготовлению альпийских горок, рокариев и рутариев. Все получили задание благоустроить участок, используя эти технологии декорирования пней.



Рис. 1. Схема зонирования пришкольной территории
МОУ «СОШ № 24» Копейского городского округа

Рутарий – это оригинальная ландшафтная композиция из корней, стволов, веток, коры, коряг, а также, вспомогательных элементов декора. Таким образом, это поляна корней или сад корней, которые симпатично сложены в причудливую композицию.

Рокарий – это каменистый цветник, в котором преобладают многолетние растения разных сортов. Для данной зоны приветствуется использование камней разной структуры и декоративных деревьев нестандартной формы.

Команды реализовывали смелые, креативные идеи. Самым ярким получился арт-объект «Алые паруса», ставший символом нашей школы. В 2020 году волонтерскому отряду дано название «Алые паруса».

Наш волонтерский отряд принимает участие в различных субботниках: в школе, поселке, городе Копейске. В 2024 году приняли участие в экологическом проекте по очистке береговой линии озера Шелюгино.

В основном, работа волонтерского отряда «Алые паруса» состоит в уходе за газонами и клумбами, позволяющем сохранить имеющийся видовой состав декоративных и цветочных растений. А также ежедневном поливе, прополке и обрезке кустарников. В 2025 году, в честь 80-летия Победы, в память о погибших потанинцах, силами волонтеров стартовал проект по закладке соснового бора на территории школы. Было высажено 80 молодых сосенок.

Ожидаемые результаты проекта

1. Проблема благоустройства и экологического просвещения является актуальной не только для обучающихся, но и для общественности в целом.

2. Благоустройство и озеленение пришкольного участка играет важную санитарно – гигиеническую и учебно-воспитательную роль.

3. Помимо эстетической функции, очень важна функция практическая. Современная школа ориентирована на то, чтобы ребенок получал не только теоретические знания, но и непосредственно практические навыки.

4. Привлечение обучающихся к активным экологическим исследованиям, делам помогает воспитывать в них экологическую культуру, бережное отношение к природе.

Заключение

Настоящий проект – комплексный подход к проведению мероприятий по благоустройству пришкольной территории с целью создания условий для проведения учебно-воспитательного процесса, а также улучшения внешнего эстетического вида пришкольного участка.

Он является эффективным средством формирования у учащихся активной гражданской позиции, экологической культуры и творчества учащихся.

Видя ежедневно ухоженные, цветущие клумбы, созданные своими руками, дети не только получают положительные эмоции, но и учатся беречь красоту, строят планы на будущее.

Благоустроенная территория нашей школы вызывает восхищение гостей, а ученики и учителя чувствуют себя комфортно и гармонично.

Девиз нашего волонтерского отряда: «Чудеса надо делать своими руками!». Вместе мы можем изменить жизнь и сохранить природу! Нужно обязательно верить в лучшее и стремиться к нему.

Список литературы

1. Бхаскаран Лакшми. Дизайн и время. М.: Арт-Родник, 2006. 256 с.
2. Головач В.В. Дизайн пользовательского интерфейса (v 1.2). М.: [не указано], 2000. 917 с.
3. Ильинская Н. Восстановление исторических объектов ландшафтной архитектуры. Л.: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1984. 151 с.
4. Кирсанов Д. Веб-дизайн. М.: СПб: Символ-Плюс, 2001. 376 с.
5. Курбатов В.Я. Всеобщая история ландшафтного искусства. М.: Эксмо, 2007. 736 с.
6. Лоренц и др. Дизайн выставок. М.: АСТ, 2008. 256 с.
7. Мидлтон К. Клипарт. Использование готовых изображений в профессиональном дизайне. М.: АСТ, 2007. 176 с.

Тищенко Дарья Павловна, ученица 10а класса, МОУ «СОШ № 24» Копейского городского округа.

Научный руководитель: Абросимова Наталья Александровна, заместитель директора по ВР МОУ «СОШ № 24» Копейского городского округа.

E-mail: zavuch24@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЦИФРОВЫЕ ПРОЕКТЫ

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРОПЛАСТИКА

А.В. Алексеев

Исследование посвящено проблеме устранения микропластика из окружающей среды. Выявлено, что нейронная сеть может быть использована для распознавания микропластика различных видов. В ходе проведения исследования разработано приложение, написанное на языке Python с нейросетью.

Ключевые слова: загрязнение, микропластик, нейросети, окружающая среда.

Природа – это наше достояние. Необходимо сохранить эти живые экосистемы, уменьшить негативное антропогенное воздействие человека или справиться с ним, если его результат уже оказался в окружающей среде.

Одним из таких загрязнителей является микропластик – это крошечные пластиковые частицы диаметром менее 5 миллиметров [1]. Они возникают из различных источников, включая распад крупных пластиковых отходов, микрогранул в средствах гигиены и синтетических волокон, выпадающих при стирке одежды. Наша зависимость от таких материалов означает, что микропластик широко распространен в окружающей среде, в том числе и в почве, и песке.

«Прогнозная» аналитика, основанная на алгоритмах искусственного интеллекта, становится всё более распространенным инструментом в арсенале средств борьбы с экологическими проблемами [2]. Инструменты машинного обучения позволят исключить человеческий фактор и унифицировать анализ микропластика, что даст возможность вычислить основные источники загрязнения и превентивно бороться с выбросами. Таким образом, искусственный интеллект может внести значительный вклад в противодействие распространению микропластика [3].

Цель проектной работы: разработка способа определения частиц микропластика в компонентах окружающей среды с применением метода нейронных сетей. Задачи проектной работы: – изучить информацию о применении искусственного интеллекта в решении проблем распространения микропластика; – сделать пробы песка с микропластиками разных видов и

создать их изображения; – осуществить предварительную подготовку данных для обучения нейросети; – обучить нейросеть для идентификации микропластиков, протестировать ее работу и написать приложение для работы нейросети.

Гипотеза: с помощью технологий искусственного интеллекта можно идентифицировать различные виды микропластика в пробах песка.

При проведении исследования использовались теоретические методы: анализ научно-популярных изданий, работа с интернет-ресурсами, систематизация и обобщение фактов; эмпирические методы: обучение и тестирование работы нейросети.

Продукт проекта: приложение, написанное на языке Python с нейросетью, способной идентифицировать микропластик в пробах песка. Выгодополучатели результатов проекта и перспективы использования результатов: Росприроднадзор, Роспотребнадзор, Министерства природных ресурсов и др. Но для использования этими организациями продукта проекта должны быть предложены простые методики, которые специалист может реализовать в любой лаборатории. Кроме того, они должны быть единые, так как если считать и сортировать вручную, то данные в разных регионах могут кардинально отличаться. Результаты проекта могут быть использованы этими ведомствами для идентификации различных видов микропластиков в пробах песка. Используемая в результате проекта нейросеть обучается сама, с каждым новым потоком данных совершенствуется в «опознании». Следующие шаги предполагают продолжение обучения и тестирования нейросети и предоставление большего объема данных для повышения качества идентификации микропластиков. Важная особенность «сортировочной» нейросети в том, что для её использования не нужно специальное оборудование и специальные навыки [4]. Подойдёт любой компьютер, а для проведения анализа достаточно фотографии с телефона в хорошем разрешении. Конечный продукт представляет собой приложение, финансово доступное даже небольшим исследовательским коллективам.

Исследование было разделено на следующие этапы [3, 4]:

1. Изучение материала. На данном этапе осуществлялся поиск и анализ теоретического материала о том, что такое микропластик, какие виды пластиков существуют и каковы источники его образования, какой вред наносит организму человека и окружающей среде.

2. Создание образцов песка с частицами микропластика.

3. Создание изображений образцов. Для создания фотографий использовался микроскоп ANYSMART 60x мини, с креплением для смартфона, подсветкой (2 LED) и ультрафиолетом (9882-W) и смартфон.

4. Разметка изображений. Разметка фотографий осуществлялась при помощи VGG Image Annotator (VIA) – бесплатная программа для ручной разметки изображений (также аудио и видео). Для аннотирования объектов доступны: ограничивающие рамки, ломаные линии, многоугольники, кру-

ги, овалы и точки. Для разметки изображений были выбраны и закодированы классы объектов, которые мы хотим научить обнаруживать нейросеть.

5. Предварительная подготовка данных. Мы использовали сервис Roboflow Annotate, с помощью которого осуществили аугментацию – расширили набор данных за счёт отражения и поворота исходных фотографий.

6. Обучение нейросети, тестирование её работы и написание приложения. Для реализации проекта была выбрана нейросеть YOLOv8.

Личный вклад в проект: я осуществлял работу по созданию образцов песка с частицами микропластика, разметке фотографий и принимал участие в обучении нейронной сети и создании приложения.

В результате проекта было создано приложение, написанное на языке Python с нейросетью, способной идентифицировать микропластик в пробах песка, распознавать его по форме и определять виды, такие как PET, HDPE, PVC, LDPE, pp, ps.

В ходе реализации проекта гипотеза проекта подтвердилась частично, проектируемая модель идентификации микропластика продемонстрировала некоторые ограничения, такие как длительное время получения изображения и ограниченный анализ размера частиц.

Список литературы

1. ИИ научили находить микропластик с рекордной скоростью: это спасёт океаны от засорения [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ferra.ru/news/techlife/ii-nauchili-nakhodit-mikroplastik-s-rekordnoi-skorostyu-eto-spasyot-okeany-ot-zasoreniya-06-12-2023.htm>

2. Экспресс-идентификация микропластика в фибробластах человека на основе усиленной темнопольной микроскопии и глубокого обучения / И.Р. Ишмухаметов, С.Н. Баташева, Г.И. Фахруллина, Р.Ф. Фахруллин // Материалы I Всероссийской конференции с международным участием по загрязнению окружающей среды микропластиком «MicroPlasticsEnvironment-2022» (МРЕ-2022), 02–06 августа 2022 г., п. Шира, Хакасия / общ. ред. Ю.А. Франк. Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2022.

3. Казмирук В.Д. Микропластик в водных объектах: источники и некоторые особенности поведения частиц // Материалы I Всероссийской конференции с международным участием по загрязнению окружающей среды микропластиком «MicroPlasticsEnvironment-2022» (МРЕ-2022), 02–06 августа 2022 г., п. Шира, Хакасия / общ. ред. Ю.А. Франк. – Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2022.

4. Казмирук В.Д. Почему в зарослях макрофитов много микропластика: действующие механизмы // Материалы I Всероссийской конференции с

международным участием по загрязнению окружающей среды микропластиком «MicroPlasticsEnvironment-2022» (МРЕ-2022), 02–06 августа 2022 г., п. Шира, Хакасия / общ. ред. Ю.А. Франк. Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2022.

Алексеев Андрей Вячеславович, ученик 9 класса, МБОУ «СОШ № 6 им. А.С. Пушкина» г. Калуги, Региональный центр одарённых детей Калужской области.

E-mail: katkat@yandex.ru

Научный руководитель: Тесник Юлия Валерьевна, старший педагог дополнительного образования, ГАУ КО «Центр Развитие» (СП Региональный центр одарённых детей Калужской области), г. Калуга.

E-mail: ytesnik@yandex.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЗНАНИЙ УЧЕНИКОВ МЛАДШИХ КЛАССОВ О ПРИРОДЕ РОДНОГО КРАЯ ЧЕРЕЗ ИГРОВУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Т.А. Андронов

В ходе работы была проведена серия опросов среди школьников, по итогам которого оказалось, что ученики плохо знают виды животных и птиц (Лесную грамоту) «Нижне-Свирского заповедника». Были созданы игры «Память: Животные» и «Память: Птицы», что привело к повышению экологической грамотности.

Ключевые слова: обучающиеся, ООПТ, игры, знания, птицы и животные.

Было проведено два опроса среди учеников четвёртых классов (90 человек) МКОУ «Лодейнопольская СОШ № 3».

Проведя первый опрос, выяснилось, что большинство учеников не знают животных и птиц (Лесную грамоту) «Нижне-Свирского заповедника» (рис. 1, 2).



Рис. 1. Как Вы оцениваете своё знание животных?



Рис. 2. Как Вы оцениваете своё знание птиц?

Проведя второй опрос, выяснилось, что большинство предпочитают книгам игры на телефоне (рис. 3).

Чтобы решить проблему отсутствия знаний лесной грамоты были созданы игры: «Память: Животные» и «Память: Птицы».

Обе игры были написаны на языке программирования Scratch.

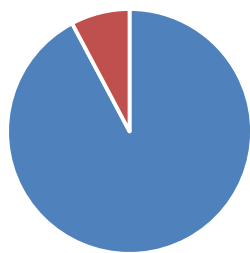
Информация о животных, которые обитают в заповеднике, была взята с сайта и страницы «ВКонтакте» «Нижне-Свирского заповедника».

Суть игры «Память: Животные» в том, что у игрока есть 24 закрытых карточки, и игрок переворачивает их, запоминая, где находится какое животное.

Суть игры «Память: Птицы» в том, что у игрока есть 28 закрытых карточек, и игрок переворачивает их и запоминает, где находится какая птица.

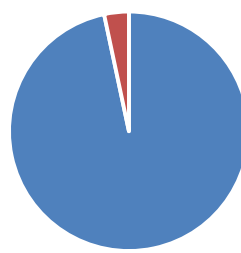
После создания игр в них поиграли ученики тех классов, в которых проводились первые два опроса.

После прохождения игр были проведены ещё три опроса, результаты которых показали, что большинству понравились игры, а также уровень знания животных и птиц вырос (рис. 4–6).



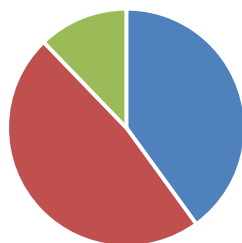
■ Играть в телефон ■ Читать книги

Рис. 3. Что Вам больше нравится: играть в телефон или читать книги?



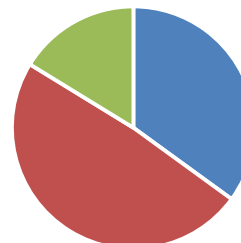
■ Да ■ Нет

Рис. 4. Вам понравились игры?



■ Хорошо ■ Средне ■ Плохо

Рис. 5. Как Вы оцениваете своё знание животных после прохождения игры?



■ Хорошо ■ Средне ■ Плохо

Рис. 6. Как Вы оцениваете своё знание птиц после прохождения игры?

Список литературы

1. Страница «ВКонтакте» «Нижне-Свирского заповедника». URL: https://vk.com/n_svirsky?search_track_code=53b181f7V_eLMabIkT06OsxqTFyspKYDsOivTK0CIPv0mzioCjkBNhazVUcO8u54rQgtleD9-1HXqvkb7mclxfKfLdd8&from=search
2. Сайт «Нижне-Свирского заповедника». URL: <https://www.n-svirsky.ru/>

Андронов Тимофей Алексеевич, ученик 8 класса, МКОУ «Лодейнопольская СОШ № 3», МБОУ ДО «Лодейнопольский центр внешкольной работы «Дар», г. Лодейное Поле.

E-mail: 89216371706@mail.ru

Научный руководитель: Солдатова Галина Павловна, заместитель директора по воспитательной работе МКОУ «Лодейнопольская СОШ № 3» г. Лодейное Поле.

E-mail: ybxtujyt@mail.ru

НАВИГАТОР ПРИЛОЖЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

К.Р. Галимова

Работа посвящена актуальной и практически значимой проблеме систематизации мобильных приложений экологической направленности. В работе был проведен анализ рынка мобильных приложений экологической направленности на платформах iOS и Android. В результате анализа выявлено 51 приложение, проведена их классификация по функциональным группам, разработан и размещен в открытом доступе веб-навигатор с использованием хештегов для упрощения поиска.

Ключевые слова: мобильные приложения, экология, навигатор, классификация, iOS, Android, ресурсосбережение, экологическое просвещение.

Актуальность

В эпоху цифровизации и доступности электронных устройств появилось большое количество приложений экологической направленности для мобильных устройств, при таком обилии приложений отсутствует их классификация [1–6], а выбор подходящего приложения для пользователя является затруднительным [7–9]. Данное положение определило актуальность настоящего исследования.

Цель исследования: на основе анализа и оценки существующих приложений экологической направленности для мобильных устройств, систематизировать информацию о них и создать удобный навигатор.

Задачи исследования:

1. Оценка популярности приложений экологической направленности среди пользователей мобильных устройств.
2. Анализ и классификация по группам приложений экологической направленности для мобильных устройств на платформах iOS.
3. Анализ и классификация по группам приложений для мобильных устройств на платформе Android.
4. Создание удобного и доступного навигатора по приложениям экологической направленности для мобильных устройств на платформах iOS и Android.

Гипотеза исследования

Мы предполагаем, что нет единой классификации и навигации по приложениям экологической направленности для мобильных устройств на платформах iOS и Android. Создание Навигатора позволит оптимизировать процесс поиска и выбора приложения для скачивания.

Материалы и методы

Исследование проводилось с сентября по декабрь 2024 г. и включало несколько этапов: планирование, анализ литературных источников, социо-

логический опрос (31 респондент в возрасте 10–69 лет), натурное обследование магазинов приложений App Store и Play Market (проанализировано 51 приложение, по ключевым словам, «экология», «ресурсосбережение», «зеленые приложения»), а также анализ, обобщение и оформление результатов.

Результаты и обсуждение

Проведенный социологический опрос показал, что 80,6 % респондентов пользуются приложениями экологической направленности. На выбор большинства пользователей (54,8 %) влияют рекомендации друзей и знакомых, что указывает на недостаточность удобных официальных каналов поиска. 54,8 % испытали трудности при выборе нужного приложения. Таким образом, можно сделать вывод о том, что приложения для мобильных устройств популярны среди пользователей мобильных устройств, однако большинство пользователей сталкивались с трудностями при поиске и выборе приложения для скачивания.

Классификация приложений: в результате анализа магазинов приложений было выявлено и охарактеризовано 51 приложение: 23 приложения поддерживаются только на iOS, 19 – на Android и 9 на обеих платформах. Также Проведенный анализ приложений по возрастному показателю показал, что большинство приложений как на платформе iOS и Android имеют возрастное ограничение +3. Все приложения были разделены на группы: больше всего эко-приложений направлены на углубление знаний в области экологии – 17 приложений, 10 приложений направлены на ресурсосбережение, 14 – для оценки качества компонентов окружающей среды.

Создание эко-навигатора: для упрощения поиска необходимого приложения для мобильного устройства на основе проведенного исследования был создан Навигатор по приложениям экологической направленности для мобильных устройств на платформах iOS и Android. По каждому приложению был составлен отзыв-описание, в котором рассматривались все достоинства и недостатки данного приложения с точки зрения пользования в повседневной жизни. Для доступности данный Навигатор был размещен в свободном доступе в сети Интернет на сайте – <https://eco-navigator.tilda.ws/>. Навигация и поиск по приложениям осуществляется при помощи хештегов.

Заключение и выводы

В результате проведенного исследования выдвинутая нами гипотеза о том, что нет единой классификации и навигации по приложениям экологической направленности для мобильных устройств на платформах iOS и Android подтвердилась и нашла отражение в следующих выводах:

1. Приложения экологической направленности популярны среди пользователей мобильных устройств. Большинство опрошенных пользователей (80,6 %) пользуются эко-приложениями. Однако 54,8 % опрошенных пользователей сталкивались с трудностями при поиске и выборе приложения для скачивания.

2. В системах App Store и Play Маркет по состоянию на декабрь 2024 г. насчитывается 21 приложение для мобильных устройств только на платформе iOS, 19 приложение для мобильных устройств только на платформе Android и 9 приложений для мобильных устройств на платформах iOS и Android.

3. Среди приложений экологической направленности можно выделить следующие группы: приложения для оценки качества компонентов окружающей среды, приложения для оптимизации потребления ресурсов, приложения, направленные на углубление знаний в области экологии, приложения для мониторинга изменений состояний окружающей среды, приложения с помощью которых можно сообщить о загрязнении/нарушении законодательства в области охраны окружающей среды, приложения-калькуляторы, новостные приложения.

4. На основе проведенного исследования был создан доступный и удобный Навигатор по приложениям экологической направленности для мобильных устройств на платформах iOS и Android, размещенный в свободном доступе в сети Интернет.

Список литературы

1. 20 экологичных приложений для iPhone и iPad, которые спасают природу. URL: <https://recyclemag.ru/article/20-ekologichnyh-prilozhenij-dlja-iphone-i-ipad-kotorye-borjutsja-s-zagrzazneniem-okruzhajuschej-sredy>

2. 35 экологических игр и приложений на все случаи жизни. URL: <https://ecologynow.ru/knowledge/tekhnologii-i-ekologiya-goroda/35-mobilnykh-igr-i-prilozheniy-na-vse-sluchai-zhizni>

3. 6 зеленых приложений для Android. Экологическая направленность мобильных устройств. URL: http://www.ecolife.ru/infos/eto_interesno/49007/

4. Замалиева А.М., Зарипова Р.С. Мобильное приложение как средство улучшения экологической обстановки // Автотранспортный комплекс 3.0. Актуальные проблемы и перспективы развития. 2023. С. 190–195.

5. Замалиева А.М., Зарипова Р.С. Разработка мобильного приложения для информирования населения об экологической ситуации и путях предотвращения экологических катастроф // Теория и практика современной аграрной науки. 2023. С. 313–316.

6. Мобильные гаджеты в помощь природе: приложения и игры для экообразования и экопросвещения. URL: <https://bellona.ru/2018/03/14/eco-gadgets/>

7. Никитин А.В. Экотрекер как эффективное средство формирования экологических привычек у школьников // Комплексные исследования детства. 2022. Т. 4, № 3. С. 226–238.

8. Следим за ситуацией: эко-приложения для смартфона. URL: <https://kvartblog.ru/blog/sledim-za-situatsiej-poleznye-eko-prilozhenija-dlja-smartfona/>

9. Терновсков В.Б., Балилый Н.А., Ефимов А.И. Использование современных мобильных приложений для популяризации экологической безопасности среди населения // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. 2019. № 1. С. 180–186.

Галимова Кадрия Рафисовна, ученица 10 класса, МАОУ «Гимназия 19», г. Казань.

E-mail: kazankadriya@gmail.com

Научный руководитель: Давлетова Наиля Ханифовна, д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры медико-биологических дисциплин ФГБОУ ВО «Поволжский ГУФКСиТ», г. Казань.

E-mail: Davletova0681@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ВИДЕОИГР НА РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ ОТ 7 ДО 15 ЛЕТ

П.Г. Голиков

Работа посвящена изучению влияния видеоигр на развитие детей. Теоретический анализ, анкетирование школьников, родителей и педагогов, наблюдения и эксперимент по созданию образовательной видеоигры. Предложены рекомендации по их безопасному использованию.

Ключевые слова: видеоигры, дети, когнитивное развитие, социальные навыки, зависимость, образовательные игры..

Современные дети все больше времени проводят в виртуальном мире. Это вызывает противоречивые мнения: одни считают видеоигры полезными для развития, другие – опасными для психики и успеваемости.

Цель работы: анализировать влияние видеоигр на развитие детей и предложить способы снижения их отрицательного воздействия.

Гипотеза: при умеренном и целенаправленном использовании видеоигры могут способствовать развитию детей, а чрезмерное – вызывать негативные последствия [1].

Методы: анализ научных публикаций, анкетирование детей, родителей, педагогов и психологов, наблюдения, а также эксперимент по созданию и тестированию обучающей видеоигры.

Классификация игр: экшен, ролевые игры (RPG), стратегии, песочницы, симуляторы, казуальные, аркадные и образовательные. Каждая категория имеет особенности и по-разному влияет на когнитивные и социальные навыки [2].

Положительное влияние видеоигр:

- развитие логического мышления, внимания, памяти и креативности;
- формирование социальных навыков и навыков командной работы в многопользовательских играх;
- эмоциональное развитие, умение справляться с эмоциями.

Отрицательное влияние видеоигр:

- снижение успеваемости и внимания;
- риск зависимости и ухудшения здоровья;
- возникновение агрессии;
- социальная изоляция.

Нормы экранного времени (по AAP, MediaSmarts, Роспотребнадзору):

- 6–8 лет: 80 мин дома, 40 мин в школе;
- 9–10 лет: 90/50 мин;
- 11–14 лет: 120/60 мин;
- 14–16 лет: до 170/70 мин.

Не рекомендуется использовать гаджеты за 2 часа до сна [3].

Анкетирование 23 школьников (7–15 лет), 10 родителей, 5 педагогов и 2 психологов показало:

- 35 % играют ежедневно, 35 % – несколько раз в неделю, 30 % – редко;

– 52 % отметили проблемы (агрессия, снижение успеваемости, зависимость), 48 % – не отметили;

– 78 % родителей считают, что игры развивают креативность, 70 % опасаются зависимости;

– 60 % детей считают, что игры помогают заводить друзей, 40 % отмечают конфликты с родителями [5].

Эксперимент по созданию обучающей игры: создана игра «Победитель метро» на платформе Julian'sEditor с заданиями по чтению, счёту и окружающему миру. Игра тестировалась добровольцами, получив положительную обратную связь.

Предпринятые шаги для создания видеоигры:

1. Поиск платформы (рис. 1)

2. Создание карты игры (рис. 2)



Рис. 1



Рис. 2

3. Разработка игрового сюжета (рис. 3)

4. Разработка задач для естественного обучения (рис. 4)



Рис. 3

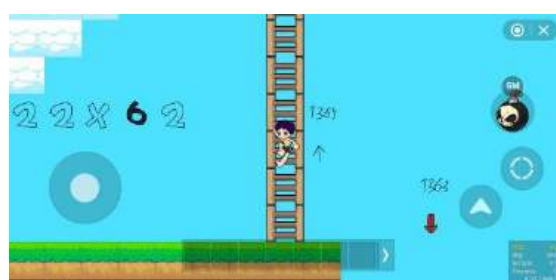


Рис. 4

Наблюдения: глаза и мышцы начинают уставать через 15–20 минут игры; при проигрыше возникают эмоциональные всплески; игры перед сном ухудшают засыпание и эмоциональное состояние [4].

Выводы и рекомендации

1. Оптимальное время для игр – не более 2 часов в день.

2. Прекращать игры за 2 часа до сна.

3. Делать перерывы каждые 15–17 минут для отдыха глаз и разминки.

4. Обеспечить удобное игровое место и правильную осанку.
5. Родителям – проверять контент игр, использовать родительский контроль, обсуждать с детьми их впечатления.
6. Поощрять использование образовательных игр и совместные игры с родителями [6].

Видеоигры могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на развитие детей. Ключевым условием является умеренность, контроль времени и выбор развивающего контента. Игры могут быть полезным дополнением, но не заменой реальной жизни и традиционного обучения.

Список литературы

1. Бритвина П.В. Влияние компьютерных игр на развитие детей // Вестник науки. 2023. № 2 (59). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kompyuternyh-igr-na-razvitie-detey>.
2. Тымуль А.Е., Мельникова В.В. Жанровая классификация видеоигр // Информационные технологии и управление: материалы 56-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов. Минск, 2020. URL: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/40392>.
3. Лаптева Н.М. Обзор современных исследований влияния видеоигр на когнитивные процессы // Современная зарубежная психология. 2023. URL: https://psyjournals.ru/journals/jmfp/archive/2023_n4/Lapteva.
4. Ветушинский А.С. Больше, чем просто средство: новый подход к пониманию геймификации // Социология власти. 2020. Т. 32, № 3. С. 14–31. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-11341-2>
5. Вырская М.С. Видеоигры, одиночество и установка на будущее: некоторые наблюдения из онлайн-опроса подростков и родителей // Телескоп. 2022. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/videoigry-odinochestvo-i-ustanovka-na-budushee-nekotorye-nablyudeniya-iz-onlayn-oprosa-podrostkov-i-roditeley>.
6. Мишина М.М., Воробьева К.А. Индивидуально-психологические особенности подростков с разными предпочтениями в компьютерных играх // Вестник московского государственного областного университета. Серия: психологические науки. 2021. № 4. С. 145–157.
7. Сергеева О.В., Орех Е.А. Компьютерные игры и культурное потребление горожан // Журнал социологии и социальной антропологии. 2020. № 1. С. 65–88.

Голиков Платон Георгиевич, ученик 5 класса, МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска».

E-mail: ya_golikova@mail.ru

Научный руководитель: Толмачева Наталья Павловна, учитель физики, МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска».

E-mail: psi_67@mail.ru

ПУТЕШЕСТВИЯ В УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР ПРИРОДЫ

В.С. Иловенская

Представлены результаты разработки маршрута экологической тропы, описание станций, режим использования, содержание заданий, игр и практических работы, информацию об объектах.

Ключевые слова: экологическая тропа, станции, маршрут, флора, лекарственные растения, пряные растения, охрана природы.

Введение

Без непосредственной деятельности и общения с природой невозможно формирование экологически грамотной личности. При этом жизнь в условиях города ограничивает детей в постоянном общении с ней, а знания детей обычно ограничиваются лишь названиями некоторых растений, при этом, чаще неверными. На учебно-опытном участке Центра детей и юношества нет экологической тропы. Экологическая тропа является одной из привлекательных форм организации различных видов деятельности экологической направленности: знакомства детей с природой и воспитания бережного отношения к ней, проведения различного рода экскурсий и учебных занятий, выполнения исследовательских работ, сбора природного материала и создания коллекций, гербариев; изготовления поделок. В связи с этим создание экологической тропы является очень актуальной задачей в экологическом воспитании подрастающего поколения.

Материалы и методы

При выполнении проекта использовали следующие методы: полевые наблюдения, лабораторный анализ и картографирование. Проводили определение систематического положения растений учебно-опытного участка, составление их перечня; разработку карты маршрута и станций экологической тропы (с учетом имеющегося видового разнообразия растений, выбор **объектов для каждой станции. Для определения растений использовали определитель** Скворцова В.Э «Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России».

Основная часть

Разработку проекта проводили в период с сентября 2024 года по август 2025 года. Первый этап проекта включал знакомство с территорией, определением видового разнообразия и перечня растений учебно-опытного участка, на котором предполагалось организовать тропу. В результате проведенных исследований было определено 32 растения. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Перечень растений учебно-опытного участка

№ п/п	Название растения	Латинское название растения	Жизненная форма	Семейство
1	Берёза повислая	<i>Betula pendula</i>	Дерево	Березовые (Betulaceae)
2	Ель обыкновенная	<i>Picea abies</i>	Дерево	Сосновые (Pinaceae)
3	Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i>	Дерево	Сосновые (Pinaceae)
4	Боярышник обыкновенный	<i>Crataegus laevigata</i>	Дерево	Розовые (Rosaceae)
5	Барбарис обыкновенный	<i>Berberis vulgaris</i>	Кустарник	Барбарисовые (Berberidaceae)
6	Шиповник собачий	<i>Rosa canina</i>	Кустарник	Розовые (Rosaceae)
7	Подорожник большой	<i>Plantago major</i>	Травянистое растение	Подорожниковые (Plantaginaceae)
8	Валериана лекарственная	<i>Valeriana officinalis</i>	Травянистое растение	Жимолостные (Caprifoliaceae)
9	Ромашка аптечная	<i>Matricaria chamomilla</i>	Травянистое растение	Астровые (Asteraceae)
10	Лапчатка прямостоячая	<i>Potentilla erecta</i>	Травянистое растение	Розовые (Rosaceae)
11	Чистотел большой	<i>Chelidonium majus</i>	Травянистое растение	Маковые (Papaveraceae).
12	Пион уклоняющийся	<i>Paeonia anomala</i>	Травянистое растение	Пионовые (Paeoniaceae)
13	Чайно-гибридная роза	<i>Rosa hybrida</i>	Кустарник	Розовые (Rosaceae)
14	Бархатцы прямостоячие	<i>Tagetes erecta</i>	Травянистое растение	Астровые (Asteraceae)
15	Тюльпан	<i>Tulipa sylvestris</i>	Травянистое растение	Лилейные (Liliaceae)
16	Календула лекарственная	<i>Calendula officinalis</i>	Травянистое растение	Астровые (Asteraceae)
17	Примула Первоцвет обыкновенный	<i>Primula vulgaris</i>	Травянистое растение	Первоцветовые (Primulaceae)
18	Нарцисс	<i>Narcissus</i>	Травянистое растение	Амариллисовые (Amaryllidaceae)
19	Астра	<i>Aster amellus</i>	Травянистое растение	Астровые (Asteraceae)
20	Цикорий обыкновенный	<i>Cichorium intybus</i>	Травянистое растение	Астровые (Asteraceae)
21	Латук посевной	<i>Lactuca sativa</i>	Травянистое растение	Астровые (Asteraceae)

№ п/п	Название растения	Латинское название растения	Жизненная форма	Семейство
22	Лилейник желтый	<i>Heimerocallis lilioasphodelus</i>	Травянистое растение	Асфodelовые (Asphodelaceae)
23	Одуванчик лекарственный	<i>Taraxacum officinale</i>	Травянистое растение	Астровые (Asteraceae)
24	Лен обыкновенный	<i>Linum usitatissimum</i>	Травянистое растение	Льновые (Linaceae)
25	Гвоздика-травянка	<i>Dianthus deltoides</i>	Травянистое растение	Гвоздичные (Caryophyllaceae)
26	Табак душистый	<i>Nicotiana suaveolens</i> Lehm	Травянистое растение	Пасленовые (Solanaceae)
27	Вьюнок полевой	<i>Convolvulus arvensis</i>	Травянистое растение	Вьюнковые (Convolvulaceae)
28	Ястребинка волосистая	<i>Pilosella officinarum</i>	Травянистое растение	Астровые (Asteraceae)
29	Мать-и-мачеха обыкновенная	<i>Tussilago farfara</i>	Травянистое растение	Астровые (Asteraceae)
30	Дрёма белая	<i>Melandrium album</i>	Травянистое растение	Гвоздичные (Caryophyllaceae)
31	Мак снотворный	<i>Papaver somniferum</i>	Травянистое растение	Маковые (Papaveraceae)
32	Ипомея	<i>Ipomoea ochracea</i>	Травянистое растение	Вьюнковые (Convolvulaceae)

Анализируя данные табл. 1, можно сказать, что среди растений преобладают травянистые растения – 25 видов, деревьев – 4 вида. Всего семейств – 17. Представительство видов в семействах следующее: Астровые – 9 видов, Розовые – 4, Вьюнковые – 2, Гвоздичные – 2, Маковые – 2, Сосновые – 2, Березовые, Пасленовые, Льновые, Асфodelовые, Амариллисовые, Первоцветовые, Пионовые, Жимолостные, Подорожниковые, Барбарисовые, Лилейные по одному виду каждый. Видовое разнообразие растений, наличие растений разных жизненных форм, видовой принадлежности, мест обитания, особенностей использования позволяет проводить интересные экскурсии для учащихся младших классов. Анализ имеющегося перечня растений, их расположения на участке, позволил сформировать 7 станций: «Войди в природу другом», «Тайны растений», «Колючие друзья» «Зеленая аптека», «Цветочная», «Цветочные часы», «Ароматное царство».

Был разработан маршрут, протяженность которого составила 900 метров, продолжительность маршрута – для учащихся 1–2 классов, 1,5 часа – для учащихся 3–4 классов (рис. 1). При выборе маршрута учитывались следующие позиции: желание вызвать удивление знакомством с неизвестными большинству детей фактами, доступность предоставляемой информации, ее эмоциональная насыщенность и информационная емкость. По-

добран материал для проведения экскурсии с учетом возраста. Направления работы на тропе: ознакомительное, просветительское, образовательное, воспитательное, исследовательское.

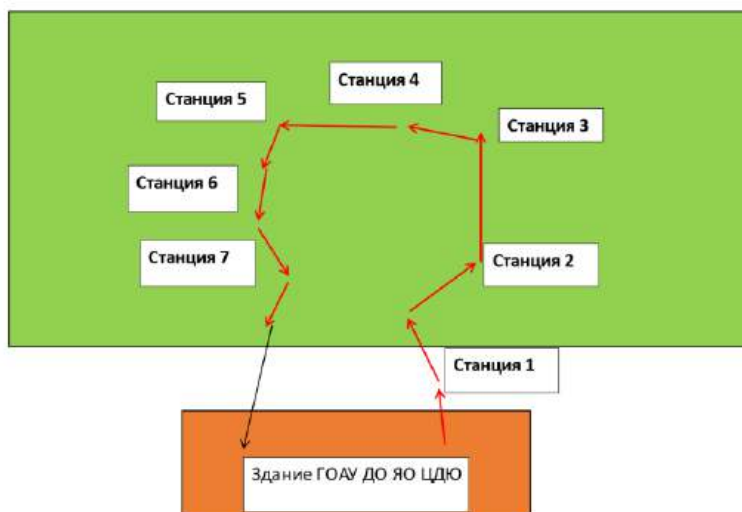


Рис. 1. Маршрут экологической тропы

Выводы

1. Изучены представители флоры учебно-опытного участка и проведен отбор растительных объектов для организации экологической тропы с учетом возраста предполагаемых участников.
2. Разработан маршрут экологической тропы и схема маршрута с остановками в наиболее удобных для изучения точках учебно-опытного участка.
3. Проведен сбор материала из различных источников о растительных объектах с учетом возраста участников для проведения экскурсий.
4. Разработаны игры, практические и творческие задания на каждой станции с учетом возраста участников.

Список литературы

1. Оборин М.С., Непомнящий В.В. Разработка экологических троп в особо охраняемых природных территориях различных природных регионов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Белгород, 2010. № 21. С. 174–175.
2. Орестов Я.И., Буторина Н.Н. Подготовка проекта экотропы // Тропа в гармонии с природой: сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп. / ред.: Н.Н. Буторина, С.В. Моргачев, Я.И. Орестов, В.П. Чижова М.: Р. Валент, 2007. С. 17–19.

Иловенская Василина Сергеевна, ученица 9 класса, ГОАУ ДО ЯО «Центр детей и юношества», МОУ «Средняя школа № 56», г. Ярославль.
E-mail: l.skibina@corp.yarcsdu.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНОГО СЛЕДА ЛЮДЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, С ПОМОЩЬЮ ОНЛАЙН-КАЛЬКУЛЯТОРОВ ВОДНОГО СЛЕДА

В.Д. Кабакова

Работа посвящена сравнению двух доступных онлайн-калькуляторов водного следа: русскоязычного мини-приложения в социальной сети «ВКонтакте» и англоязычного калькулятора от компании EcoRise. Показано, что англоязычный калькулятор дает более высокие значения водного следа, и предположительно является более точным, однако русскоязычный более понятен и удобен для пользователей.

Ключевые слова: водный след, экологический след, водопотребление, онлайн-калькулятор водного следа, различия потребления.

В ближайшие десятилетия проблема нехватки воды может стать одной из главных в мире. Дефицит пресной воды продолжит расти из-за нерационального использования этого ценного ресурса, его загрязнения, увеличения численности населения и быстрого изменения климата. Вода и изменение климата неразрывно связаны. Именно поэтому мы должны бережно относиться к тому, что имеем. Калькулятор водного следа – это инструмент, который поможет многим людям узнать о собственном расходе воды и способах его уменьшить. Проект направлен на популяризацию и распространение калькуляторов, что в свою очередь повлияет на осознанность населения.

Объект исследования: водный след жителей Санкт-Петербурга.

Предмет исследования: различия водного следа петербуржцев разных возрастов.

Цель исследования: оценка водного следа людей различных возрастных групп, проживающих на территории Санкт-Петербурга, с помощью онлайн-калькуляторов водного следа.

Задачи исследования

1. Провести опрос респондентов разных возрастов о результатах использования ими двух доступных онлайн-калькуляторов для оценки водного следа: Mini-App ВК «Калькулятор водного следа» и «What's your water footprint?» от компании EcoRise.

2. Сравнить результаты, полученные с помощью различных калькуляторов.

3. Сравнить между собой значения результатов оценки водного следа для разных возрастных групп респондентов.

4. Сравнить между собой значения результатов оценки водного следа для мужчин и женщин.

5. Собрать обратную связь среди опрашиваемых и выявить наиболее удобный и интересный с их точки зрения калькулятор.

Гипотеза: разные возрастные группы петербуржцев имеют различный водный след.

Водный след – показатель использования воды для производства товаров и услуг. Выделяют несколько разновидностей водного следа: голубой водный след соответствует безвозвратному потреблению поверхностных и грунтовых вод. Зеленый водный след – объем потребления дождевых вод. Серый водный след – объем воды, необходимой для разбавления загрязняющих веществ, сбрасываемых в процессе производства продукции [2].

Материалы и методы

В рамках проекта было проведено анкетирование пятидесяти человек, принадлежащих различным возрастным группам: 20 человек – в возрасте от 16 до 25, 15 – в возрасте от 35 до 52, 15 – в возрасте от 63 до 72. Респондентам нужно было пройти два онлайн-калькулятора – англоязычный, разработанный компанией EcoRise, и отечественный, созданный в сотрудничестве РосВодРесурсов и социальной сети ВКонтакте.

Первый тест «What's your water footprint?» рассчитан на жителей США, но также подходит и нам, так как состоит из стандартного набора вопросов: о быте, транспорте, предпочтениях в еде и покупках.

Второй тест – мини-приложение «Калькулятор водного следа» доступно на платформе VK Mini Apps. Оно адаптировано под россиян, включает в себя 20 вопросов, которые затрагивают разные сферы повседневной жизни: от распечатки бумаг до способов передвижения.

Для систематизации и анализа данных использовалась программа Excel из пакета Microsoft Office. В неё были внесены результаты различных водных калькуляторов и возраст опрашиваемого, а также информация о том, какой из тестов понравился больше.

Результаты и обсуждения

В ходе работы над проектом мы выяснили, что средний и медианный показатели водного следа петербуржцев превышают среднемировой [1]. Это, в том числе, связано с уровнем развития страны, ведь в более высокоразвитых государствах у людей появляется больше возможностей к потреблению. На графике представлены средние значения водного следа (рис. 1).

Выводы

В ходе работы мы выяснили, что водный след жителей Санкт-Петербурга колеблется в диапазоне от 3686 до 11590 литров в день. Оба крайних значения зафиксированы с помощью «Water footprint».

В 78 % случаев, результаты, полученные с помощью англоязычного сайта «What's your water footprint?», превышают результаты мини-Приложения ВК «Калькулятор водного следа».

Различий в потреблении воды возрастными группами не обнаружено. Средние показатели разнятся не более чем на 50 литров в день. Различий между водопотреблением полов также обнаружено не было.

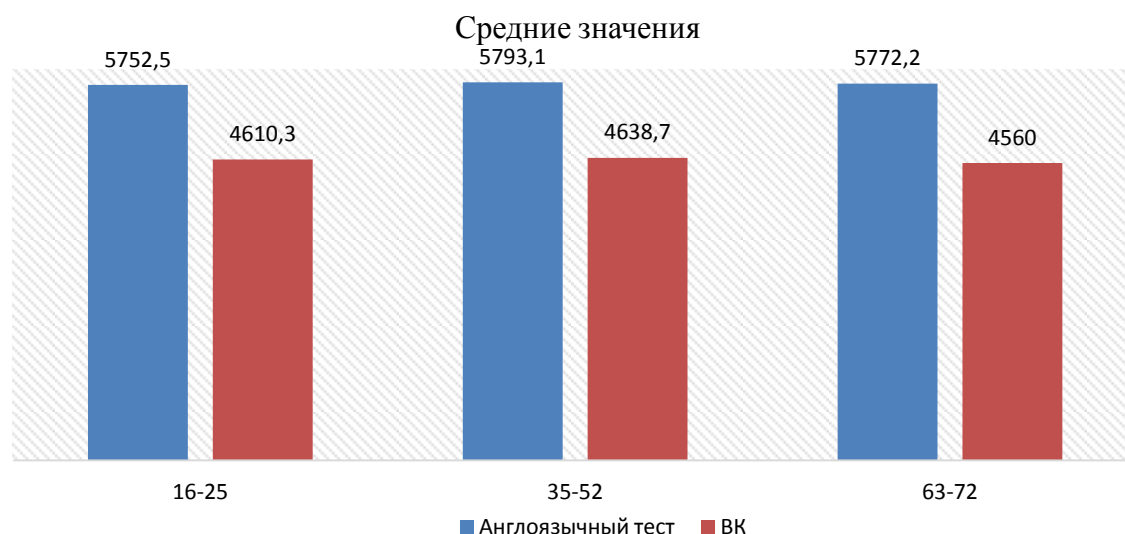


Рис. 1. Сравнение средних показателей результатов различных онлайн-калькуляторов и возрастных групп

В рамках исследования мы провели сравнение онлайн-калькуляторов водного следа и определили, что наиболее удобным и интересным с точки зрения респондентов онлайн-калькулятором стал «Калькулятор водного следа» от РосВодРесурсов, так как ориентирован на широкую аудиторию, интуитивно понятен и легко привлекает внимание пользователя. В то же время «Water footprint» предоставляет более развернутый отчет о водном следе опрашиваемого, это и является его главным достоинством.

Гипотеза о том, что разные возрастные группы имеют различный водный след, не подтвердилась.

Перспективы развития

В планах расширить проект и создать русскоязычный сайт с онлайн-калькулятором, так как мы заметили, что, несмотря на большее количество достоинств иностранного, лидером становится написанный на русском языке. Он будет включать в себя удачные решения обоих исследуемых в работе тестов.

Для просвещения населения будут подготовлены листовки с раздаточным материалом по теме водного следа и рекомендациями по его сокращению. Понятный язык и красочное оформление поможет привлечь внимание и отложится в памяти.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 14046-2017. Экологический менеджмент. Водный след. Принципы, требования и руководящие указания. М.: Стандартиформ, 2017.

2. Анализ водного следа в Центральной Азии. Отчет от 06.10.2022 организации Blue Peace. URL: https://www.bluepeace-centralasia.ch/knowledge/publications/BluePeace-Water_Footprint_Analysis_ru.pdf (дата обращения 10.05.2025)

Кабакова Вероника Денисовна, ученица 11 класса, ГБОУ гимназия № 293 им. В.С. Гризодубовой Красносельского района Санкт-Петербурга; Эколого-биологический центр «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ».

Научный руководитель: Ашик Евгения Владимировна, тьютор, педагог дополнительного образования Эколого-биологического центра «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ КАРТ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ АЛАСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ТЕРРИТОРИИ АМГИНСКОГО НАСЛЕГА ТАТТИНСКОГО УЛУСА РС (Я)

Н.Е. Кириллина

Автор в статье раскрывает тему использования данных дистанционного зондирования Земли в целях анализа и оценки состояния лесов, изменения площади лесопокрытой площади. Данные спутниковых снимков указывают основные причины разрушения лесов, в том числе и от антропогенной деятельности.

Ключевые слова: аласные ландшафты, многолетняя мерзлота, спутниковые карты, степень трансформации.

Воздействие человека на мерзлотные ландшафты Якутии нарушает естественный тепловой баланс и структуру грунтов из-за хозяйственной деятельности (строительство, пожары) и приводит к оттаиванию мерзлоты, нарушению экосистем, повреждению инфраструктуры. В экологическом контроле за мерзлотой сегодня используются космические снимки, разработаны методы и программы обеспечения обработки космической информации. Космические фотографии дают ценную и достоверную информацию и позволяют изучать процессы в динамике. Актуальность: Карты, составленные на основе космических снимков, можно использовать в оценке антропогенного воздействия на ландшафты.

Целью исследования является анализ и оценка динамики состояния аласных ландшафтов территории Амгинского наслега Таттинского улуса.

Для решения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Сбор литературных, картографических материалов на территорию исследования.
2. Подбор космических снимков и картографического материала.
3. Выявление антропогенного воздействия на аласные ландшафты.
4. Определение степени трансформации аласных ландшафтов, сделать сравнительный анализ.
5. Сделать выводы о состоянии аласов территории Амгинского наслега.

Исследование и оценка антропогенного воздействия и изменения ландшафта территории проводились на основе визуального изучения разновременных космических снимков территории села Чычымах с использованием приложений Google Планета Земля и Global Forest Watch.

Аласный ландшафт – это термокарстовое понижение в Центральной Якутии, представляющее собой впадину с высоким плодородием почв, где развита луговая растительность, и являющееся ключевым элементом традиционного якутского хозяйства и сакрального пространства. Это террито-

рия с мерзлотными почвами и особым микроклиматом, где сохраняется характерная для региона таежно-озерная зона.

Аласы это антропогенные ландшафты, на которые в той или иной степени повлиял и изменил человек. Сегодня аласы это сельскохозяйственные угодья, пастбища или сенокосы, территории населенных пунктов Якутии.

Для исследования мы выбрали 4 больших аласа Амгинского наслега:

1. Алас Чычымах.
2. Алас Тарагана.
3. Алас Мойуона.
4. Алас Мэйи Баала.

На карте Global Forest Watch мы находим села Чычымах по поиску. На карте выделяем леса вокруг аласов и изучаем их на целостность лесного покрова.

Таблица 1

Динамика изменения площади лесов и их причины

	Алас Чычымах	Алас Тарагана	Алас Мойуона	Алас Мэйи Баала
Сокращение лесного по- крова	11 га	21 га	4 га	5 га
Причины	10 га – рубка леса 1 га – пожары	20 га – пожары 1 га – другие природные ка- таклизмы	Рубка леса, пожары, дру- гие причины	Лесной пожар
Преимуще- ственная причина	Рубка леса	Пожары в 2009 году	Пожар в 2012 году	Пожар в 2008 году
Лесовосста- новление	9 га	45 га	4 га	4 га

Далее мы изучаем территорию аласов для исследования антропогенного воздействия на леса. Визуальное изучение антропогенного воздействия на спутниковых картах позволяет выявлять и анализировать изменения в ландшафтах, связанные с деятельностью человека, такими как вырубка лесов, расширение сельскохозяйственных угодий, урбанизация, строительство промышленных объектов и добыча полезных ископаемых.

Определили качественный уровень нарушения природно-территориальных комплексов при таянии многолетней мерзлоты на основе учета основных составляющих компонентов ландшафта – рельефа, почвы, растительности и животного мира.

Таблица 2

Антропогенная деятельность на аласах на спутниковых снимках

	Алас Чычымах	Алас Тарагана	Алас Мойуона	Алас Мэйи Баала
Визуальные признаки хозяйственной деятельности	Поселок, постройки, дороги, электролинии, свалка	Пастбище, дорога	Дорога, беседка, пастбища, кладбище, рубка леса	Пастбище, конебаза

Таблица 3

Последствия таяния многолетней мерзлоты

	Алас Чычымах	Алас Тарагана	Алас Мойуона	Алас Мэйи Баала
Визуальные признаки таяния грунта	Многочисленные бугры пучения, заболачивание, термокарстовое озеро, расширение площади аласного озера, провалы грунта	Многочисленные бугры пучения, заболачивание, термокарстовое озеро, расширение площади аласного озера, разрушение грунтовой дороги	Многочисленные бугры пучения, заболачивание, термокарстовое озеро, расширение площади аласного озера	Многочисленные бугры пучения, заболачивание, термокарстовое озеро, расширение площади аласного озера
Последствия таяния многолетней мерзлоты на инфраструктуре села Чычымах	Разрушение домов, построек, столбов, дорог, подтопление дворовых участков	Разрушение дороги, уменьшение площади пастбищ и сенокосов	Разрушение дороги, подтопление кладбища, уменьшение площади пастбищ	Разрушение дороги

Таблица 4

Оценка трансформации ландшафта по четырехбалльной шкале

Слабо трансформированные ландшафты	Умеренно трансформированные ландшафты	Относительно сильно трансформированные ландшафты	Сильно трансформированные ландшафты
Площадь нарушений менее 20 %).	Площадь нарушений 20–40 %)	Площадь нарушений 40–60 %),	Более 60 %

Уровень нарушенности аласного ландшафта

	Алас Чычымах	Алас Тарагана	Алас Мойуона	Алас Мэйи Баала
Уровень нарушен- ности	Умеренно трансформиро- ванные ланд- шафты	Слабо транс- формирован- ные ландшаф- ты	Слабо транс- формирован- ные ландшаф- ты	Слабо транс- формирован- ные ландшаф- ты

Выводы

1. На спутниковых картах хорошо видны следы антропогенного воздействия на аласы. Особенно заметно изменение растительности – лесного покрова, рельефа и изменения площади озер.

2. Основной причиной изменения аласных ландшафтов являются пожары и таяние многолетней мерзлоты.

3. Из 4 аласов более подвержены антропогенному воздействию аласы Чычымах и Мойуона.

4. Территория аласа Чычымах относится к умеренно трансформированным ландшафтам, аласов Мойуона, Мэйи Баала, Тара5ана – слабо трансформированным природно-антропогенным ландшафтам.

5. Состояние аласов отличается динамичностью в сторону восстановления после кризисных ситуаций.

Список литературы

1. Воротникова Н.В., Зубенкова М.А. Геоинформационное картографирование антропогенной нарушенности природной среды промышленными и техногенными процессами на примере Зейского водохранилища Амурской области // Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2016 г.). М.: Буки-Веди, 2016.

2. Данилов Ю.Г., Федоров А.Н., Дегтева Ж.Ф. (и др.), отв. ред. Данилов Ю.Г. Ландшафты Якутии. 2016.

3. Таттинский улус (район) Республики Саха (Якутия): справочные материалы по краеведению / П.К. Баишева и др.; сост. науч. ред. д.п.н., проф. О.М. Кривошапкина. Якутск: Изд-во ИПКРО, 2008.

Кириллина Нарыйа Егоровна, ученица 10 класса, с. Чычымах Таттинского улуса Республики Саха (Якутия), МБОУ Чычымахская СОШ.

E-mail: kirillinanarya@mail.ru

Научный руководитель: Кулаковская Надежда Николаевна, учитель географии, МБОУ Чычымахская СОШ Таттинского улуса Республики Саха (Якутия).

E-mail: kulakovskaya1964@mail.ru

РОЛЬ МЕДИАСООБЩЕСТВ В УЛУЧШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ И СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

С.А. Матвеев

В условиях, когда экологические вопросы становятся все более значимыми, роль медиасообществ в повышении осведомленности и вовлеченности населения в экологические проблемы трудно переоценить. Оренбургская область, обладающая уникальными природными ресурсами и богатым культурным наследием, сталкивается с рядом серьезных экологических вызовов, требующих комплексного подхода [1].

Ключевые слова: экология, медиасообщества, экологическая повестка, природные объекты, экологическая культура

Цель работы

Исследование роли медиасообществ в улучшении экологического состояния природных и культурных объектов Оренбургской области.

Задачи

1. Анализ влияния медиасообществ на улучшение экологического состояния природных и рукотворных объектов.
2. Изучение роли медиасообществ в формировании общественного мнения.
3. Оценка эффективности вовлечения граждан в природоохранные кции.
4. Разработка рекомендаций по взаимодействию медиасообществ, руководства и населения регионов.

Объекты исследования

– Тропа здоровья – это специально оборудованный маршрут для пеших и велосипедных прогулок, предназначенный для физической активности и отдыха в природной среде.

Она служит местом притяжения для жителей и туристов, способствуя поддержке здорового образа жизни населения.

– Памятник первой учительнице – культурный и образовательный символ в Оренбургской области, который подчеркивает важность образования и роль учителей в обществе [2]. Он также является местом проведения встреч и мероприятий, связанных с образовательной сферой.

Роль медиасообществ

1. Исследование влияния медиасообществ на осведомленность населения

Медиасообщества являются ключевым инструментом формирования общественного мнения и повышения осведомленности в социальной, эко-

логической и культурной сферах. Их влияние проявляется через три основных направления:

Информационные кампании – реализация комплексных проектов с использованием различных медиаформатов (СМИ, блоги, видео, соцсети) для освещения актуальных проблем, таких как экология и сохранение культурного наследия

Образовательная деятельность – организация мероприятий (лекции, семинары, круглые столы) с привлечением экспертов для повышения уровня знаний населения и предоставления практических инструментов решения проблем

Вовлечение аудитории – создание коммуникационных площадок для обмена мнениями и инициативами, что способствует формированию активной гражданской позиции

Медиаобщества также активно привлекают население к участию в акциях, волонтерских проектах и общественных мероприятиях, что повышает уровень вовлеченности граждан в решение социально значимых вопросов.

2. Примеры успешных инициатив

Медиаобщества Оренбургской области успешно реализуют социально значимые проекты, объединяя экологические и культурные инициативы. В рамках экологической повестки реализованы кампании «Чистый город» (благоустройство Тропы здоровья с установкой информационных табличек) и «Зеленый Оренбург» (массовая высадка деревьев и очистка городских зон).

Культурная составляющая представлена ежегодным фестивалем «День учителя» у Памятника первой учительнице. Онлайн-платформы сообществ активно используются для продвижения проектов: через социальные сети организуются акции, проводятся опросы и сбор средств на восстановление исторических памятников, что привлекает поддержку жителей и бизнеса.

Такая деятельность не только улучшает городскую среду, но и повышает экологическую культуру населения, демонстрируя эффективность медиаобществ в вовлечении граждан в решение социально значимых задач.

Методы исследования

Опросы и интервью являются ключевыми методами исследования влияния медиа на общество. Опросы позволяют собирать количественные данные об осведомленности и отношении жителей к экологическим и культурным инициативам. Они проводятся как в традиционной бумажной, так и в онлайн-форме, что расширяет охват аудитории.

Интервью (полуструктурированные или открытые) помогают получить качественные данные о восприятии роли медиа в повышении осведомленности. Индивидуальные и групповые интервью с местными жителями и представителями медиа позволяют:

Выявить различные точки зрения

Обсудить конкретные примеры инициатив

Проанализировать причины и последствия действий медиа

Комбинация этих методов дает комплексное понимание эффективности медиавоздействия на общество и помогает совершенствовать коммуникационные стратегии.

Анализ медийного контента

Сбор медийных материалов:

Анализ включает сбор статей, новостей, постов в социальных сетях и материалов, созданных медиа. Это помогает изучить, как освещаются экологические и культурные инициативы в региональном медиаландшафте.

Контент-анализ:

Контент-анализ позволяет оценить работу медиа через выявление основных тем, тенденций и стилей подачи информации. Метод включает количественный анализ (подсчет публикаций по темам) и качественный (оценка тональности материалов).

Анализ социальных сетей помогает изучить взаимодействие медиа с аудиторией: реакцию на инициативы, эффективность призывов к действию и вовлеченность пользователей через комментарии и обратную связь.

Такой комплексный подход дает полное понимание влияния медиа на информированность общества и эффективность их работы с общественностью.

Рекомендации

Информационные кампании для повышения вовлеченности населения включают:

Создание контента на различных платформах (соцсети, СМИ, информационные стенды) с актуальными темами о культурном и экологическом наследии региона

Привлечение лидеров мнений из числа местных учителей, активистов и блогеров для повышения доверия к инициативам

Интерактивные форматы: опросы, конкурсы и челленджи для активного участия жителей (например, фотоконкурсы с тематическими хештегами)

Взаимодействие с властями реализуется через:

Экспертную группу из представителей медиа, властей и жителей для работы над сохранением объектов наследия

Совместные проекты по восстановлению и благоустройству исторических и культурных объектов с привлечением финансирования

Систему контроля через регулярные встречи для обсуждения результатов работ и текущего состояния объектов [3].

Такой комплексный подход обеспечивает эффективное взаимодействие всех участников и способствует сохранению культурного наследия региона.

Заключение

Медиаобщества играют важную роль в повышении информированности населения по социальным, экологическим и культурным вопросам,

выступая связующим звеном между властью и обществом. Их деятельность включает информационные кампании, образовательные программы и вовлечение граждан в решение актуальных проблем.

Для усиления эффективности работы предложены следующие меры:

1. Планирование мероприятий с учетом региональных особенностей и интересов жителей
2. Развитие партнерств с органами власти, учебными заведениями и бизнесом
3. Система мониторинга для оценки результативности инициатив
4. Цифровой охват через социальные сети и онлайн-платформы
5. Обратная связь с участниками для совершенствования проектов

Реализация этих шагов позволит повысить вовлеченность граждан в сохранение культурного и природного наследия региона.

Список литературы

1. Цифровая среда: коммуникационные тренды: сборник статей / [М.Е. Аникина, А.П. Вырковский, Е.Л. Вартанова и др.]; под общ. ред. М.Е. Аникиной, А.П. Вырковского. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 255 с.
2. Ширки К. Здесь собраться всем: сила организаций без организаций пер. с англ. Д. Кралечкин. М.: Карьера Пресс, 2012. 304 с.
3. Кастельс М. Власть коммуникации: учебное пособие для вузов / пер. с англ. Н.М. Тылевич; под науч. ред. А.И. Черных. М.: Юрайт, 2021. 562 с.

Матвеев Степан Алексеевич, ученик 8 класса, МБОУ «Степановская СОШ имени И.С. Артищева», Оренбургская обл., Оренбургский р-н, х. Степановский.

Научный руководитель: Яшникова Д.М.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ И ОСВЕДОМЛЕННОСТИ О ПРОБЛЕМАХ ОБИТАНИЯ РУКОКРЫЛЫХ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ С ПОМОЩЬЮ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

А.М. Микуленко

В статье рассматриваются проблемы обитания на урбанизированных территориях видов рукокрылых, занесенных в Красную книгу, описан личный опыт реабилитации позднего кожана. Разработаны интерактивные материалы для изменения негативного отношения общества к рукокрылым через социальные сети.

Ключевые слова: рукокрылые, Красная книга, проблемы сохранения биоразнообразия, социальные сети.

Летучие мыши являются важным звеном в цепи питания, сдерживают рост численности насекомых-вредителей лесного и сельского хозяйства, являются важным объектом для изучения. Но, к сожалению, рукокрылые – крайне уязвимые и чувствительные животные. В нашей республике десять видов летучих мышей из одиннадцати, обитающих на этой территории, внесены в Красную книгу Луганской Народной Республики, а также в Красный список Международного союза охраны природы [2; 5; 7]. Безусловно, этот факт подтверждает актуальность данной темы.

Повсеместное использование социальных сетей дает неограниченные возможности для повышения экологической культуры общества, особенно в тех вопросах, которые напрямую связаны с антропогенными факторами.

Целью данной работы является изучение антропогенных факторов, которые влияют на численность и состояние популяций летучих мышей; повышение экологической грамотности социума по данному вопросу.

Для реализации цели мы определили следующие **задачи**:

1. Изучить биологию и экологию представителей рукокрылых.
2. Освоить навыки реабилитации летучих мышей и оказать помощь в искусственной зимовке позднему кожану *Eptesicus serotinus*.
3. Изучить и проанализировать факторы, ведущие к снижению численности рукокрылых.
4. Создать материалы для повышения грамотности общества в вопросах благополучного сосуществования с летучими мышами.
5. Провести агитационно-просветительскую работу среди общественности по формированию позитивного отношения к представителям отряда рукокрылые с помощью социальных сетей.

Место проведения исследования: город Краснодон и Краснодонский район (село Великий Суходол) Луганской Народной Республики.

Методы и методики: фото- и видеосъемка, наблюдение, измерение. При изучении и реабилитации найденной летучей мыши мы пользовались

методикой, описанной в «Пособии по реабилитации летучих мышей» (авторы Прилуцкая А.С., Влащенко А.С., Доманская А.С. и Гуков В.С.) [8].

Сроки реализации: январь 2022 года – май 2025 года.

Общая характеристика отряда Рукокрылые (Chiroptera). Отряд Рукокрылые или летучие мыши (лат. Chiroptera) – это большая группа класса Млекопитающие. Уникальность этих животных в том, что они единственные млекопитающие, приспособленные к активному полету. Еще одна удивительная их особенность – это эхолокация, с помощью которой летучие мыши ориентируются в пространстве. Этим же способом рукокрылые и охотятся на насекомых. Основу рациона рукокрылых нашей местности составляют исключительно насекомые – жуки, мотыльки, комары, мошки и другие ночные насекомые [8].

Угрозы городской среды для рукокрылых. Летучие мыши медленно размножаются, поэтому их популяции долго восстанавливаются. Что касается самих угроз для рукокрылых, их можно условно поделить на две категории – прямые и непрямые. Под прямыми угрозами следует понимать те, которые непосредственно ведут к гибели летучих мышей: осознанное уничтожение человеком летучих мышей.

Что же касается непрямых угроз, к ним относятся уничтожение или изменение природных ландшафтов, которые являются местами обитания рукокрылых. Так как рукокрылые питаются насекомыми, еще одну непрямую угрозу для них представляет использование пестицидов и других химических веществ, что ведет к сокращению кормовой базы, а также к переходу ядовитых веществ по цепи питания от насекомых к рукокрылым.

Сама городская среда таит в себе опасности. Часто летучие мыши влетают в открытые окна и не могут выбраться. Иногда разбиваются во время полета, врезаясь в «зеркальные» окна, попадают в электрические щиты, шахты лифтов.

Уникальность и слабая сторона явления гибернации. В зимнюю спячку впадают многие животные, но у летучих мышей это явление имеет ряд особенностей, что кардинально отличает гибернацию рукокрылых от других животных: летучие мыши не делают запасов на зиму, спят вниз головой, имеют маленькие размеры тела [1].

Но, к сожалению, для рукокрылых, обитающих рядом с человеком, гибернация небезопасна – они совершенно беззащитны во время глубокого сна. Именно поэтому запрещено тревожить летучих мышей в период гибернации [3; 8].

Опыт зимней реабилитации позднего кожана *Eptesicus serotinus*. Однажды в январе на полу балкона мы обнаружили летучую мышь – позднего кажана (*Eptesicus serotinus*). Этот вид – постоянный обитатель городов и сел, но несмотря на это, вид также занесен в Красную книгу Луганской Народной Республики и Красный список Международного Союза охраны природы [5]. Летом материнские колонии самок позднего кожана

можно встретить на чердаках домов. Зимуют животные поодиночке или небольшими группами в трещинах и щелях стен зданий. Если укрытие выбрано неудачно, а температура воздуха опускается ниже -10°C , у зверьков срабатывает защитный механизм, они просыпаются и ищут более теплые места, что не всегда удачно.

Определить вид обнаруженного животного помогли специалисты Центра реабилитации рукокрылых Фельдман Экопарк (ЦРР ФЭ) по видеосвязи. Также от сотрудников ЦРР ФЭ мы получили ответы на интересующие нас вопросы и рекомендации по реабилитации нашего позднего кожана. Нами был проведен осмотр животного, взвешивание, кормление, отправка на гибернацию до весны. С наступлением тепла в середине весны мы благополучно выпустили летучую мышь, предварительно накормив ее и дав ей разогреться.

Посмотреть наш видеоотчет о реабилитации летучей мыши можно по ссылке «Поздний кожан. История спасения». Вывод: успешная реабилитация летучей мыши возможна в обычных домашних условиях.

Формирование позитивного отношения к рукокрылым в обществе. Летучие мыши незаслуженно находятся в черном списке у человека. Ведущие скрытный образ жизни, они вызывают у людей интерес, граничащий с ужасом и страхом, и ассоциируются с бешенством, Хэллоуином, темными силами. А теперь еще и пандемия COVID-19 бросила тень на репутацию рукокрылых и привела к опасной ситуации. Люди во всем мире в различных передачах с экрана всерьез заявляли о необходимости физического уничтожения летучих мышей как источника вирусов!

Но опасность несут не летучие мыши, а мы сами. Нельзя вмешиваться в жизнь диких животных. Важно понимать, что они такие же создания, как и все живое на планете, и выполняют свою экологическую роль.

История нашего знакомства с поздним кожаном оставила глубокий след в сердце, и нашла отражение в созданном нами мультфильме https://vkvideo.ru/video-203759555_456240861. Стихотворение авторское, написано мной лично. А мультфильм поможет в ненавязчивой форме поменять отношение зрителя к рукокрылым.

С целью формирования позитивного отношения в обществе к рукокрылым, кроме мультфильма, ещё мы придумали и нарисовали комикс под названием «Коварство гибернации в условиях города, или как помочь мыши в холодильнике повеситься». Этот комикс о том, что каждый может помочь животным, оказавшимся в беде отчасти по нашей вине. Комикс опубликован на сайте Биомолекула, в социальных сетях «ВКонтакте» и «Одноклассники», в многочисленных группах «Telegram», в том числе «есо_умка» – официальном канале премии «Экология – дело каждого» Росприроднадзора, где более 3400 подписчиков. С этой темой мы выступали на республиканском телевидении ГТРК ЛНР в программе «Утро Донбасса» и на Всероссийском экологическом форуме «Экосреда: делаем

(в) месте» в Калининграде. В итоге комикс и мультфильм увидели тысячи человек. Если хотя бы несколько человек изменит свое отношение к летучим мышам – это будет нашим общим вкладом в защиту этих зверьков.

Список литературы

1. Антонова Е.П., Илюха В.А., Сергина С.Н. Антиоксидантная защита у зимоспящих млекопитающих // Принципы экологии. 2015. № 2.
2. Петрушенко Я.В., Годлевская Е.В., Загороднюк И.В. Исследование населения летучих мышей в пойме Северского Донца // Вестник Луганского государственного педагогического университета имени Тараса Шевченко. 2002, № 1 (45) (январь). С. 121–124.
3. Годлевская Е., Гхазали М., Загороднюк И., Лина П.. Буклет «Летучие мыши и бешенство», 2010. 16 с.
4. Зимняя спячка замедляет старение летучих мышей [Электронный ресурс]. URL: <https://naked-science.ru/article/biology/bat-longevity?ysclid=lppuqagbi130463666>
5. Красная книга Луганской Народной Республики: справочник. 2-е изд., перераб. / под общ. ред. И.И. Соколовой. Луганск: Минприроды ЛНР, МОН ЛНР, 2020. 188 с.
6. Летучие мыши: где и как им помочь? Московский зоопарк. Центр реабилитации рукокрылых. [Электронный ресурс]. URL: <https://moscowzoo.ru/myzoo/rukokrylye/?ysclid=lpmarm0mud469791552>
7. Загороднюк И.В. Экология // Население летучих мышей урбанизированных территорий: отбор видов по частоте ультразвуковых сигналов: доклады НАН Украины, 2003 № 8. С. 184–189.
8. Прилуцкая А.С., Влащенко А.С., Доманская А.Д., Гуков В.С. Пособие по реабилитации летучих мышей. Харьков: Цифра-принт, 2021.

Микуленко Андрей Михайлович, ученик 9 класса ГБОУ Луганской Народной Республики «Краснодонская средняя школа № 24 имени Героя Советского Союза И. В. Туркенича»; член школьного лесничества «ЮН-ЛЕСКОМ» Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Луганской Народной Республики «Республиканский центр туризма, экологии и краеведения «Возрождение».

E-mail: mikandrei@cloud.com

Научный руководитель: Микуленко Инна Юрьевна, учитель биологии ГБОУ Луганской Народной Республики «Краснодонская средняя школа № 24 имени Героя Советского Союза И. В. Туркенича»; педагог дополнительного образования Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Луганской Народной Республики «Республиканский центр туризма, экологии и краеведения «Возрождение».

E-mail: fanatka_fcsd@mail.ru

ЗНАКОМСТВО С РЕДКИМИ ВИДАМИ ГРИБОВ КРАСНОЙ КНИГИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН В ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Т.М. Перескоков

Целью проекта стала визуализация видов грибов, занесенных в Красную книгу Республики Башкортостан (2021) для изучения их экологических особенностей как возможность взаимодействия с цифровыми моделями в реальном времени. Проект разработан для любителей грибов, школьников, студентов, ученых, организаций по охране природы. Создана инновационная система в смешанной реальности (MR) для Oculus Quest 3, направленная на изучение редких грибов Башкортостана. Реализован функционал, позволяющий накладывать цифровые объекты на реальный мир через технологии Passthrough, а также взаимодействовать с ними через жестовое управление или контроллеры. Проведено комплексное тестирование среди целевой аудитории, которое подтвердило работоспособность всех основных функций и выявило области для улучшений.

Ключевые слова: редкие грибы, Красная книга, Башкортостан, технологии MR, экопросвещение.

В современном мире проблема сохранения биоразнообразия становится все более актуальной. Особую тревогу вызывает ситуация с редкими и исчезающими видами флоры и фауны. Одним из наиболее уязвимых групп организмов являются грибы.

Параллельно с развитием экологического просвещения происходит стремительный прогресс в области технологий смешанной реальности (Mixed Reality, MR). Современные гарнитуры, такие как Oculus Quest 3, позволяют создавать уникальный опыт, где виртуальные объекты интегрируются в реальный мир. Эти технологии предоставляют возможность взаимодействовать с цифровым контентом в привычной окружающей среде пользователя, что делает их особенно перспективными для образовательных и научных проектов.

Таким образом, возникает идея объединить две важные сферы – охрану редких видов грибов и современные технологии смешанной реальности.

Целью проекта стала визуализация видов грибов, занесенных в Красную книгу Республики Башкортостан [1] для изучения их экологических особенностей как возможность взаимодействия с цифровыми моделями в реальном времени.

Основные задачи проекта:

1. Создание базы данных редких видов грибов с детальным описанием каждого вида.

2. Разработка интерактивных 3D-моделей грибов для использования в AR/MR.

3. Реализация системы дополненной реальности для отображения информации о грибах в реальной среде.

4. Интеграция функций навигации и взаимодействия с объектами.

5. Тестирование приложения среди целевой аудитории.

Объект: редкие виды грибов Башкортостана, занесенные в Красную книгу [1]. Предмет: применение технологий смешанной реальности для создания образовательного и просветительского контента.

Целевая аудитория проекта – любители грибов, школьники, студенты, ученые, организации по охране природы.

По нашей гипотезе, использование технологий смешанной реальности в образовательных проектах может повысить интерес к изучению редких видов грибов и способствовать их сохранению.

Практическая значимость работы заключается в создании инструмента, который может быть использован в образовательных учреждениях, научных экспедициях и популяризации экологического просвещения.

Методы разработки проекта включали анализ научной литературы, моделирование, программирование и тестирование приложения.

Смешанная реальность (Mixed Reality, MR) представляет собой технологию, которая объединяет виртуальные объекты с реальным миром, создавая интерактивную среду, где физические и цифровые элементы сосуществуют и взаимодействуют друг с другом. В последние годы технологии MR получили значительное развитие, что открыло новые возможности для различных сфер, включая образование, науку, медицину и экологию.

Перспективы применения MR в деле охраны природы можно рассмотреть в разных направлениях: в образовательных проектах MR может стать мощным инструментом для обучения и просвещения, позволяя пользователям «погружаться» в экосистемы и изучать редкие виды без необходимости физического присутствия на месте; в научных исследованиях технологии MR помогают исследователям визуализировать данные, моделировать изменения в экосистемах и прогнозировать последствия антропогенного воздействия; в экологическом просвещении MR-приложения могут повысить осведомленность населения о проблемах сохранения биоразнообразия, делая информацию доступной и увлекательной.

Технологии MR особенно актуальны для нашего проекта по созданию приложения для изучения редких грибов Башкортостана. Они позволяют:

- представлять детальные 3D-модели грибов в реальной среде обитания;

- добавлять интерактивные элементы для получения информации о каждом виде;

- создавать иммерсивный опыт для пользователей, повышая интерес к изучению редких видов;

- обеспечивать доступ к информации в реальном времени, что важно для полевых исследований и образования.

Oculus Quest 3 представляет собой современную гарнитуру смешанной реальности (MR), которая сочетает в себе функции дополненной и виртуальной реальности, предлагая широкие возможности для создания интерактивных приложений. Платформа обладает продвинутыми техническими характеристиками, что делает её идеальным выбором для разработки образовательных и просветительских проектов, таких как ваше приложение по изучению редких грибов Башкортостана.

Основные функции приложения – визуализация редких грибов через технологии MR и детальное описание каждого вида.

При разработке программы мы стремились обеспечить такие требования к пользовательскому интерфейсу, как интуитивное управление и простая навигация.

В процессе создания моделей производился сбор фотографий и детальной информации о каждом виде, а затем шло создание 3D-моделей с использованием программного обеспечения (например, Blender или Maya). При этом добавлялись текстуры для повышения реалистичности.

Учитывались следующие технические требования к моделям:

1. Оптимизация для работы на Oculus Quest 3.
2. Поддержка различных масштабов и углов обзора.
3. Возможность взаимодействия (например, поворот, увеличение).

После всего шел этап тестирования для оценки работоспособности всех функций, проверки производительности на Oculus Quest 3, выявления недочетов в пользовательском интерфейсе.

В методы тестирования входили функциональное тестирование (проверка каждой функции отдельно), пользовательское тестирование (привлечение представителей целевой аудитории) и стресс-тестирование (проверка работы приложения в сложных условиях (темные места, ограниченное пространство)).

По результатам тестирования установлено, что все основные функции работают корректно. Пользователи высоко оценили удобство интерфейса. 3D-модели выглядят реалистично и детализировано.

Выявлены такие проблемы, как задержки в работе при плохом освещении, необходимость оптимизации некоторых 3D-моделей, некоторые пользователи отметили необходимость дополнительных обучающих материалов.

В итоге, создана инновационная система в смешанной реальности (MR) для Oculus Quest 3, направленная на изучение редких грибов Башкортостана, занесенных в региональную Красную книгу [1].

Реализован функционал, позволяющий накладывать цифровые объекты на реальный мир через технологии Passthrough, а также взаимодействовать с ними через жестовое управление или контроллеры.

Проведено комплексное тестирование среди целевой аудитории, которое подтвердило работоспособность всех основных функций и выявило области для улучшений.

Приложение предоставляет пользователям уникальную возможность изучать редкие виды грибов в интерактивной форме, получать детальную информацию о каждом виде, визуализировать местообитания и экологические связи, сохранять свои наблюдения для последующего анализа.

В будущем мы планируем:

1. Расширение базы данных.
2. Улучшение пользовательского опыта.
3. Использование образовательных возможностей.
4. Экологическое сотрудничество с различными учреждениями.
5. Технологические улучшения.
6. Вклад в сохранение биоразнообразия.

Созданное приложение демонстрирует огромный потенциал технологий смешанной реальности в решении экологических задач. Оно объединяет современные IT-решения с важной миссией сохранения природного наследия Башкортостана. Проект может стать примером успешного применения MR-технологий в образовании, науке и экологии, способствуя формированию ответственного отношения к окружающей среде.

Список литературы

1. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Том 1: Растения и грибы. М.: Студия онлайн, 2021. 392 с.

Перескоков Тимофей Максимович, ученик 11 класса, ГБУ ДО Республиканский детский эколого-биологический центр, МАОУ «Гимназия № 105 им. Кузнецова Н.И.», г. Уфа.

Научные руководители:

Габбасова Эльза Зинфировна, педагог ГБУ ДО РДЭБЦ.

E-mail: elzg@yandex.ru

Боровикова Светлана Петровна, учитель биологии МАОУ «Гимназия № 105 им. Кузнецова Н.И.», г. Уфа.

E-mail: svet.borowikowa@yandex.ru

**Я В ПРОЕКТЕ «ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ ДАГЕСТАНА:
ВЗГЛЯД МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И ЮНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ
(ЦИКЛ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ)»
(грант фонда Гаджи Махачева)**

А.Р. Рабаданов, Р.М. Османов

Актуальность проекта «Природные ресурсы Дагестана: взгляд молодых ученых и специалистов (цикл научно-популярных видеоматериалов)», получившего поддержку Фонда Гаджи Махачева, обусловлена необходимостью распространения актуальной информации о состоянии и перспективах изучения природных ресурсов Дагестана.

Идея проекта зародилась в результате соглашения состоявшегося 8 февраля, подписанного в День Российской науки между руководством Центра развития талантов «Альтаир» (ГАОУ ДО РД) в лице кандидата исторических наук Дибировой Аймисей Ильясовны и Дагестанского федерального научного центра РАН, представляемого доктором физико-математических наук, членом-корреспондентом РАН, академиком РАН Муртазаевым Акаем Курбановичем.

Главная цель проекта – создание ряда научно-популярных видеоматериалов о природных ресурсах Дагестана, выполненных совместно с молодыми исследователями, специалистами и юными исследователями.

Основные задачи проекта заключаются в следующем:

1. Проведение анализа существующих литературных источников и сетевых публикаций, посвящённых исследованию природных ресурсов Дагестана.
2. Разработка сценария видеоматериала с обязательным цитированием исходных данных и ссылкой на материалы Дагестанского федерального исследовательского центра РАН.
3. Организация семинаров с участием молодых сотрудников и членов Совета молодых ученых и специалистов Республики Дагестан для формирования команды авторов, создающих видеоконтент.
4. Осуществление образовательной и информационной кампании, нацеленной на защиту природных объектов Дагестана, включая распространение сведений о работе особо охраняемых природных территориях (ООПТ).
5. Публикационная активность, включающая выпуск специализированного научно-популярного издания «Природные ресурсы Дагестана: взгляд молодых ученых, специалистов и юных исследователей», содержащего научные статьи и тезисы по экологической проблематике.

Научный вклад: проект позволит активизировать интерес молодежи к биологическим дисциплинам и научному поиску в образовательных организациях Дагестана, в том числе в сфере дополнительного образования.

Социально-гуманитарный эффект: полученные данные смогут использоваться в процессе подготовки учеников к школьным олимпиадам по таким направлениям, как экология, биология и география.

Экономическое воздействие: участие молодых ученых в проектах республиканского масштаба повышает их вовлеченность в решение важных государственных задач, таких как участие, в работе конгресса молодых ученых в Махачкале (на региональном уровне) и участие в общероссийском форуме молодых ученых в мероприятиях образовательного центра «Сириус» в Сочи (федеральный уровень).

20 февраля 2025 года на образовательной онлайн-платформе «Сферум» состоялась лекция под названием «Природные ресурсы Дагестана», организованная в рамках Дирекции «Дистанционное обучение и проектная деятельность» Государственного автономного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Дагестан «Центр развития талантов «Альтаир» (в рамках ДОП «Олимпиадный интенсив. Экология (8–11 кл.)). Мероприятие провёл кандидат биологических наук, руководитель проекта «Природные ресурсы Дагестана: взгляд молодых учёных и специалистов (цикл научно-популярных видеоматериалов)», финансируемого Фондом Гаджи Махачева, Руслан Маликович Османов. Во время занятия слушателям были представлены основные цели и задачи просветительского проекта, подробно рассказано о составе рабочей группы, структуре проекта и его особенностях.

Среди ключевых особенностей проекта выделяются следующие аспекты:

1. Практико-ориентированная подача материала, обеспечивающая связь теоретических знаний с прикладными аспектами и возможностью непосредственного применения в реальных жизненных ситуациях.

2. Акцентирование внимания на развитие исследовательских и инженерных компетенций учащихся, способствующих росту их ранней профессиональной готовности решать актуальные проблемы современного общества.

3. Создание условий для творческого самовыражения участников проекта, стимулирование интеллектуального роста молодежи и повышения мотивации к решению сложных задач, что положительно сказывается на развитии аналитического мышления и критического восприятия информации.

Работа выполнена в рамках просветительского проекта «Природные ресурсы Дагестана: взгляд молодых ученых и специалистов (цикл научно-популярных видеоматериалов)», поддержанного Фондом Гаджи Махачева по поддержке науки, образования и культуры за 2024 год.

Рабаданов Абдурашид Русланович, ученик 9 класса, Республиканский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей, ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир»,

E-mail: ru.osmanov@mail.ru

Османов Руслан Маликович, педагог дополнительного образования дирекции «Проектная деятельность и дистанционное обучение» ГАОУ ДО РД «Центр развития талантов «Альтаир», кандидат биологических наук, магистр педагогического образования.

E-mail: ru.osmanov@mail.ru

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ОКРЕСТНОСТЯХ КАРАБАШСКОГО МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ЗАВОДА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Б.Б. Чичков

Впервые проведена оценка изменения состояния растительности в окрестностях Карабашского медеплавильного завода с использованием ДЗЗ и индекса NDVI. Полученные данные свидетельствуют об улучшении экологической обстановки в результате внедрения современных природосберегающих технологий.

Ключевые слова: Карабашский медеплавильный завод, ДЗЗ, NDVI.

Экологическое состояние территории, расположенной в окрестностях Карабашского медеплавильного завода вызывает серьезные опасения. Данная территория относится к одной из самых загрязненных в Челябинской области. Завод является градообразующим предприятием, расположенным в черте города, что говорит о необходимости сохранения его деятельности и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Для данной территории оценка состояния растительности с помощью ДЗЗ не проводилась.

Цель работы – оценка изменения состояния растительности в окрестностях Карабашского медеплавильного завода с использованием данных дистанционного зондирования Земли.

Задачи

1. Выбрать подходящие спутники, снимки и программное обеспечение для анализа состояния растительности.
2. Получить нужные снимки и подобрать методику их обработки.
3. Провести оценку состояния растительности в окрестностях Карабашского завода по данным обработки спутниковых снимков.
4. Проанализировать полученные результаты.
5. Оценить эффективность рекультивационных мероприятий, проводимых АО «Карабашский медеплавильный завод».

Карабашский медеплавильный завод (КМЗ) начал свою деятельность в 1910 г. В 1989 г. Приказом Министерства металлургии СССР производство остановили. В 1998 г. предприятие опять стало работать, что привело к резкому повышению выбросов веществ в атмосферу и негативное воздействие на почву и растительность. Основными выбросами КМЗ являются SO_2 , CO_2 , CuO , ZnO , Pb , As , NO_2 [1]. В верхних слоях почв концентрации тяжелых металлов значительно ПДК, повышена кислотность. В донных отложениях концентрируются Hg , Cd , Pb , Cu , Zn и As [2]. В 1994 г. работниками Карабашского лесничества была проведена попытка рекультивации западного склона г. Лысая. Были сделаны террасы, на которые выса-

дили семена березы повислой. В 1997 г. добавили саженцы других видов деревьев. В 2011 г. по результатам обследования проведенного А.Н. Михеевым и С.В. Залесовым [3] было выявлено, что посадки сохранились достаточно плохо и, в основном, за счет березы, остальные виды деревьев погибли. К 2001 г. восстановлены производство и инфраструктура предприятия, стала использоваться кислородная станция, что заметно снизило выброс в атмосферу пыли и мелких частиц [4]. С 2004 г. Русская медная компания вложила около 20 млрд. рублей в модернизацию завода. С 2004 г. полностью заменена система газоочистки; вместо морально устаревшей медеплавильной печи сооружена новая современная печь; построена обогатительная фабрика для переработки шлаков; внедрена система оборотного водоснабжения, а также введен в эксплуатацию новый сернокислотный цех, который позволяет утилизировать отходящие металлургические газы, завершено строительство механизированного участка розлива меди, установлены новые конвертеры с газоплотными напыльниками. В результате количество выбросов снизилось в 20 раз по сравнению с 2000 годом [5]. Начиная с 2020 г. АО «РМК» анонсировало масштабную рекультивацию земель в окрестностях г. Карабаш.

Для оценки состояния растительности в окрестностях КМЗ мы использовали спутниковые снимки различной давности со спутников Landsat-5 и Landsat-8. Отбор снимков велся по двум основным критериям: отсутствие облаков и период съемки июнь-середина августа для максимального развития растительности. Исходя из этого, было отобрано 5 снимков со следующими датами съемки: 01.08.1987 (Landsat-5); 25.06.1997 (Landsat-5); 21.06.2013 (Landsat-8); 17.07.2020 (Landsat-8); 24.07.2022 (Landsat-8).

Для оценки состояния растительности мы использовали вегетационный индекс NDVI [6]. Расчеты велись с помощью свободной программы QGIS 3.18.2-Zürich. Полученные значения индексов за разные годы сравнивались между собой с целью оценки изменения растительного покрова в окрестностях г. Карабаш в период с 1987 по 2022 гг. Проводился анализ изменения растительности после остановки завода в 1989 г., и начала внедрения природосберегающих технологий на заводе, а также рекультивации в 2022 г. с целью оценки эффективности этих работ.

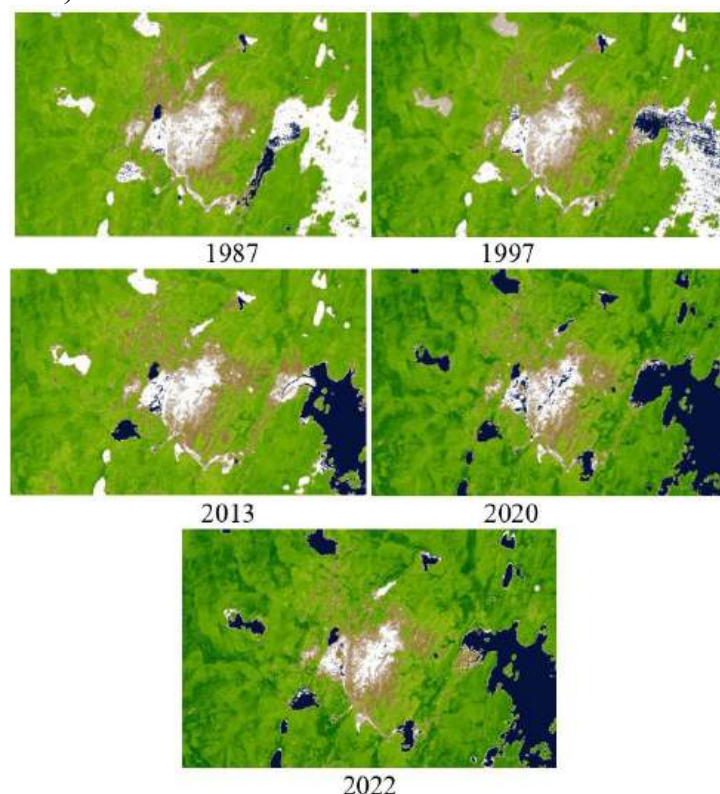
В результате обработки снимков разных лет были получены следующие значения индекса NDVI (см. таблицу).

Таблица

Значения индекса NDVI в период с 1987 по 2022 гг.

Снимок	Максимальное значение	Среднее значение
1987	0,55	0,31
1997	0,57	0,32
2013	0,58	0,32
2020	0,63	0,39
2022	0,62	0,37

Из таблицы видно, что происходит постепенное увеличение значения вегетационного индекса. Это значит, что состояние растительности постепенно улучшается. Если в 1997 г. улучшение могло быть связано с остановкой работы завода в 1989 г., то в 2020–2022 гг. это может говорить об эффективности внедрения новых природоохранных технологий в производство. Увеличение площади, занятой значениями вегетационного индекса выше 0,2 (зеленый цвет) заметно при сравнении результатов расчета индекса (см. рисунок).



Результаты расчета NDVI, представленные в цветовой шкале.

Установлено, что происходит постепенное увеличение значения вегетационного индекса. Особенно сильно заметны различия между 1987 и 2022 гг. Территория, покрытая растительностью, заметно увеличилась в 2022 г. по сравнению с 1987 г. Кроме того усилилась интенсивность зеленой окраски, что свидетельствует об общем улучшении состояния растительного покрова.

Также можно отметить, что максимальные значения NDVI находятся в пределах от 0,55 до 0,63, что соответствует средней степени развития зеленой массы.

Если в 1997 г. улучшение могло быть связано с остановкой работы завода в 1989 г., то в 2020–2022 гг. это может говорить об эффективности внедрения новых природоохранных технологий в производство. Увеличение площади, занятой значениями вегетационного индекса выше 0,2 (зеленый цвет) заметно при сравнении результатов расчета индекса. Особенно

сильно заметны различия между 1987 и 2022 гг. Территория, покрытая растительностью, заметно увеличилась в 2022 г. по сравнению с 1987 г. Кроме того усилилась интенсивность зеленой окраски, что свидетельствует об общем улучшении состояния растительного покрова. Также можно отметить, что максимальные значения NDVI находятся в пределах от 0,55 до 0,63, что соответствует средней степени развития зеленой массы (см. рисунок).

Наихудшее состояние растительности за исследованный период по данным NDVI отмечено в 1987 г., когда завод эксплуатировался на полную мощность, а природосберегающие технологии не внедрялись. В 1997 г. ситуация немного улучшается из-за того, что завод некоторое время не работал. В 2020–2022 гг. наблюдается увеличение площади занятой растительностью, и повышаются значения вегетационного индекса NDVI. Работы по рекультивации и по внедрению природосберегающих технологий на КМЗ положительно влияют на состояние растительности в окрестностях завода.

Таким образом, можно сказать, что экологическая обстановка в окрестностях КМЗ в последние годы стала улучшаться. Это подтверждается результатами расчета индекса NDVI в период с 1987 по 2022 гг.

Список литературы

1. Бачурина А.В. Влияние промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь» на состояние прилегающих лесных насаждений: дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2008. 188 с.
2. Таций Ю.Г., Удачин В.Н. Воздействие выбросов металлургического производства на окружающую среду (на примере комбината Карабашмедь, Южный Урал) // Ртуть и другие тяжелые металлы в экосистемах. Современные методы исследования содержания тяжелых металлов в окружающей среде: тез. Всерос. науч. конф. и школы-семинара для молодых ученых, аспирантов и студентов / отв. ред. Е.С. Иванова. 2018. С. 61–62.
3. Залесов С.В., Михеев А.Н., Залесова Е.С. Формирование растительности на нарушенных землях горных склонов в зоне влияния медеплавильного производства // Изв. Оренбургского гос. агр. ун-та. 2014. № 1 (45). С. 15–18.
4. Камалова Г.Т. Карабашмедь // Энциклопедия Челябинская область. Челябинск, 2004. Т. 3. С. 79–80.
5. Курбатова С.А. Экологические проблемы Урала на примере антропогенного загрязнения территории Челябинской области в результате «Кыштымской аварии» и развития медеплавильного завода «Карабашмедь» // Междун. науч.-тех. конф. молодых ученых. Белгород, 2020. С. 3132–3139.
6. Баширова Ч.Ф. Индекс NDVI для дистанционного мониторинга растительности // Молодой ученый. 2019. № 31 (269). С. 30–31. URL: <https://moluch.ru/archive/269/61895/> (дата обращения: 21.11.2022).

Чичков Борис Борисович, ученик 9 класса, МАОУ «Образовательный центр», г. Миасс.

E-mail: bb.chichkov@gmail.com

Научный руководитель: Чичкова Алена Сергеевна, кандидат биологических наук, учитель биологии, МКОУ «ООШ № 32».

E-mail: alyona.chichkova@gmail.com.

ВЫРАЩИВАНИЕ КЕДРА СИБИРСКОГО В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

И.М. Антропов

В предлагаемой работе представлены результаты 7-летних наблюдений за ростом кедра сибирского в окрестностях поселка Рощино.

Природные кедровые насаждения на территории нашей страны достаточно сильно повреждаются пожарами, а также рубками. Поэтому естественные популяции кедра сибирского сокращаются, что создаёт угрозу сохранности генофонда этого уникального вида.

Искусственные посадки могут расширить границы ареала вида путём его интродукции в те места, где он не является коренной породой, но лесорастительные условия позволяют его разведение.

Цель работы: выявление эффективности создания искусственной посадки сосны кедровой в лесном массиве в окрестностях п. Рощино.

Задачи:

1. Собрать и проанализировать информацию о разведении кедра сибирского на Южном Урале, на примере Чебаркульского лесхоза.
2. Сделать анализ мониторинга роста и развития кедра сибирского в искусственной посадке, в окрестностях п. Рощино за последние 7 лет.
3. Сравнить собственные исследования (измерения) с уже известными научными данными и сделать вывод о эффективности разведения кедра сибирского в данной местности.

Новизна работы состоит в том, что кедровая посадка в данной местности создаётся впервые и для нас это первый и очень ценный опыт.

Гипотеза: создание искусственной посадки сосны кедровой в лесном массиве, в окрестностях п. Рощино, является достаточно эффективной.

Проблема: площадь природных кедровых насаждений сокращается по разным причинам: пожары, вырубki, нарушения экологического состояния окружающей среды.

Решение проблемы: искусственные посадки позволят сохранить генофонд этого уникального дерева и расширить ареал его произрастания.

Во многих литературных источниках описываются великолепные свойства Сосны сибирской. Это уникальное дерево даёт жизнь не только мно-

гим лесным обитателям, но и человеку. Припоселковые кедровники часто являются памятниками природы. В этих кедровниках кедры представлены вторым и даже третьим поколением [4].

Основной объём исследований проводился в условиях естественного произрастания кедров сибирского. Совершенно недостаточно изучены вопросы выращивания кедров вне ареала, в том числе в лесостепной зоне восточного макросклона Южного Урала, где они научно не рассматривались, а накопленный практическими лесоводами опыт не обобщался [1].

Участок, на котором проводится исследование, находится в лесном массиве, в черте п. Рошино. Лесной массив с преобладанием берёзы. Территория посёлка, с окрестными лесами находится на территории Шершнёвского лесничества. Климат континентальный, суровый, чему способствует влияние, с одной стороны, Уральского хребта, с другой стороны, прилегающих равнинных пространств Сибири. На формирование климата оказывает влияние с запада Уральский хребет, а с востока – Западно-Сибирская низменность. По всей области зима довольно продолжительная, снежный покров устойчивый. Лето сравнительно короткое, теплое. Отмечаются поздние весенние заморозки и ранние осенние. Преобладающие ветры западных направлений. Количество выпадающих осадков очень неравномерное. Климатические условия района расположения лесничества благоприятны для произрастания древесных и кустарниковых пород [5].

Информация о кедровой посадке

1. Семена собраны в кедровнике около базы «Добрино», под Ханты-Мансийском, в 2011 году, в сентябре.

2. Семена стратифицированы в снегу, зимой 2011–2012 гг.

3. Посеяли семена в мае 2012 года, в школьном питомнике, в посевном отделе.

4. Всходы появились дружные, во второй половине мая 2013 года.

5. В 2016 году кедров, в возрасте 3 лет рассадили в «школу», с расстоянием 20 см друг от друга.

6. В 2018 году (кедров 5 лет) высадили первую партию 40 кедров в лесной массив.

7. В 2019 году посадили в лесной массив ещё 40 кедров, на тот же участок.

8. В 2020 году досаживали кедров вместо пропавших (засохших или просто исчезнувших, так как рядом проходит тропинка, которая ведёт в сады).

9. Всего было высажено более 80 кедров.

10. В настоящее время (данные на середину сентября 2025 года) в лесу растёт 44 кедров.

11. Ямки под кедров готовили ямобуром, под корни подсыпали почву из питомника.

12. Посадка находится на свободном участке берёзового леса, в черте посёлка Рощино.

Площадь участка составляет 56 м². Кедровые саженцы высаживались в четыре ряда по 20 штук в каждом ряду. Расстояние между кедровыми саженцами 40 см, между рядами 2,3 м. Участок находится в массиве берёзового леса в черте посёлка, от ближайших построек и дороги примерно 50 м.

Мы провели измерения: прирост за семь последних лет (за каждый год отдельно) измеряли линейкой и диаметр стволиков (измерили штангенциркулем).

Средний прирост всего участка за 2019 год – 5,3 см (5,2895 см).

Средний прирост всего участка за 2020 год – 5,7 см (5,6625 см).

Средний прирост всего участка за 2021 год – 6,211 см.

Средний прирост всего участка за 2022 год – 8,81 см.

Диаметр стволиков в прикорневой зоне (измерения осень 2022).

Средний диаметр всего участка – 0,7 см (0,7225 см).

Средний прирост всего участка за 2023 год – 12,98 см.

В документе «ОСТ 56-98-93. Отраслевой стандарт. Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия» (утв. и введен в действие Приказом Рослесхоза от 10.12.1993 № 327) в таблице «Требования к размерам надземной части саженцев деревьев и кустарников» (с. 15) даны размеры саженцев сосны кедровой сибирской для Урала, в возрасте 6–8 лет: диаметр стволиков – не менее 9 мм, высота – не менее 30 см. (Настоящий стандарт распространяется на сеянцы и саженцы деревьев и кустарников, выращенные в питомниках и предназначенные для закладки лесных культур и защитных лесных насаждений. Допускается выращивать сеянцы семян, завезённых из других районов в соответствии с лесосеменным районированием.)

По данным на 2023 год на нашем участке средняя высота кедров была 26 см, максимальная – 30 см, а диаметр стволиков у корневой шейки: среднее – 7 мм, максимальное – 8 мм.

Таблицы измерений см. в приложениях 1-6. В 2023 году кедровым саженцам было 10 лет. Наши результаты не дотягивают до стандарта. Причины мы видим в том, что:

– кедровые саженцы были пересажены в возрасте 3 лет из семенного отдела в «школу», а в возрасте 5 лет в лесной массив. Двойная пересадка затормозила рост кедров;

– семена были привезены из Ханты-Мансийского округа, климатические условия которого несколько отличаются от наших.

В автореферате диссертации С.В. Митрофанова «Лесоводственная эффективность создания и выращивания культур кедра сибирского в лесостепи восточного макросклона Южного Урала» говорится о том, что кедровые саженцы

в первые десять лет растут очень медленно и в возрасте 5 лет могут достигать высоты 20 см, а в возрасте 10 лет достигают 40–50 см. На с. 18 автореферата говорится о том, что до 10 лет среднепериодический прирост составляет 3–5 см в год, а на нашем опытном участке средний прирост за 4 года составляет 6,5 см.

Опытный участок находится в окружении берёзового массива, но это не должно мешать росту кедров, так как они в первые годы жизни отличаются большой теневыносливостью.

За период наблюдений на участке появилась берёзовая поросль, которая будет существенно мешать росту кедров. Если ничего не делать, то посадка может погибнуть, так как берёзы растут гораздо быстрее, поэтому необходимо провести рубку ухода для создания кедрового лесосада.

Но за 2024 и 2025 годы кедров значительно прибавили в росте и средний прирост кедров на участке составил в 2024 году – 13,95 см, а в 2025 – 22,29 см.

Средний прирост всего участка за 2024 год – 13,95 см.

Средний прирост всего участка за 2025 год – 22,29 см.

Это говорит о том, что кедров, достигнув возраста 10 лет, начинают расти быстрее, если лесорастительные условия соответствуют их потребностям.

В 2025 году кедров исполнилось 12 лет.

На территории школы в 2016 году заложена кедровая посадка в рамках всероссийской акции «Дерево-Память». Каждое дерево посвящено участнику Великой Отечественной войны. На участке посажены 16 восьмилетних кедров из школьного питомника (они были нам даны на доращивание в трёхлетнем возрасте). В мае 2022 года им исполнилось 14 лет.

Мы измерили средний прирост этих кедров за последние 6 лет. Прирост очень хороший, средний за 6 лет – 15,25 см. Это является наглядным доказательством того, что кедров после 10 лет растут гораздо быстрее. И ещё есть одна причина хорошего роста: за этими кедров ведётся уход, их периодически поливают. А кедров, растущие в лесу, довольствуются естественными осадками.

По результатам выполненных исследований сделаны следующие **выводы**:

1. Искусственная посадка кедров сибирского в берёзовом массиве в окрестностях посёлка Рощино даёт хороший среднегодовой прирост. По скорости роста (в среднем 10,75 см в год) они не уступают кедров Чебаркульского лесхоза.

2. Создание искусственной посадки кедров сибирского в естественных условиях Южного Урала является эффективным для создания как чистых кедровых, так и кедрово-ягодниковых лесосадов, А также для создания лесопарковых культур кедров, которые будут иметь культурно-эстетическое значение.

3. Создание искусственных посадок поможет сохранить генофонд этого уникального дерева и расширить ареал его распространения.

Список литературы

1. Митрофанов С.В. Лесоводственная эффективность создания и выращивания культур кедра сибирского в лесостепи восточного макросклона Южного Урала. Екатеринбург, 2007.

2. ОСТ 56-98-93. Отраслевой стандарт. Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия (утв. и введен в действие Приказом Рослесхоза от 10.12.1993 N 327).

3. Отраслевой стандарт ОСТ 56-99-93 Культуры лесные. Оценка качества. М., 1994.

4. Заварзин В.В., Лебедев А.В., Гемонов А.В. Ход роста, товарная структура и продуктивность древостоев кедра сибирского (*Pinus Sibirica*): моногр. М., 2019.

5. Проект организации и ведения лесного хозяйства Рощинского школьного лесничества Шершнёвского лесничества Главного управления лесами Челябинской области. Ульяновск, 2014.

Антропов Игорь Максимович, ученик 9 класса, МОУ «Рощинская СОШ», Челябинская область, Сосновский район, п. Рощино.

E-mail: igorantropov92@gmail.com

Научный руководитель: Пахомчик Надежда Владимировна, учитель биологии МОУ «Рощинская СОШ», Челябинская область, Сосновский район, п. Рощино.

E-mail: pakhomchik1958@mail.ru

КАРМАННЫЕ ПАРКИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ ТВК «НОВАЯ ПРОВИНЦИЯ»

М.П. Анучина

В работе рассматривается вопрос создания карманных парков для экологической устойчивости городской среды. Приводится пример создания карманного парка в г. Ростове-на-Дону на примыкающей территории ТВК «Новая Провинция»

Ключевые слова: карманный парк, городская среда, экологическая устойчивость, зеленая зона, экологическая культура.

Формы экологической устойчивости городской среды включают разнообразные подходы и практики, направленные на сохранение природных ресурсов, улучшение качества жизни и минимизацию негативного воздействия города на окружающую среду.

Одна из практик поддержания экологии городов в современном мире через озеленение – это создание карманных парков — небольших зеленых пространств, создаваемых в ограниченных городских зонах, таких как дворы или крыши зданий, сохранением и благоустройством участков зеленых насаждений. Они предназначены для отдыха, прогулок и улучшения экологической обстановки в городах. Карманные парки могут быть размещены в районах, где отсутствуют крупные зеленые зоны, обеспечивая доступ к природе и отдыху для широких слоев населения.

Первые карманные парки (мини-парки, расположенные на небольших участках городской территории) появились в США в начале XX века. Концепция таких парков возникла как ответ на быстрое урбанистическое развитие и нехватку зеленых зон в густонаселённых городах.

Одним из пионеров в создании карманных парков считается Нью-Йорк, где в 1910-х годах начали использовать небольшие заброшенные или неиспользуемые участки земли для создания миниатюрных общественных пространств. Самым известным примером является парк «Брайант-парк» (Bryant Park) и некоторые другие небольшие зеленые островки в Манхэттене.

Цель работы. Показать важность карманных парков в агроэкологии городской среды.

Задача: популяризировать идею создания карманных парков в коммерческом гражданском строительстве городов.

На территории России карманные парки появились только в XXI веке. В настоящий момент идея реализации карманных парков лежит на плечах государства. Карманные парки можно увидеть в Москве, Санкт-Петербурге и Екатеринбурге. Необходимость появления таких зелёных

пространств на территории Ростовской области активно продвигает новый губернатор Ростовской области Ю.Слюсарь.

В то же время в спальном районе г. Ростова н/Д усилиями одного бизнесмена-застройщика появился занимательный объект – карманный парк, который привлек внимание всего города

В 2025 году был открыт ТВК (торгово-выставочный комплекс) «Новая Провинция» в молодом микрорайоне – Левенцовский. Микрорайон размером 10 кв. км и населением 90 тыс. человек возник 15 лет назад на окраине города и не имеет в своем благоустройстве ни одного сквера и парка. Представляет собой «Царство стекла и бетона» с редкими саженцами и кустарниками.

ТВК «Новая Провинция» обратила внимание жителей района своей необычной стилистикой и архитектурой в эко-стиле. Это 2 этажа торговых галерей на свежем воздухе, тенистый внутренний двор, оснащенный фонтаном под открытым небом, множество растений и деревьев в декоре комплекса по всей территории.

Так уж сложилось, что за территорией благоустроенного двора Комплекса находилась свалка бытовых и строительных отходов среди растущих деревьев и кустарников. Руководствуясь здравым смыслом и экологическим мышлением, дирекция Комплекса приняла решение о расчистке примыкающей территории. Было вывезено на мусорный полигон 10 «Камазов» мусора. В результате расчистки, появилась идея благоустройства участка рощи размером 15 соток в стиле карманного парка для дополнительного привлечения жителей микрорайона в ТВК.

На территории сохранили и вылечили все деревья: вяз, орех, абрикос, алыча, груша и др. Участок спланировали ландшафтным дизайн-проектом. Сделали пешеходные дорожки, с учетом произрастания взрослых растений и дополнили растительную композицию можжевельниками, плетущимися растениями и цветами, газонной травой. Участок обустроили только эко-материалами: дорожки отсыпали щепой и мульчей, бордюры и МАФ (малые архитектурные формы) изготовили из мертвой древесины этой же рощи. Установили детскую площадку из экологически чистых материалов, из природных материалов (песок, камни, пеньки) сделали экотропу для хождения босиком, организовали на газоне пространство для занятий йогой, поле для игры в городки, установили столы для настольного тенниса, между деревьев развесили гамаки. В результате получился настоящий Оазис для городского отдыха на свежем воздухе, который стал органической составляющей и качественно вписался в идею и проект ТВК.

Слияние архитектуры Комплекса в виде «подковы», в основании которой лесопарк, а внутри фонтан, во внутреннем дворе – сформировался удивительный микроклимат: в 33-градусную ростовскую жару с суховеем, во дворе Комплекса комфортная 27-градусная температура с достаточным уровнем увлажнения.

В результате появления ТВК с карманным парком в микрорайоне был сохранен единственный зеленый участок, появилась возможность качественно улучшить жизнь жителей района благодаря отдыху на природе, общению с детьми и другому социальному взаимодействию (городские события, спортивные соревнования и др.).

Дирекцией ТВК для школьников района был объявлен конкурс на лучшие скворечники в номинациях от Арендаторов торговых площадей. Птицы активно гнездятся в чистом парке и ждут новые красивые «дома» на деревьях карманного парка.

История создания карманного парка в г. Ростове-на-Дону усилиями представителей бизнеса – пока редкая, но достойна широкой огласки, внимания общественности и копирования на другие проекты городской застройки современными предпринимателями. Со стороны государства для поддержания экологии городов, такие проекты необходимо поддерживать. Например, давать зеленые участки в долгосрочную аренду (как земли заповедников) с условием пользования и сохранения природной составляющей, обязательным благоустройством зеленых территорий. Только совместными условиями бизнеса и государства можно создать «город-сад» по типу города-государства – Сингапур.

Список литературы

1. Монти К М И «Карманный парк» – новая концепция создания качественного социального зеленого открытого пространства в густонаселенном районе Дакки (Бангладеш) / Architecture and Modern Information Technologies. 2022. № 4 (61). С. 292–305.

2. Timatkov A.; 2022. A small park in a big city: how and why urbanists set up chamber gardens // snob.ru. Available at: <https://snob.ru/entry/239724/> (дата обращения: 21.11.2022)

Анучина Майя Петровна, ученица 8 класса, МБОУ «Школа № 1», МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

Научный руководитель: Ерёменко Елена Алексеевна, педагог организатор МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: eremen@yandex.ru

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ – БАЗА ДАННЫХ PLANT TRAIT DATABASE (TRY) И ЗНАЧЕНИЯ С ТЕРРИТОРИИ КАРБОНОВОГО ПОЛИГОНА «КАРБОН-ПОВОЛЖЬЕ»

А.А. Ахмедова

Данная работа посвящена анализу функциональных признаков растений с использованием базы данных Plant Trait Database и их применению для оценки углеродного потенциала экосистем Татарстана. Исследование позволяет определить возможность использования международных данных для региональных оценок и управления углеродным балансом.

Ключевые слова: функциональные признаки, углеродный цикл, растительные сообщества, секвестрация CO₂, Plant Trait Database.

В наше время климатические изменения становятся все более глобальными. Эффективное управление углеродным балансом экосистем требует понимания роли растительности и функциональных признаков в связывании CO₂. Функциональные признаки (ФП) подвержены внутри- и межвидовой изменчивости, поэтому возможно оценить, как отличаются значения функциональных признаков, приведенные в международной базе данных Plant Trait Database для территорий за пределами РТ от данных для растений нашей республики. Исследование ФП растений карбонового полигона «Карбон-Поволжье» с использованием данных из международной базы Plant Trait Database представляет собой новый подход к оценке углеродного потенциала экосистем, что актуально в условиях изменения климата.

Цель работы: определение возможности использования индексов функционального разнообразия, приведенных в базе данных Plant Trait Database, для вычисления индексов функционального разнообразия растительных сообществ территории Татарстана.

Задачи:

1. Произвести отбор проб на участке исследования и их камеральную обработку.
2. Определить значения функциональных признаков растений, преобладающих в составе сообщества.
3. Проанализировать базу данных и отобрать необходимые для исследования значения функциональных признаков растений.
4. Определить различия между функциональными признаками базы и полученными нами признаками растений карбонового полигона.

Объект исследования: травянистое сообщество растений карбонового полигона «Карбон-Поволжье».

Предмет исследования: функциональные признаки отдельных видов растений травянистого сообщества карбонового полигона «Карбон-Поволжье».

Участок исследования и материалы: исследование проводилось на территории Зеленодольского района Республики Татарстан на мониторинговой площадке лесного участка карбонового полигона «Карбон-Поволжье». Были заложены 4 субплощади размером 25 на 25 метров. В качестве исходных материалов исследования выступали листья хорошо сформированных растений каждого вида (по 25 проб).

Методы:

1. Определить доминирующие виды растений, занимающие 75 % от общего проективного покрытия сообщества (по методике Б.А. Быкова)
2. Собрать листья в гербарные сетки, и в условиях лаборатории, согласно международному протоколу измерений функциональных признаков, измерить площадь (LA) при помощи приложения Easy Leaf Area и массы листьев (LM (сырая) и LDW (сухая)) при помощи электронных весов DEMCOM DL-103, по этим значениям рассчитать удельную площадь (SLA) и содержание сухого вещества в листьях (LDMC).
3. Отобрать и проанализировать значения этих же признаков для выбранных растений из международной базы данных Plant Trait Database
4. По всем показателям рассчитать основные показатели описательной статистики (минимальное и максимальное значение признака, среднее значение, медиана, среднеквадратичное отклонение) и провести их сравнительный анализ

На основании полученных данных были сделаны следующие **выводы:**

1. Произведен отбор проб у преобладающих видов растений (снять обыкновенная (*Aegodium podagraria*), осока волосистая (*Carex pilosa*), страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris*), пролесник многолетний (*Mercurialis perennis*)).
2. Определены значения их функциональных признаков, установлено 1460 значений по всем ФП
3. Из международной базы данных Plant Trait Database получено 586 записей. Нет значений LA для осоки волосистой и пролесника многолетнего, значения LM для сныти обыкновенной.
4. Хорошо сопоставимы индексы SLA для страусника обыкновенного (средние значения в РТ и TRY – 409 см²/г и 333 см²/г) и пролесника многолетнего (414 см²/г и 420 см²/г), LA только для сныти обыкновенной (108 см² и 112 см² соответственно), LDMC для всех видов, LDW не сопоставим ни для одного вида, LM только для осоки волосистой (0,26 г и 0,28 г соответственно). Это доказывает наличие сильного внутривидового различия, не позволяющего использовать значения индексов из различных местообитаний для оценки тех или иных функций экосистемы. Международную базу можно использовать для сопоставления некоторых

признаков, однако она не является универсальным репрезентативным показателем для всех функциональных признаков растений.

Результаты проекта дополняют знания о роли функционального разнообразия в экосистемах и их эволюционных процессах, а также имеют практическое значение для научных исследований, мониторинга и охраны природных ресурсов. Они способствуют оптимизации сельскохозяйственных практик, созданию рекомендаций по восстановлению фитоценозов и поддержке целей ЦУР и национального проекта «Экологическое благополучие». В будущем планируется расширение исследования за счет увеличения видов и признаков растений и изучения других экосистем.

Список литературы

1. Карбоновые полигоны/2024. Федеральное агентство научных организаций, Министерство науки и высшего образования РФ.
2. Burton A.J., et al. (2017). Exploring the drivers of functional trait variation in plant communities. *Journal of Ecology*, 105(2), 351–363.
3. Cushman J.H. et al. (2018). Functional traits and ecosystem processes. *Ecology*, 99(10), 2260–2264.
4. Kichenin E. et al. (2013). Variability of plant functional traits within and across species in response to environmental gradients. *Ecology Letters*, 16(2), 193–204.
5. Wright, I.J. et al. (2004). The worldwide leaf economics spectrum. *Nature*, 428(6985), 821–827.

Ахмедова Амира Артуровна, ученица 11 класса СОШИ «Лицей им. Н.И. Лобачевского» КФУ, город Казань, Республика Татарстан.

E-mail: amr.akhmd.06@gmail.com.

Научный руководитель: Кожевникова Мария Владимировна, заместитель директора по научной деятельности ИЭиП КФУ, кандидат биологических наук.

E-mail: mania_kazan@mail.ru.

БЛАГОУСТРОЙСТВО ПАРКА 30-ЛЕТИЯ ПОБЕДЫ В КРАСНОДАРЕ

Э.Е. Баканова

Проект посвящён исследованию состояния Парка 30-летия Победы в городе Краснодар и разработке комплексного плана его благоустройства. Проведены анализ территории, социальный опрос жителей и подбор экологических материалов. Разработан эскиз и подготовлен сметный расчёт. Проект направлен на улучшение качества городской среды, повышение экологической устойчивости и создание комфортных условий для жителей.

Ключевые слова: парк, благоустройство, экология, озеленение, городская среда, устойчивое развитие.

Введение

В условиях роста городов и сокращения зелёных зон парки выступают важными центрами экологии, отдыха и социального взаимодействия. Парк 30-летия Победы в Краснодаре – значимый культурный и мемориальный объект, однако его инфраструктура устарела и не отвечает современным требованиям, что снижает посещаемость и ограничивает доступность качественного досуга. Международные и российские исследования подтверждают, что благоустроенные общественные пространства улучшают качество жизни и повышают гражданскую активность [18, 19].

Актуальность исследования заключается в том, что благоустроенные парки способствуют формированию экологического сознания, поддержанию биоразнообразия, а также выполняют важные социальные функции – они объединяют жителей разных возрастов и интересов.

Цели и задачи исследования

Цель: создание комфортной, безопасной и экологичной среды в Парке 30-летия Победы.

Задачи:

- проанализировать текущее состояние территории;
- выявить пожелания жителей через социальный опрос;
- разработать эскиз благоустройства;
- подобрать экологичные материалы и малые архитектурные формы;
- составить макет;
- выполнить сметный расчёт.
- предложить рекомендации по дальнейшему развитию подобных общественных пространств.

Материалы и методы

Исследование выполнено в несколько этапов. На первом этапе проведён анализ территории: состояние дорожного покрытия, зелёных насаждений и элементов инфраструктуры. Особое внимание уделялось экологиче-

ским проблемам (загрязнение, потеря биоразнообразия) и соответствию нормативам проектирования общественных пространств [4, 9–11].

На втором этапе осуществлён социальный опрос жителей, что позволило выявить приоритетные запросы: освещение, детские и спортивные площадки, зоны тихого отдыха и благоустроенный пляж.

Третий этап включал подбор материалов и МАФ с акцентом на экологичность и долговечность: древесина с сертификацией FSC, природный камень, переработанный бетон, пробка, биопластик, а также современные форматы МАФ и освещения [1–3, 5, 13–16].

Заключительный этап — эскизирование, макетирование и экономический расчёт стоимости реализации проекта.

Результаты исследования

В ходе анализа установлено, что парк имеет площадь 57 гектаров, из которых значительная часть нуждается в обновлении. Инфраструктура в текущем виде не удовлетворяет современным нормам: дорожки разрушены, освещение отсутствует на ряде участков, детские и спортивные площадки не оборудованы [2, 3, 4, 6–1]. Жители в большинстве случаев выразили недовольство состоянием парка и высказали пожелания о создании набережной, фонтана, зон тихого отдыха, пляжной зоны, современных детских и спортивных площадок.

На основании собранных данных был разработан эскиз благоустройства, включающий разделение парка на функциональные зоны: тихий отдых, спорт, детские площадки, пляж, культурные мероприятия. В проекте предусмотрено внедрение инновационных решений — использование солнечных панелей для освещения, установка МАФ с функцией подзарядки мобильных устройств, а также создание экологических троп для образовательных целей [5, 13, 14, 15].

Сметный расчёт показал, что реализация проекта требует вложений в размере 132 647 640 рублей. Данный объём средств оправдан с точки зрения долгосрочной перспективы: благоустроенный парк повышает качество жизни, улучшает экологическую ситуацию и способствует росту туристической привлекательности города [18–20].

Проектные рекомендации

Рекомендуется реализовать проект в полном объёме, обеспечив реконструкцию дорожной сети, установку систем освещения и дренажа, устройство зон спорта и отдыха, благоустройство пляжной территории и высадку новых зелёных насаждений (рис. 1).

Практика комплексного благоустройства демонстрирует значимый вклад в повышение качества городской среды, здоровья населения и туристической привлекательности [18–20].



Рис. 1. Готовый эскиз
на основе собранной информации

Дополнительно предлагается развивать просветительские и культурные программы: экологические мастер-классы, выставки, школьные проекты. Таким образом, парк будет выполнять не только рекреационные, но и образовательные функции.

Выводы

1. Парк 30-летия Победы находится в состоянии, требующем комплексного благоустройства.
2. Опрос подтвердил высокий запрос жителей на модернизацию инфраструктуры.
3. Проектные решения опираются на действующие нормативы и современные экоподходы [2–4, 9–11, 13, 16].
4. Реализация проекта улучшит качество городской среды и создаст новые возможности для отдыха и образования [18, 19].
5. Внедрение инновационных МАФ и энергоэффективных решений соответствует актуальным трендам городского развития [5].

Список литературы

1. <https://new.aira.ru/produksiya/malye-arkhitekturnye-formy/> (дата обращения: 30.04.2025)
2. <https://krasnodar.toruda-park.ru/mafy/> (дата обращения: 30.04.2025)

3. <https://tisona.ru/uslugi/malye-arhitekturnye-formy/> (дата обращения: 30.04.2025)
4. <https://ulkonkrasnodar.ru> (дата обращения: 30.04.2025)
5. <https://mg-maf.ru/catalog/smallarch> (дата обращения: 30.04.2025)
6. [https://www.mos.ru/upload/documents/files/1887/GOSTR52301-2013\(1\).pdf](https://www.mos.ru/upload/documents/files/1887/GOSTR52301-2013(1).pdf) (дата обращения: 30.04.2025)
7. <https://natural-sciences.ru/article/view?id=38111> (дата обращения: 30.04.2025)
8. <https://gostassistant.ru/doc/803b88a0-a028-4753-878c-e39eaedb4d95> дата обращения: 30.04.2025
9. <https://www.mos.ru/upload/documents/files/9842/SP82133302016.pdf> (дата обращения: 30.04.2025)
10. https://skgrnt.ru/wp-content/uploads/2023/01/sp_118_13330_2022_obshhestvennye_zdaniya_i_sooruzheniya.pdf (дата обращения: 30.04.2025)
11. <https://gostassistant.ru/doc/34a1b08c-91ec-4ab8-94fb-da4b18e194e8> дата обращения: 30.04.2025
12. <https://earthengine.google.com/timelapse/?ref> (дата обращения: 30.04.2025)
13. <https://www.pslcomp.ru/informatsiya-o-derevyannom-domostroenii/primenenie-probki-v-stroitelstve> (дата обращения: 30.04.2025)
14. <https://www.polvdome.ru/articles/tekhnicheskaya-probka-v-listakh-kharakteristiki-i-oblast-primeneniya/> (дата обращения: 30.04.2025)
15. <https://dzen.ru/a/ZnGQZk1HrhAEJLEo> (дата обращения: 30.04.2025)
16. https://dzen.ru/a/Y_R2y6SwDHqhX0Rf (дата обращения: 30.04.2025)
17. <https://dzen.ru/a/Zfm-PETOVU-TvCRd> (дата обращения: 30.04.2025)
18. <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-sistemy-blagoustroystva-obshchestvennyh-prostranstv-i-dvorovyh-territoriy-munitsipalnogo-obrazovaniya/viewer> (дата обращения: 30.04.2025)
19. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sotsiokulturnogo-prostranstva-megapolisa-na-zhizn-gorozhan/viewer> (дата обращения: 30.04.2025)
20. <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-volonterskoy-deyatelnosti-sovremennoy-molodezhi-na-primere-g-astrahani/viewer> (дата обращения: 30.04.2025)

Баканова Элина Евгеньевна, ученица 10 класса, ГБОУ школа № 570, г. Москва.

E-mail: bakelina2010@gmail.com

Научный руководитель: Богомолова Наталья Владимировна, ассистент кафедры АТИ РУДН.

E-mail: bogomolova-nv@rudn.ru

ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ОТВАЛОВ ОТРАБОТАННОГО УГОЛЬНОГО КАРЬЕРА ПОСЁЛКА ОКТЯБРЬСКОГО

Д.С. Бакашов

Цель: анализ естественного лесовозобновления на отвалах карьера посёлка Октябрьского. Объект исследования: геоботаническое сообщество. Предмет исследования: геоботаническое сообщество отвалов бывшей шахты «Октябрьская». Гипотеза подтвердилась.

Ключевые слова: Естественная рекультивация, восстановление фитоценоза, лесовозобновление, геоботаническое сообщество, нарушение ландшафта.

Добыча полезных ископаемых открытым способом приводит к катастрофическим последствиям: уничтожаются все экосистемные компоненты, растительные сообщества и почвенный покров, образуются отвалы «пустой» породы, которые обладают минимальным потенциалом для восстановления ранее существующих фитоценозов при самозарастании.

В 1,5 км от посёлка Октябрьского, Копейского городского округа, Челябинской области находятся отвалы бывшей шахты «Октябрьская», на которой добывали бурый уголь с 1958 по 1996 год, а после её закрытия остатки угольных пластов отрабатывались открытым способом до 2010-х годов [3]. При разработке угольного карьера «Октябрьского» и образовании отвалов было нарушено геоботаническое сообщество, восстановление которого происходит естественным способом, целенаправленная рекультивация отвалов не проводилась. В настоящее время карьер заполнен подземными водами.

Гипотеза: Нарушенная почвенная структура и замена на отвальные породы приводит к низкоэффективному геоботаническому восстановлению на отвалах отработанного угольного карьера посёлка Октябрьского.

Цель: изучение влияния свойств почвы и подстилающих горных пород отвалов горных пород на геоботаническое восстановление.

Для определенных этапов возобновительного процесса – прорастания семян, образования и формирования всходов, самосева и подроста важное значение имеют микроклимат, микрорельеф, напочвенный покров, подстилка, верхние горизонты почвы, определяющие благоприятные условия среды. Для успешного прорастания семян необходимы оптимальные влага, тепло, фильтрационно-ёмкостные свойства подстилающих горных пород, влияющие на способность вмещать, пропускать атмосферную влагу [1].

Для изучения состава осадочных горных пород отвалов угольного карьера «Октябрьский» провели отбор 7 образцов (фото 1). Пробы просушили, описали внешний вид, определили твёрдость, изучили пористость и проницаемость (фото 2) по методике геолого-геофизического факультета Новосибирского государственного университета. На изучаемых пробных

площадках произвели геоботаническое исследование для описания подроста и подлеска (фото 3) по методике кафедры Лесоводства Института леса и природопользования УГЛТУ [2]. Данные заносили в бланки и сравнивали с описаниями контрольной площадки в естественной лесной зоне. Нарушенное при разработке угольного карьера геоботаническое сообщество имеет минимальный потенциал для восстановления.



Фото 1. Отбор пробы горных пород



Фото 2. Изучение проницаемости осадочной горной породы



Фото 3. Измерение высоты растения

Провели экскурсию на территорию отвалов породы карьера Октябрьского, отобрали пробы почвы верхнего горизонта на глубину до 25 см методом конверта на пробных площадках, которые размещены на отвалах отработанного угольного карьера Октябрьского и на контрольной точке в естественном лесном массиве. Изучили различные свойства почвы, результаты которых представлены в табл. 1.

Таблица 1

Свойства почвы

Пробы и место отбора	Влажность	РН	Механический состав	Минералогический состав	Окраска	Общее содержание солей
КП в лесном массиве	29,5	7,7	Средний суглинок	Гумусовые вещества	Тёмно-серая	280 мг/л вытяжки
ПП № 1 (вершина отвала)	17,1	7,5	Средний суглинок	Малое содержание гумусовых веществ	Серая	225 мг/л вытяжки
ПП № 2 (склон отвала)	11,2	8,2 4	Тяжелый суглинок	Малое содержание гумусовых веществ	Светло-серая	248 мг/л вытяжки

В лаборатории экологического мониторинга Челябинского государственного университета провели химический анализ для определения содержания гумусового слоя и азота нитратного (фото 4, 5). Результаты представлены в табл. 2.



Фото 4. Взятие навески горных пород



Фото 5. Титрование проб

Таблица 2

Химический анализ почв отвалов отработанного угольного карьера Октябрьского

Проба	Содержание органического углерода в виде гумуса, %	Обеспеченность нитратным азотом, мг/кг
КП	8,2	15
ПП № 1	6,5	10
ПП № 2	3,45	0

По результатам исследования на контрольной площадке в естественном лесном массиве предположительно почва подзолистого типа, со средним содержанием гумуса, средней обеспеченности азотом. На пробных площадках ПП № 1 – эмбриозём, на ПП № 2 – литострат, так как мало обеспечены органическим углеродом и имеют низкий показатель нитратного азота.

Отвалы отработанного угольного карьера имеют хорошую пористость и плохо проницаемы, высокое содержание глинистого компонента. Породы являются хорошими флюидоупорами для подземных вод. Почва на пробных площадках, расположенных на отвалах угольного карьера представлена тяжёлым суглинком, имеющим малое содержание гумусового вещества и азота нитратного. Из результатов анализа можем предположить, что почва на ПП № 1 является эмбриозёмом – почвой на самых ранних этапах своего развития, в ней нет гумусового горизонта, а имеются только его зачат-

ки; на ПП № 2 литостраты – это насыпные минеральные грунты, лишённые гумусированного слоя. На КП почва подзолистого типа со средним содержанием гумуса и нитратов. На изучаемых площадках отвалов жизнеспособность сомнительная. Оценка возобновления подроста по шкале Нестерова: слабое.

Гипотеза о том, что нарушенная почвенная структура и замена на отвальные породы приводит к низкоэффективному геоботаническому восстановлению на отвалах отработанного угольного карьера посёлка Октябрьского, подтвердилась.

Изучение по данной методике фильтрационно-емкостных свойств горных пород отвалов Челябинского угольного бассейна может помочь в решении проблемы рекультивации отработанных карьеров. Такая проблема существует в Коркинском и Копейском городских округах. На основании изучения свойств пород, составляющих материнский пласт и пород отвалов карьеров можно разработать более успешный план решения проблемы рекультивации.

Список литературы

1. Денисов, С.А. Этапы семенного возобновления леса / С.А. Денисов – Текст: электронный // Bstudy.net: [сайт]. – 2008. – URL: https://bstudy.net/990701/agro/etapy_semennogo_vozobnovleniya_lesa (дата обращения: 02.02.2025)
2. Поздеев, А.П., Петров, А.А. Таксация леса / А.П. Поздеев – Текст: электронный // УдГАУ портал: [сайт]. – 2012. – URL: http://portal.izhgsha.ru/docs/20012014_5644.pdf (дата обращения: 02.02.2025)
3. Шахта «Октябрьская» («Калачёвская №3») – Текст: электронный // Рудники Урала: [сайт]. – 2019. – URL: <https://uralmines.ru/shahta-oktyabrskaya-kalachevskaya-3/> (дата обращения: 03.02.2025)

Бакашов Данил Сергеевич, ученик 11 класса, МОУ «СОШ № 2 КГО», г. Копейск.

E-mail: bakashov2008@mail.ru;

Научный руководитель: Илёва Ольга Леонидовна, педагог дополнительного образования, МОУ «СОШ № 2 КГО», г. Копейск.

E-mail: olga-ileva@mail.ru.

ОЦЕНКА ВИДОВОГО СОСТАВА НАСЕКОМЫХ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

И.В. Велков

Работа посвящена изучению влияния урбанизированных территорий на видовой состав насекомых. Экосистемы городской среды характеризуется ограниченностью биоразнообразия, что связано с растительной бедностью этих экосистем, в специфике почвенного покрова в городах, в техногенной загрязненности всех компонентов городских экосистем. Нами изучен преимущественный видовой состав насекомых в разных точках города. Выявлены наиболее и наименее встречаемые отряды насекомых.

Ключевые слова: насекомые, город, экосистема, биоразнообразие, растительность, видовой состав.

Проблемы экологического контроля в городах выходят сегодня на первый план. Это объясняется высокой концентрацией населения, здоровье которого должно быть одним из наиболее веских факторов, учитываемых при строительстве новых объектов или улучшении состояния окружающей среды вокруг промышленных предприятий [1, 2].

Энтомофауна городской экосистемы характеризуется ограниченностью разнообразия, что связано с растительной бедностью этих экосистем, в специфике почвенного покрова в городах, в техногенной загрязненности всех компонентов городских экосистем, а также вследствие использования химических мер борьбы с насекомыми в рекреационных зонах городов [3, 4].

Цель работы: рассмотреть влияние урбанизированных территорий на насекомых. Изучить преимущественный видовой состав насекомых для оценки состояния окружающей среды в пределах города Орла.

Задачи исследований:

1. Оценить видовой состав насекомых в районе проживания населения Заводского района г. Орла
2. Выявить наиболее часто встречаемые виды насекомых
3. Установить соотношение насекомых-опылителей и насекомых вредителей.

Видовой состав насекомых изучался согласно определителю вредных и полезных насекомых. Среди насекомых имеются организмы – индикаторы, то есть группа особей одного вида или сообщества, по наличию, состоянию и поведению которых судят об изменениях в среде.

Живые биоиндикаторы имеют ряд преимуществ перед химическими методами оценки состояния окружающей среды и отражают ее состояние в целом:

– в условиях антропогенной нагрузки биоиндикаторы могут реагировать на очень слабые воздействия;

- живые организмы постоянно присутствуют в окружающей человека среде и реагируют на кратковременные и длительные выбросы токсикантов;
- фиксируют скорость происходящих в окружающей среде изменений;
- позволяют судить о степени вредности синтезированных человеком веществ для природы и человека и позволяют контролировать действие этих веществ.

Таким образом, биоиндикация позволяет получить обобщенный ответ на вопросы, каково состояние среды в зоне проживания, насколько опасны загрязнения для здоровья населения и для природы в целом.

Нами в 2024 и 2025 годах проводились наблюдения в районе парка «Ботаника» и Автовокзала (Заводской район г. Орла).

Результаты исследований показали, более богатый видовой состав насекомых представлен в парке «Ботаника». Из крупных насекомых в основном встречаются шмели, осы, жуки, бабочки, стрекозы и медоносные пчелы (табл. 1)

Таблица 1

Видовой состав насекомых урбанизированной территории

Отряд	Вид	Встречаемость	
1	2	Парк «Ботаника», г. Орел	Район Автовокзала г. Орла
1. Стрекозы	стрига	++	+
2. Прямокрылые	кузнечик зеленый	+	–
3. Клопы	клоп-солдатик	++++	++
	ягодный клоп	+	–
	хищный клоп	++	+
4. Жуки	бронзовка	++	–
	коровка 7-точечная	+++	+
	коровка 5-точечная	++	–
	листоед	++	++
	жужелица	+++	+
5. Чешуекрылые	крапивница	++	–
	капустная белянка	++	+
	голубянка	+	–
	дневной павлиний глаз	++	+
6. Перепончатокрылые	пчела медоносная	+++	+
	дикие пчелиные	+++	+
	шмель земляной	++	+
	шмель каменный	+	–
	оса средняя	+	++

++++ – массовые виды; +++ – обычные; ++ – редкие; + – единичные; – не встречается.

Из часто встречаемых насекомых – это клоп-солдатик, жужелицы, дикие пчелиные, пчела медоносная, коровка 7-точечная. К единичным экземплярам относились: кузнечик зеленый, ягодный клоп, голубянка, шмель каменный и оса средняя.

В районе Автовокзала, численность насекомых резко снижается, что объясняется большой плотностью населения, массовым скоплением транспорта, увеличением асфальтированных площадей и загрязнением воздуха. В ходе анализа видового состава, установлено, что преобладают виды фитофаги — обитатели древесной растительности, паразиты и хищники. Это клопы, листоеды и оса средняя. Здесь мало видов насекомых-опылителей растений. Некоторые виды насекомых, отмеченные в парке «Ботаника» в районе Автовокзала не зарегистрированы.

Таким образом, в парке «Ботаника» больше встречается видов насекомых, в том числе крупных и опылителей, а в районе автовокзала видовой состав беднее и преобладают насекомые вредители древесных растений. Всего нами зарегистрировано 19 видов насекомых из 6 отрядов. Наибольшая их активность отмечена в утреннее время, снижаясь к вечеру.

Насекомые – эффективные и чувствительные биоиндикаторы, позволяющие быстро и адекватно оценить состояние городской среды, выявить источники загрязнений и спланировать меры по её оздоровлению. Использование насекомых в мониторинге улучшает понимание влияния урбанизации на экосистемы.

Список литературы

1. Басыйров А.М. Экология города: Учебно-методическое руководство. Казань, КФУ, 2013. 96 с.
2. Ельникова Ю.С. Эколого-фаунистическая характеристика насекомых-дендрофагов в насаждениях урбанизированных территорий г. Волгограда: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Орел, 2012. 19 с.
3. Кривошеин Н.П. Дендробионтные насекомые зеленых насаждений г. Москвы. М.: Наука, 1992. 119 с.
4. Плавильщиков Н.Н. Краткий определитель наиболее распространенных насекомых центральной части России. М.: Топикал, 1994. 558 с.

Велков Иван Владимирович, ученик 9 класса, МБОУ гимназия № 16, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», г. Орел.

E-mail: nvelkova@yandex.ru

Научный руководитель: Аношина Валентина Ивановна, методист, педагог дополнительного образования, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», г. Орел.

E-mail: valentina.anoshina2012@yandex.ru

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОИЗОЛИРОВАННЫХ ПОСЕВНЫХ ЧЕКОВ С ПОДПИТЫВАЮЩИМ ЧЕРЕЗ ДРЕНАЖ УВЛАЖНЕНИЕМ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Д.А. Голякова

Представленная работа посвящена внедрению инновационных технологий в сельском хозяйстве Саратовской области, направленных на оптимизацию процессов размножения и выращивания растений. Предлагается использование метода гидроизолированных посевных чеков с системой постоянного подпитывающего увлажнения через дренаж. Данный метод позволяет создать оптимальный режим влажности и температуры, способствующий росту и развитию растений.

Экономический эффект внедрения заключается в существенном снижении расхода дефицитной поливочной воды, увеличении выхода качественного посадочного материала и улучшении приживаемости растений при пересадке на постоянные места произрастания. Метод эффективен независимо от жизненных форм растений (травянистых, кустарников, деревьев) и климатических условий региона (включая экстремальные погодные явления). Применение предложенной технологии способствует повышению продуктивности растениеводства, улучшению декоративных качеств растительности и сохранению популяции редких и исчезающих видов.

Объект исследования: растения из рода дуб *Quercus* вид-дуб черешчатый.

Цель исследования: определить насколько перспективен в использовании метод выращивания посадочного материала дуба черешчатого в гидроизолированных посевных чеквах с постоянным подпитывающим через дренаж увлажнением.

Задачи:

1. Изучить качества желудей дуба черешчатого;
2. Определить целесообразность применения гидроизолированных посевных чеквах с постоянным подпитывающим через дренаж увлажнением для выращивания посадочного материала дуба черешчатого.
3. Исследования проводились в период 2022–2025 гг.

Развитие и состояние насаждений в Саратовской области

Озеленение и развитие насаждений в Саратовской области имеют богатую историю, начавшуюся много веков назад. Лесные насаждения нуждаются в реконструкции, связанной с заменой старых деревьев, утративших декоративность и опасных для жителей. Улучшить внешний вид насаждений возможно путём регулярных агротехнических мероприятий, особенно орошения, и профилактики заболеваний. Целесообразно расширить при-

менение декоративных кустарников и устойчивых к климатическим условиям видов, таких как дуб черешчатый.

Практически все искусственные насаждения страдают от недостатка влаги, что ухудшает их декоративность и продолжительность жизни. Недостаточно организованный уход и профилактика способствуют быстрому старению и гибели растений. Большое значение имеет совершенствование агротехники выращивания посадочного материала для оптимизации трудовых и материальных затрат. Поддержание здорового состояния насаждений важно для экологической безопасности и благополучия населения.

Качества желудей

Широкое распространение дуба черешчатого связано с качеством выращиваемого посадочного материала. Оценка качества желудей проводится с использованием специальных инструментов (линейки, электронные весы). Основные показатели качества включают массу, диаметр и длину желудей. Эти данные необходимы для планирования заготовки семян и выращивания саженцев.

Полученные результаты помогают организовать эффективную работу по подготовке и уходу за посадочным материалом. Посадочные культуры дуба лучше формировать прямым посевом желудей, тогда как для городских зелёных зон предпочтительно использование взрослых крупномеров.

Ограничивающим фактором успешного роста дуба является замедленная регенерация корней после повреждения, что отрицательно сказывается на развитии растения. Тем не менее, этот фактор можно устранить применением передовых научных подходов к технологии выращивания.

Перспективность использования гидроизолированных посевных чеков с подпитывающим через дренаж увлажнением

Микропосевные гидроизолированные чеки обеспечивают постоянный доступ воды к семенам благодаря дренажно-подпиточной конструкции. Они состоят из двух емкостей-пирамид, одна из которых служит резервуаром для воды, а вторая заполнена почвой с семенами. Этот метод позволил вырастить 10 сеянцев дуба черешчатого за половину обычного срока, достигнув 100 % всхожести.

Сеянцы были пересажены на постоянное место весной 2024 года без обрезки корней, что способствовало лучшей приживаемости. Высадка проводилась с сохранением земляного кома вокруг корней, чтобы минимизировать стресс растения. Выращенные таким образом саженцы использовались для озеленения села Мещеряковка.

Чеки позволяют поддерживать оптимальные условия влажности почвы независимо от климата, что повышает всхожесть и жизнеспособность растений. Такая технология удобна для лабораторных экспериментов, изучения влияния дефицита влаги и решения других биолого-экологических

проблем. Эксперимент подтвердил высокую эффективность метода при недостатке семян и неблагоприятных погодных условиях.

Заключение

Применение гидроизолированных посевных чеков с постоянной подпиткой влагой способствует формированию оптимальных условий для роста растений. Эта технология помогает экономить поливочную воду, увеличивает количество пригодного посадочного материала и улучшает приживаемость растений после пересадки. Метод подходит для сельского хозяйства, лесного дела, садоводства, огородничества и охраны природы.

Гидроизоляционные чеки повышают всхожесть семян, улучшают производительность и декоративные характеристики растений независимо от типа растительности и погодных условий.

Технология гарантирует массовое разведение и увеличение урожая растений. Она полезна для сохранения и восстановления популяции редких и исчезающих видов.

Такой подход экономичен и экологически оправдан, поскольку эффективно решает проблему нехватки водных ресурсов. Применение этой методики станет важным вкладом в сохранение биоразнообразия и улучшение сельскохозяйственной эффективности региона.

Список литературы

1. Золотухин А.И., Овчаренко А.А. Пойменные леса Прихоперья: состояние, эколого-ценотическая структура, биоразнообразие. Балашов; Николаев, 2007. 152 с.
2. Котова Н.П. Гидротермический режим содержания интродуцентов/ Н.П. Котова, В.Б. Любимов. Брянск: РИО БГУ, 2012. 142 с.
3. Ломадзе Р.Н. Интродукция представителей рода *Quercus* L. в Саратовскую область: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Брянск, 2009. 21 с.

Голякова Дарья Александровна, ученица 11 класса, МБОУ-СОШ № 3 г. Аркадака Саратовской области.

E-mail: darya.golyakova.00@mail.ru

Научный руководитель работы: Котова Наталья Петровна, канд. биол. наук, педагог дополнительного образования Центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка Роста» при МБОУ-СОШ № 3 города Аркадака Саратовской области.

E-mail: npkotova@rambler.ru

ШКОЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА КАК ОДИН ИЗ АКЦЕНТОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У ПОДРОСТКОВ

А.Д. Закирова

Основы экологического мировоззрения и экологической культуры является необходимым условием для формирования адекватного отношения подростков к окружающему миру.

Организация экологической тропы – одна из форм воспитания экологического мышления и мировоззрения. Учебная экологическая тропа позволяет развивать у детей навыки исследовательской работы без особых организационных усилий.

Наша школа расположена недалеко от соснового бора и Шершневого водохранилища.

Челябинский сосновый городской бор относится к лесам первой группы защищённости. Он выполняет, санитарно-гигиенические, водоохранные и водорегулирующие функции. Кроме того, он – реликт, т. е. редкий сохранившийся остаток древних лесов. Он – островной бор в лесостепной зоне. В 1969 году решением Челябинского облисполкома сосновый бор был отнесен к памятникам природы областного значения. В 1996 году в школе была создана историко-экологическая тропа. Было проведено 68 экскурсий с учениками и их родителями. Но в связи с обстоятельствами она прекратила существование. Школьная группа экологов решила восстановить бывшую тропу, работу начали с сентября прошлого года.

Актуальность данной работы связана с необходимостью сохранить сосновый бор, а также формировать чувства ответственности за облик родного края и желание изменить его к лучшему.

Цель тропы: создать экологическую тропу, как средства организации непрерывного экологического образования и воспитания детей, развивать экологическую культуру личности и общества.

Образовательная – расширение у учащихся и гостей знаний об объектах и процессах окружающей нас природы.

Воспитательная – способствовать воспитанию экологической культуры поведения человека, развивать экологическую сознательность, разъяснять правила поведения на природе.

Оздоровительная – осуществляет нахождение учащихся на свежем воздухе, в окружении природных объектов, что способствует активному отдыху на природе и психологической разгрузке

Задачи тропы:

- формировать у школьников равнодушное отношение к окружающей их природе, культурным ландшафтам;
- воспитать любовь к природе, школе, городу, малой Родине;

- формировать личную ответственность у учащихся за сохранность природных объектов.

Цели экскурсий:

- воспитание бережного отношения к природе;
- формирование экологической культуры поведения в природе;
- пропаганда экологических знаний.

Проект включает в себя этапы:

1. *Подготовительно-организационный* (анализ проблемы по созданию экологической тропы, постановка общественно-значимой цели, определение задач и объема работ, порядка действий, создание команд).

2. *Проектировочный* (изучение тропы, существовавшей несколько лет назад, составление общего плана работы по реконструкции тропы, поиск спонсоров).

3. *Поисково-исследовательский* (исследование местности, выявление экскурсионных объектов и остановок, изучение видового состава растений и животных изучаемой территории).

4. *Практический* (прокладка маршрута, составление картосхемы, паспорта, разработка программы мероприятий учебной экологической тропы, создание плана практического использования объектов, тематики и текстов экскурсий, правил поведения, подготовка экскурсоводов).

5. *Оформление* (подготовка лозунгов, создание информационных буклетов-путеводителей, изготовление и оформление информационных щитов, табличек, указателей).

6. *Заключительный*: начало работы тропы (открытие экологической тропы, проведение экскурсии). Планируем май 2026.

- Местонахождение: пос. АМЗ.
- Состояние тропы: хорошее, местами удовлетворительное.
- Охрана маршрута: не осуществляется.
- Протяженность: 1,3 км.
- Режим пользования: учебные экскурсии, исследования, практическая деятельность, внеклассные мероприятия, отдых, свободное посещение учебных экскурсии, свободное посещение.
- Краткое описание границ маршрута: начало маршрута – у крыльца школы, затем по улице Кузнецова, сосновый бор, карьер, водохранилище
- Тип тропы: линейная.
- Назначение экологической тропы: просвещение, обучение, воспитание экологической культуры.
- Возрастная группа: 1–11 классы, родители, гости.
- Количество экскурсионных объектов на маршруте: 10.
- Сроки реализации проекта: 2024–2026 учебный год.

При выборе маршрута экологической тропы следует учитывать ряд основных условий:

- а) доступность;
- б) достаточная посещаемость;
- в) эстетическая привлекательность;
- г) информационная емкость.

Оснащение экологической тропы на местности

Мы используем следующие типы информационных текстов и знаков:

- общий указатель и схема тропы;
- правила поведения на природе;
- лозунги и призывы;
- сведения об отдельных природных объектах и явлениях.

Основные объекты на тропе:

1. Школа
2. Сосновый бор (история)
3. Деревья в сосновом бору
4. «Зеленая аптека»
5. Птицы
6. Полянка
7. Карьер «Изумрудный»
8. Шершневское водохранилище.
9. **Экологические беседы.**
10. Охрана растительного мира

Формы и методы работы на экологической тропе: экологические беседы; экскурсии, викторина; акции; игры.

Ожидаемые результаты проекта

- Создана учебная экологическая тропа.
- Составлен паспорт на учебную экологическую тропу.
- Составлен детальный маршрут прохождения тропы.
- Разработана программа мероприятий учебной экологической тропы.
- Создан план практического использования объектов маршрута.
- Разработана программа тематических занятий и экскурсий для посетителей учебной экологической тропы.

Взаимодействие с социальными партнерами

ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 7 г. Челябинска», г. Челябинск, 454087 ул. Рылеева, 10, гл. врач Е.А. Билипенко.

Муниципальное казенное учреждение культуры «Централизованная система детских библиотек» г. Челябинска, 454091, г. Челябинск, ул. Коммуны, 69. Директор Е.А. Разборова.

Выводы

1. Экологическое образование – это непрерывный процесс образования, направленный на формирование экологической культуры.

2. В ходе реализации проекта мы пришла к выводу, что участие в мероприятиях проекта даёт возможность сформировать высокий уровень экологических представлений и правил экологической культуры.

3. Экологические игры, праздники, викторины, акции объединяет учащихся общими впечатлениями, интересами, эмоциями, развивает познавательный интерес к миру природы.

4. Родители также заинтересовались экологической тропой и проявляли активность.

Список литературы

1. Алексеев С.В. Практикум по экологии. М.: МДС, 1996.
2. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьева А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии. М., 1996.
3. Данилов-Данильян В.И. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? Учеб. пособие. М.: Изд-во МНЭПУ, 1997. 332 с.
4. Журнал «Биология в школе» № 4 (2005 г.), №7 2009 г.
5. Журнал «Биология в школе». 2006. № 8.
6. Захлебный А.Н. На экологической тропе (опыт экологического воспитания). М.: Знание, 1986.
7. Пасечник В.В. Экология. М.: Дрофа, 1995.
8. Попова Т.А. Экология в школе. Мониторинг природной среды. Методическое пособие. «Творческий центр». М., 2005.
9. Тюмасева З.И. Экологическое строительство детской души». Ч.: ЧУУ, 1995.
10. Тюмасева З.И., Лагунов А.В. Живые памятники природы Челябинской области. Ч.: ЧУУ, 1986.

Некоторые названия игр и экскурсий по экологии:

«Береги природу», «Цепочка», «Что я за зверь?», «Путешествие в мир экологических знаний», «С заботой о природе», «Следопыты зелёного царства», «Экосоветы на каждый день», «Съедобное – несъедобное», «Цветочный магазин».

Закирова Анастасия Дамировна, ученица 11А класса, МАОУ СОШ № 56, г. Челябинск.

E-mail: nastyaza1008@gmail.com

Научный руководитель: Гергет Лидия Викторовна, учитель биологии и химии МАОУ СОШ № 56, высшей категории, отличник народного образования, г. Челябинск.

E-mail: gergetlidia@mail.com

ВЫРАЩИВАНИЕ САДОВОЙ РЕМОНТАНТНОЙ ЗЕМЛЯНИКИ МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ

А.С. Каюрина

В условиях школьного агрокласса был проведен эксперимент по выращиванию ремонтантной земляники в осенне-зимний период на разных гидропонных установках.

Ключевые слова: земляника, гидропонные установки, вегетативный и генеративный период, агрокласс.

Интересно осознавать, что сейчас можно выращивать разные виды растений, не используя землю. Такой способ выращивания растений на искусственных средах без почвы называется – гидропоника.

В 2022 г. на территории г. Чусового в пос. Совхозный начал работу крупный тепличный комплекс «Пермский». Это высокотехнологичный тепличный комплекс пятого поколения. Там выращиваются огурцы и томаты на гидропонике с помощью технологии UltraClima. Также в других тепличных комплексах выращивают и другие культуры, например, такие как: салат, зелень, перцы. В их число входит и земляника, которая и вызвала особый интерес в выращивании в осенний-зимний период.

Цель: Изучение выращивания садовой ремонтантной земляники на разных гидропонных установках в условиях школьного агрокласса.

Задачи:

1. Ознакомиться с технологией выращивания растений методом гидропоники.
2. Вырастить землянику на разных гидропонных установках.
3. Опытным путем выявить какая из установок лучше подходит для выращивания земляники.

Объект исследования: Ремонтантная земляника сорта Кабрильо.

Предмет исследования: Рост и развитие земляники на разных гидропонных установках.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что результаты данных исследований могут быть использованы в индивидуальном и промышленном круглогодичном выращивании земляники.

Актуальность этой темы заключается в том, что она помогает изучить и расширить знания о новой технологии выращивания земляники в гидропонных установках.

Проблематика: Метод гидропоники нуждается в постоянном контроле электричества и количества воды. Нужно поддерживать уровень питания и его состав, уровень расхода воды, влажности и световой режим.

Гидропоника – это способ выращивания растений на искусственных средах без почвы. При выращивании гидропонным способом растение пи-

тается корнями не в почве, а во влажно-воздушной, сильно аэрируемой водной, или твёрдой, но пористой, влаго- и воздухоёмкой среде, которая способствует дыханию корней [2].

Земляника – многолетнее травянистое растение, зимующее с зелёными листьями. Многолетними образованиями являются надземный короткий стебель и корневище, расположенное в поверхностном слое почвы. Растёт земляника небольшим кустом высотой 20–30 см. На стебле формируется три типа побегов – *рожки*, *цветоносы*, *стелющиеся плети (усы)* – и *листья* (рис. 1) [1].

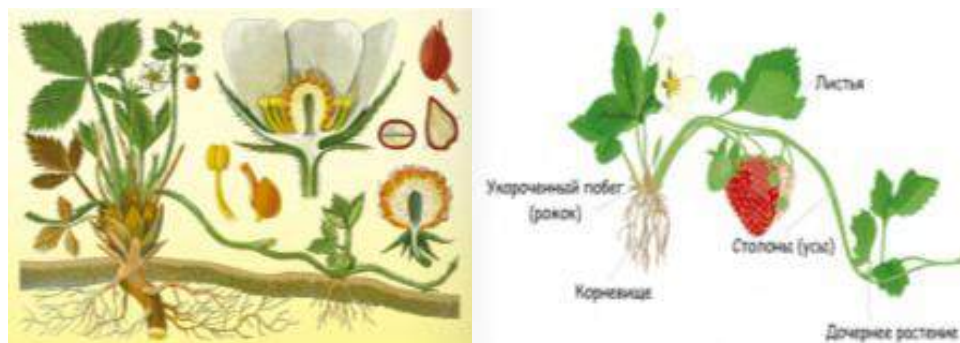


Рис. 1. Строение вегетативных и генеративных органов земляники

Существует множество разновидностей гидропонных систем. Экспериментальное выращивание клубники в агроклассе производили на установках 2 типов: *Система периодического затопления* и *Система глубоководных культур (метод «плавающей платформы»)* (рис. 2).

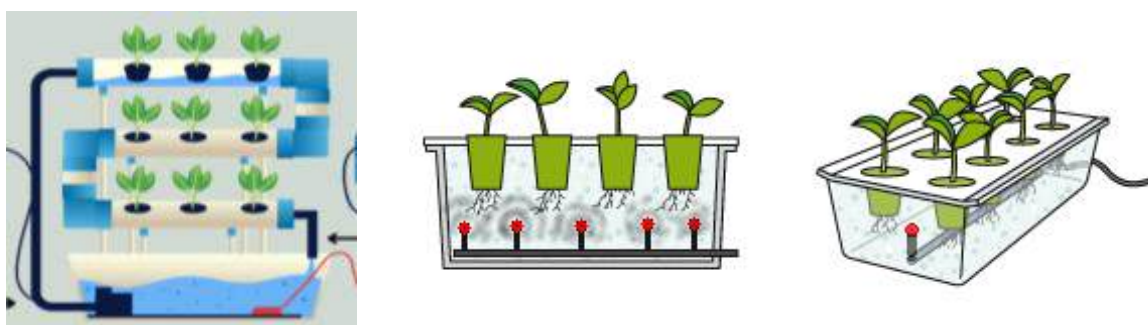


Рис. 2. Гидропонные системы периодического затопления и глубоководных культур

При выполнении работы были использованы следующие **методы**:

- теоретический – анализ источников информации;
- экспериментальный – выращивание земляники методом гидропоники на разных гидропонных установках в условиях агрокласса МАОУ «СОШ №5» г. Чусовой в осенне-зимний период;

- наблюдение – наблюдения за ростом и развитием растений для правильного ухода, своевременного полива;
- фотографирование – все этапы работы фотографировали для дальнейшего оформления работы;
- описание – описание всех процессов, запись и фиксация фенологических замеров;
- сравнение – сравнение результатов эксперимента с целью выявления наиболее подходящей гидропонной установки;
- обобщение – обобщение и анализ полученных результатов.

Посадка земляники происходила после закрытия дачного сезона. В агрокласс школы № 5 принесли 4 уса ремонтантной земляники. Растения были сформированы примерно одинаково: имели корневую систему, листьев 4–5, цветоносы и плоды отсутствовали. 02.11.24 их посадили на 2 установки: гидропонную грядку (*система глубоководных культур – метод «плавающей платформы»*) и на кубики из минеральной ваты в заливную установку (*система периодического затопления*).

В гидропонной грядке к корням постоянно поступал кислород через трубку. В воду добавляли удобрение *Эпин-экстра* в соотношении 1 ст. л. на 1 л воды раз в две недели. Спустя 2 недели на одном из кустов начало наблюдается загнивание прикорневой части листьев. Это было вызвано заглублением побега в поролоновый вкладыш, что вызвало сильное увлажнение. Позже произвели подъем растения чуть выше, но это не дало результатов и куст погиб. Второй куст развивался достаточно хорошо и позже дал ус, который был поверхностно прикреплен на поролоновый вкладыш. Спустя 2 недели ус хорошо укоренился и от него пошел новый побег с почками. Через 5 месяцев на кусте завязались 2 плода (рис. 3).



Рис. 3. Земляника в гидропонной грядке

Посадив 2 куста на заливную установку в раствор добавляли такое же удобрение, что и на гидропонной грядке. Спустя месяц на 1 кусте появились цветоносы, на втором же кусте – спустя 1,5 месяца. Корневая система у обоих кустов достаточно хорошо развита. На 1-м растении

сформировалось 2 плода, которые были сняты 06.01.25. На 2-м растении сформировалось 3 плода, которые были сняты 20.01.25 (рис. 4).



Рис. 4. Клубника на заливной установке

Результаты фенологических наблюдений представлены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Заливная установка		Гидропонная грядка	
	Куст №1	Куст №2	Куст №1	Куст №2
Количество плодов, шт.	8	7	Погиб	0
Суммарная масса плодов, г	115	103		0
Количество листьев, шт.	13	11		7
Количество усов, шт.	2	2		5
Количество цветоносов / количество цветов, шт.	2/9	2/9		2/4

По итогам работы сделаны следующие выводы:

1. Цветение и плодоношение наблюдалось больше у земляники, которая была посажена в кубики из минеральной ваты на заливной установке;
2. Исходя из фенологических замеров, можно сказать, что кусты на заливной установке больше в размерах, по сравнению с кустами на гидропонной грядке.
3. Из всего вышесказанного следует, что кусты земляники в кубиках из минеральной ваты на заливной установке развиваются и плодоносят лучше, чем кусты на гидропонной грядке.

Список литературы

1. Руководство по минеральному питанию для земляники. Сост: А.В. Поздеев, Ю.А. Ткаченко. ООО «Группа Компаний АгроПлюс». Краснодар: Печатный Холдинг, 2019, изд. 2-е, перераб. и доп. 116 с.
2. Ботаничка – о мире растений и загородной жизни. <https://www.botanichka.ru/article/hydroponic> (дата обращения: 15.12.2024).

Каюрина Алёна Сергеевна, ученица 11 класса, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5», МАУ ДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой Пермский край.

E-mail: addscore72@gmail.com

Научный руководитель: Веприкова Ольга Ивановна, педагог дополнительного образования МАУ ДО «ЦДТ «Ровесник», учитель биологии МАОУ «СОШ № 5», почетный работник общего образования РФ, г. Чусовой Пермский край.

E-mail: veprikova.olga@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПЕТУНИИ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

М.Д. Ковальчук

Изучено влияние различных видов стимуляторов роста на прорастание семян петунии в условиях Крайнего Севера. На пришкольной территории гимназии оформлена клумба из выращенных образцов петунии.

Ключевые слова: петунии, стимуляторы роста, мед, дрожжи, янтарная кислота, «Энерген аква».

В городе Мурманске петунию можно часто встретить на городских клумбах. Многообразие форм, окрасок, сроков цветения и неприхотливость в уходе делает её привлекательной и для озеленения территории нашей гимназии [1]. Покупка готового посадочного материала в теплицах в нужном количестве является дорогостоящим мероприятием. Поэтому было решено самостоятельно вырастить рассаду петунии в школе.

Актуальность. В условиях поздней весны и короткого холодного лета на Крайнем Севере важно выбрать эффективный способ ускорения сроков прорастания семян и развития проростков петунии. Решить данные вопросы помогает применение в технологии выращивания петунии разнообразных стимуляторов роста семян [2]. Но как выбрать нужный? [3]

Цель исследования: изучить влияние различных видов стимуляторов роста на прорастание семян петунии в условиях Крайнего Севера. Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**: выявить зависимость между обработкой семян петунии различными видами стимуляторов и сроками их прорастания, всхожестью; определить наиболее эффективный стимулятор роста семян петунии; рассчитать экономическую эффективность применения стимуляторов роста при проращивании семян петунии; оформить выращенными петуниями клумбу на пришкольной территории; разработать рекомендации по проращиванию семян петунии в условиях Крайнего Севера.

Объект исследования: семена петунии. **Предмет**: прорастание и всхожесть семян петунии после их обработки различными стимуляторами роста. **Гипотеза**: если предварительно обработать семена петунии раствором любого стимулятора роста, то скорость их прорастания увеличится в 2 раза. **Методы**: наблюдение, измерение, эксперимент, статистический метод, сравнение.

В экспериментах использовали однолетние гибридные кустовые петунии сорта Калифорнийский гигант (*Petunia grandiflora superbissima*) [4]. Для предпосевной обработки семян петунии были взяты одинаковые объёмы растворов четырех видов стимуляторов роста: мед, дрожжи, янтарная кислота, «Энерген аква». В качестве контроля использовалась обычная во-

да из-под крана. Для замачивания использовали пять одинаковых пакетиков с семенами (масса 0,01 г). Содержимое каждого пакетика поместили в стакан с раствором и оставили на 4 часа. Затем обработанные семена поместили в почву. Первые проростки появились через 6 дней после посадки семян. Наблюдали наиболее быстрое прорастание и развитие проростков в опытах с дрожжами, янтарной кислотой и «Энерген аква» (рис. 1). Через 24 дня после посева проростки с 3-4 настоящими листьями пересадили в отдельные горшки (пикировали).

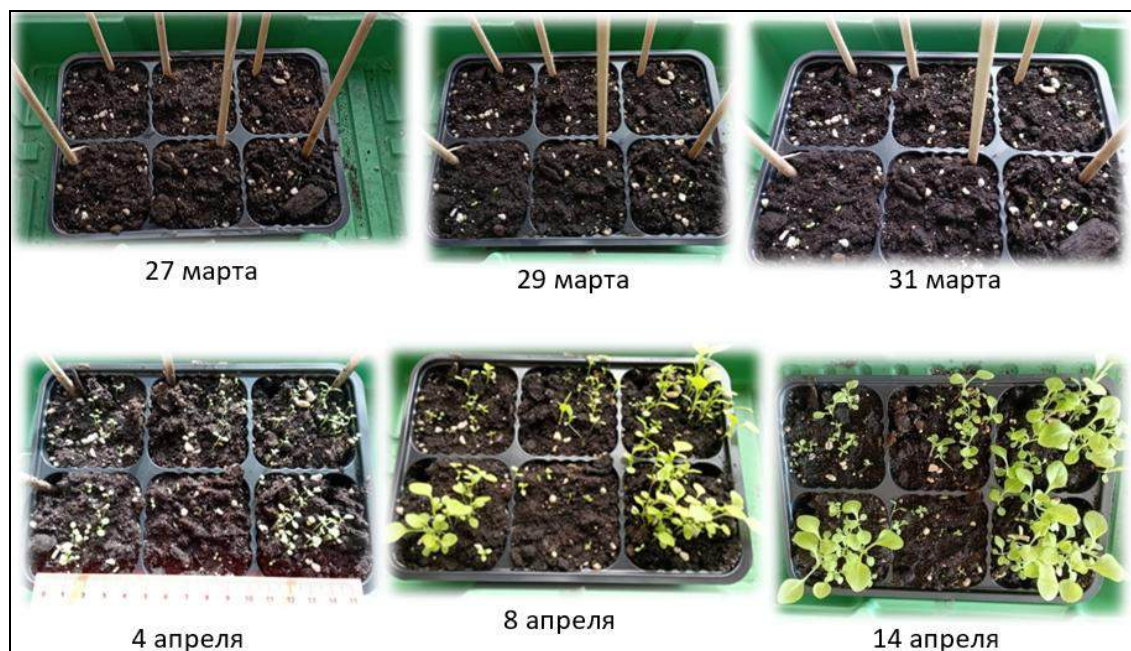


Рис. 1. Сроки прорастания семян (верхний ряд ячеек слева направо: контроль, мед, дрожжи; нижний ряд ячеек: янтарная кислоты, пустая ячейка, энерген)

Наибольшее количество проросших семян зафиксировали в опыте с «Энерген аква» (31 проросток) и дрожжами (28 проростков), наименьшее – в опыте с мёдом и обычной водой. В контроле два проростка погибли (табл. 1).

Таблица 1

Всхожесть семян петунии

Дата	Контроль	Мёд	Дрожжи	Янтарная кислота	Энерген Аква
27.03	2	2	1	4	7
29.03	6	9	8	5	10
31.03	11	10	12	8	18
04.04	15	15	20	13	28
08.04	13	15	24	16	28
13.04	17	15	28	18	31

Через определенные промежутки времени фиксировали количество проростков в каждом опыте. Наиболее быстро прорастали семена, обработанные растворами Энергена и дрожжей (рис. 2).

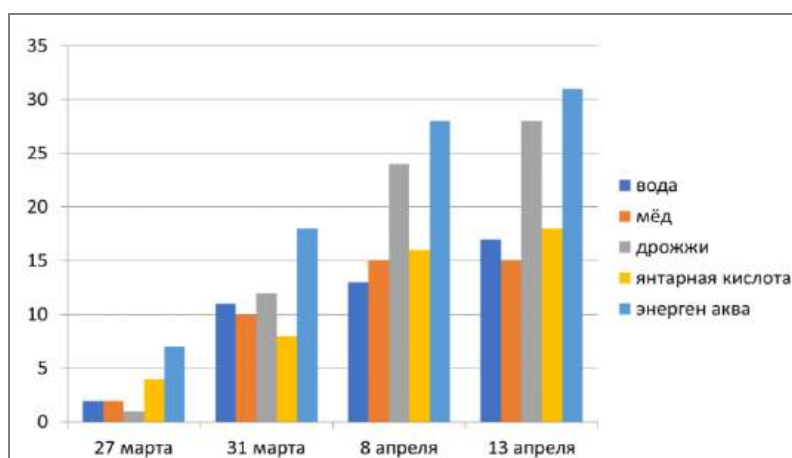


Рис. 2. Скорость прорастания семян петунии

Чтобы определить влияние стимуляторов на развитие проростков петунии, фиксировали количество проростков с определенным числом листьев. В опыте с «Энерген Аква» число проростков с определенным количеством листьев было больше, чем в других опытах (рис. 3).

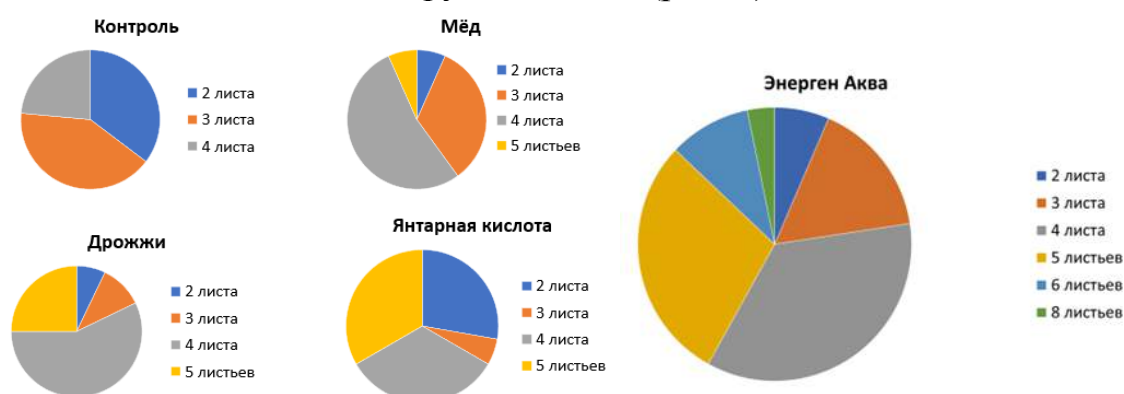


Рис. 3. Развитие проростков петунии

Была подсчитана экономическая эффективность применения различных стимуляторов прорастания семян (табл. 2). Всего получено 109 проростков петунии. Наименьшие затраты на выращивание рассады без использования стимуляторов роста – 35 рублей.

На покупку стимуляторов роста потрачено – 243 рубля. Для проведения исследования использована только малая их часть. Самый дорогой стимулятор – «Энерген Аква» – 148 руб. Для обработки семян его требуется немного – 5 капель на 300 мл воды. Флакон содержит 10 мл стимулятора. В интернете наименьшая стоимость одного проростка – 50 рублей, в магазине «Пятерочка» – 150 рублей.

Экономические затраты на проращивание семян

№	Оборудование и материал	Количество	Цена
1	Семена в пакетиках (0,01 г)	5 пакетика	20 руб.
2	Стимулятор: мёд	1 ч. ложка	-
3	Стимулятор: дрожжи (11г)	1 пакетик	30 руб.
4	Стимулятор: янтарная кислота (5 г)	1 пакетик	65 руб.
5	Стимулятор: Энерген Аква (10 мл)	1 флакон	148 руб.
6	Кассеты для рассады (6 ячеек)	1 шт.	21 руб.
7	Почва	1 л	10 руб.

Рассаду петуний, полученную в ходе выполнения исследовательской работы, посадили в открытый грунт клумбы. Клумба была самостоятельно изготовлена из фанеры учениками 9 класса гимназии. Посадка растений происходила в период с 21 мая по 10 июня. Первые цветки появились уже 5 июня. За летний период растения выросли высотой до 30–40 см, обильное цветение продолжалось осенью, вплоть до первых заморозков в начале октября.

В результате проведенного исследования были сформулированы следующие **выводы**: не выявлена зависимость между обработкой семян петунии различными видами стимуляторов и сроками их прорастания, прорастание семян началось одновременно в контроле и опытах со стимуляторами роста семян; предпосевная обработка семян стимуляторами роста значительно увеличивает всхожесть семян и развитие проростков петунии, лучшие результаты получены в опытах с дрожжами, янтарной кислотой и Энергеном Аква; наиболее эффективный стимулятор роста семян петунии – препарат Энерген Аква, семена, обработанные энергеном, имели самую высокую всхожесть и быстрые темпы развития проростков; экономические затраты на получение 109 проростков петунии из семян – 290 рублей, что значительно дешевле, чем покупать готовые проростки в магазине; на пришкольной территории гимназии оформлена клумба из выращенных образцов петунии; разработаны рекомендации по выращиванию рассады петунии из семян в условиях Крайнего Севера.

Список литературы

1. Курлович А. Все о петунии// Мир растений. 2004. № 4. С. 25–30.
2. Меркулов Я.А. Выращивание петуний из семян // Юный ученый. 2017. № 2 (11). С. 131–133.

3. Соловьева А.М., Авдеенко С.С. Оценка действия стимуляторов роста и микроудобрений на рост и развитие растений петунии // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 8.

4. Сорт Калифорнийские гиганты [Электронный ресурс].
<https://uogorod.ru/seed/12269>

Ковальчук Мария Денисовна, ученица 9 класса МБОУ «Гимназия № 6», г. Мурманск.

E-mail: le_krisan@mail.ru

Научный руководитель: Киршина Мария Николаевна, МБОУ «Гимназия № 6», учитель биологии, г. Мурманск.

E-mail: marusja-77@yandex.ru

БИОИНДИКАЦИЯ ПОЧВЫ ТЕРРИТОРИИ ОБОУ «ЛИЦЕЙ-ИНТЕРНАТ № 1» г. КУРСКА

А.С. Колкнева

Урбанизированные почвы подвержены различным загрязнениям городской среды. Такие источники, как промышленные предприятия и автомагистрали выделяют в среду тяжелые металлы, нефтепродукты и другие канцерогенные элементы. Возникает необходимость мониторинга состояния почвы, которая может непосредственно влиять на здоровье людей, особенно учащихся образовательных учреждений, расположенных рядом с источниками загрязнений [3].

Ключевые слова: биоиндикация, кресс-салат, экология почв, загрязнения.

Простота индикации с помощью биологических объектов позволяет быстро и эффективно обнаруживать места скоплений загрязнений в экосистемах и отслеживать скорость изменений в окружающей среде.

Гипотеза исследования: антропогенная нагрузка на почву вблизи крупных дорог приводит к накоплению в ней тяжелых металлов и других источников загрязнения.

Цель исследования: биоиндикация почвы территории ОБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Курска с помощью кресс-салата (*Lepidium sativum* L., 1753).

Задачи:

1. Изучить характеристики почв.
2. Изучить особенности загрязнения почвы урбанизированных территорий.
3. Проанализировать объекты, подходящие для биоиндикации почв.
4. Провести биоиндикацию почвы изучаемой территории.
5. Сопоставить и проанализировать полученные в ходе эксперимента данные.

Объект исследования: биоиндикация почвы.

Предмет исследования: почва территории ОБОУ «Лицей-интернат №1».

Методика исследования. Исследования проводились на базе регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «УСПЕХ» как структурного подразделения ОБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Курска.

Для биоиндикации были выбраны следующие участки на изучаемой территории (рис.1.): участок № 1 – территория на заднем дворе без древесно-кустарниковой растительности, огороженная с 3 сторон зданиями; участок № 2 – клумба, расположенная позади здания лицея; участок №3 – территория перед зданием лицея, с растущими на ней деревьями Конского каштана обыкновенного (*Aesculus hippocastanum*).

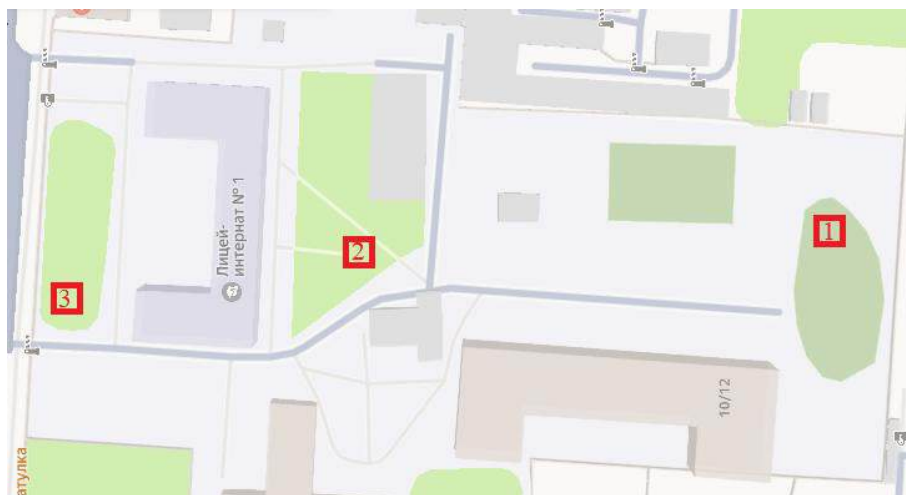


Рис. 1. Изучаемые участки на территории ОБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Курска

Отбор почвы с изучаемых участков проводился методом конверта, который имел форму квадрата с длиной стороны 5 м [2]. Усредненные почвенные пробы перемещались в лабораторию. Для проведения биоиндикации загрязнения почв чашки Петри заполнялись исследуемыми образцами, после чего в них осуществлялся посев кресс-салата. Первоначальная всхожесть семян в дистиллированной воде составила 94 %. Количество семян для каждой чашки Петри равнялось 50 штук. Опыт включал в себя следующие варианты: вариант 1 (контроль), вариант 2 (почва с 1 участка), вариант 3 (почва с 2 участка), вариант 4 (почва с 3 участка). В качестве контрольного варианта использовался грунт «Фаско универсальный». Продолжительность опыта – 10 дней, ежедневно проводился учет проросших семян. Повторность опыта трехкратная.

Оценка загрязнения почвы проводилась с помощью следующих уровней [1]:

1. Нет загрязнения – всхожесть семян достигает 90–100 %. Всходы дружные, проростки крепкие, ровные.
2. Слабое загрязнение – всхожесть 60–90 %. Проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные.
3. Среднее загрязнение – всхожесть 20–60 %, проростки тоньше и короче, нежели в контроле. Некоторые проростки имеют морфологические отклонения.
4. Сильное загрязнение – всхожесть очень слабая (до 20 %). Проростки мелкие и уродливые.

Выводы

В ходе проведения исследования изучаемые показатели различались по вариантам (рис. 2).



Рис. 2. Неравномерность всходов кресс-салата

Всхожесть варианта 1 составила 78 % взошедших от количества посеянных семян, длина проростков 10,5 мм, их стебли были ровными, а листья насыщенно-зеленого цвета, за исключением 1 повторности с незначительной желтизной листьев. Значит, уровень загрязнения почвы 1, то есть загрязнение отсутствует, несмотря на более низкую всхожесть, по сравнению с рекомендованной.

Всхожесть варианта 2 составила 54 %, это на 24 % меньше по сравнению с контрольным вариантом. Длина проростков составила 1,85 мм это на 83 % меньше по сравнению с контрольным вариантом, наблюдалось умеренное искривление стеблей, местами сильное, многие листья имели желтый цвет по краям. Также наблюдались карликовые проростки, что указывает на наличие среднего уровня загрязнения.

Всхожесть варианта 3 составила 52 %, это на 26 % меньше по сравнению с контрольным вариантом. Длина проростков достигла 2,25 мм это на 79 % меньше по сравнению с контрольным вариантом. Здесь также были зафиксированы карликовые проростки. Их стебли оставались изогнутыми и неравномерными. Листья изменили свою окраску, став менее насыщенными и приобрели желтоватый оттенок.

Всхожесть варианта 4 составила 56 % это на 22 % меньше по сравнению с контрольным вариантом. Длина проростков оказалась равной 2,5 мм это на 77 % меньше по сравнению с контрольным вариантом. Как и в пре-

дыдущих вариантах, здесь также наблюдались карликовые проростки. Стебли проявили слабую устойчивость и искривление, а листья были светло-зелеными, с заметными участками желтизны. Уровень загрязнения в этом варианте также является средним, что отрицательно сказывается на общих показателях роста.

Таким образом, можно сделать вывод, что в варианте 1 слабое загрязнение, в то время как во всех остальных вариантах наблюдается среднее загрязнение, что негативно отражается на всхожести и развитии проростков.

Результаты биоиндикации показали наличие загрязнения почв вблизи лица. В контрольном образце (грунт «Фаско универсальный») всхожесть семян составила большое количество, что показывает отсутствие загрязнения, однако в образцах с территории лица показатели оказались ниже. Проростки в этих вариантах демонстрировали признаки угнетения: снижение длины, искривление стеблей, изменение окраски листьев. Это говорит об умеренном уровне загрязнения, вероятно, связанном с воздействием автотранспорта.

Эффективность метода биоиндикации с использованием кресс-салата была доказана, однако данный метод указывает на наличие загрязнения, но не показывает конкретные загрязнители. Например, угнетение роста растений может быть вызвано разными факторами, что требует дополнительных исследований.

Список литературы

1. Биодиагностика и индикация почв: учебно-методическое пособие / Е.В. Рассадина, Е.Г. Климентова. Ульяновск: УлГУ, 2016. 186 с.
2. Костычев П.А. Почвоведение / под ред. В. Р. Вильямса. М.: Изд-во Юрайт, 2019. 315 с.
3. Устойчивость почв к экзогенным воздействиям: учеб.-метод. пособие / В.В. Чупрова, Н.Л. Кураченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. 171 с.

Колкнева Анна Сергеевна, ученица 11 класса, ОБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Курска, г. Курск.

E-mail: annakolkneva2008@gmail.com

Научный руководитель: Струков Никита Олегович, педагог дополнительного образования регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «УСПЕХ», структурного подразделения ОБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Курска.

ВЛИЯНИЕ НАРОСТОВ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕРЕВЬЕВ

П.К. Королёва

Работа содержит исследование, которое позволяет понять, наносят ли наросты вред здоровью дерева. В работе описываются виды наростов, и раскрывается причина их появления.

Деревья приносят огромную пользу человеку. Дерево как материал, повышает уровень комфорта, упрощает и украшает наш быт. До сих пор, не смотря на технический прогресс и разновидность строительных материалов, дерево остается наиболее востребованным для сооружения домов, бань, внутренней отделки помещений. Деревья радуют нас своей сменяющейся с сезонами красотой, спасают от жары и пыли в городе, повышают в воздухе уровень кислорода. Гуляя по родному городу нередко можно встретить деревья, на стволах которых образованы наросты, похожие на опухоль. По какой причине они возникают и как влияют ли жизнь растения, на котором образуются?

Цель: узнать о том, что такое наросты, каковы причины их появления и влияние на здоровье дерева.

Методы исследования: наблюдение, сравнение, изучение литературы и интернет-ресурсов по искомой проблеме.

Гипотеза: наросты на деревьях приносят вред растению и приводят к его гибели.

Задачи:

- Изучить особенности образования и роста клеток древесины.
- Выяснить, что представляют собой наросты, разновидности наростов на деревьях.
- Узнать, что влияет на образование опухолей на деревьях.
- Разработать критерии для оценки здоровья дерева.
- Исследовать деревья с наростами с целью обнаружения признаков болезни.
- Сравнить деревья имеющие опухоли со здоровыми.

Чтобы понять причину появления наростов на дереве, было решено выяснить, каким образом происходит рост дерева [4].

Наростом называют тип опухоли шаровидной или полушаровидной формы, с аномальным строением древесины, развивающейся на каком-либо органе растения (стволе, корне, ветви), в результате какого-либо резкого изменения в его развитии.

Такие пороки деревьев делятся на следующие виды: кап – расположенный на стволе дерева, называется стволовым. При всем этом, кап является доброкачественным образованием. Образование капа-это ответная реакция на внешние повреждения, такие как ураганы, животные, рука человека или болезни – грибы, бактерии, вирусы. Сувель или свиль получи-

ла свое название из-за своей структуры. Имеет округлую форму, покрытую корой [1].

Иногда встречаются сувели, опоясывающие полностью ствол дерева – круговые. Как правило, сувели возникают на нижней части дерева, на верхушках деревьев их встретить невозможно. Причины происхождения свилей изучены плохо. Ранее считалось, что их появлению способствуют болезни, грибки или механические повреждения. Но есть данные, что современные генетики не относят такую особенность дерева к болезненным. Согласно исследованиям ученых, образование сувелей – это генетическая мутация [4].

В ходе исследования были разработаны критерии визуальной оценки дерева. Данные занесены в табл. 1. Карта оформлена таким образом, что включает в себя все разработанные критерии оценки.

Таблица 1

Оценка внешнего вида деревьев

№	Название дерева	Где растет	Вид нараста	Особенности строения ствола и качество коры	Особенности строения ветвей	Особенности листы или хвои
1	Береза	Лесной массив	Капокорень, ствольные капы	Капокорень крупных размеров. Капы ствольные не больших размеров, кора плотная, имеет здоровый вид.	Имеют здоровый вид.	Имеют здоровый вид
2	Сосна	Лесной массив	Сувель ствольная	Сувели небольших размеров в количестве 4 штук. Ствол немного согнут в сторону, на сгибе образуя одну крупную сувель. Кора плотная, имеет здоровый вид	Имеют здоровый вид	Имеют здоровый вид,
3	Береза	Лесной массив	Капокорень	Кап крупный, кора плотная, имеет здоровый вид	Имеют здоровый вид	Имеют здоровый вид
4	Береза	Лесной массив	Кап на ветке	Ствол без изъянов, имеет здоровый вид	Имеют здоровый вид, на двух ветвях имеется по одному маленькому наросту	Имеют здоровый вид

Окончание табл. 1

№	Название дерева	Где растёт	Вид нароста	Особенности строения ствола и качество коры	Особенности строения ветвей	Особенности листы или хвои
5	Липа	Лесной массив	Сувель стволовая	Сувель небольших размеров. На стволе повреждений не наблюдается, кора имеет здоровый вид	Имеют здоровый вид	Имеют здоровый вид
6	Тополь	В городе у дороги	Комевая сувель	Сувель крупных размеров вплетается в торчащие наружу корни; кора имеет здоровый вид	Имеются нижние сухие ветви, остальные имеют здоровый вид	Имеют здоровый вид
7	Липа	В городе у дороги	Комевая сувель, стволовые сувели	Комлевая сувель средних размеров, стволовые небольших размеров в количестве 11 штук по всему нижнему отделу ствола, одна крупных размеров. Растет под большим уклоном к земле. Кора имеет здоровый вид	Две крупные ветви сильно перекручены, остальные выглядят ординарно, имеют здоровый вид	Имеют здоровый вид
8	Клен	В городе у дороги	Комлевая сувель, стволовые сувели	Две комлевые сувели средних размеров, стволовые сувели небольших размеров 9 штук; кора имеет здоровый вид	Имеют здоровый вид	Имеют здоровый вид

Последний этап исследования был направлен на установление отличий по выделенным ранее критериям оценки между деревьями, на которых отсутствуют наросты, и деревьями имеющими наросты. Интересен факт, что поврежденные опухольями деревья и рядом с ними растущие, в основном не имели существенных отличий по каким-либо из признаков.

Из проведенного исследования, был сделан вывод, что такой порок как нарост, не вызывает неприятных последствий для растений, не влияет на

их развитие и жизнедеятельность в целом. Поставленная в начале исследования гипотеза не подтвердилась. Наоборот, появилось предположение, что дерево обрастает опухолью в ответ на неблагоприятные воздействия, словно защищаясь от них.

Список литературы

Использованные интернет-ресурсы:

1. Сайт Википедия [<https://ru.wikipedia.org/>]
2. Сайт Огород [<https://www.ogorod.ru/>]
3. Сайт Газета «Хозяйство» [<https://yard.hozvo.ru/>]
4. Сайт Здоровое дерево [<https://www.mauget.ru/>]
5. Сайт Органик Микс [<https://organic-mix.ru/>]

Королева Полина Константиновна, ученица 5 класса, МАОУ «Лицей 97 г. Челябинска»

E-mail: polina.koroleva14@mail.ru

Научный руководитель: Мизина Надежда Юрьевна, учитель биологии, МАОУ «Лицей 97 г. Челябинска».

E-mail: mizina_na@mail.ru

СОЗДАНИЕ РОКАРИЯ НА ПРИУСАДЕБНОМ УЧАСТКЕ

М.Е. Косенкова

В работе представлен опыт создания рокария на приусадебном участке семьи Косенковых с последующей реализацией проекта на пришкольной территории МБОУ «Чкаловская СОШ».

Ключевые слова: рокарий, ландшафтная композиция, озеленение, опыт.

Природные и культурные объекты являются для детей и взрослых источником знаний. Поэтому в настоящее время большое внимание уделяется благоустройству территорий, прилегающих к образовательным организациям. Эмоциональное восприятие окружающего ландшафта, организация живописного фона существенно поднимает общую значимость экологического воспитания.

На наглядных примерах, в ходе природоохранной работы закрепляются определенные принципы и навыки природосообразного поведения человека, формируется культура его общения с окружающим миром.

Поселок, в котором мы живем, располагается на каменистой почве. И весьма сложной проблемой является озеленение и благоустройство пришкольной территории. При попытке озеленения мы не раз сталкивались с тем, что многие растения не приживаются и гибнут, несмотря на уход за ними. Одним из вариантов благоустройства участков с каменистой почвой является создание рокария. Рокарий – это вид каменистого сада, который устраивается на участках с ярко выраженным равнинным рельефом. Он представляет собой площадку с декоративно выложенными камнями, промежутки между которыми заполнены растениями. Поскольку такие сады выглядят изящно и привлекательно, а создать их можно на любом участке, даже на таком, который вовсе непригоден для садоводства, создание рокария является спасением для благоустройства школьного участка. Однако это требует финансовых затрат и трудовых ресурсов, а также сопряжено с некоторыми рисками (растения могут не прижиться в реальности, композиция может оказаться не такой, как в запланированном проекте, рокарий потребует более значительного ухода и дополнительных средств больше, чем предполагалось). Поэтому было решено апробировать данный проект на домашнем приусадебном участке с целью его дальнейшего использования на пришкольном, так, как проблема благоустройства территории является актуальной для школы, в которой я учусь. Поскольку приусадебный участок и школа находятся в одном населенном пункте и находятся в одинаковых почвенно-климатических условиях, то при условии успешной реализации проекта на приусадебном участке, возможна его реализация и на пришкольной территории.

Цель работы: создание рокария на приусадебном участке семьи Косенковых с последующей реализацией проекта на пришкольной территории МБОУ «Чкаловская СОШ».

Место проведения: Оренбургская область, Оренбургский район, п. Чкалов.

Изучив в специальной литературе и в интернет-ресурсах всю информацию о создании рокариев, мы разработали проект и приступили к поэтапной реализации.

Работа по выполнению проекта началась с посева семян чабреца на рассаду (третья декада февраля – первая декада марта 2025 г.). Остальной ассортимент растений мы решили приобрести в питомнике.

Следующий этап – разметка территории, которая производилась в третьей декаде апреля 2025 г. Разметку делали с помощью колышков и шпагата. Подготовили почву. Площадь была засажена многолетней травой. Мы удалили растения, затем сняли верхний слой земли. Так как наш рокарий предполагалось располагать на участке, где вода по весне или после дождя не скапливается, находится на возвышенности, то можно обойтись и без дренажного слоя. Чтобы предотвратить прорастание сорной травы, участок накрыли светонепроницаемой пленкой. Края пленки временно прижали камнями.

Далее мы разместили камни в соответствии с эскизом, с переходом от крупных к более мелким.

Следующим шагом стало заполнение промежутков между камнями землей. При использовании слишком плодородной земли, растения будут очень быстро разрастаться и выглядеть излишне пышными. Чтобы максимально приблизить рокарий к естественному виду, мы смешали обычную огородную землю с небольшим количеством песка.

Мы просмотрели прайс-листы близлежащих питомников, изучили разнообразие растений, цены на них, размеры растений. Затем составили список растений, которые нам необходимы и закупили их. Закупка производилась в первой декаде мая 2025 г.

Перед высадкой растений в грунт разрезали пленку крест-накрест на ширину необходимого приствольного круга и подвернули уголки внутрь (оставлять приствольный круг растения закрытым пленкой нельзя, это может привести к его гибели).

Высаживая многолетники между камнями в соответствии с эскизом, мы учитывали то, чтобы возле них оставалось немного свободного места. Все дело в том, что со временем они будут разрастаться и заполонят всю территорию рокария. Начало высадки растений в рокарий – первая декада мая 2025 г.

И, в качестве окончательного этапа, засыпали оставшуюся свободной поверхность мелким камнем.

В процессе ухода за рокарием подкормками для растений мы не пользовались. Да и сам уход, как таковой, был практически незначительный. Сорной травы было мало, растения мы выбрали засухоустойчивые. Полив осуществляли один раз в неделю, используя шланг с распылением, чтобы не смыть мелкие камушки. В первую декаду июля полив производили два раза в неделю так, как погода в нашем регионе в данный промежуток времени была достаточно жаркой.

За относительно непродолжительное время, у нас получился красивый и ухоженный рокарий (все растения прижились).

В ходе реализации проекта мы получили много практических знаний о рокарии, приобрели навыки выращивания растений.

Сделали следующие выводы:

- Мы убедились, что, даже не имея специального образования, можно создать рокарий своими руками.

- Искусственно созданная каменистая плоскость требует внимания и ухода, отбора растений для неё.

- Вместо трудоемкого выращивания рассады большинство готовых растений можно приобрести в питомнике (мы приобрели готовые растения для своего рокария в питомнике. Кроме чабреца, его мы вырастили сами из семян).

- Проект рокария должен быть подобран в соответствии с экологическими и климатическими условиями.

- Рокарий способствует сохранению многообразия видов растений, представляет собой рукотворный уголок в ландшафтном стиле.

- Проект создания рокария подходит к реализации на пришкольной территории, несмотря на некоторые сложности. В ходе его реализации, допустимо вносить изменения и корректировки.

- Если рокарий будет воссоздан на пришкольной территории МБОУ «Чкаловская СОШ», то он будет являться одним из важных элементов зоны отдыха и экологического образования для школьников.

С учетом полученных результатов, мы разработали ряд рекомендаций для создания рокария:

- Если рокарий будет располагаться на участке, где вода по весне или после дождя скапливается, застаивается, дренаж строго обязателен (мы отвели для цветника место на возвышенности, грунт у нас песчаный, и вода уходит моментально, поэтому решили, что можно обойтись и без дренажного слоя). Для него подойдет песок, щебенка, керамзит, обломки кирпича и даже строительный мусор.

- Если планируется использование больших валунов, то почву необходимо тщательно утрамбовать. Иначе камни могут просесть, нарушив композицию. Крупные камни необходимо вкапывать. Нужно помнить, что россыпь гальки по всей площадке между растительностью и валунами является непременным условием грамотно устроенного рокария.

Главное правило – чем меньше растение, тем мельче вокруг него должны быть камни.

- Растения для рокария должны быть более сдержанные, отвечать стилю природы гор.
- Чтобы рокарий выполнял основную свою функцию декоративности, украшения, необходим правильный уход за посаженными растениями.
- Если на приусадебном или пришкольном участке есть непригодная (каменистая) почва, то вы можете использовать данную территорию под рокарий.
- Ассортимент растений, выбранный нами, легко приживается в зоне с резко континентальным климатом. Поэтому рекомендуем на основе полученного опыта использовать данный ассортимент растений в условиях Оренбургской области в общем и в том числе в п. Чкалов.
- Если рокарий создан на пришкольном участке, рекомендуется использовать его в качестве наглядного пособия на уроках биологии и окружающего мира.

Список литературы

1. Бочков И.Ю. Создаем красивый цветник, М.: Фитон. 2006.
2. Киреева М.Ф., Грязева В.П. Цветоводство в сельской местности. М.: Росагропромиздат, 1989. 127 с.
3. Чибилёв А.А. Геологические памятники природы Оренбургской области/ [и др.]; под ред. А.А. Чибилёва. Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 2000. 400 с.
4. Цветник в саду. М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, Изд-во Лик пресс, 2001. 128 с.
5. Информационный портал о ландшафтном дизайне, электронный ресурс. <http://landcomp.ru> (дата обращения: 24.08.2025).
6. «Малоэтажная страна», электронный ресурс. <https://m-strana.ru> (дата обращения: 24.08.2025).
7. «Клуб любителей дачи 7dach», электронный ресурс. <https://7dach.ru> (дата обращения: 24.08.2025).

Косенкова Марина Евгеньевна, ученица 5 класса, МБОУ «Чкаловская СОШ», Оренбургский район, п. Чкалов.

E-mail: marinakosenkova2014@yandex.ru.

Научный руководитель: Мещерякова Валентина Михайловна, учитель труда (технологии) МБОУ «Чкаловская СОШ», Оренбургский район, п. Чкалов.

E-mail: valia-mesher@yandex.ru.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПОЧВ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ДВОРОВЫХ УЧАСТКОВ

О.А. Ляхов

В работе представлен сравнительный анализ почв. Описана методика проращивания микрозелени.

Ключевые слова: почвы, микрозелень, озеленение, опыт, анализ.

Почва – это одно из основных условий существования жизни на Земле. Без неё не могут существовать растения, животные, грибы и бактерии, а сама почва не будет формироваться без участия живых организмов. Поэтому очень важно отобрать наиболее благоприятную почву для эффективного роста растений.

Цель проекта: выяснить, какая из почв наиболее благоприятна для выращивания растений.

Задача исследования:

1. Подготовить и посадить семена на разные виды почв
2. Отследить всхожесть семян в почвах
3. Сравнить полученные данные и сделать вывод

Перспектива:

После получения результатов, будет выяснено на основе какой почвы растения будут вырастать быстрее и эффективнее

Объект исследования:

Процесс выращивания микрозелени в почве.

Предмет исследования:

Особенности и условия, влияющие на рост, развитие и качество микрозелени при выращивании в почве.

Методика:

Подготовка материалов:

Семена: кресс-салат «Микс» и руккола культурная «Индуау». Семена были отобраны, проверены на всхожесть и не подвергались предварительному замачиванию.

Субстраты: три различных вида почвенных сред:

Образец 1: универсальный питательный грунт для рассады от производителя ООО «Фабрика грунта» г. Екатеринбург (далее – магазинная).

Образец 2 (огородная): почва с приусадебного участка, удобренная органическими веществами (экскрементами животных).

Образец 3 (лесная): почва, собранная в лесном массиве, с естественным составом (содержит лесную подстилку, гумус, более грубую структуру).

Каждая емкость была заполнена одним из видов почвы на одинаковую высоту (около 3–4 см). Поверхность почвы была тщательно увлажнена из пульверизатора. Семена кресс-салата и рукколы были равномерно распре-

делены по поверхности каждого субстрата и слегка прижаты для лучшего контакта с почвой.

Для поддержания высокой влажности и создания «парникового эффекта» емкости были накрыты прозрачными крышками и помещены в теплое место (+23...+25 °С). Освещение на данном этапе не требовалось.

После появления первых всходов (на 2–3 день) крышки были сняты. Емкости перемещены на хорошо освещенное место (использовался естественный свет и досветка лампой в утренние и вечерние часы).

После того как растения стали достаточно большими, полив осуществлялся регулярно по мере подсыхания верхнего слоя почвы методом нижнего полива (вода наливалась в поддон) для предотвращения загнивания нежных ростков и развития плесени. Использовалась отстоянная вода комнатной температуры.

Ежедневно велось визуальное наблюдение за скоростью появления всходов, их густотой, цветом и состоянием. Все ключевые этапы эксперимента документировались фотографически.



Огородная почва



Лесная почва



Магазинная почва

В результате проведенных исследований мы выявили, что у микрозелени, выращиваемой на покупной почве, более ярко выраженный вкус и приятное послевкусие, микрозелень, которая росла на лесной почве, очень долго не росла, так как эта почва более грубая и плотная, это мешает развитию корневой системы; выращиваемая на огородной почве микрозелень не выделялась особым качеством, но можно отметить ее бурный рост на начальном этапе.

Проведя сравнительный анализ, мы пришли к выводу, что магазинная почва наиболее благоприятна для посадки растений.

Список литературы

1. Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: изд. МГУ, 1983.
2. Мамонтов В.Г. Методы почвенных исследований: учебник для вузов. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2021. 260 с.
3. Большая Российская энциклопедия: Почва URL: <https://bigenc.ru/c/pochva-a23782>

4. Почвы России – основные типы почв России. URL: <https://geographyofrussia.com/tipy-pochv/>

Ляхов Олег Александрович, ученик 9 класса, МАОУ «Школа Экодолье», г. Оренбург.

E-mail: legoslyahoff@gmail.com,

Научный руководитель: Маснюк Лариса Александровна, учитель географии МАОУ «Школа Экодолье», г. Оренбург.

ИЗУЧЕНИЕ СВЕТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА «ГОРКИНСКО-ОМЕТЬЕВСКИЙ ЛЕС» г. КАЗАНИ

И.В. Маклеев

Данное исследование направленно на изучение загрязнения искусственным светом или световое загрязнение деревьев определенных участков городского парка. Автор изучил специальную литературу и интернет ресурсы по данному виду загрязнения в природе. Последовательно проанализировал участки парка. Основное внимание автор уделил качественной оценке степени влияния светового загрязнения.

Ключевые слова: световое загрязнение, парк, растения, фотосинтез.

Световое загрязнение – вторжение в природу искусственных источников света, оказывающих негативное воздействие на живые организмы. Иногда, это явление также называют световым смогом [1]. Ученые давно говорят о том, что световое загрязнение городов приводит к нарушению биологических циклов экосистем [2].

Актуальность. Световое загрязнение – это одна из экологических проблем современности. Ежегодный рост светового загрязнения в разных странах Европы составляет от 6 до 12 %. Данное загрязнение слабо изучено, особенно в вопросах влияния на жизнедеятельность растений. Изучение светового загрязнения на территории парка «Горкинско-Ометьевский лес» г. Казани ранее не проводилось.

Гипотеза: световое загрязнение оказывает негативное воздействие на жизнедеятельность деревьев.

Цель работы: изучение светового загрязнения на территории парка «Горкинско-Ометьевский лес».

Задачи:

1. Выделить на территории парка 2 участка для исследования: участок с деревьями, растущими рядом со столбами паркового освещения; участок деревьев без освещения – контрольный.
2. Наблюдать на обоих участках за древостоем и фиксировать изменения с помощью фото фиксации.
3. Выявить наличие светового загрязнения. Замерить размер светового пятна и сравнить состояние деревьев на обоих участках.

Место исследования. Парк «Горкинско-Ометьевский лес» относится к лесопарковой зоне города Казань. Древостой представлен преимущественно лиственными породами деревьев (дуб, осина, береза).

Материалы и методы исследования. Из литературных источников мы выявили влияние светового загрязнения на живые организмы. Световое за-

загрязнение отрицательно влияет на растительный мир. Так, деревья, находящиеся рядом с искусственными источниками освещения, не чувствуют приближения зимы по сокращению продолжительности светового дня, оказываются физиологически не готовыми к холодам и могут травмироваться.

Увеличение периода фотосинтеза, вызванного применением искусственного света, ведет к неестественному росту растений и смещению фаз роста растения. Периодичность освещения, соотношения длительности дня и ночи являются важными синхронизаторами суточных и годовых ритмов жизнедеятельности организмов [3,4].

Деревья в окружении сильных источников света сбрасывают листья позже, чем в естественной темноте. Увеличение периода фотосинтеза, вызванного применением искусственного света, ведет к сверхъестественному росту растений, смещению фазы цветения и частоты фотосинтеза [5].

Одно из важнейших осенних явлений — листопад знаменует окончание периода адаптации к зиме у деревьев и кустарников. Само явление листопада состоит из нескольких фаз, диагностировать которые весьма затруднительно. Трудности связаны, прежде всего, с тем, что наблюдение приходится вести над всей кроной дерева, причем осенние явления у деревьев и кустарников протекают довольно медленно [1].

Для оценки стрессового воздействия на растения широко используются морфологические (изменение внешнего вида растения) и физиолого-биохимические (пигментация листьев) методы. Под давлением стрессовых факторов растения, растущие в разных условиях, внешне различаются [5].

Для регистрации наличия светового загрязнения и для оценки его силы мы выбрали 2 участка парка, оба протяженностью 100 метров:

- Маршрут 1, проходящий по парковой аллее. На ней расположены фонарные столбы.
- Маршрут 2, проходящий по тропинке вдоль опушки леса, в стороне от парковых фонарных столбов.

Исследование проводилось осенью 2024 года. Наблюдение за состоянием деревьев мы проводили в 3 этапа:

1) 19 сентября был проведен первичный осмотр древостоя парка. Выбрали и отметили на карте маршруты, на которых будем наблюдать за деревьями и проводить замеры.

2) 20 октября. Провели повторный осмотр деревьев на обоих маршрутах, сделали фото фиксацию и произвели замеры;

3) 4 ноября. Контрольный осмотр деревьев на маршрутах.

Ход исследования

1 Этап. 19 сентября был проведен первичный осмотр древостоя парка. Выбрали и отметили на карте маршруты. Маршрут 1 проходит по парковой аллее. На всем его протяжении расположены 7 фонарей

освещения на расстоянии 15 м друг от друга. Фонари стандартные, согласно документации их мощность составляет 100 Вт, а световой поток 10000 Лм.

Маршрут 2 проходит вдоль опушки леса. Удаленность опушки леса от парковой аллеи и освещения на протяжении всего маршрута колеблется от 15 до 25 м.

2 Этап. 20 октября. На Маршруте 1 листва на деревьях около фонарей осталась зеленого цвета. Это позволило нам предположить, что именно в этих местах ветви деревьев попадали под световое пятно. Провели замеры от фонарного столба до конца видимой зеленой окраски листьев. Результаты представлены в табл. № 1. Среднее значение по итогу составило 4,1 м.

Таблица 1

Измерение длины от фонарного столба до видимой зоны с желтой листвой

№ фонаря	1	2	3	4	5	6	7
Расстояние	5,2 м	2,4 м	5,5 м	3,7 м	4,9 м	5,3 м	2 м
Среднее значение	4,1 м						

По формуле вычислили среднее значение.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

На Маршруте 2 листва практически полностью опала.

3 Этап. 4 ноября контрольный осмотр деревьев на маршрутах. В день наблюдения выпал снег и стало особенно наглядно видно, чем опасно для растений увеличение продолжительности фотосинтеза. Снег налип на листья и сильно оттянул вниз ветви. У некоторых деревьев в парке ветви сломались. Это не только наносит физический вред самим растениям, но и портит внешний вид парка. Кроме того, старые ветки с налипшим снегом могут стать некоторой угрозой для посетителей парка.

На Маршруте 1 продолжают сохраняться листья на деревьях.

На Маршруте 2 деревья полностью без листвы и готовы к зимней спячке.

Выводы:

1. Выделили на территории парка 2 участка – контрольный (без освещения) и с искусственным освещением.

2. Наблюдали на обоих участках за древостоем и фиксировали изменения с помощью фото фиксации. Сравнили состояние деревьев на обоих участках.

3. Выявили наличие светового загрязнения. Замерили размер светового пятна.

Обсуждение результатов

В результате наших наблюдений мы выяснили, что световое загрязнение на территории парка «Горкинско-Ометьевский лес» оказывает значительное влияние на растения в парке. Деревья, которые попадают в поток света от фонарей, до поздней осени частично не сбрасывают листву, чем подвергают себя опасности. Процессы фотосинтеза, которые продолжают происходить в листьях под воздействием света, ухудшают адаптацию растения к зиме и замедляют жизненные процессы. А также из-за мокрого снега, который налипает на листья, ветки становятся очень тяжелыми и обламываются под собственным весом. Таким образом, наносится вред дереву и создается угроза для посетителей парка.

Гипотеза подтвердилась: световое загрязнение оказывает негативное воздействие на жизнедеятельность деревьев.

Список литературы

1. Бармасов А.В., Бармасова А.М., Яковлева Т.Ю. Биосфера и физические факторы. Световое загрязнение окружающей среды. (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21483048>
2. <https://druzhniy-center.ru/nature/cto-takoe-svetovoe-zagraznenie.html>
3. Чернова И.М., Былова А.М. Экология. М., Просвещение, 1981.
4. Былова А.М. Экология растений: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. М.: Вентана-Граф, 2009. 192 с.
5. Хомутова И.В. Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг. Практикум. Среднее общее образование. 10-11 классы: И.В. Хомутова. М.: Просвещение, 2019. 192 с.

Маклеев Иван Владимирович, ученик 6 класса, МБОУ «Лицей № 159 имени С.Х. Загидуллиной» Советского района г. Казани, Республики Татарстан.

E-mail: makleeww@mail.ru

Научный руководитель: Деревянко Ольга Игоревна, педагог дополнительного образования МБУДО «ГДЭБЦ», г. Казань, Республика Татарстан.

E-mail: ekzarx1991@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ ТЕРРИТОРИИ СЕЛА ЧЫЧЫМАХ ТАТТИНСКОГО УЛУСА С ПОМОЩЬЮ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

А.А. Малышева

Автор в данной статье раскрывает тему использования данных дистанционного зондирования Земли в целях анализа и оценки состояния лесов, изменения лесопокрытой площади. Данные спутниковых снимков указывают основные причины разрушения лесов, в том числе и от антропогенной деятельности.

Ключевые слова: состояние леса, лесопокрытая площадь, дистанционное зондирование, лесной пожар, восстановление, вегетационный индекс.

Леса Таттинского улуса относятся к восточносибирской тайге с преобладанием лиственничных лесов с примесью березы и осины, также сосновых лесов. Леса являются ценным источником древесины, ягод, грибов, лекарственных растений. Также леса являются охотничьими угодьями и частью рекреационных ресурсов, туризма. С каждым годом антропогенное воздействие на природу усиливается. Количество техники, транспорта растет. Все большие площади лесов вовлекаются в хозяйственную деятельность. Проблема: Нарушение лесного покрова приводит к таянию многолетней мерзлоты, разрушению всей экосистемы.

Цель: Анализ динамики состояния лесов территории села Чычымах Таттинского улуса с помощью дистанционного зондирования Земли.

Задачи:

1. Выбор площадок на территории села Чычымах Таттинского улуса.
2. Подбор космических снимков, карт по лесным хозяйствам и приложений для мониторинга лесов.
3. Определение динамики площади лесов на выбранных участках, анализ причин изменения.
4. Определение динамики восстановления лесов на выбранных участках.
5. Сделать выводы о состоянии лесов территории села Чычымах, составление предложений по природоохранной деятельности.

Научная новизна и практическая значимость исследования: результаты оценки динамики состояния лесов и восстановления растительного покрова на месте шелкопрядников и гарей.

Методика исследования. Изучение разновременных космических снимков территории села Чычымах с использованием приложений Google Планета Земля, Global Forest Watch, карт ЛВПЦ Республики Саха (Якутия), вегетационных индексов NDVI.

В Таттинском районе площадь лесов – 1,66 млн га. Покрытие лесами большая. Треть территории Таттинского района – особо охраняемые природные территории.

Для исследования мы выбрали 4 участка леса на территории села Чычымах Таттинского улуса:

1) лиственный лес в местности Мойуона – родине С.Р. Кулачикова – Эллэй площадью 28,99 га в непосредственной близости о села;

2) сосновый лес площадью 100,56 га в местности Учай – родине А.Е. Кулаковского – Өксөкүлээх Өлөксөй. Эти места имеют культурно-историческое значение для народа саха.

3) сосновый лес в местности Дьяам, где население собирает бруснику;

4) лиственный лес на правом берегу реки Амма на территории ОППТ «Куолума-Чаппанда».

Сначала мы изучили состояние лесов Таттинского района по карте Global Forest Watch. В 2020 году в Таттинском районе было 1,40 млн га естественных лесов, что составляло 69 % его территории. В 2024 году было утрачено 5,85 га естественных лесов. С 2006 по 2024 год Таттинский район потерял 726 га лесного покрова, что эквивалентно 44 % от 2000 площади лесного покрова. С 2001 по 2024 г. Таттинский район потерял 742 тыс. га лесного покрова в результате пожаров и 6,05 тыс. га в результате всех других причин потерь. Годом с наибольшей потерей древесного покрова из-за пожаров за этот период был 2021 год, когда из-за пожаров было потеряно 229 тыс. га, что составляет 100 % от всех потерь древесного покрова за этот год. Другие причины обезлесения: вырубki – 162 га, земледелие – 6 га, населённые пункты и инфраструктура – 16 га.

Таблица 1

Данные лесопокрытой площади исследуемых участков по карте ЛВПЦ Республики Саха (Якутия)

	Лес в м. Мойуона	Лес в м. Учай	Лес в м. Дьяам	Лес в ОППТ
Проективное покрытие	25–75 %	50–75 %	50–100 %	25–50 %
Преобладающие группы деревьев	Лиственный лес	Сосновый лес	Сосново-лиственный лес	Лиственный лес, гари
Сомкнутость крон	Половина редкостойный 10–39 %, половина сомкнутый лес 40–100 %	Сомкнутый лес 40–100 %	Частью редкостойный 10–39 %, большая половина сомкнутый лес 40–100 %	Редкостойный 10–39 %

Таблица 2

Динамика потерь лесопокрывтой площади с 2000 года по 2018 год
по карте ЛВПЦ

	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2013 г.	2015 г.	2018 г.
Лес в м. Мойуона	Большие потери	Площадь потерь сохраняется	Площадь потерь уменьшается	Потерь нет	Потерь нет	Потерь нет
Лес в м. Учай	Есть потери	Площадь потерь сохраняется	Площадь потерь сокращается	Потерь нет	Потерь нет	Потерь нет
Лес в м. Дьяам	Малая площадь потерь	Площадь потерь сохраняется	Площадь потерь сохраняется	Потерь нет	Потерь нет	Потерь нет
Лес в ОППТ	Малая площадь потерь	Площадь потерь сохраняется	Площадь потерь сокращается	Площадь потерь сокращается	Потерь нет	Потерь нет

Таблица 3

Площадь и характер потерь лесопокрывтой площади с 2001 года по 2024 год
по карте Global Forest Watch

	Лес в м. Мойуона	Лес в м. Учай	Лес в м. Дьяам	Лес в ОППТ
Площадь и характер потерь	4 га – пожары 1 га – другие причины	47 га – пожары, 1 га – другие причины	3 га – пожары	47 га – пожары, 1 га – другие причины
Годы наибольших потерь	2012 г.	2020 г.	2021 г.	2020 г.

Таблица 4

Площадь восстановления леса с 2000 года по 2020 год
по карте Global Forest Watch

	Лес в м. Мойуона	Лес в м. Учай	Лес в м. Дьяам	Лес в ОППТ
Площадь	4 га	1 га	1 га	1 га

Таблица 5

Вегетационный индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)
на OneSoil на изучаемых участках леса в 2025 году

	2025 г
Лес в м. Мойуона	0,77
Лес в м. Учай	0,8
Лес в м. Дьяам	0,78
Лес в ОППТ	0,7

Выводы

1. Исследуемые участки представляют собой части лиственных и сосновых лесов. Наблюдаются нарушения лесного покрова в результате поражения сибирским шелкопрядом, пожарами и по другим причинам. По карте ЛВПЦ Республики Саха (Якутия) видно, что проективное покрытие и сомкнутость крон низкие на лесах в местности Мойуона и на территории ОППТ.

2. По карте ЛВПЦ в 2000 году наблюдаются потери лесопокрываемой площади. В эти годы лиственный лес сильно пострадал от нашествия сибирского шелкопряда. С 2000 года по 2018 год наблюдается восстановление леса до 100 % пораженной площади.

3. Основной причиной лесопокрываемой площади являются пожары. Самые большие пожары случились в 2020 и 2021 годах. При этом на участке леса в местности Учай и на участке ОППТ пострадало по 47 га леса.

4. Также по 1 га леса пострадало по другим причинам, это могут быть вырубki, вытаптывание скотом и другие причины, кроме участка на ОППТ. Там хозяйственной деятельности нет.

5. Площадь восстановления леса с 2000 года по 2020 год по карте Global Forest Watch на всех участках всего по 1 га.

6. По индексам NDVI в 2025 году видно, что по всей площади участков идет вегетация зелеными растениями. Можно судить, что гари и шелкопрядники зарастают порослью.

Список литературы

1. Антипова А.В. Географическое изучение использования территории при выявлении и прогнозировании экологических проблем // География и природные ресурсы. 1994. № 1.

2. Воротникова Н.В., Зубенкова М.А. Геоинформационное картографирование антропогенной нарушенности природной среды промышленными и техногенными процессами на примере Зейского водохранилища Амурской области // Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2016 г.). М.: Буки-Веди, 2016.

3. Таттинский улус (район) Республики Саха (Якутия): справочные материалы по краеведению / П.К. Баишева и др.; сост. науч. ред. д.п.н., проф. О.М. Кривошапкина. Якутск: Изд-во ИПКРО, 2008.

Малышева Ангелина Андриановна, ученица 9 класса, МБОУ Чычымахская СОШ, с. Чычымах Таттинского улуса Республики Саха (Якутия).

E-mail: angelinamalysheva222@gmail.com.

Научный руководитель: Кулаковская Надежда Николаевна, учитель географии, МБОУ Чычымахская СОШ, с. Чычымах Таттинского улуса Республики Саха (Якутия).

E-mail: kulakovskaya1964@mail.ru.

РАЗРАБОТКА МАКЕТА АВТОНОМНОЙ ЭКОЛОГИЧНОЙ ТЕПЛИЧНОЙ УСТАНОВКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА

М.Ш. Муртазин

В работе исследуются возможности применения ветрогенераторов для энергоснабжения теплиц. Автор анализирует типы ветрогенераторов и системы накопления энергии, разрабатывает макет автономной тепличной установки и проводит эколого-экономический анализ. Использование ветроэнергетики в аграрном секторе перспективно и позволит снизить зависимость от ископаемого топлива и экологический след производства.

Ключевые слова: тепличные хозяйства, ветрогенератор, ветроэнергетика, автономная установка, экологичность, энергоэффективность.

Цель – анализ и разработка автономной тепличной установки с применением ветрогенератора, которая обеспечит минимальное воздействие на окружающую среду при высокой производительности и экономической эффективности. В ходе исследования установлено, что современное сельское хозяйство сталкивается с вызовами из-за ограниченных ресурсов и изменений климата, а традиционные методы ведения тепличного хозяйства характеризуются значительным потреблением энергии из ископаемых видов топлива, что ведёт к выбросам парниковых газов. Использование ветрогенераторов может минимизировать зависимость от ископаемых источников энергии и снизить углеродный след: например, при использовании ветрогенераторов затраты на электроэнергию могут снизиться до 30 % по сравнению с традиционными источниками.

Таблица 1

Показатели климатических условий в регионах РФ как индикаторы потенциальной эффективности автономных теплиц с помощью ветрогенераторов

Регион	Среднегодовая температура (°C)	Количество солнечных дней в году	Средняя скорость ветра (м/с)	Уровень влажности (%)
Центральный ФО	5	150–200	3,5	60–70
Северо-Западный ФО	4	120–180	4	70–80
Южный ФО	10	200–250	3	50–60
Приволжский ФО	6	160–220	3,5	50–60
Уральский ФО	3,5	120–180	4,5	60–70
Сибирский ФО	–2	100–150	5	40–50
Дальневосточный ФО	1	120–180	4	60–70

В рамках проекта проведён анализ тепличных технологий и их экологической составляющей, охарактеризованы типы ветроэнергетических установок и системы накопления энергии. Разработан и создан макет авто-

номной экологичной тепличной установки. Выявлено, что автономные тепличные установки с ветрогенераторами могут обеспечить до 80 % потребностей в энергии за счёт ветряной энергии и снизить себестоимость продукции до 30 % [2]. Срок окупаемости таких систем составляет около 5–7 лет, а прогнозируемая производительность теплицы может достигать 120–140 кг/м² в год, что означает получение урожая на сумму около 1,5–2 млн рублей с одного гектара в год [4].

Таблица 2

Сравнительный эколого-экономический анализ

Параметр	Автономные экологичные тепличные установки с ветрогенераторами	Обычные тепличные хозяйства
Энергетическая независимость	Высокая, до 80 % потребностей в энергии покрывается за счет ветряной энергии	Зависимость от внешних источников энергии
Себестоимость продукции	Низкая, до 30 % от общей себестоимости за счет снижения затрат на электроэнергию	Высокая, до 60 % от общей себестоимости из-за высоких затрат на энергоресурсы
Экологический след	Низкий, использование возобновляемых источников энергии	Высокий, выбросы CO ₂ до 10 тонн на гектар в год
Инвестиционные затраты	Первоначальные затраты около 15–20 % от общего бюджета, быстрая окупаемость за 5–7 лет	Обычно ниже, около 10–15 %, но требуют постоянных вложений
Использование ресурсов	Эффективное использование воды (до 50 % меньше) и органических отходов	Часто неэффективное использование ресурсов
Влияние на биоразнообразие	Положительное, создание новых экосистемных ниш	Негативное, возможное сокращение местной флоры

Для небольших автономных хозяйств подходят литий-ионные аккумуляторы и вертикально-осевые ветрогенераторы, а для крупных комплексов – комбинация технологий, включая водородные технологии, проточные аккумуляторы и горизонтально-осевые ветрогенераторы [5]. Применение современных технологий управления микроклиматом в теплицах позволяет оптимизировать энергопотребление и повысить эффективность использования возобновляемых источников энергии. Внедрение ветроэнергетических установок в тепличные хозяйства снижает зависимость от централизованных энергосистем и ископаемого топлива, способствует устойчивому развитию аграрного сектора и повышению экологической безопасности производства [1, 3].

Список литературы

1. Александров В.Н. Энергосбережение в тепличных хозяйствах на основе возобновляемых источников // Энергосбережение и энергоэффективность. 2021. № 4. С. 67–80.
2. Белов Д.И., Смирнова О.А. Воздействие ветроэнергетических установок на окружающую среду и биоразнообразие // Экологическая безопасность. 2022. № 2. С. 112–125.
3. Васильев Р.А., Кузнецова Е.М. Оценка экологического следа различных систем отопления для теплиц // Аграрная наука. 2020. № 3. С. 145–158.
4. Григорьев С.П. Применение биомассы для производства энергии в тепличных комплексах // Биоэнергетика. 2021. № 1. С. 90–105.
5. Сидоров И.К. Интеграция систем накопления энергии в автономные ветроэнергетические комплексы // Возобновляемая энергетика. 2021. № 2. С. 78–92.

Муртазин Мурат Шаукатович, ученик 10 класса, СУНЦ ИТ лицей КФУ, г. Казань.

E-mail: msmurtazin@stud.kpfu.ru

Научный руководитель: Муртазина Гульнара Равиловна, канд. экон. наук, доцент, доцент ФГБОУ ВО «Поволжский ГУФКСиТ», г. Казань.

E-mail: gulamur@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ КЛЕТОК КОРНЕЙ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

П.Д. Николаева

Исследовано влияние кадмия в концентрации 1 мМ и 10 мкМ на деление клеток корней проростков пшеницы.

Ключевые слова: проростки пшеницы, митоз, клетки апикальной меристемы, митотический индекс, тяжелые металлы.

Известно, что одним из основных токсических эффектов тяжелых металлов на рост растений является его ингибирование. Такое действие данных веществ связано с их влиянием на процесс деления и растяжение клеток [1]. Цель нашей работы состояла в выявлении действия кадмия на митотическую активность растений пшеницы.

Объектом исследования служили проростки озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сорта Казанская 560. Растения выращивали в лабораторных условиях на воде в течение 3 суток, а затем пересаживали на растворы кадмия в концентрациях 10 мкМ и 1 мМ. На растворах кадмия проростки пшеницы росли еще двое суток. Общий возраст растений составил 5 суток. Контрольные растения выращивались на воде. Клетки корневой апикальной меристемы анализировали с помощью светового микроскопа при увеличении $\times 600$. Для каждого варианта опыта было проанализировано не менее 3000 клеток.

В наших экспериментах под влиянием кадмия наблюдалось снижение митотической активности корней проростков пшеницы (табл. 1).

Таблица 1
Влияние кадмия на митотический индекс (МИ) в клетках корней
пшеницы сорта Казанская 560

Вариант	МИ
H ₂ O	5,2±0,20
Cd (1мМ)	2,0±0,10
Cd (10мкМ)	3,8±0,20

Дальнейшее определение действия кадмия на длительности фаз митоза показало, что этот тяжелый металл в обеих концентрациях (1 мМ и 10 мкМ) снижал количество клеток в профазе и метафазе, но вызывал увеличение анафазы. Согласно сведениям литературы задержки клеточного деления, на стадии анафазы и телофазы свидетельствуют о нарушении цитотомии, запускающей ряд изменений, приводящих к ненормальному течению митоза в ряду следующих поколений клеток [2].

Таким образом, нами были сделаны следующие выводы:

1. Выявлено, что CdSO_4 в концентрации 1 мМ снижает митотическую активность корней пшеницы на 62 %, а CdSO_4 в концентрации 10 мкМ – на 28 %.

2. Показано, что выращивание растений на среде с CdSO_4 как в высокой концентрации (1 мМ), так и в низкой (10 мкМ) приводит к увеличению числа клеток в анафазе и уменьшению в метафазе, что свидетельствует об остановке клеточного деления на стадии анафазы.

Список литературы

1. Gallego S.M., Pena L.B., Barcia R.A., Azpilicueta C.E., Iannone M.F., Rosales E.P., Zawoznik M.S., Groppa M.D., Benavides M.P. Unravelling cadmium toxicity and tolerance in plants: Insight into regulatory mechanisms // *Environ. Exp. Bot.* 2012. V. 83. P. 33–46.

2. Jonak C., Nakagami H., Hirt H. Heavy metal stress. Activation of distinct mitogen-activated protein kinase pathways by copper and cadmium // *Plant Physiol.* 2004. V. 136. P. 3276–3283.

Николаева Полина Дмитриевна, ученица 10 класса, МБОУ «Гимназия № 175» Советского района г. Казани.

E-mail: poluna.nikolaevaaa@gmail.com

Научный руководитель: Невмержицкая Юлия Юрьевна, канд. биол. наук, педагог дополнительного образования Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества «Танкодром» Советского района г. Казани.

E-mail: nuu76@mail.ru

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ РАСТВОРОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ТОМАТОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ

Е.А. Новоселова

По заказу ТК «Пермский» в условиях школьного агрокласса были проведены исследования по влиянию разных питательных сред на рост и развитие томатов, выращиваемых методом гидропоники.

Ключевые слова: томаты, гидропоника, питательные растворы, полив, агрокласс.

Интересно осознавать, что сейчас можно выращивать разные растения без почвы. Такой способ выращивания растений на искусственных средах без почвы называется – гидропоника. Несмотря на отсутствие грунта, растения получают необходимое количество питательных веществ, поэтому прекрасно себя чувствуют и хорошо развиваются. Известно, что не все земли пригодны для ведения сельского хозяйства и не все условия позволяют сделать это круглый год. Именно поэтому гидропоника является одним из наиболее универсальных, экономичных и эффективных методов круглогодичного выращивания растений [1].

Цель исследовательской работы. Изучение влияния питательных растворов с разным составом на рост, развитие и плодоношение томатов сорта *Прунакс* в условиях школьного агрокласса.

Задачи:

- изучить технология выращивания томатов методом гидропоники;
- провести эксперимент по выращиванию томатов с использованием разных питательных растворов на гидропонике;
- провести фенологические наблюдения за ростом, развитием и плодоношением томатов;
- по результатам эксперимента определить наиболее благоприятный питательный раствор для выращивания томатов на гидропонике.

При выполнении работы были использованы следующие **методы исследований:**

- *теоретический* – анализ литературы, источников информации;
- *экспериментальный* – выращивание томатов методом гидропоник на разных питательных средах в условиях агрокласса МАОУ «СОШ № 5» г. Чусовой в осенне-зимний период;
- *наблюдение* – наблюдения за ростом и развитием растений для правильного ухода, своевременного полива;
- *фотографирование* – все этапы работы фотографировали для дальнейшего оформления работы;
- *описание* – описание всех процессов, запись и фиксация фенологических замеров;

- *сравнение* – сравнение результатов эксперимента с целью выявления наиболее благоприятного питательного раствора;
- *обобщение* – обобщение и анализ полученных результатов.

Для эксперимента по влиянию разных питательных растворов на рост растений в условиях агрокласса школы № 5 г. Чусовой использовали пасынки томата сорта ПРУНАКС F1 (HTL1504425), выращенные в ТК «Пермский» (рис. 1) [2].



Рис. 1. Томат сорта Прунакс

По заказу тепличного комплекса «Пермский» (ТКП) осуществлялся проект по выращиванию томатов. 10 октября 2024 г. в МАОУ СОШ № 5 специалисты привезли пасынки томатов, которые были высажены в кубики из минеральной ваты. Перед началом высадки приготовили раствор, которым пропитали кубики: Первый раствор А – с большей концентрацией SO_4 , раствор В – с большей концентрацией Са, имели в составе KCl в большей концентрации, второй раствор А и В содержали KCl в меньшей концентрации. Раствор разводился на 1 литр воды по 10 мл растворов А и В (рис. 2). Один мат поливался раствором с большим содержанием KCl, а другой мат – с меньшим содержанием KCl.



Рис. 2. Разведение растворов

29.10.2024 г. выбрали 12 растений примерно одинаковых по размеру и степени развития корня для высадки их на заранее подготовленные маты. На каждый мат разместили по 3 кубика с растением в 2 ряда. Затем оба мата расположили в поддоны и их убрали на нижние полки стеллажей.

При дальнейшем уходе каждое растение, с помощью бечевки, крепилось к верхним полкам стеллажей. Конец бечевки зажимался клипсой у основания растений, а сама леска оборачивалась вверх по стеблю вокруг

растения по часовой стрелке. В последующем оборачивали растения по мере необходимости, примерно раз в неделю.

12.11.2024 г. появились первые цветущие кисти на растениях (рис. 3).



Рис. 3. Первые цветущие кисти

20.11.2024 г. были зафиксированы первые плоды на растениях (рис. 4).

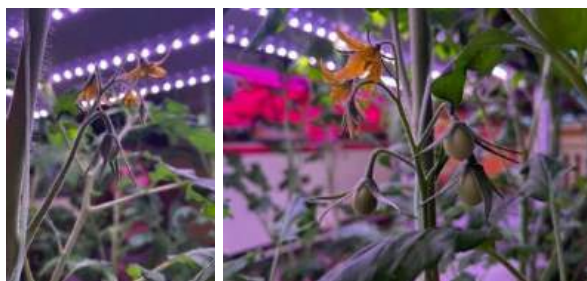


Рис. 4. Первые плоды

С 10.01.2025 г. начались первые сборы томатов. Данные по сборам представлены в табл. 1.

Таблица 1

Количество плодов и их вес

№ растения	Количество плодов, шт		Вес плодов, г	
	Без KCl	KCl	Без KCl	KCl
1	8	7	298	216
2	5	0	134	0
3	6	10	237	255
4	3	6	72	225
5	4	0	138	0
6	12	6	409	191
Итого	38	29	1288	887

В начале февраля погибли 9 из 12 растений. Нужно заметить, что погибли все растения, которые поливались раствором с меньшим содержанием KCl, а 3 оставшиеся растения – раствором с большей концентрацией KCl. На погибших растениях была обнаружена прикорневая и корневая гниль, так называемая «чёрная ножка» (рис. 5). Как выяснилось, это произошло из-за слишком обильного полива и высокого содержания ЕС, так как маты после полива достаточно долго стояли в растворе после дренажа.



Рис. 5. «Чёрная ножка» и уборка погибших растений

Выводы по работе:

- В современных теплицах томаты выращиваются методом гидропоники на питательных растворах.
- В условиях школьного агрокласса вырастили томаты сорта Прунакс на разных питательных растворах, отличающихся концентрацией ионов хлора.
- Лучшая выживаемость томатов была отмечена у растений, которые поливались раствором с большей концентрацией KCl, так как данные растения остались в большинстве.
- Плодоношение наблюдалось больше у растений, которые поливались раствором с меньшей концентрацией KCl.
- В вегетативную фазу роста томатов раствор кардинально не влияет на развитие растений. В генеративную фазу (плодоношение) более высокая продуктивность наблюдается при подкормке раствором с меньшим содержанием KCl. Поэтому в производственных масштабах рекомендуем использовать раствор с меньшим содержанием KCl.

Список литературы

1. Автоматика в теплицах. Гидропоника, вентиляции, полив Текст: электронный. <https://toeplitz.ru> (дата обращения: 12.11.24)
2. Сады России. Текст: электронный. <https://rg.ru/2016/02/25/shokolad-polezen-dlia-mozga.html> (дата обращения: 10.11.24)

Новоселова Екатерина Александровна, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №5», 11 класс; МАУ ДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой, Пермский край.

E-mail: novose1ovak@yandex.ru

Научный руководитель: Веприкова Ольга Ивановна, педагог дополнительного образования МАУ ДО «ЦДТ «Ровесник», учитель биологии МАОУ «СОШ № 5», почетный работник общего образования РФ, г. Чусовой, Пермский край.

E-mail: veprikova.olga@mail.ru

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ И СТЕПЕНЬ ЗАСОРЁННОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Р.Ш. Нурумов

В докладе представлены результаты исследований по изучению видового состава, эколого-флористический анализ сорных растений и выявление степени засоренности посевов на полях крестьянско-фермерского хозяйства в 2023–2024 гг.

Ключевые слова: сорные растения, эколого-флористический анализ, биоморфологические особенности, стержнекорневые, корневищные.

На занятиях в «Точке роста» естественнонаучной направленности по программе «Агрошкола» познакомились с разнообразием сельскохозяйственных растений, а также и с сорными растениями. Сорные растения, приспособленные для произрастания в посевах и развивающиеся в них помимо воли человека. Сорняки благодаря мощной корневой системе поглощают огромное количество воды и питательные вещества, необходимых для роста и развития культурных растений. Сорные растения являются постоянным компонентом агроэкосистем. Сорняки наносят огромный ущерб сельскому хозяйству.

Изучение видового состава и биоморфологических особенностей сорных растений очень актуально для разработки и планирования мер борьбы с засорённостью сельскохозяйственных угодий [1].

Цель. Изучение видового состава, проведение эколого-флористического анализа сорных растений среди яровой пшеницы и выявление степени засоренности посевов на полях крестьянско-фермерского хозяйства.

Задачи:

- 1) изучить научно-методическую литературу по теме исследования;
- 2) определить видовое разнообразие и провести эколого-флористический анализ сорняков на полях КФХ;
- 3) изучить эколого-биологические особенности сорных растений;
- 4) установить долю представленности разных семейств, малолетников и многолетников;
- 5) изучить степень засоренности полевых культур сорняками.

Предмет исследования: степень засорённости посевов яровой пшеницы.

Объект исследования: сорные растения, произрастающие в посевах сельскохозяйственных культур.

Методы исследования:

1. Глазомерный.
2. Количественно-видовой.
3. Инструментальный метод, выполняемый с помощью рамок.
4. Статистическая обработка полученных результатов.

Исследования проводились в 2023–2024 году на полях яровой пшеницы крестьянско-фермерского хозяйства, расположенного в 3 километрах юго-западнее села Дмитриевка Новоузенского района Саратовской области [3].

Определение сорных растений состояло из двух основных этапов: а) визуальное обследование в поле в течение всего полевого сезона; б) количественный учет. Для ботанической и агроэкологической оценки посевов проводились маршрутные обследования полей на площадке 1 кв. м (1×1). На каждом поле осматривалось 5–10 таких площадок по диагональному маршруту.

Степень засоренности исследуемого поля учитывали по методике А.И. Мальцева. [2]

В результате исследования распределили растения по отделам, классам, и семействам. Все сорные растения представители отдела покрытосеменные, класс двудольные и однодольные.

Из покрытосеменных растений преобладают представители класса двудольные (91 %), однодольные – 9 % [7].

К одиннадцати ведущим семействам (то есть семействам, наиболее богатым видами растений) относятся семейства: Сложноцветные (*Compositae*) – 18 видов, Злаки (*Gramineae*) – 10 видов, Бобовые (*Leguminosae*) – 8 видов, Крестоцветные (*Cruciferae*) – 7 видов. В семействах Гречишные (*Polygonaceae*), Губоцветные (*Labiatae*), Розоцветные (*Rosaceae*), Лютиковые (*Ranunculaceae*), Маревые – (*Chenopodiaceae*), Норичниковые – (*Scrophulariaceae*), Паслёновые (*Solanaceae*) – по 2 вида.

В ходе полевых исследований сорных растений пшеничного поля было определено 55 родов растений. Максимальным числом родов выделяется семейства: Сложноцветные – 15 родов – 27 %, Злаки – 9–16 %, Крестоцветные – 7–13 %, Бобовые – 4–7 %, другие по 4 %.

Среди сорных растений 50–90 % родов представлены одним видом сорных растений – монотипные;

5 родов – 10 % – представлены 2 видами растений – битипные. Олиготипные (не более 4) роды не встречаются. Малое представительство родов по числу видов объясняется тем, что пшеничное поле искусственный фитоценоз.

Изучение флоры не может быть полным без анализа жизненных форм, поскольку ее биоморфологическая структура отражает характер адаптации растений к набору условий среды. Поэтому ее анализ служит надежным инструментом познания экологии местообитания [8].

Среди травянистых растений лидирующее положение с небольшой разностью занимают малолетники. На их долю приходится 54,0 % от общего количества видов (34 вида). На долю многолетников приходится 46,0 % (29 видов).

Встречающиеся сорняки можно объединить в 6 основных биологических групп – это малолетние: яровые, зимующие однолетние и двулетние; многолетние: корневищные, корнеотпрысковые и стержнекорневые. Наи-

более многочисленной по видовому составу является группа малолетних яровых сорняков. Она представлена 21 видом, из которых широко распространенными являются овсюг, марь белая, лебеда раскидистая, горец шероховатый, горчица полевая, амброзия полынолистная. Однолетние зимующие и двулетние сорняки представлены 13 видами, из них наиболее распространенными являются пастушья сумка, ярутка полевая, василёк синий, ромашка непахучая, двулетние сорняки: донник лекарственный и белый, белена чёрная. Среди многолетних сорняков – 29 видов, доминирующие – осот полевой, бодяк полевой и выюнок полевой, горчак ползучий, полынь обыкновенная, одуванчик лекарственный, пырей ползучий [6, 7].

Среди многолетников преобладают корневищные (18 видов, или 29 %). Корневищные виды сорных растений способны к активному вегетативному размножению, поэтому с ними очень трудно бороться. Таким злостным корневищным сорняком является пырей ползучий, который может иметь на корневищах до 26 тыс. почек. При благоприятных условиях эти почки способны давать поросль сорняков, что естественно может значительно увеличивать засоренность посевов [9].

Учет исходной засоренности поля в фазу кущения яровой пшеницы показал, что на 1 м² площади насчитывалось 51 шт.

В фазу выхода в трубку в посевах пшеницы видовой состав сорных растений пополнился двумя видами: звездчаткой средней и выюнком полевым. Конкурентные отношения сурепки обыкновенной, одуванчика лекарственного с яровой пшеницей сорта Саратовская-42 привели к угнетению и гибели указанных сорняков, в посевах они больше не встречались. В целом отмечено сорных растений в количестве 39,2 шт/м².

Сокращение видового разнообразия сорного компонента наблюдалось и в последующие сроки учета. В фазу начала колошения, численность снизилась до 28,2 шт/м². Пшеница Саратовская-42 обладает способностью подавлять сорную растительность в последующих фазах развития [5].

По окончании уборки урожая яровой пшеницы сделан анализ урожайности на разных участках с различной степенью засорённости. Средняя урожайность пшеницы в годы исследования на чистых посевах составляет 8,6 ц/га на сильно засоренных участках 3,2 ц/га. На участке с сильной засоренностью урожайность снижена на 68 %. В хозяйстве используются эффективные методы обработки почвы, засоренной сорняками. В основном обрабатывают почву летом или осенью предшествующего посеву года, проводят двукратное лущение стерни вслед за уборкой урожая и глубокую вспашку на 30–35 см. Весной проводят 1–2 культивации. Сочетание комплекса агротехнических и химических мер позволяет довести эффективность искоренения сорняков до 95–97 % [1].

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. На пшеничном поле КФХ произрастает 63 вида сорных растений, которые относятся к 55 родам и 11 семействам.

2. Флористический состав высших растений, представлен в основном двудольными цветковыми растениями: семейство сложноцветные – 18 видов (29 %), крестоцветные – 7 видов (11 %), бобовые – 8 видов (13 %). Однодольные – семейство злаковые – 10 видов (16 %).

3. Основные жизненные формы изучаемого поля составляют однолетние травы – 54 %, многолетние травы – 46 %.

Среди многолетников преобладают корневищные (16 видов или 25 %)

4. Степень засоренности средняя, балл засоренности – 3.

5. Из-за засоренности посевов пшеницы сорной растительностью крестьянско-фермерские хозяйства ежегодно недополучают 5–8 % урожая.

Знание видового состава и биологических особенностей сорной растительности способствует повышению эффективности борьбы с сорняками.

Список литературы

1. Алиев А.М. Борьба с сорняками при возделывании с/х культур / под ред. Г.С. Груздева. М., 1988.

2. Баздырев Г.И., Зотов Л.И., Полин В.Д. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии. Изд-во МСХА, 2004.

3. Дёмин А.М., Макарецва Л.В. География Саратовской области. 2008. Саратов.

4. Каплан Б.М. Флористические исследования местности: учебное пособие для юных натуралистов. М., 2007.

5. Кафарена В.И., Смирнов Б.М. Справочник агронома – полевода Поволжья. Саратов. 1980.

6. Киселёва К.В., Майоров С.Р., Новиков В.С. Флора средней полосы России: атлас-определитель. М.: ООО «Хитон XXI», 2013. 544 с.

7. Рычин Ю.В. Сорные растения. Определитель. Издательство: Уч. пед. гиз., 1952.

8. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных растений. М., 1962.

9. Симонов И.П., Трушин В.Ф., Елькин И.В. Сорные растения – враги урожая. Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1987.

Нурумов Равиль Шамильевич, ученик 11 класса, Филиал МОУ «СОШ с. Куриловка Новоузенского района Саратовской области» в с. Дмитриевка.

E-mail: Aplay4730@qmail.com

Научный руководитель: Требунская Александра Николаевна, учитель биологии и экологии. Филиал МОУ «СОШ с. Куриловка Новоузенского района Саратовской области» в с. Дмитриевка.

E-mail: trebunskayaan@yandex.ru

АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ФИТОЦЕНОЗА В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Л.Г. Осипов

Изучено видовое разнообразие травянистого яруса фитоценоза лесозащитной полосы в пределах жилого микрорайона «Суворовский» г. Ростов-на-Дону. Выявлены основные средообразующие семейства растений, определены преобладающие виды.

Ключевые слова: травянистые растения, степь, систематика, видовое разнообразие трав.

Актуальность: исследование фитоценоза лесополосы актуально в условиях необходимости сохранения устойчивости растительных сообществ в условиях антропогенной нагрузки. Растительное сообщество лесозащитной зоны может стать индикатором состояния окружающей среды.

Изучая видовое разнообразие в динамике, возможно определить последствия антропогенного воздействия на фитоценозы, выявить эколого-ценотические изменения растительного покрова под влиянием, рекреационных нагрузок, а также проанализировать особенности естественного восстановления нарушенных экосистем.

Целью данного исследования стал анализ видового разнообразия травянистого яруса лесозащитной полосы жилого микрорайона «Суворовский» г. Ростов-на-Дону.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие **задачи:**

- изучить видовой состав растений с последующим оформлением гербария,
- определить систематические группы растений,
- определить преобладающие жизненные формы фитоценоза,
- провести анализ эколого-ценотических групп растительного сообщества.

Вся территория Ростовской области расположена в степной зоне. Степь, как тип растительности, представляет собой совокупность растительных сообществ засухоустойчивых и морозоустойчивых многолетних травянистых растений, среди которых первостепенная роль принадлежит дерновинным злакам. Главным фактором образования степей является климат, отличающийся жарким, засушливым летом и морозной, часто бесснежной зимой. Сухость климата накладывает свой отпечаток на растительность и флору степи.

Жилой микрорайон «Суворовский» расположен на землях бывшего совхоза СКВО с северной окраины города Ростова-на-Дону, между улицами Вавилова и Сосновая. Площадь участка 604 гектара. Для изучаемой местности

характерно наличие овражно-балочных и степных территорий, в основном представленных, чернозёмом и дерново-намытые почвами балок.

Местность развивающегося района обладает рядом ценных природно-биологических свойств. Рельеф с перепадами высот, нетронутые естественные очаги растительности. В окрестностях жилого комплекса преобладает степная растительность, а также искусственные древесные насаждения.

С целью анализа биоразнообразия природного фитоценоза объектом исследования был выбран участок лесополосы. Лесозащитная зона, протяжённостью 760 м, находится в непосредственной близости к автодороге, в 60 метрах от многоэтажных застроек.

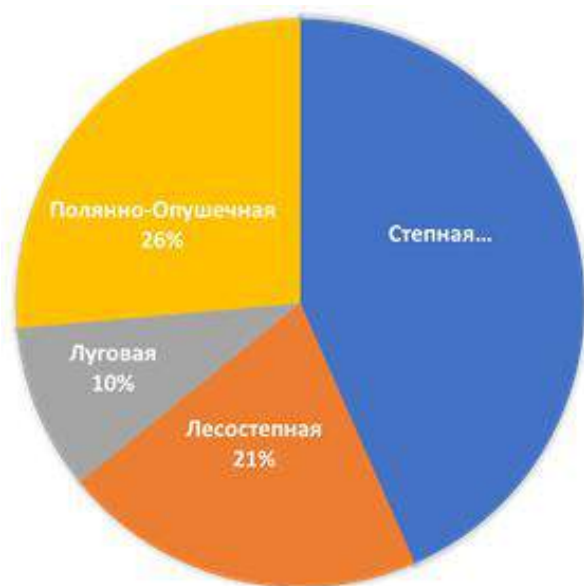


Рис. 1. Соотношение фитоцентрических групп

В результате проведённого анализа было выявлено, что 94 % исследованных видов относятся к отделу Цветковые, 6 % – являются Сосудистыми.

Доминирующим семейством являются Астровые. численность которых составил 21 вид. Вторыми по численности семейством стали Злаковые – 6 видов. Семейства розовые, яснотковые, зонтичные, бобовые, подорожниковые, амарантовые представлены 2 видами растений. Растений семейств мареновые, фиалковые, резедовые, лютиковые, крестоцветные, молочайные, бурачниковые, коноплёвые,

льновые, норичниковые, дербенниковые, вьюнковые и вербеновые было найдено по одному виду.

Анализ жизненных форм представителей исследуемого фитоценоза, согласно классификации Раункиера, показал значительное преобладание гемикриптофитов (64 %) над терофитами (36 %).

В результате распределения видов лесозащитной полосы по эколого-фитоценотическим группам было выявлено существенное преобладание растений степной группы – 43 %. Растения лесостепной группы составили 21 %, полянно-опушечной – 26 % и луговые оставшиеся 10 % видов.

Выводы

В результате исследования лесополосы микрорайона Суворовский найдено 54 растения из 22 семейств. Самым распространённым семейством является Астровые, вторым по численности – Злаковые. Фитоценотический анализ выявил преобладание степных и лесостепных групп растений.

Наличие в данном сообществе большинства многолетних травянистых растений и является характерной чертой для степной природной зоны, в которой расположена изучаемая лесополоса.

Биоразнообразие фитоценотического сообщества лесозащитной полосы микрорайона «Суворовский» представляет собой интерес. Непосредственная близость жилого комплекса позволяет осуществлять ежегодный мониторинг степени антропогенного влияния на естественные фитоценозы.

Результаты исследования фитоценоза лесополосы в дальнейшем могут быть использованы для оценки степени антропогенной нагрузки на фитоценозы и прогнозирования степени вероятных изменений в системах. Это позволит определить необходимую систему мер по повышению устойчивости растительных сообществ и всей экосистемы в целом.

На основании проведённого исследования могут быть разработаны рекомендации по оптимизации растительного компонента в условиях урбаноценозов с целью для стабилизации состояния растительного сообщества лесополос и их сохранения.

Изучение видового разнообразия естественных экосистем возможно использовать для благоустройства территорий, а также в практической деятельности городских и природоохранных организаций.

Список литературы

1. Буркина Т. М. Популярный атлас-определитель растений Донского края: учебно-методическое пособие. Ростов-н/Д.: Ростовкнига, 2014.
2. Буркина Т. М. Растительный мир Донского края: ботанические экскурсии: учебно-методическое пособие; [в авт. ред.]. Ростов-н/Д.: Терра Принт, 2008.
3. Гусейнов А.Н., Александрова В.П., Нифантьева Е.А. Изучение водных экосистем в урбанизированной среде: практикум с основами экологического проектирования. 10–11 классы. М.: ВАКО, 2015.
4. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Фитоценология: учебник. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1997.

Осипов Лев Григорьевич, ученик 8 класса, МБОУ «Школа № 75», МБУ ДО ДТМ, г. Ростов-на-Дону.

Научные руководители:

Климова Галина Павловна, педагог дополнительного образования, МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: galy1399@rambler.ru.

Босова Юлия Игоревна, учитель биологии МБОУ «Школа № 75», г. Ростов-на-Дону.

E-mail: yulkaaa10da@mail.ru.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ОГУРЦОВ В РАЗЛИЧНЫХ УСТАНОВКАХ

С.С. Петрова

Проект направлен на исследование продуктивности выращивания огурцов в гидропонных установках и почве.

Ключевые слова: огурец, корнишон, гидропонные установки, почва, наблюдения.

В последние десятилетия вопрос продуктивности сельскохозяйственных культур становится все более актуальным в связи с ростом населения планеты и увеличением спроса на продовольствие. Эффективное использование доступных ресурсов и внедрение новых технологий в агрономии требуют введение новых методов выращивания растений. Каждый метод обладает уникальными особенностями, которые могут значительно влиять на его урожайность, устойчивость к вредителям и болезням, а также адаптацию к различным климатическим условиям [2].

Цель: провести сравнительные исследования продуктивности различных способ выращивания огурцов для определения наиболее эффективного.

Задачи

1. Осуществить посев огурцов в разные среды.
2. Провести фенологические наблюдения за ростом и развитием растений.
3. По результатам эксперимента сделать выводы о наиболее эффективном способе выращивания огурцов.

Объект исследования: огурцы Парижский корнишон.

Предмет исследования: определение влияния разных условий выращивания на рост и развитие огурца.

Теоретическая значимость работы: Теоретическая значимость исследовательской работы заключается в том, что результаты исследования помогут расширить круг знаний о способах выращивания огурцов.

Актуальность: Мы сосредоточимся на таких параметрах, как урожайность, качество плодов, устойчивость к заболеваниям и срокам созревания. Результаты исследования помогут фермерам и садоводам выбрать наиболее подходящие метод, что в свою очередь может привести к повышению общей продуктивности сельского хозяйства.

Огурец – одно из наиболее распространённых овощных культурных растений. Он выращивается практически во всех странах мира. Общая площадь под огурцом в РФ составляет более 90 000 га; насчитывается более 840 сортов и гибридов. Наибольшее распространение культура огурца получила в Китае, Индии, Японии, США, Англии, Германии, России, Украине и в других странах [1].

При выполнении работы были использованы следующие **методы исследований**:

- теоретический – анализ источников информации;
- экспериментальный – выращивание огурцов различными методами, на разных установках в условиях агрокласса МАОУ «СОШ № 5» г. Чусовой в зимний и весенний период;
- наблюдение – наблюдения за ростом и развитием растений для правильного ухода,
- фотографирование – все этапы работы фотографировали для дальнейшего оформления работы;
- описание – описание всех процессов, запись и фиксация замеров;
- сравнение – сравнение результатов развития растений в различных условиях (в почве, гидропонная грядка, минеральные кубики на заливной установке);
- обобщение – обобщение и анализ полученных результатов.

Семена огурца сорта «Парижский корнишон» были приобретены в садовом магазине с учетом срока использования. Посев семян был осуществлен в школьном агроклассе 19.02.2025 г. в три различные среды – минеральные кубики на заливной установке, в гидропонную грядку, в почву. Через неделю наблюдались первые ростки в почве и в минеральных кубиках, но в гидропонной грядке не было результата (рис. 1).



Рис. 1. Экспериментальные установки по выращиванию огурца

Промежуточный результат роста и развития огурцов:

- развитие огурцов в почве дал самый лучший результат. Стебли достигают в высоту 22 см, длина листьев 7 см.
- минеральные кубики в заливной установке дали удовлетворительный результат, одно семя не проросло. Стебли высотой 5 см, длина листьев 7 см.
- в гидропонной грядке были отмечены худшие показатели урожайности по сравнению с традиционными методами и минеральными кубиками в заливной установке. Почти все семена не проросли. Предполагаем, что

это было вызвано заглублением семян в поролоновую пробку, что вызвало переувлажнение и недостаток кислорода и загнивание семян.

В табл. 1 представлены аналитические данные по выращиванию растений огурца в разных условиях.

Таблица 1

Способ выращивания	Плюсы	Минусы	Количество плодов	Биологические риски
В почве	Этот способ прост и экономичен, не требует предварительного выращивания рассады	Риск повреждения семян холодом или вредителями, а также необходимость ждать, пока семена прорастут	—	Больше видов риска, устойчивость патогенов в почве требует долгосрочных мер
Гидропонная грядка	Экономия воды, возможность контроля всех факторов роста и отсутствие проблем с почвенными заболеваниями	Необходимость в специальном оборудовании и знаниях о гидропонике	—	Уязвимы к корневой гнили при нарушении влажности
Минеральные кубики	Точный контроль влажности, и питание корней. Удобное размещение теплице или на стеллажах, повышенной плотности рассады	Кубики и специализированные субстраты дороже обычной земли. Необходимы питательные растворы	—	Уязвимы к корневой гнили при нарушении влажности и контроля раствора

Проведя эксперимент по выращиванию растений огурца сорта Парижский корнишон, сделали следующие **выводы**:

1. При выращивании в гидропонной грядке нужно строго учитывать степень заглубления семян при посеве;

2. Начало вегетационного периода в почве дает лучшие результаты, но в дальнейшем необходимо вести подкормку растений удобрениями;

3. При выращивании огурцов на заливной гидропонной установке на кубиках из минваты при правильном добавлении минеральных удобрений растения развивались более компактные и интенсивно цвели;

4. Сорт «Парижский карнишон» не пригоден для выращивания в условиях агрокласса (закрытого помещения), так как при обильном цветении на заливной установке не происходило опыление растений и соответственно, не образовывались плоды.

Предполагаем, что наиболее удобный способ выращивания огурцов в закрытом помещении – это заливные гидропонные установки с регулируемыми процессами освещения и полива. Но для этого нужно подбирать соответствующие сорта.

Список литературы

1. Егорова Е.М. Эффективность приспускания партенокарпического огурца при выращивании в зимне-весеннем обороте в условиях гидропоники. Текст: электронный // Сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное хозяйство. <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-prispushkaniya-partenokarpicheskogo-ogurtsa-pri-vyraschivanii-v-zimne-vesennem-oborote-v-usloviyah-gidroponiki> (дата обращения: 19.11.2024).

2. Светлицкая Л. Три простых способа выращивания огурцов на подоконнике. Текст: электронный. <https://www.botanichka.ru/article/3-prostyh-sposoba-vyrashhivaniya-ogurczov-na-podokonnike/> (дата обращения: 19.11.2024).

Петрова Софья Сергеевна, ученица 11 класса; МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5», МАУ ДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой, Пермский край.

E-mail: addscore72@gmail.com.

Научный руководитель: Веприкова Ольга Ивановна, учитель биологии МАОУ «СОШ № 5», педагог дополнительного образования МАУ ДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой, Пермский край.

E-mail: veprikova.olga@mail.ru.

ПОДДЕРЖАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ЧЕРЕЗ ОЗЕЛЕНЕНИЕ

И.Л. Подмогильная

Статья посвящена вопросу поддержания экологической устойчивости урбанизированных территорий посредством комплексного озеленения. Рассматриваются основные виды и методы озеленения общественных пространств. Анализируются проблемы и вызовы, связанные с озеленением современных городов, на конкретном примере города Ростова-на-Дону. Особое внимание уделяется функциям зеленых насаждений и инновационным подходам к созданию экологичной городской среды.

Ключевые слова: озеленение, городская среда, экологическая устойчивость, благоустройство, экологические проблемы, Ростов-на-Дону.

Введение

Обеспечение экологической устойчивости городов является одной из ключевых задач современного градостроительства. Важнейшим инструментом её достижения выступает озеленение, которое подразумевает не просто высадку растений, а целенаправленное создание функциональных зеленых зон с применением устойчивых подходов. Это позволяет найти баланс между антропогенной нагрузкой и природными процессами, создавая комфортную среду для жизни человека и потребностями экосистемы.

Актуальность

Актуальность развития системы городского озеленения сегодня невозможно переоценить. В условиях роста урбанизации, загрязнения воздуха и изменения климата зеленые насаждения становятся жизненно важным элементом городской инфраструктуры, выступая ключевым фактором здоровья горожан и устойчивого развития планеты в целом.

Цель и задачи исследования

Целью данной работы является анализ роли озеленения в поддержании экологической устойчивости городской среды на примере города Ростова-на-Дону.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Рассмотреть основные функции, виды и методы озеленения.
2. Выявить ключевые экологические проблемы в сфере озеленения г. Ростова-на-Дону.
3. Привести примеры методов и подходов, способствующих решению выявленных проблем.

Материалы и методы

В качестве объекта исследования был выбран город Ростов-на-Дону. В работе использованы методы анализа научной литературы, обобщения и

систематизации данных. В качестве конкретного примера современного подхода к озеленению рассмотрен парк «Первая миля».

Функции озеленения в городской среде

Озеленение выполняет множество критически важных функций, которые условно можно разделить на экологические и социальные.

Экологические функции:

Улучшение качества воздуха. Растения поглощают углекислый газ, вредные примеси и пыль, выделяя кислород.

Снижение эффекта «городского теплового острова». Зеленые насаждения поглощают солнечную радиацию, охлаждают воздух за счет испарения влаги и обеспечивают тень, тем самым снижая температуру в городе.

Повышение биоразнообразия. Создание зеленых зон формирует и восстанавливает места обитания для различных видов флоры и фауны, что важно для поддержания устойчивой экосистемы.

Регулирование водного баланса. Растения и почва эффективно поглощают и фильтруют ливневые стоки, снижая нагрузку на городские дренажные системы и риск подтоплений.

Шумопоглощение. Деревья и кустарники эффективно поглощают и рассеивают звуковые волны, способствуя снижению уровня шума.

Социальные функции:

Рекреационная. Парки и скверы предоставляют жителям пространство для отдыха, занятий спортом и досуга.

Оздоровительная. Нахождение в зеленых зонах способствует снижению стресса, улучшению психического и физического здоровья.

Эстетическая. Озелененные территории украшают городской ландшафт, повышая его привлекательность и комфортность.

Виды и методы озеленения

К основным видам озеленения относятся:

Объемное (деревья, кустарники).

Партерное (газоны, цветники).

Вертикальное (озеленение фасадов, стен, арок с помощью вьющихся растений).

Контейнерное (высадка растений в переносные горшки и контейнеры).

Методы озеленения делятся на традиционные и инновационные.

Традиционные методы:

Создание живых изгородей и бордюров для зонирования.

Организация клумб и цветников.

Групповые и одиночные (солитерные) посадки для декорирования.

Создание аллей и рядовых посадок.

Устройство газонов различных типов (партерных, спортивных).

Инновационные методы:

Экопарковки – покрытие парковочных мест специальными газонными решетками, укрепляющими грунт и позволяющим, расти траве.

Крышные сады – озеленение кровель зданий для улучшения микроклимата, теплоизоляции и очистки воздуха.

Вертикальное озеленение – использование специальных конструкций для оформления растениями вертикальных поверхностей.

Мобильное озеленение – использование переносных контейнеров и вазонов для создания гибких, трансформируемых пространств.

Основная цель применения этих методов – создание не только эстетически привлекательных, но и многофункциональных, экологичных городских пространств.

Анализ проблем озеленения на примере г. Ростова-на-Дону

Ярким примером современного подхода к озеленению в Ростове-на-Дону является парк «Первая миля», созданный вдоль реки Темерник. Это пространство, организованное по принципу непрерывного экологического парка, включает пешеходные и велодорожки, зоны отдыха, цветники, ро-щи, современные системы автополива и малые архитектурные формы. Однако, несмотря на позитивный пример, город сталкивается с системными проблемами в сфере озеленения:

Неудовлетворительное состояние и недостаточная площадь зеленых зон. Многие существующие парки и скверы требуют реконструкции и по своим параметрам не соответствуют нормативам полноценных рекреационных зон.

Отсутствие научного подхода. Посадки часто проводятся без предварительного анализа почв и условий, что приводит к низкой приживаемости растений и их болезням.

Дефицит качественного посадочного материала. Отсутствие местных питомников приводит к закупке импортных саженцев, не адаптированных к местному климату.

Сокращение площади зеленых насаждений. Зеленые территории уступают место новостройкам, парковкам и объектам транспортной инфраструктуры.

Неравномерное распределение. Насаждения сконцентрированы на окраинах, в то время как центральные районы испытывают дефицит зелени.

Старение и деградация существующих насаждений. Значительная часть деревьев является старой и больной, а недостаточный уход и негативная экологическая обстановка ускоряют их упадок.

Заключение и выводы

Для решения указанных проблем администрацией Ростова-на-Дону запланирована на 2024–2026 годы полная инвентаризация и паспортизация всех зеленых насаждений города. Это является важным шагом к системному управлению зеленым фондом.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что целенаправленное и научно обоснованное озеленение является важнейшим инструментом обеспечения экологической устойчивости городской среды. Это не просто элемент благоустройства, а комплексный процесс, напрямую влияющий на качество жизни, здоровье населения и устойчивое развитие города в целом. Для Ростова-на-Дону и подобных ему городов необходимо внедрение комплексных программ озеленения, сочетающих традиционные и инновационные методы, с учетом местных климатических и социальных особенностей.

Список литературы

1. Гудзенко Е.О., Гудзенко И.И. О проблемах озеленения города Ростова-на-Дону. Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2012.
2. Озеленение: что это такое, виды и правила [Электронный ресурс]. URL: <https://nevagreen.ru/stati/ozelenenie-chto-eto-takoe-vidy-i-pravila.html>

Подмогильная Ирина Леонидовна, ученица 8Б класса, МБОУ «Школа № 110», МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: podmogilnaairina5@gmail.com

Научный руководитель: Ерёменко Елена Алексеевна, педагог дополнительного образования, МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: eremen@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ И ПОЧВЫ ОТ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

А.А. Полянский

В современном мире одним из самых вредных загрязнителей почвы являются гальванические отходы. Источниками таких загрязнений является бесконтрольная деятельность автомобильных кооперативов, а также неправильная утилизация отработанных гальванических элементов простыми гражданами. Загрязненная вода переносит вредные вещества в почву, чем значительно увеличивает площадь загрязнения.

Ключевые слова: растения-сорбенты, гальванические элементы, экологический мониторинг.

В данной работе мы исследуем возможность использования растений в качестве сорбентов для очищения воды и почвы от вредных элементов. Исследования возможности очистки почвы от вредных веществ антропогенного воздействия деятельности человека путем высаживания определенных растений могут помочь восстановлению земель пригодных для посадки сельскохозяйственных культур. А также предложенные нами виды растений могут выполнять не только практическую, но и декоративную функцию.

Гипотеза: мы считаем, что растения, являющиеся сорбентами, могут помочь в очистке воды и почвы от гальванических загрязнителей.

В соответствии с морфологическим строением растений, включающей корни, ствол, ветки, листья, цветки, плод, каждый из элементов в отдельности может быть использован в качестве сорбента. Не все растения подходят для очистки почвы, потому что каждое из них «специализируется» на определённых токсичных элементах. В природе не существует растений, накапливающих все тяжёлые металлы – каждое растение «специализируется» на определённых элементах.

Перед началом фильтрации мы измерили уровень pH воды, загрязненной гальваническими элементами (батарейками). Начальный уровень pH воды, загрязненной гальваническими элементами, составил 12,4, следовательно, вода является сильно щелочной.

После проведённой фильтрации мы получили следующие результаты (табл. 1, рис. 1).

Выводы: наглядно видно, что растения абсорбируют и снижают уровень pH раствора воды, заражённой гальваническими отходами в среднем на 3,42.

Лучше всех с задачей справилось растение Ирис. Он снизил показатели на 4,2.

Уровень pH

Растение	pH после фильтрации	Норма pH воды	pH воды, загрязненной гальваническими элементами
Альстромерия	9,78	6,5–8,5	12,4
Тростник	11,43		
Тополь	10,76		
Сирень	10,81		
Ирисы	8,2		

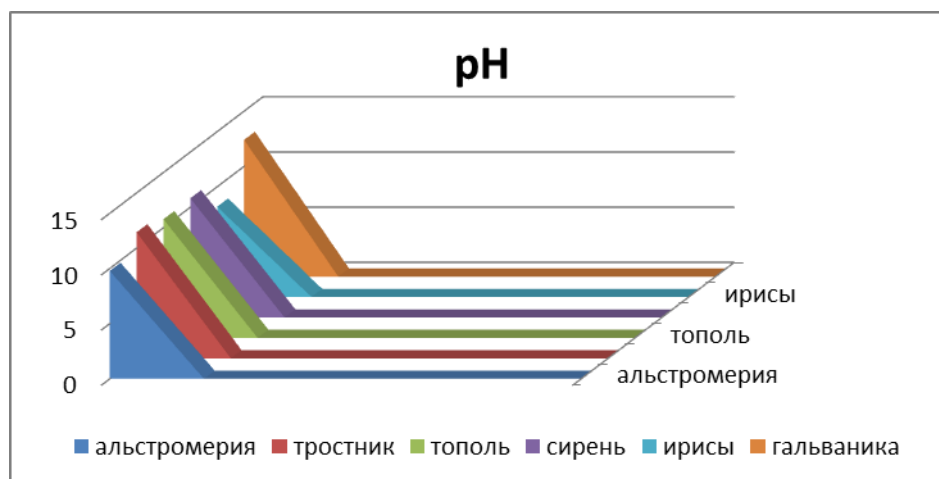


Рис. 1. Уровень pH

Можно сделать вывод о том, что все предложенные нами виды растений являются сорбентами и способствуют очищению воды и почвы от загрязнения тяжёлыми металлами и солями. Тем не менее, для очистки почвы от гальванических элементов не подходят такие растения, как альстромерия и сирень, так как для сирени требуется нейтральная почва, а для альстромерии более кислая. Гальванические элементы значительно повышают уровень щелочи, что пагубно скажется на альстромерии и сирени. Следовательно, в дальнейшем можно использовать оставшиеся варианты, такие как тополь и ирисы на сухих участках и тростник на более влажных территориях.

Рекомендации: если Ваш участок земли оказался загрязненным гальваническими отходами, то мы предлагаем использовать в качестве очистителей почвы исследованные нами растения (рис. 2). Они помогут не только очистить почву, но и станут настоящим украшением участка.

Подводя итоги работы, можно сказать, что, основываясь на результатах проведенных исследований, мы подтвердили абсорбирующие свойства предложенных нами видов растений. Растения впитывают воду и её примеси через корни, которые в свою очередь содержат ризодерму или эпидерму.

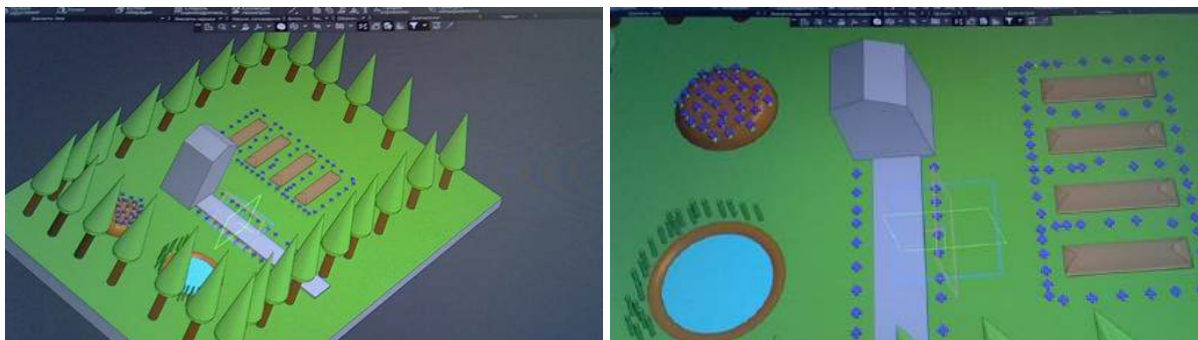


Рис. 2. Макет применения растений-сорбентов для очистки почвы на земельном участке

Тяжёлые металлы остаются в самом растении, тем самым очищая почву. Растения, что отцвели и засохли, можно сжечь, а после уже утилизировать пепел. Тем самым гальванические элементы не смогут снова проникнуть в почвенный покров. Для улучшения качества почвы на участке личного пользования, мы предлагаем схему размещения растений сорбентов, таких как тополь, ирис и тростник. Тополь можно использовать в качестве живой ограды, ирисы отлично подойдут для сада, а если на участке имеется водоём, то тростник будет являться хорошим сорбентом для очищения воды и вследствие почвенного покрова.

Такие растения как альстромерия и сирень также являются сорбентами, но они не выживут в почве загрязненной гальваническими отходами, так как для их нормального роста требуются почвы нейтральные или слабо кислые.

Список литературы

1. Использование растительных сорбентов для улучшения состояния почв <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-rastitelnyh-sorbentov-dlya-uluchsheniya-sostoyaniya-pochv/viewer>
2. Какие бывают сорбенты. <https://tze1.ru/articles/detail/vidy-sorbentov-i-v-kakikh-sluchayakh-oni-ispolzuetsya/>
3. Компас 3D. <https://edu.ascon.ru/main/download/cab/>
4. Правила ухода за Альстромерия | Посадка Альстромерия | Growbox <https://growbox.ru/media/tpost/fsyvrksi1-alstromeriya>
5. Растения очищают почву | Сады Северо-Запада <http://old.sadsevzap.ru/sozdaem-sad/sad-u-dorogi/rasteniya-dlya-sada-u-dorogi/rasteniya-ochishchayut-pochvu>
6. Сорбенты | Химические системы. <http://chemsystem.ru/sorbents>
7. Сирень обыкновенная. <http://ebc.b-edu.ru/index.php/2024-03-21-06-37-08/1620-10>
8. Тростник – Рувики: Интернет-энциклопедия. <https://ru.ruwiki.ru/wiki/Тростник>

Полянский Артем Алексеевич, ученик 10 класса, МБОУ СШ № 72 г. Липецка им. Ф.Г. Гануса, объединение «От идеи до проекта» ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО, г. Липецк.

E-mail: polartemi1838@gmail.com

Научные руководители:

Завацкая Ольга Борисовна, педагог дополнительного образования ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО учитель физики МБОУ СШ № 72, г. Липецк.

E-mail: nezavisimaya74@mail.ru

Слободчикова Яна Михайловна, учитель химии МБОУ СШ № 72, г. Липецк.

ОЦЕНКА ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

А.Ж. Садакпаева

Проведена оценка посевных качеств семян сосны обыкновенной, применены разнообразные методы и критерии оценки качеств семян на примере семян сосны обыкновенной Селенгинского лесничества 21 лесосеменного района Республики Бурятия. Многопараметрическая оценка позволила выявить соответствие качествам, предъявляемым семенам, предназначенным для лесовосстановления территории Республики Бурятия, и гарантируют высокую вероятность успешной приживаемости и роста сеянцев.

Ключевые слова: семена сосны обыкновенной, лесосеменной район, посевные качества.

Одним из важных этапов Федерального проекта «Сохранение лесов», является реализация программ по лесовосстановлению и озеленению, где основное внимание уделяется не только количеству, но и качеству вновь высаженных деревьев [10]. В связи с этим, возрастает необходимость использования высококачественного семенного материала, обладающего высокой всхожестью, жизнеспособностью и устойчивостью к неблагоприятным условиям окружающей среды. Отбор семян должен происходить на основании строгих критериев, включающих их генетическую чистоту, здоровье и показатели адаптивности, что снижает риск гибели растений в процессе роста и обеспечивает устойчивое развитие лесных экосистем.

В Республике Бурятия преобладают хвойные породы, хорошо адаптированные к местному климату. Сосна обыкновенная является основной лесобразующей породой и главным ресурсом лесов региона, в связи с этим данная культура была выбрана в качестве объекта исследования.

Цель: определить посевные качества семян сосны обыкновенной Селенгинского лесничества 21 лесосеменного района Республики Бурятия.

Задачи:

1. Определить чистоту семян сосны обыкновенной Селенгинского лесничества 21 лесосеменного района Республики Бурятия.
2. Выявить массу 1000 семян, исследуемых образцов сосны обыкновенной.
3. Установить всхожесть исследуемых семян сосны обыкновенной.
4. Провести фитопатологический анализ семян сосны обыкновенной.

Для исследования были взяты семена сосны обыкновенной – на примере 21 лесосеменного района Республики Бурятия Селенгинского лесничества (Селенгинский район). В настоящем исследовании выбор 21 лесосеменного района обусловлен средним по климатическим, почвенным и гидрологическим условиям по Республике Бурятия, не относящимся ни к

мерзлотным, ни к горным типам. Селенгинское лесничество географически центрально расположенный участок в исследуемом лесосеменном районе, что позволяет корректно апробировать сбор стартовых статистических данных и последующий сравнительный анализ.

Исследования проводились в отделе «Бурятская лесосеменная станция» Центра защиты леса Республики Бурятия (г. Улан-Удэ).

При проведении анализа определяли следующие показатели качества семян: чистота, масса 1000 семян, всхожесть (методом проращивания), доброкачественность (методом взрезывания), зараженность грибами (фитопатологическая экспертиза). Характеристики используемых при воспроизводстве лесов семян лесных растений определяли по показателям, установленным национальными стандартами в сфере лесного семеноводства.

Чистоту семян определяли по одной навеске. Масса навески составила 10 грамм. Вреямкий процесс анализа выбраковки семян отражен в граммах, согласно ГОСТу 13056.2-67, и примеси в табл. 1.

Таблица 1

Определение чистоты семян

Чистота	
Битые, голые	0,263 г
Пустые	0,150 г
Примеси	
Мёртвый сор	0,27 г
Итого	0,683 г

Семена отбирали по следующим признакам: чистые, битые и голые, пустые, мёртвый сор, общая масса, которых составила 0,683 г. Масса чистых семян при взвешивании составила 9,3.

Чистоту семян вычисляли отношением массы чистых семян к общей массе навески:

Чистота семян исследуемой пробы составила 93 %, что является нормой, предъявляемой посевным качествам семян сосны обыкновенной в соответствии с ГОСТом 13056.2-67.

При определении массы 1000 семян масса 500 семян сосны обыкновенной 1-й пробы составила – 6,39 г и 2-й пробы – 6,61 г. Средняя масса 1000 семян составила 6,5 г, что в соответствии с ГОСТ находится в пределах нормы.

Средний процент всхожести семян определяли в каждой пробе и по среднему арифметическому из числа всех проб (рис. 1). Наибольший процент всхожести наблюдается в 1 пробе – 75 %, наименьший – в пробе 3, который составил 59 %. В пробе 2 и 4 – 64 и 67 % соответственно. Общий процент всхожести по четырем пробам составил 66,25 %, что согласно ГОСТ, относится к 3 классу качества.

При окончательном учете всхожести, не проросшие семена в каждой пробе, взрезали вдоль зародыша и определяли их состояние: здоровые, нежизнеспособные, загнившие, пустые и беззародышевые, запаренные (рис. 2).

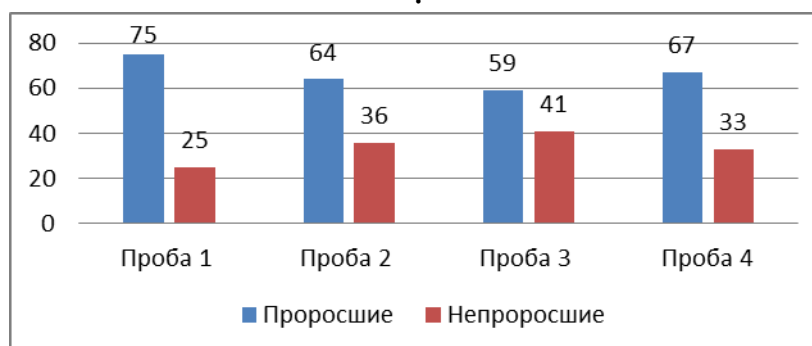


Рис. 1. Количество проросших и непроросших семян в 4 пробах

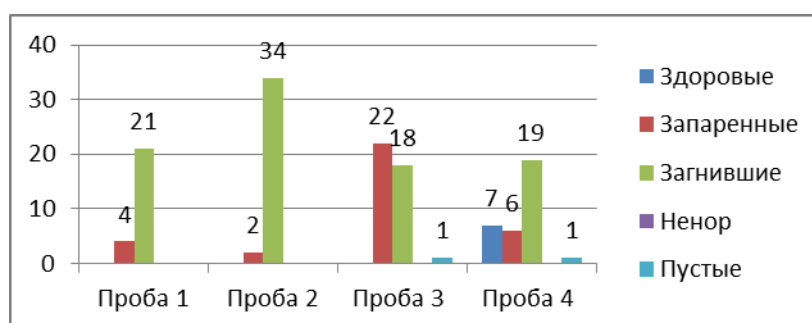


Рис. 2. Непроросшие семена (после взрезывания)

Фитопатологический анализ показал наличие патогенной микрофлоры, не превышающий нормы (табл. 2). При этом стоит отметить, что все семена в той или иной степени заражены грибами.

Таблица 2

Фитопатологический анализ

№ пробы	Возбудители болезней семян/сколько семян заражено, шт.	
	Rhizopus, %	Trichoderma
№1	5 шт, 10 %	10 шт, 20 %
№2	3 шт, 6 %	11 шт, 22 %
№3	3 шт, 6 %	18 шт, 36 %
№4	2 шт, 4 %	16 шт, 32 %
Итого	7 %	28 %

Проведенный, согласно ГОСТ 13056.5–76, микробиологический анализ выявил среднюю степень зараженности сапрофитными грибами *Rhizopus* – 7 % семян и *Trichoderma* – 28 %, при допустимом значении от 25 % до

50 %. В таких случаях, рекомендуется перед посевом обработка семян биопрепаратами или фунгицидами.

Сравнительный ретроспективный анализ оценки качества семян сосны обыкновенной позволил выявить соответствие основных полученных данных со средними показателями за последние 2 года, что означает корректность проведения собственных исследований (табл. 3).

Таблица 3

Оценка посевных качеств семян сосны обыкновенной
Селенгинского лесничества 21 лесосеменного района Республики Бурятия
с 2022 по 2024 г.

Результаты исследований	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Чистота, %	99,1	98,48	93
Масса 1000 семян, г	7,17	7,51	6,5
Всхожесть, %	98	97	66,25
Фитопатологический анализ	средняя	слабая	средняя

В ходе исследований было доказано, что семена сосны обыкновенной из Селенгинского лесничества 21 лесосеменного района соответствуют качествам, предъявляемым семенам, предназначенным для лесовосстановления территории Республики Бурятия, и гарантируют высокую вероятность успешной приживаемости и роста сеянцев.

Список литературы

1. ГОСТ 13056.4–67 Методы определения массы 1000 семян.
2. ГОСТ 13056.6–75 Методы определения всхожести.
3. ГОСТ 13056.5–76 Фитопатологический анализ.
4. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 г. № 200 – ФЗ.
5. Лесовосстановление: монография / Л.В. Черных, Д.В. Черных, С.А. Денисов, В.Л. Черных; под общ. ред. проф. В.Л. Черных. 2-е изд., доп. М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. 216 с.
6. Мерзленко М.Д. Лесоводство. Искусственное лесовосстановление: учебник для среднего профессионального образования / М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2023. 184 с. (Профессиональное образование).
7. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства»: постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 31.
8. Об установлении лесосеменного районирования: Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 19 декабря 2022 г. № 1032.
9. Паспорт национального проекта «Национальный проект «Экология».
10. Федеральный проект «Сохранение лесов» государственной программы Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства»: Постанов-

ление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 318 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства».

Садакпаева Аяна Жолдыбековна, ученица 11 класса, МАОУ «Гимназия № 33 г. Улан-Удэ», ГБУ ДО «Ресурсный эколого-биологический центр Республики Бурятия», г. Улан-Удэ.

E-mail: annisa20@mail.ru

Научный руководитель: Тирских Наталья Николаевна, педагог дополнительного образования, ГБУ ДО «Ресурсный эколого-биологический центр Республики Бурятия», г. Улан-Удэ.

E-mail: tirskikh.n@gmail.com

ДЕПОНИРОВАНИЕ УГЛЕРОДА ГОРОДСКИМ ФИТОЦЕНОЗОМ НА ПРИМЕРЕ СООБЩЕСТВА НА ТЕРРИТОРИИ СЮН «ЭДЕЛЬВЕЙС» г. УФЫ

С.А. Салангина

Работа посвящена изучению возможностей депонирования углерода рудеральной растительностью в городских условиях.

Ключевые слова: городская растительность, фитомасса, продуктивность сообществ, депонирование углерода.

Растительные сообщества городов способны поглощать углекислый газ и связывать углерод, что способствует снижению в атмосфере концентрации парниковых газов и борьбе с изменением климата, что является целью устойчивого развития ООН до 2030 года и важнейшим направлением экологической политики Российской Федерации.

Изучение городских фитоценозов, в том числе и депонирования ими углерода, помогает грамотно подходить к городскому планированию и внедрять в дальнейшем зелёные технологии, что также является целью устойчивого развития №11.

Цель проекта – исследовать способность луговой и рудеральной растительности на территории СЮН «Эдельвейс» г. Уфы депонировать углерод.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Провести геоботаническое описание участка для определения видового состава растительного сообщества и других его характеристик.
2. Определить сухую фитомассу растений.
3. Определить запас углерода в фитомассе городского сообщества и сравнить с естественными травяными фитоценозами региона.

Объект исследования – участок с луговой растительностью, находящийся на территории СЮН «Эдельвейс» по адресу: г. Уфа, Проезд Станиславского, д. 43, координаты: 54.778797, 56.055851.

При проведении геоботанического описания было выявлено 17 видов растений из 9 семейств (рис. 1). Наиболее представленным семейством оказалось семейство Сложноцветные (6 видов). Это может быть обусловлено хорошей приспособленностью растений из данного семейства к климатическим условиям Уфы, а также их неприхотливостью и многообразием, что помогло им выжить и размножиться в условиях нарушенной и загрязнённой почвы города, справиться с антропогенным воздействием.

Доминантами являлись клевер луговой, мятлик обыкновенный, вьюнок полевой и цикорий обыкновенный. Общее проективное покрытие составило около 95 %.

Для определения запаса углерода в растениях был проведён расчёт сухой фитомассы. Высушенные растения с разных пробных площадок взве-

шивались по группам, после чего выводилось среднее значение. Таким образом, высушенная живая фитомасса составила 8,2816 т/га, ветошь – 0,16 т/га, опад – 0,1632 т/га, подземная фитомасса – 3,024 т/га (табл. 1).

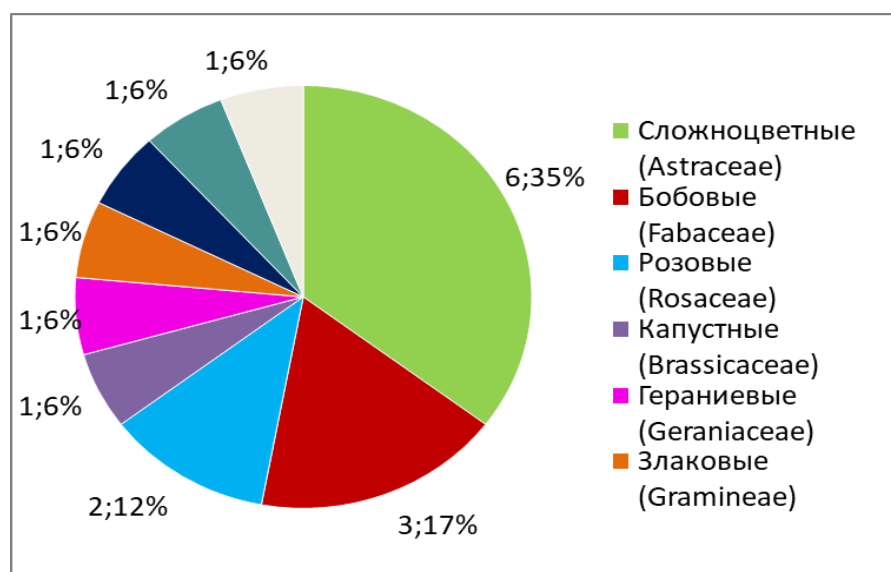


Рис.1. Соотношение семейств выявленных растений

Таблица 1

Расчёт среднего значения сухой фитомассы

№ п/п	Живая фитомасса, г/м ²	Ветошь, г/м ²	Опад, г/м ²	Подземная фитомасса г/м ²
1	509,3	12,1	13,2	385
2	581,9	17,6	8,8	89,1
3	645,7	5,5	9,9	129,14
4	528	11	16,5	139,7
5	579,7	7,7	20,9	234,3
Ср.	568,92	10,78	13,86	179,45

Общая сухая фитомасса: 773,01 г/м². Исходя из полученных данных, наибольшее содержание в общей фитомассе у надземных частей растений (73,5 %), наименьшее – у ветоши (1 %). При этом доля корней составляет 23 %, что является низким показателем.

Запас углерода в сухой фитомассе составил:

1. Зелёная фитомасса * 0,42=568,92*0,42 = **238,95 г/м²**

2. (Ветошь+опад)*0,4=(10,78+13,86)*0,4 = **9,856 г/м²**

3. Корни*0,38=179,45*0,38 = **68,191 г/м²**.

Таким образом, общий запас углерода в фитомассе городского сообщества составил 317 г/м².

Сравним полученные нами данные с результатами других исследований. В работе А.Д. Самбуу с соавторами [2] отмечается, что в травяных

экосистемах Тувы (были изучены различные виды лугов, степи, пастбищные экосистемы) запас углерода в фитомассе растений изменяется от 288 до 2709 г/м², причём выпас скота уменьшает это значение. Исследования запасов углерода в луговой степи на залежи в Башкирском Предуралье, проведённые Э.З. Баишевой с соавторами [1], показали, что средние запасы углерода в растительной биомассе составил 427,6 г/м², причём для участков с доминированием злаков он больше, чем для участком с доминированием бобовых.

Полученный нами результат в 317 г/м² свидетельствует о том, что исследуемое сообщество менее продуктивно, чем естественный степной или луговой фитоценоз. Это может быть связано с тем, что почвой в городе является так называемый урбанозём, что затрудняет развитие корневой системы растений и приводит к низкому содержанию корней в общей фитомассе (всего 23 %). Кроме того, в рассматриваемом нами фитоценозе мало злаков и бобовых, сообщества с доминированием которых показывают высокую продуктивность, а преобладают растения семейства Сложноцветные.

Ввиду того, что сообщества растений в крупных городах, оставленные людьми без присмотра и ухода, являются низкопродуктивными, в целях снижения концентрации углекислого газа в воздухе и повышения устойчивости городской среды мы рекомендуем засеивать пустыри злаками, подходящими для создания газонов, и создавать «зелёные зоны» из древесных и кустарниковых растений.

Список литературы

1. Баишева Э.З., Федоров Н.И., Жигунова С.Н. и др. Продуктивность растительности и запасы углерода в луговой степи на залежи в Башкирском Предуралье (Южно-Уральский регион). Юг России: экология, развитие. 2023;18(4):64–73. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2023-4-64-73>
2. Самбуу А.Д., Дапылдай А.Б., Куулар А.Н. Пул углерода в травяных экосистемах и агроценозах Тувы // Вестник КрасГАУ. 2009. № 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pul-ugleroda-v-travyanyh-ekosistemah-i-agrotsenozah-tuvy> (дата обращения: 28.01.2025).

Салангина София Андреевна, ученица 11 класса МАОУ «Физико-математический лицей № 93» ГО г. Уфа, обучающаяся МБОУ ДО «Станция юных натуралистов «Эдельвейс» ГО, г. Уфа РБ.

E-mail: salanginasof890@yandex.ru

Научный руководитель: Вайн Анна Аркадьевна, учитель биологии, МАОУ «Физико-математический лицей № 93» ГО, г. Уфа РБ.

АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКОВ В ОТНОШЕНИИ КОЛЛЕКЦИОННОГО ШТАММА *E. COLI*

А.А. Сдобнов

Данная работа посвящена исследованию антибактериальной активности экстрактов растительной биомассы можжевельников из Ботанического сада Крымского федерального университета им. В.И.Вернадского в отношении коллекционного штамма *E. coli*.

Ключевые слова: антибактериальная активность, можжевельник виргинский, можжевельник казацкий, можжевельник колючий, типовой штамм *E. coli*, фитонциды.

В связи с выявлением устойчивости микроорганизмов ко многим антибиотикам, становятся актуальными исследования, посвященные растениям, обладающим антибактериальной активностью. Особое явление в растительном мире – фитонцидные свойства растений – впервые обнаружено в 1928–1930 гг. Б.П. Токиным [5]. Фитонциды – биологически активные вещества, синтезируемые растениями, убивающие или подавляющие рост и развитие др. организмов (главным образом микроорганизмов) [6, с. 155].

Цель: исследовать антибактериальную активность экстрактов трех видов можжевельников разной концентрации в отношении коллекционного штамма *E. coli*.

Задачи:

- 1) приготовить экстракты растительного материала;
- 2) определить чувствительность кишечной палочки к экстрактам можжевельников, растворителю и стандартному антибиотику;
- 3) вычислить эффективность действия экстрактов можжевельников;
- 4) осуществить учет и интерпретацию результатов;
- 5) сделать выводы.

Объект исследования: фитонцидная активность растений.

Предмет исследования: антибактериальная активность экстрактов можжевельников в отношении штамма *E. coli*.

Экспериментальная часть работы выполнялась на базе Института биохимических технологий, экологии и фармации КФУ им. В.И. Вернадского в июле 2025 г. под руководством к.б.н., доцента А.И. Сидякина. В качестве растительного материала использовались незрелые шишкоягоды и побеги прироста, собранные в июле 2025 г. в Ботаническом саду им. В.Н. Багрова. Характеристика материала исследования представлена в табл. 1.

Таблица 1

Список растительного материала можжевельников.

№ п/п	Латинское название	Русское название	Тип исследуемого материала
1	<i>Juniperus virginiana</i> Grey Owl	Можжевельник виргинский	Побеги мужских растений текущего года прироста
2			Побеги женских растений текущего года прироста
3	<i>Juniperus Sabina</i> L.	Можжевельник казацкий	Побеги растений текущего года прироста
4	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Можжевельник колючий	Побеги растений текущего года прироста
5	<i>Juniperus virginiana</i> Grey Owl	Можжевельник виргинский	Шишковые ветви с женских растений текущего года прироста

Культура *E. coli* из коллекции кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологий, выделена от клинически здорового пациента в 2024 году. *E. coli* представляет собой мелкие (длиной 2–3 мкм, шириной 0,5–0,7 мкм) грамотрицательные палочки с закруглёнными концами [2]. В мазках клетки располагаются беспорядочно, не способны к спорообразованию, подвижны за счёт наличия перетрихиальных жгутиков.

В работе использовали стандартные микробиологические приемы [1, 3, 4]. Для проведения оценки чувствительности штаммов *E. coli* к вытяжкам из растительного сырья можжевельников был выбран диско-диффузионный метод. Оценка антибиотикочувствительности подразумевает под собой выполнение следующих этапов: приготовление питательной среды, приготовление инокулюма, инокуляция, аппликация дисков и инкубация, учет и интерпретация полученных результатов.

Для приготовления растительных экстрактов с целью предотвращения потери возможных антибактериальных соединений летучей природы (эфирных масел) использовали навеску растительной массы (по сырому веществу, исходной влажности), которую измельчали в ступке с диметилсульфоксидом с таким расчетом, чтобы получить содержание конечного экстракта от 3000 до 3 мкг растительной биомассы на 1 диск. Способы разведений представлены в табл. 2.

Основным параметром, на основании которого оценивалась чувствительность тест-объекта к экстрактам и стандартному антибактериальному препарату (внутренний контроль), являлся диаметр зоны задержки роста (ДЗР), для точности измерения (до 1 мм) было использовано программное обеспечение – программа Image Tool 3.00 (табл. 3).

Таблица 2

Последовательность разведений экстрактов растительного материала
для определения антибиотической активности можжевельников

№ экстракта п/п	Характеристика	Навеска растительного материала / кол-во ДМСО	Расчетное кол-во растительного материала из расчета на 1 диск
1	Исходный экстракт можжевельников (для каждого вида – отдельный экстракт)	3,0 г / 12,8 г	3000,0 мкг/диск
2	Разведение исходного экстракта (№ 1) в соотношении 1:10 чистым растворителем	9,0 мл ДМСО+ 1 мл экстракта № 1	300,0 мкг/диск
3	Разведение экстракта № 2 в соотношении 1:10 чистым растворителем	9,0 мл ДМСО+ 1 мл экстракта № 1	30,0 мкг/диск
4	Разведение экстракта № 3 в соотношении 1:10 чистым растворителем	9,0 мл ДМСО+ 1 мл экстракта № 1	3,0 мкг/диск

Таблица 3

Результаты определения чувствительности кишечной палочки
к экстрактам можжевельников, растворителю и стандартному антибиотику

Вариант опыта	Концентрация исследуемого экстракта, мкг массы сыр. растительного вещества на 1 диск							
	3000 мкг/диск		300 мкг/диск		30 мкг/диск		3,0 мкг/диск	
	Диаметр зоны подавления роста <i>E. coli</i> , мм ^{**} / характеристика чувствительности ^{**}							
ДМСО (контроль – 1)	6,00 ± 0,01 ^{***}				R			
M-1	6,50 ± 0,12 ^{***}	R	6,28 ± 0,11 ^{***}	R	6,10 ± 0,079 ^{***}	R	6,10 ± 0,026 ^{***}	R
M-2	7,55 ± 0,13 ^{***}	R	7,17 ± 0,12 ^{***}	R	6,81 ± 0,114 ^{***}	R	6,47 ± 0,109 ^{***}	R
M-3	7,17 ± 0,12 ^{***}	R	6,81 ± 0,11 ^{***}	R	6,47 ± 0,109 ^{***}	R	6,15 ± 0,103 ^{***}	R
M-4	6,81 ± 0,11 ^{***}	R	6,47 ± 0,11 ^{***}	R	6,15 ± 0,103 ^{***}	R	6,05 ± 0,018 ^{***}	R
M-5	6,47 ± 0,11 ^{***}	R	6,15 ± 0,03 ^{***}	R	6,05 ± 0,025 ^{***}	R	6,00 ± 0,020 ^{***}	R
Тетрациклин, 30 мкг/диск (контроль-2)	16,36 ± 0,29				I			

Примечания. * – в таблице указаны среднее ± стандартная ошибка среднего ДЗР, мм; ** – согласно МУК 4.2. 1890-04: R – резистентный, устойчивый; I – промежуточно-устойчивый (см. табл. 2.3); *** – данные достоверно отличаются при сравнении с контролем-2 ($p \leq 0,05$) по t-критерию Стьюдента.

Считаем необходимым оценить эффективность действия экстрактов (ЭДЭ, отн. ед.) можжевельников через показатель относительной эффективности антибактериального воздействия. Для этого введена формула перевода ДЗР, при действии экстрактов по сравнению с контролем-1 (ДМСО) в относительные единицы:

$$\text{ЭДЭ} = \left(\frac{\text{ДЗР экстракта} \cdot 100}{\text{ДЗР ДМСО}} \right) - 100.$$

Таблица 4

Относительная эффективность действия экстрактов можжевельников различных видов в отношении кишечной палочки

№ п/п	Вариант растений	Концентрация исследуемого экстракта, мкг массы сыр. растительного вещества на 1 диск			
		3000	300	30,0	3,0
		Эффективность действия экстрактов, отн. ед.			
1	<i>М. виргинский</i> , побеги мужских растений	8,3	4,7	1,7	1,7
2	<i>М. виргинский</i> , побеги женских растений	25,8	19,5	13,5	7,8
3	<i>М. казацкий</i> побеги растений	18,3	13,5	7,8	2,5
4	<i>М. колючий</i> , побеги растений	13,5	7,8	2,5	0,8
5	<i>М. виргинский</i> незрелые шишкоягоды женских растений	7,8	2,5	0,8	0,0

Выводы

Проанализирована антибактериальная активность экстрактов трех видов можжевельников разной концентрации в отношении коллекционного штамма *E. coli*. Наибольшая эффективность подавления штамма кишечной палочки (25,8 отн. ед.) выявлена при использовании экстракта женских растений можжевельника виргинского (концентрация 3000 мкг/диск биомассы сыр. растительного вещества). Определено, что эффективность экстрактов сильно зависит от концентрации и вида можжевельника. Полученные данные указывают на перспективность исследований в области разработки антибиотических препаратов на основе экстрактов можжевельника. Рекомендуются озеленение городской среды можжевельником с целью формирования фитонцидного барьера, поскольку за счет связывания вредоносных организмов с фитонцидными компонентами произойдет их дезактивация.

Список литературы

1. Егоров Н.С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: учеб.-метод. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МГУ, 1995. 320 с.

2. Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований: учеб. пособие / под общ. ред. проф. А. С. Лабинской. 3-е изд., испр. и доп. М.: Медицина, 1978. 480 с.

3. Методические указания. МУК 4.2.1890–04: Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания. М.: Минздрав России, 2004. 48 с.

4. Нетрусов А.И. и др. Практикум по микробиологии. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 415 с.

5. Токин Б.П. Биологическая роль фитонцидов // Фитонциды. Томск. 1944. С. 224–280.

6. Фирсов Н.Н. Микробиология: [слов. терминов]. М.: Дрофа, 2005. 255 с.

Сдобнов Александр Андреевич, ученик 8д класса Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Школа-лицей» № 3 им. А.С. Макаренко» муниципального образования городской округ Симферополь Республики Крым, учащийся учебного объединения «Биология и мы» Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр».

E-mail: alex.sdobnov21@mail.ru

Научный руководитель: Сидякин Андрей Иванович, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, физиологии растений и биотехнологий Института биохимических технологий, экологии и фармации Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

E-mail: acid2302@mail.ru

ОЗЕЛЕНЕНИЕ КРЫШИ ШКОЛЫ ИМ. А.С. ПУШКИНА В ПОСЕЛКЕ ГОРОДСКОГО ТИПА ГУРЗУФ (РЕСПУБЛИКА КРЫМ)

А.И. Смирнова

Проект представляет тиражируемую модель многофункциональной зеленой крыши для школ, решающую экологические, образовательные и рекреационные задачи. Концепция имеет высокий потенциал для внедрения на разных инфраструктурных объектах России.

Ключевые слова: озеленение крыш; устойчивое развитие; энергоэффективность; образовательное пространство; ландшафтный проект; рекреационное пространство.

Введение и актуальность

Проблема. В современных российских городах из-за плотной застройки и роста инфраструктуры возникает острый дефицит зеленых насаждений. Это приводит к ухудшению экологии, появлению эффекта «теплового острова» и снижению качества жизни горожан.

Инновационное решение. Озеленение крыш выступает одним из наиболее эффективных и инновационных методов решения указанных проблем. Сад на крыше – это не только дополнительное пространство для отдыха и рекреации, но и неотъемлемый элемент устойчивого развития города.

Актуальность проекта. В России можно успешно озеленять крыши при правильном подходе, несмотря на климатические трудности. Этот проект предлагает актуальное решение, создавая многофункциональное зеленое пространство на существующей инфраструктуре – крыше школы.

Выбор объекта и его уникальность. В качестве объекта исследования выбрана крыша школы им. А.С. Пушкина в ПГТ Гурзуф (Республика Крым). Этот выбор обусловлен рядом факторов:

- **Уникальный климат:** Субтропический климат Гурзуфа с мягкой зимой и жарким летом позволяет использовать озелененную крышу круглый год и экспериментировать с широким спектром растений.
- **Образовательный потенциал:** На крыше школы можно создать уникальную образовательную площадку – биолaborаторию под открытым небом или ботанический сад, что способствует повышению качества естественно-научного образования.
- **Экологическая необходимость:** Школа расположена вблизи дороги, и дополнительное озеленение поможет снизить шумовую нагрузку и очистить воздух.

Практическая значимость. Опыт, полученный при реализации проекта в Гурзуфе, может быть экстраполирован на более крупные города Рос-

сии, включая Москву. Проект способствует достижению **11-й Цели устойчивого развития ООН** – «Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов».

Теоретическая основа и цели проекта

Цель проекта: Разработать план озеленения крыши школы им. А.С. Пушкина в ПГТ Гурзуф, Республика Крым.

Задачи проекта:

1. Проанализировать современное состояние озеленения территории ПГТ Гурзуф.
2. Исследовать существующие технологии озеленения крыш: отечественный и зарубежный опыт.
3. Определить необходимые технологии и материалы для озеленения школы им. А.С. Пушкина в ПГТ Гурзуф.
4. Спроектировать и изготовить макет озеленения крыши школы им. А.С. Пушкина в ПГТ Гурзуф.

Методология и результаты исследования

Для достижения поставленной цели была применена комплексная методология, включающая следующие методы:

- **Наблюдение:** Анализ текущего состояния зеленых насаждений в Гурзуфе и на пришкольной территории.
- **Опрос:** Анкетирование 100 учащихся 5–11 классов для выявления их отношения к проекту и предпочтений.
- **SWOT-анализ:** Оценка сильных и слабых сторон, возможностей и угроз практики озеленения крыш.
- **Консультации с экспертами:** Общение со специалистами Аграрно-технологического института РУДН.
- **Макетирование:** Создание физического макета для визуализации проекта.

Основные результаты исследования:

1. Результаты наблюдения. Выявлено, что, несмотря на общее высокое озеленение Гурзуфа, территория в районе школы нуждается в дополнительных зеленых зонах. Зеленые крыши в поселке отсутствуют.

2. Результаты опроса учащихся. Анализ анкет показал высокий уровень заинтересованности и поддержки проекта со стороны целевой аудитории:

- **89 %** учащихся поддерживают идею озеленения крыши школы.
- **79 %** опрошенных выразили готовность участвовать в поддержании порядка и благоустройстве сада.
- **Предпочтения по досугу:** 63 % хотели бы общаться с друзьями, 35 % – устраивать пикники.

- **Эстетические предпочтения:** Самыми популярными цветами для озеленения стали пионы (45 %), а предпочтительными оттенками – фиолетовый (29 %) и белый (29 %).

3. SWOT-анализ практики озеленения крыш:

- **Сильные стороны:** Энергосбережение, звукоизоляция, улучшение экологии, защита кровли.

- **Слабые стороны:** Высокая стоимость материалов и работ, необходимость усиления несущих конструкций, потребность в привлечении специалистов.

- **Возможности:** Создание уникальных общественных пространств, повышение психологического комфорта жителей, увеличение срока службы зданий.

- **Угрозы:** Риск возникновения инженерных сложностей, непредвиденные финансовые затраты, превышение допустимой нагрузки на кровлю.

4. Технологические решения. На основе анализа определена оптимальная структура «кровельного пирога» для интенсивного озеленения: основание (обрешетка), слой гидроизоляции, противокорневая защита, дренажный слой, фильтрующий слой (геотекстиль), почвенный субстрат и сами растения.

5. Макетирование. Создан макет в масштабе 1:200, наглядно демонстрирующий проектное решение: функциональное зонирование крыши с выделением пешеходных дорожек, детского научного центра и биолaborатории.



Рис. 2. Макет озеленения крыши школы им. А.С. Пушкина
ПГТ Гурзуф. Масштаб макета 1:200

Выводы

1. **Выявлена потребность:** Территория школы им. А.С. Пушкина определена как локация, нуждающаяся в дополнительном озеленении. Создание зеленой крыши является оптимальным решением в условиях ограниченного пространства.

2. Выбран оптимальный тип озеленения: Для реализации образовательных и рекреационных задач школы наиболее подходящим является интенсивный тип зеленой кровли, позволяющий создать полноценный сад.

3. Определены технологии и материалы: Для проекта необходим комплексный подход, включающий системный фильтр, дренажные и влагонакопительные маты, а также защиту от прорастания корней. В качестве основных растений предложены очитки (седумы).

4. Разработан и представлен макет: Сконструирован наглядный макет зеленой крыши, который отображает все необходимые растительные и инфраструктурные объекты. Макет был представлен администрации школы для дальнейшего рассмотрения.

Проект демонстрирует высокий потенциал зеленых крыш как многофункциональных пространств, интегрирующих образовательные, экологические и социальные функции, и может служить моделью для внедрения подобных технологий в учебных заведениях по всей России.

Список литературы

1. Kolokotsa D., Lilli A.A., Lilli M.A., Nikolaidis N.P. On the impact of nature-based solutions on citizens' health & well being : a review // *Energy and Buildings*. 2020. Vol. 229. Art. 110527.

2. Зинченко М.С. Преимущества зеленой кровли в городском пространстве // *Форум молодых ученых*. 2022. № 6 (70). Текст: электронный.

3. Mazzeo D., Matera N., Peri G., Scaccianoce G. Forecasting green roofs' potential in improving building thermal performance and mitigating urban heat island in the Mediterranean area: an artificial intelligence-based approach // *Applied Thermal Engineering*. 2023. Vol. 222. Art. 120002.

4. Pauleit S., Andersson E., Anton B. et al. Urban green infrastructure : connecting people and nature for sustainable cities // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019. Vol. 40. P. 1–3.

5. Теодоронский В.С. Озеленение населённых мест: Градостроительные основы: учебное пособие для вузов. М.: Академия, 2010. 256 с.

6. Williams K.J.H., Lee K.E., Sargent L. et al. Appraising the psychological benefits of green roofs for city residents and workers // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019. Vol. 44.

Смирнова Александра Игоревна, ученица 10 класса, ГБОУ Школа № 1570, г. Москва.

E-mail: tmsmirnova81@mail.ru

Научный руководитель: Щепелева Анна Сергеевна, канд. биол. наук, доцент департамента ландшафтного проектирования и устойчивых экосистем РУДН, г. Москва.

E-mail: epikhina_as@pfur.ru

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ
ИНВАЗИВНОГО ВИДА СЛИЗНЯ *LIMACUS FLAVUS*
(LINNAEUS, 1758) (MOLLUSCA: GASTROPODA:
STYLLOMATORPHORA: LIMACIDAE)
НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

М.И. Сырых

В Удмуртской Республике впервые обнаружена популяция слизней *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758) – самая северо-восточная на Русской равнине. Приведены сведения о двигательной активности, особенностях питания, зафиксированы линейные размеры молодых особей, затронуты вопросы раннего развития вида.

Ключевые слова: слизень, *Limacus flavus*, чужеродный вид, инвазия, Удмуртская Республика, город.

Сегодня одной из глобальных и крупнейших экологических проблем является внедрение чужеродных видов в экосистемы. Их натурализация в регионе вселения может негативно воздействовать на аборигенную флору и фауну (хищничество, усиление конкуренции за ресурсы, гибридизация, распространение заболеваний) и функционирование экосистем (деградация среды обитания), что в итоге может отрицательно сказаться на природном биоразнообразии. Для разработки адекватных мер по сохранению существующего биологического разнообразия и уменьшения отрицательных последствий вселения чужеродных видов в первую очередь необходимо знание их биологических особенностей, которые могут оказать решающее влияние на управление их инвазионной активностью.

Слизни особенно склонны к синантропии и антропохории [5, 26, 37]. Инвазии адвентивных видов слизней в экосистемы нашей страны отличаются динамичностью. Некоторые виды стали распространяться уже в XXI веке. Известны общие закономерности формирования адвентивного компонента малакофауны в центре Русской равнины [37]. Однако экологические особенности чужеродных видов в конкретных регионах остаются в большинстве случаев не исследованными. В последние годы на территории Удмуртской Республики также отмечается существенное увеличение численности популяций ряда чужеродных видов, которые активно заселяют как естественные и нарушенные биоценозы [1].

Автором был обнаружен новый для фауны Удмуртской Республики вид сухопутных моллюсков – слизень жёлтый – *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758). Установили, что слизень находится на крайней северо-восточной границе своего ареала [38, 40]. Непривычно крупные для местной малакофауны размеры животного, полифагичность, высокая плодовитость – всё это навело на мысль о высокой вероятности потенциальной инвазивности вида

на территории республики. Поставили цель – исследовать биологические особенности *L. flavus*. Последовательно решали задачи: 1) описать суточную активность моллюсков; 2) установить пищевые предпочтения слизней; 3) измерить размеры тела животных; 4) провести наблюдения за размножением слизней.

L. flavus – стебельчатоглазый брюхоногий моллюск из группы слизней. Полифаг с широким географическим распространением. Природный ареал – леса и влажные биотопы безлесных областей средиземноморских островов и стран Европы и Передней Азии. В остальных областях Европы, на других континентах и островах, куда он был завезён, живёт только в населённых пунктах. В населённых пунктах обитает в погребах, овощехранилищах, теплицах, оранжереях и непосредственно в жилых домах. Лишь в самых южных местах нашей страны обитает вне жилых помещений – в плодовых садах, в местах с искусственным орошением, на свалках [3, 4, 6, 8–13, 27, 30, 33, 34, 38]. Обнаруживает тенденцию к синантропии [11]. Как вредитель сельскохозяйственных растений и плодоовощной продукции в овощехранилищах *L. flavus* требует изучения [17, 25, 38].

Ряд авторов чётко показывают, что наземные моллюски северо-востока Европейской части СССР изучены недостаточно [15, 32]. Впервые в истории Вятской губернии слизи как группа животных были упомянуты фаунистом-энтомологом Л.К. Круликовским [20–23, 29]. Планомерное и систематическое изучение природы Удмуртии началось в 1920-е годы после организации Вотской автономной области [31]. На момент 2010 г. в Удмуртии зарегистрировано 26 видов из 18 родов и 15 семейств [20, 22–23, 32, 38–41]. В соседних регионах также есть находки: в Свердловской и Кировской областях [16, 19] областях, в Пермском крае и в Республике Татарстан [2, 28].

Адвентивный вид (от лат. «adventicus» – «чужеродный») – организм, преднамеренно или случайно завезённый человеком в новый для него регион, где они начинают занимать экологическую нишу схожих или родственных аборигенных видов. Если степень расселения адвентивного вида начала угрожать исходным экосистемам, то виды называют инвазивными (от лат. «invasio» – «нашествие»). Вселение новых видов на территории происходит чаще всего непреднамеренно: человек бессознательно, случайно переносит организмы за пределы их естественного ареала транспортом, в багаже, через упаковку, пищевые продукты. Бесконтрольное размножение на новых территориях приводит к сокращению численности аборигенных видов и даже к их исчезновению. Существует опасность и для городских биоценозов [7]. Сохранение местных экосистем требует мер по контролю и предотвращению распространения чужеродных видов. Такими мерами должны стать научные исследования, которые станут гарантом того, что принимаемые управленческие решения будут основаны на фактических данных [18].

В городе Ижевске летом 2021 г. на стене жилого здания были обнаружены и вручную собраны 7 особей слизней *Limacus flavus*. (рис. 1). Примечательно, что находка случилась в сумерки, было тепло и влажно (стоял туман) – это подтвердило литературные данные о сумеречной активности слизней и их тяге к увлажнённости биотопа [39]. Днём находок не было. Находки фиксировались нами и в тёплые сезоны 2022–2023 гг., на том же здании. В 2024 г. 2 особи были обнаружены уже на почвенном субстрате, под камнем, в соседнем дворе. Первые из обнаруженных слизней транспортировались в пластиковых контейнерах домой, где стали содержаться в качестве объекта для наблюдений за их поведением (рис. 2). Фотосъёмку их жизнедеятельности производили цифрозеркальным фотоаппаратом Canon 450D. В качестве субстрата-подстилки, куда слизи, как предполагалось, могли бы отложить яйца, был выбран листостебельный мох *Pleurozium schreberi* (Willd. Ex Brid.) Mitt., 1869. Измерение линейных размеров осуществляли школьной линейкой. Для наблюдения за развитием яиц использовали бинокулярный микроскоп МБС-9. Для инкубации яиц – чашки Петри, в которых при помощи пульверизатора и ватных дисков поддерживали влажность. Все действия полевые сборы, наблюдения, камеральная обработка данных фиксировались в виде записей в полевой дневник. Кормление животных проводили растительной (овощи и фрукты) и животной (сырая рыба) пищей. Ввели измерение длины взрослых и молодых особей. Вид устанавливали при помощи общих определителей [8–9, 11, 26, 35–36], с подтверждением помог Шиков Е. В. [38, 40].

Животные 2 месяца успешно содержались в условиях неволи. Ввели измерение (Рис. 3, 4) длины взрослых особей: свободно ползущие по мокрой гладкой поверхности (80-100 мм) и в сокращённом состоянии (21 мм). По пищевым предпочтениям животные оказались преимущественно растительными, но не отказывались и от предложенного сырого филе горбуши. Слизни многократно откладывали яйца (рис. 5), до 32 штук в кладке. 23.10.2021 г. был заложен наблюдательный эксперимент за ростом эмбрионов. За внешними изменениями наблюдали невооружённым глазом (рис. 6), за внутренними – при помощи микроскопа с увеличением в 24 раза (рис. 7). В 3 инкубатора (представлявшие собой по две сложенных друг в друга чашки Петри) были помещены свежие яйца, по одной кладке в каждый инкубатор. Инкубаторам были присвоены названия «Чашка 1» (содержал 28 яиц), «Чашка 2» (содержал 31 яйцо) и «Чашка 3» (содержал 32 яйца). Изначально яйца были округло-веретеновидной формы, все сцеплены друг с другом слизистой перемычкой в виде «ожерелья». Яйцевые оболочки полностью прозрачны, внутри видна светло-жёлтая «точка» эмбриона. С каждым днём зародыш увеличивался в размерах, вытягивался, плавно приобретал очертания, характерные для этих животных. Яйцевые оболочки оставались прозрачными до момента выхода из них молодых слизней. Яйца, из которых слизи не вылупились, потеряли прозрачность, потускнели и потеряли прозрачность (рис. 8).

Динамику роста эмбрионов можно наблюдать на рис. 9. Выход молодых слизней произошёл 10.11.2021 г., он был синхронным, происходил в течение суток (рис. 10). Итог наблюдательного эксперимента представлен на диаграмме «Вылупляемость слизней» (рис. 11), где видны количественные соотношения изначально заложенных в инкубаторы яиц (столбцы жёлтого цвета) и количество вылупившихся из них «новорождённых» слизней (столбцы зелёного цвета).

Для молодых особей установили следующее. Сразу после вылупления измерение длины свободно ползущих по гладкой мокрой поверхности слизней составила 12 мм. В сокращённом состоянии измерить их не удалось – они не «желали» сокращаться. В каждый инкубатор посчитали целесообразным поместить в качестве пищи по кусочку мякоти огурца – такая еда была сочной, мягкой и являлась излюбленным кормом у взрослых особей. Предположили, что и для «новорождённых» моллюсков такая пища будет самой приемлемой. Тяга к еде у животных всегда присутствовала (на кусочках пищи отчётливо были видны следы выедания мякоти). Фиксировалось факты каннибализма (при условии достаточности предложенной пищи): выяснение причин этого явления при условии достаточности предложенного корма требует дополнительных исследований. Все особи питались после выхода из яйцевых оболочек. Двигательная активность поразила: животные постоянно находились в движении внутри инкубатора – предполагаем, что также в поисках пищи. Во время уборки инкубатора часто пытались его покинуть. Все фотографии – авторские, представлены в Приложении. Эксперимент закончен 12.11.2021 г.

Заключение. Фауна слизней в регионе изучена слабо: специальных работ не обнаружено. Определение животных до вида – сложная процедура, требующая широкие знания и практические навыки. Выход молодняка слизней произошёл синхронно, в течение суток. Полагаем, что линейные размеры моллюсков генетически предопределены. Многолетние находки говорят о стабильности популяции этих животных в г. Ижевске.

Выводы

1. Моллюски активны в основном в сумерки и ночью.
2. По пищевым предпочтениям животные оказались всеядными, с предпочтением растительной пищи, очевидно, как более доступной в природе.
3. По размерам тела – слизи визуально гораздо крупнее аборигенных видов.
4. Наблюдения за размножением мягкотелых выявили обильные и частые кладки яиц, близкую к 100 % вылупляемость. Считаем инвазивный потенциал данного вида весьма высоким.

Список литературы

1. Алексанов В.В., Рулева О.А., Сошина П.Р. К биологии синантропных слизней в центре города Калуги // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции (г. Ишим, 16 марта 2018 г.) / отв. ред. О.С. Козловцева. Ишим : Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2018. С. 143.
2. Атлас-определитель беспозвоночных животных города Перми [Электронный ресурс]: монография / под общ. ред. М.Я. Лямина; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Электрон. дан. Пермь, 2014. 54 Мб. URL: <http://www.psu.ru/files/docs/fakultety/bio/atlas-bespozv-zhiv-perm.pdf> (дата обращения: 07.05.2022).
3. Балашов И., Маркова А. Встречаемость инвазивного слизня *Limacus flavus* (Stylommatophora: Limacidae) на деревьях урбанизированного ландшафта г. Киев (Украина), с замечаниями о его окраске // *Ruthenica*, 2021, vol. 31, no. 3, pp. 111–120.
4. Балашёв И.А., Байдашников А.А., Романов Г.А. Гураль-Сверлова Н.В. Наземные моллюски Хмельницкой области (Подольская возвышенность, Украина) // Зоологический журнал, 2013, Т. 92, № 2. С. 162.
5. Балашов И.А. Фауна Украины. Т. 29. Моллюски. Вып. 5. Стебельчатоглазые (Stylommatophora). Киев: Наукова думка, 2016. 592 с.
6. Безина О.В., Стойко Т.Г., Ручин А.Б. Наземные моллюски (Gastropoda, Pulmonata) Мордовии (предварительные сведения) // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. XI. Саранск: Пущта, 2013. С. 241.
7. Биологические инвазии чужеродных видов [Электронный ресурс] // URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Биологические_инвазии_чужеродных_видов. Дата обращения: 18.09.2024 г.
8. Вредители и болезни овощных и плодово-ягодных культур. Методы анализа: учебное пособие / сост. О.В. Коробейникова, Н.В. Шмакова. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. 164 с.
9. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений, в трёх томах. Т. I. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие (часть первая). Коллектив авторов / под ред. акад. В.П. Васильева. Киев: «Урожай», 1973. 496 с.
10. Гадаев Х.Х., Умаров Р.М. Экологическая дифференциация фауны наземных моллюсков Чеченской Республики // Вестник Академии Наук Чеченской республики, 2014. № 4 (25). С. 27–32.
11. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.И. Летняя школа бескровной малакологии [Электронный ресурс]. 2015. С. 166. URL: <http://www.pir-mollusca.org/ru/page/epubl/sommersh.php> (дата обращения: 07.04.2021.).
12. Демцун Н.А., Туманянц К.Н., Темурьянц Н.А. Влияние низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ на регенерирующих планарий *Dugesia tigrina* // Учёные

записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского Серия «Биология, химия». 2009. Т. 22 (61), № 2. С. 33–39.

13. Догель В.А. Зоология беспозвоночных: учебник [для ун-тов]. М.: Высшая школа, 1981. 606 с.

14. Емельянова М.С. Онтогенез эмбриона *Gallus gallus* в гипогеомагнитном поле в условиях инкубатора [Электронный ресурс] // Экология родного края: проблемы и пути их решения: Материалы XIV Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Киров, 16–18 апреля 2019 г.). Киров: ВятГУ, 2019. С. 303-306. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37620636_32602670.pdf (дата обращения: 2024.09.11.)

15. Животный мир Удмуртии / сост. Рощиненко В.И. Ижевск: Удмуртия. 1983. 96 с.

16. Зейферт Д.В., Хохуткин И. М. Использование наземных моллюсков для оценки качества окружающей среды // Экология, 1995, № 4. С. 307–310.

17. Земоглядчук К.В. Чужеродные виды наземных моллюсков (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora) в фауне Беларуси // Вестник БАРГУ. 2020. № 8. С. 34–45.

18. Конвенции и соглашения. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml (дата обращения: 18.09.2024).

19. Красная книга Кировской области: животные, растения, грибы / под ред. О.Г. Барановой, Е.П. Лачохи, В.М. Рябова и др. Изд. 2-е. Киров: ООО «Кировская областная типография», 2014. С. 84.

20. Круликовский Л.К. К познанию фауны моллюсков России. Приложение № 7, LX т. Записок Императорской академии наук, 1889.

21. Круликовский Л.К. Краткий очерк фауны Вятской губернии // Памятная книжка Вятской губернии и календарь на 1909 год: XXX год / сост. под ред. почёт. члена Статистического комитета Н. Спасского. Вятка: Изд-во Губ. стат. ком., Губернская типография, 1908. 566 с.

22. Круликовский Л.К. Материалы к познанию малакозоологической фауны России. Приложение № 10, LXI т. Записок Императорской академии наук 1891.

23. Круликовский Л.К. Сведения о моллюсках Уржумского уезда Вятской губернии: зоологические заметки. 5 // Записки Уральского общества любителей естествознания. 1903б. Т. 24. С. 43–45.

24. Леонов С.В. Наземные моллюски (Mollusca; Gastropoda) Крыма: список видов // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2009. Вып. 20. С. 7.

25. Лихарев И.М., Шапиро Я.С. Слизни – вредители сельского хозяйства Нечерноземной зоны. Л.: Наука, 1987. 190 с.

26. Лихарев И. М., Виктор А.И. Слизни фауны СССР и сопредельных стран (Gastropoda terrestria Nuda // В серии: Фауна СССР. Моллюски. Т. III, Вып. 5. Л.: Наука, 1980. 438 с.

27. Магомедов Г.А., Джаруллаев Д.Г., Куртаев М.Г. Фауна и зоогеография слизней семейства Limacidae Республики Дагестан // Известия ДГПУ. 2014. № 2, С. 39.
28. Онлайн-энциклопедия Tatarica. Слизни. URL: [https://tatarica.org/ru/razdely/priroda/zhivotnyj-mir/slizni] (дата обращения 2022.03.30).
29. Опалева Е.С. Особая роль личных библиотек в коллекции «Редкая книга» Музея истории и культуры Среднего Прикамья // Мат. Всерос. науч.-практ. конф. «Русские в Прикамье»: сб. ст. Сарапул: изд. ФГБУН «УФИЦ УрО РАН», 2018. С. 242–249.
30. Островский А.М. Находка нового для Беларуси слизня-вселенца *Limacus flavus* (L., 1758) (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora) // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества, 2017, вып. 21, № 1-2. С. 188–191.
31. Природа Удмуртии / науч. ред. [и авт. предисл.] проф. А.И. Соловьёв. Ижевск: Удмуртия, 1972. 399 с.
32. Рощиненко В.И., Мамыкина Л.Н. Материалы к фауне и экологии наземных моллюсков Удмуртии // Фауна и экология животных УАССР и прилежащих районов. Сб. науч. тр. Ижевск: Удмуртский государственный университет им. 50-летия СССР, 1984. С. 77–81.
33. Сон М. О. Моллюски-вселенцы на территории Украины: источники и направления инвазии // Российский Журнал Биологических Инвазий, № 2, 2009. С. 37–48.
34. Стойко Т.Г., Булавкина О.В. Материалы по фауне наземных моллюсков Пензенской области (Часть II) // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2008. № 10 (14). С. 70.
35. Хохуткин И.М., Ерохин Н.Г., Гребенников М.Е. Моллюски: Биоразнообразие, экология // Каталоги коллекций ЗМ ИЭРиЖ УрО РАН. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 235 с.
36. Хохуткин И.М., Ерохин Н.Г., Гребенников М.Е. Моллюски Свердловской области. Атлас-справочник. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 178 с.
37. Шиков Е.В. Адвентивные виды наземной малакофауны центра Русской равнины // Ruthenica. 2016. V. 26. No. 3–4. С. 153–164.
38. Шиков Е.В., Сырых М.И. Жёлтый слизень *Limacus flavus* (Linnaeus 1758) (Mollusca, Gastropoda, Limacidae) на северо-востоке Русской Равнины // Приоритетные и перспективные направления российской науки в условиях геополитической нестабильности: материалы XXII Всерос. науч.-практ. конф. (г. Рязань, 25 сентября 2023 г.). Рязань: ООО «Концепция», 2023. С. 232–235.
39. Шиков Е.В. Слизни и улитки: Руководство для натуралиста. Тверь: Издатель Е.В. Шиков, 2023. 334 с.
40. Шиков Е. В., Сырых М.И. *Limacus flavus* (Linnaeus 1758) (Mollusca, Gastropoda, Limacidae) на северо-востоке Русской Равнины // Мат. Междунар. науч. конф. «Актуальные проблемы развития современной науки»,

посвящённой 30-летию Академии Наук Чеченской Республики (г. Грозный, 15–17 марта 2023 г.). Грозный: АН ЧР, 2023. С. 872–876.

41. Экспедиционные исследования: состояние и перспективы // Вторые международные чтения памяти Н.М. Пржевальского (материалы конференции). Смоленск: Изд-во «Смоленская городская типография», 2010.

ПРИЛОЖЕНИЕ



Рис. 1. Место сбора *L. flavus*



Рис. 2. Домашнее содержание *L. flavus*



Рис. 3. Свободно ползущий *L. flavus*



Рис. 4. Сильно сокращённый *L. flavus*



Рис. 5. Кладка яиц *L. flavus*



Рис. 6. Наблюдения за эмбриогенезом *L. flavus*

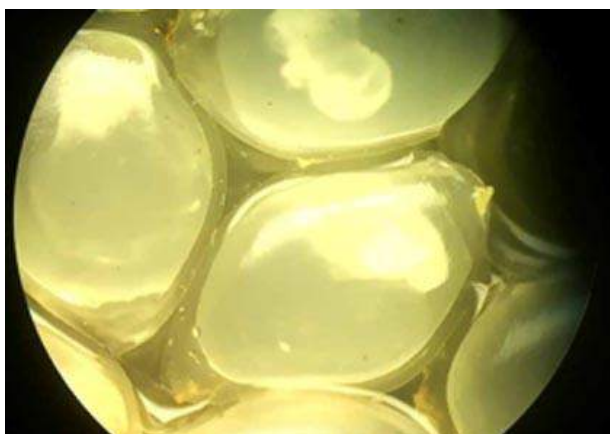


Рис. 7. Яйца *L. flavus*, вид через окуляр бинокулярного микроскопа (24-кратное увеличение)



Рис. 8. Яйца *L. flavus*, из которых слизи не вылупились

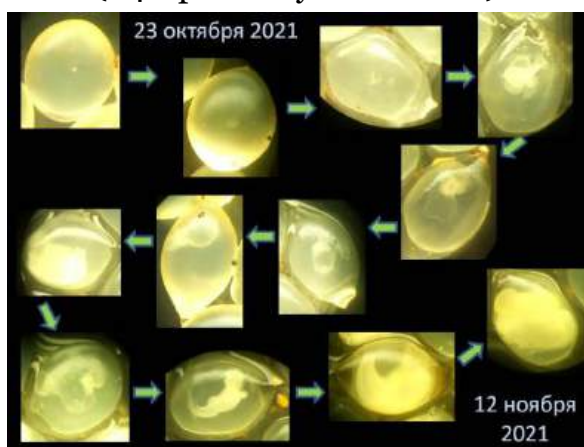


Рис. 9. Динамика развития эмбриона *L. flavus* (на примере яйца в инкубаторе «Чашка 1»)



Рис. 10. Молодые *L. flavus*, вышедшие из яйцевых оболочек

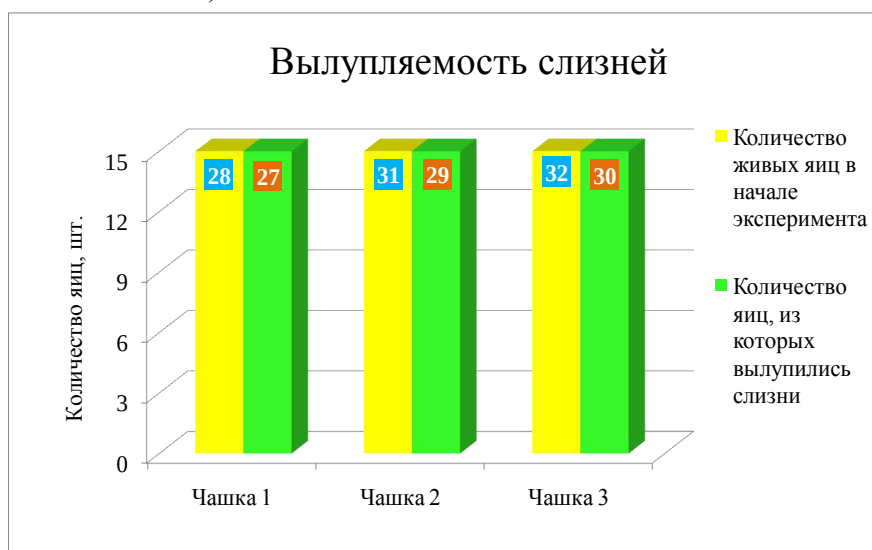


Рис. 11. Соотношение между количеством заложенных в инкубаторы яиц и количеством вылупившихся молодых слизней

Сырых Матвей Иванович, учащийся 9 класса МБОУ «ИЕГЛ «Школа-30», город Ижевск.

E-mail: syrykhmatvey@yandex.ru.

Научный руководитель: Сырых Иван Викторович, биолог, магистр биологии, АУ «Управление Минприроды УР», начальник отдела подготовки и отбора проб.

E-mail: bibicus_@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ РОСТА И КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПИГМЕНТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

А.С. Таушова

Изучена динамика роста и компонентный состав пигментов при выращивании в открытом грунте и в грубоксе двух растений – сорт томата «Волгоградский скороспелый 323» и узбекская красная фасоль. Показано, что томаты сорта «Волгоградский скороспелый 323» лучше всего растут в щелочной среде, а хуже всего в кислой, в отличие от сорта «Узбекская красная», которая лучше росла в нейтральной среде. Подсчет площади листовых пластинок показал, что средняя площадь листа у растений в грунте составил – 21,8, а в грубоксе – 41,8. Анализ содержания обоих типов хлорофилла выше в листьях первой группы, из чего можно сказать, что фотосинтез протекает активнее именно у растений в грунте.

Ключевые слова: зависимость роста, рН, грубокс, томаты, фасоль.

Введение

Рост растений является одной из важнейших характеристик их жизнедеятельности. Он определяется множеством факторов, включая температуру, освещенность, доступность питательных веществ и воды. Однако одним из факторов, оказывающих значительное влияние на рост растений, является рН среды [1]. Для разных видов растений характерно определенное оптимальное значение рН, при котором они развиваются наилучшим образом. Отклонение от нормального значения рН ведет к нарушению питания растений, в результате чего некоторые полезные вещества не усваиваются или усваиваются плохо, из-за чего растения медленно растут и болеют. Решение этой проблемы требует поиска инновационных подходов, одним из которых является использование грубоксов – специальных установок для выращивания растений в искусственно созданных условиях. Этот метод не только позволяет компенсировать влияние неблагоприятных факторов окружающей среды, но и может служить инструментом для постепенной адаптации растений к изменяющимся условиям [2,3].

В связи с этим целью работы стало изучение динамики роста растений в зависимости от изменения показателя рН среды и сравнительная оценка роста растений от выращивания в открытом грунте и в грубоксе.

Для достижения данной цели были выполнены следующие задачи: теоретическое изучение факторов, влияющих на рост растений и проведение эксперимента доказывающего влияние показателя рН на рост растений, параллельное культивирование в грунте и в грубоксе, а также анализ полученных результатов.

Материалы и методы

Семена растений, нейтральный грунт (показатель pH ≈ 7), столовый уксус (9 %), пищевая сода, дистиллированная вода, индикаторные лакмусовые полоски, пластиковые контейнеры для посадки, пластиковые поддоны для контейнеров, пульверизаторы одинакового объема для дистиллированной воды и растворов, дренаж (керамзит), грубоокс и растворы для грубонтента, измерительная линейка, пищевая пленка.

Результаты исследования

Изучена динамика роста и компонентный состав пигментов при выращивании в открытом грунте и в грубооксе двух растений – сорт томата «Волгоградский скороспелый 323» и узбекская красная фасоль. Показано, что томаты сорта «Волгоградский скороспелый 323» лучше всего растут в щелочной среде, а хуже всего в кислой, в отличие от фасоли сорта «Узбекская красная», которая лучше росла в нейтральной среде.

Данные представлены на рис. 1, 2.

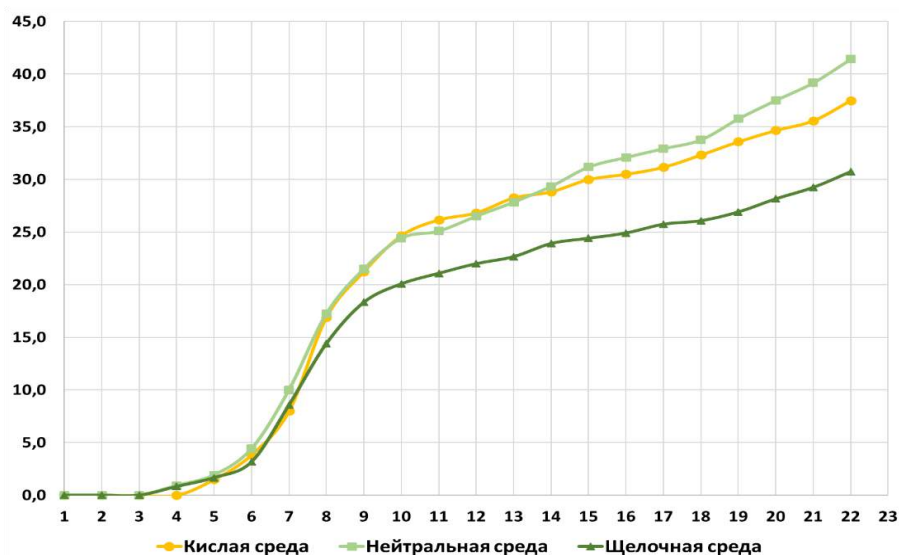


Рис. 1. Динамика средних значений роста стеблей фасоли в средах с разным показателем pH, см

Как видно из рис. 1 отобранная для эксперимента узбекская красная фасоль показала лучшие результаты роста в нейтральной среде, а худшие в щелочной.

Согласно графику, представленному на рис. 2, томаты сорта «Волгоградский скороспелый 323» наибольший рост показывают в щелочной среде, а хуже всего растут в кислой.

Таким образом, по результатам эксперимента было выявлено, что показатель pH влияет на рост исследуемых растений.

Томаты при культивировании в грубооксе показали нестабильный рост, поэтому дальнейшие исследования фокусировались на сорте фасоли «Узбекская красная».

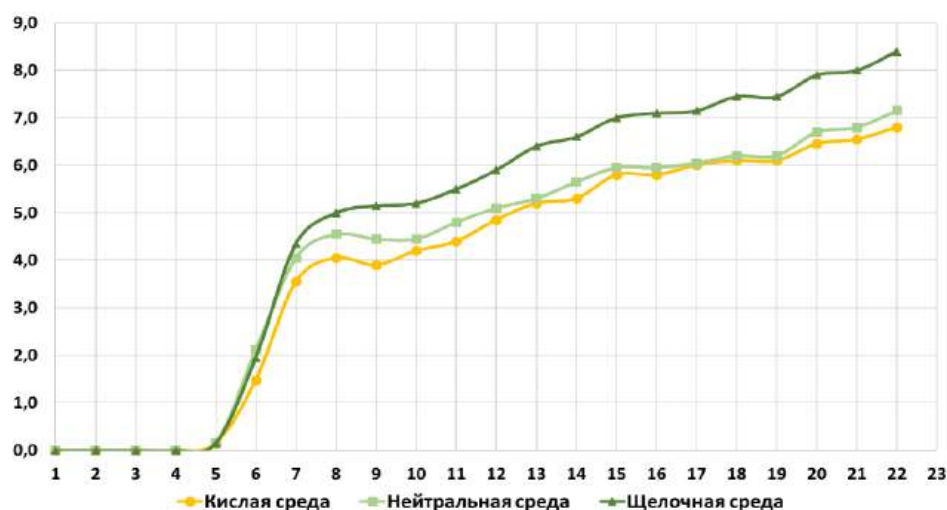


Рис. 2. Динамика средних значений роста стеблей томатов в средах с разным показателем pH, см

По истечении 10 дней была рассчитана площадь листовых пластинок, коэффициент для всех листовых пластинок составил 1,4. Полученные результаты показали, что средняя площадь листа у растений в грунте составил – 21,8, а в грубоксе – 41,8.

Таблица 1

Площадь листовых пластинок фасоли сорта «Узбекская красная» при культивировании в грубоксе и в грунте

	Культивирование в грубоксе					Культивирование в грунте				
	Лист 1	Лист 2	Лист 3	Лист 4	Лист 5	Лист 1	Лист 2	Лист 3	Лист 4	Лист 5
Длина	3,9	4,3	5,4	6,2	6,3	3	3,6	3,7	4	4,3
Ширина	2,2	2,3	7,5	5,7	5,1	2,7	2,8	3,3	3,4	3,8
Кэфф.	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Площадь	12,012	13,846	56,7	49,476	44,982	11,34	14,112	17,094	19,04	22,876
Общая площадь	41,8					21,8				

На следующем этапе работы было определение флорофилла, который является ключевым элементом фотосинтетического аппарата и играют не только жизненно важную роль в процессе преобразования солнечной энергии, но и служат важными биомаркерами физиологического состояния растений.

Таблица 2

Содержание хлорофилла во взвеси листьев

Пигмент/номер взвеси	Содержание хлорофилла, мг/г сырой массы									
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
Хлорофилл а	1,2	1,3	1,15	1,1	1,35	1,6	1,65	1,73	1,64	1,6
Хлорофилл b	0,5	0,55	0,4	0,35	0,5	0,65	0,55	0,65	0,67	0,61

Анализ содержания обоих типов хлорофилла выше в листьях первой группы, из чего можно сказать, что фотосинтез протекает активнее именно у растений в грунте.

Таким образом, сравнение площади листовой поверхности и общего размера растения показало, что выращивание в гроубоксе имеет определённые преимущества перед традиционным методом культивирования, но содержат меньшее количество фотосинтетических пигментов, что может сказаться на их способности поглощать свет и производить энергию.

Список литературы

1. Антропогенные преобразования аридных регионов / В.П. Чичагов; Российская акад. наук, Ин-т географии, Геоморфологическая комис. М.: Геоморфологическая комис. РАН : Ин-т географии РАН, 2011. 380 с.

2. Базырина Е.Н., Бушуева Т.М., Ильинская Н.Л., Чесноков В.А. Выращивание растений без почвы. – Л.: Издательство Ленинградского университета. 169 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://plantators.com/books/Vyrashhivanie_rastenij_bez_pochvy_1960.pdf

3. Равилов, В. Факторы роста и развития растений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ravilov.media/index.php/house-and-garden/orchard-and-garden/vegetables/growth-factors-of-plants>

Таушова Айсылув Сайдуллаевна, ученица 9 класса, РМЛИ ДОД, обучающаяся центра развития талантов «Альтаир», г. Махачкала.

E-mail: taushova@yandex.ru

Научный руководитель: Искакова Альфия Ахмедзановна, канд. хим. наук, учитель высшей категории, руководитель дирекции «ДНЦ» центра развития талантов «Альтаир», г. Махачкала.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ УЧАСТКОВ ГАЗОНОВ С НАРУШЕННЫМ РАСТИТЕЛЬНЫМ ПОКРОВОМ ВДОЛЬ ПРОСПЕКТА ВЕТЕРАНОВ (КИРОВСКИЙ РАЙОН г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

И.О. Филосова

Исследование посвящено оценке причин нарушения растительного покрова газонов на нескольких участках, расположенных вдоль одной из крупной транспортных магистралей Санкт-Петербурга. Оценивались химические характеристики почвы с газонов с нарушенным растительным покровом и их фитотоксичность. Были сделаны выводы о разной природе нарушений растительного покрова на разных участках.

Ключевые слова: противогололедные реагенты, городские почвы, почвы газонов, фитотоксичность.

В настоящее время противогололедные реагенты (ПГР) используют для того, чтобы уберечь людей от травм в зимнее время. Однако необходимо учитывать, что ПГР представляют собой активные вещества. Их применение приводит к повреждению городских посадок, разрушению исторических памятников и объектов архитектуры, нанесению вреда здоровью человека и животных [2]. В период весеннего снеготаяния эти вещества проникают в почвы, почвенные грунты и подземные воды, что негативно сказывается на состоянии почвы, в том числе ее микробиологической активности [3].

На улицах Санкт-Петербурга зимой часто можно заметить большие кучи снега рядом с пешеходными зонами, которые были свезены после уборки снега. По известным данным, улицы Петербурга посыпают противогололедными реагентами, встречаются смеси из песка и соли, а также те, которые имеют полностью синтетический состав. Если снежную массу, которая была обработана искусственным химическим антигололедом, не утилизировать правильно, а складировать в черте города, то это может сказаться на растительности, произрастающей на участке, куда был свезен снег [3].

В начале лета 2024 года на проспекте Ветеранов (Кировский район Санкт-Петербурга) были замечены участки газона, на которых растительность была либо очень бедной, либо практически отсутствовала. Была выдвинута **гипотеза** о том, что такое явление может зависеть от того, что на данных участках газона зимой лежали большие кучи снега после очередной уборки улиц, в которых могли присутствовать противогололедные реагенты, и при таянии весной эти реагенты попали в почву вместе с талой водой. Это могло повлиять на жизнеспособность газонных растений. Однако необходимо отметить, что данные участки располагаются в местах,

где существует вероятность физического воздействия – вытаптывания. Было принято решение провести химический анализ почвы с участков газона с нарушенным растительным покровом, а также оценку фитотоксичности почвы на данных участках методом биотестирования.

Объектом исследования данной работы является почва с участков газонов, **предметом исследования** являются содержание хлоридов, сульфатов, карбонатов и гидрокарбонатов, а также кислотность почвы.

Целью данной работы является оценка состояния почвы участков газонов с нарушенным растительным покровом вдоль отрезка проспекта Ветеранов от остановочного пункта «Торговый центр» до улицы Козлова при помощи химических анализов и биотестирования.

В рамках поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**:

1. Провести химический анализ проб почвы, отобранных с разных участков газонов вдоль выделенного отрезка пр. Ветеранов на содержание хлоридов, сульфатов, карбонатов и гидрокарбонатов, а также оценить кислотность почвы с помощью тест-комплектов ЗАО «Крисмас+».

2. Провести биотестирование отобранной почвы при помощи кресс-салата сорта «Ажур».

3. Проанализировать результаты, полученные для участков с нарушенным растительным покровом и сравнить их с результатами аналогичных исследований для контрольного участка (газон с ненарушенным растительным покровом на пр. Ветеранов возле парка «Александрино»).

4. Определить, какой из двух возможных вариантов негативного воздействия является ведущим (химическое, связанное с загрязнением, или физическое, связанное с вытаптыванием).

Отбор проб происходил в середине июня в четырех точках вдоль проспекта Ветеранов – крупной транспортной магистрали Кировского района Санкт-Петербурга:

Точка 1 – участок газона у перекрестка.

Точка 2 – участок вдоль пешеходной дорожки, рядом с проспектом.

Точка 3 (контроль) – участок газона в глубине парка, вне воздействий автомагистрали.

Точка 4 – участок газона рядом с автобусной остановкой, где, предположительно, в зимний период был сложен убранный с дороги снег.

Образцы почвы в каждой точке отбирали методом «конверта». После того, как все пробы были отобраны, часть из них была высушена до воздушно-сухого состояния, другая часть была сразу использована для биотестирования при помощи кресс-салата сорта «Ажур». Почва с каждой из точек была распределена на два контейнера, в каждый из которых высаживалось по 30 семян. Далее все контейнеры были обильно политы водой, закрыты и оставлены на хорошо освещенном месте на 5 дней. Дополнительный полив осуществлялся по мере осушения почвы. Через указанное вре-

мя все взошедшие проростки вместе с корешками были аккуратно извлечены из почвы, количество взошедших семян зафиксировано.

После того, как почва, оставленная высыхать, достигла воздушно-сухого состояния, она была использована для проведения химического анализа проб почв на содержание хлоридов, сульфатов, карбонатов и гидрокарбонатов, а также для оценки кислотности почвы с помощью тест-комплектов ЗАО «Крисмас+».

На основе полученных данных были сделаны следующие **выводы**:

1. Концентрация сульфат-ионов в пробе почвы с точки 1 составила 115,2 мг/кг почвы, с точки 2 – 230,4 мг/кг, с точки 3 – 192,0 мг/кг, с точки 4 – 268,8 мг/кг. В пробах почвы с точек 2–4 отмечено превышение норм СанПиН 42-128-4433-87 [1]. Наиболее высокое значение хлорид-ионов зафиксировано в точке 4, наименьшие показатели были отмечены для точки 3 (контроль). Значение общей щелочности пробы почвы в точке 1 самое высокое среди остальных. Самые низкие показатели прослеживаются в пробах почв с точек 3 (контроль) и 4. Кислотность почв отобранных проб лежит в диапазоне от среднекислой до нейтральной.

2. Концентрация сульфат-ионов для точек 2 и 4, концентрация хлорид-ионов для точек 1, 2 и 4, значение общей щелочности для точек 1 и 2 были выше соответствующих результатов анализа почвы из контрольной точки. рН почвы контрольной точки был ниже остальных (5,0), в остальных точках значение рН колебалось от 6 до 6,5 и соответствовало слабокислой или нейтральной реакции.

3. Наиболее высокий процент всхожести семян наблюдался на почве точек 2 и 3 (контрольная точка). Хуже всех семена взошли на почве, взятой в точке 4 – остановка «Торговый центр» проспекта Ветеранов, что свидетельствует о её фитотоксичности.

Таким образом, было показано, что на участках, непосредственно примыкающих к дороге, повышено содержание хлоридов и сульфатов, особенно высокими значениями выделяется точка, расположенная рядом с остановкой общественного транспорта. Почва в точках с повышенным содержанием солей отличается фитотоксичностью, что объясняет нарушение растительного покрова газонов в этих местах. На основе полученных данных можно предположить, что для точек 1 и 2 вероятнее всего ведущим типом негативного воздействия является физическое (вытаптывание растительного покрова). Для точки 4, скорее всего, ведущим типом негативного воздействия является химическое (накопление токсичных солей в почве).

Список литературы

1. СанПиН 42-128-4433-87 Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве: дата введения 1987-10-30. Изд. официальное. Москва.

2. Сбитнев А. В. и др. Методические аспекты оценки фитотоксических свойств противогололедных реагентов // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95. №. 8. С. 773–778.

3. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. М.: Колос, 2000. 416 с.

Филосова Иоанна Олеговна, ученица 11 класса, ГБОУ лицей № 369 Красносельского района Санкт-Петербурга; Эколого-биологический центр «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», г. Санкт-Петербург.

E-mail: ioanna.filosova@yandex.ru

Научный руководитель: Ашик Евгения Владимировна, тьютор, педагог дополнительного образования Эколого-биологического центра «Крестовский остров» ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», г. Санкт-Петербург.

E-mail: ashik_ev@anichkov.ru

ЗЕЛЕНАЯ ШКОЛА, ИЛИ ЧУДО СВОИМИ РУКАМИ

В.Е. Целищев

Проект направлен на комплексное озеленение пришкольной территории с целью создания экологически здоровой, комфортной и эстетически привлекательной среды для обучения и отдыха детей. В основе концепции – сочетание образовательных, экологических и оздоровительных функций зелёных насаждений, привлечение обучающихся лица и их родителей к познавательной, творческой, практической деятельности в сфере благоустройства и озеленения пришкольной территории.

Ключевые слова: Озеленение, благоустройство, пришкольная территория, малые архитектурные формы, ландшафтный дизайн, арт-объекты

Лицей – удивительное и родное место для каждого ученика. Здесь проходит основная часть детства и юности. Школа с порога встречает своих учеников, пришкольная территория должна быть красивой, комфортной, ухоженной и благоустроенной.

Благоустройство пришкольной территории – важный проект. Его можно, конечно, доверить профессионалам. Но не всегда у школы есть на это средства. Поэтому мы обходимся своими силами.

Ежегодно с апреля по август в лицее проходит акция «Росток». В роли дизайнеров, садовников выступают сами учащиеся лица, их родители и педагоги. Среди ребят всегда находятся немало творческих и активных личностей, готовых внести свой вклад в благоустройство школьного двора. В ходе Акции ребята имеют широкие возможности для самореализации на пользу себе и другим, обретения жизненного опыта созидательного успеха. Участие лицеистов в Акции «Росток» помогает проявить свою творческую активность в планировании школьного двора, посадке зеленых насаждений и уходе за ними. Участие в Акции помогает испытать ощущение эмоционального удовлетворения от самореализации, чувства ответственности и уважения к результатам собственного и чужого труда. Ведь красивые клумбы на школьном дворе радуют не только учеников, родителей, педагогов, но и жителей микрорайона школы с ранней весны до глубокой осени.

Цель проекта: привлечение обучающихся лица и их родителей к познавательной, творческой, практической деятельности в сфере благоустройства и озеленения пришкольной территории своим примером.

Задачи:

– продолжить формирование экологической культуры, ответственного и бережного отношения к окружающей среде родного края через участие в активной практической деятельности по озеленению и благоустройству пришкольной территории;

– углубить знания, полученные на уроках биологии, о многообразии декоративных и древесных растений, используемых в озеленении, и способствовать развитию практических навыков по их выращиванию;

– продолжить развитие творческих способностей в ходе участия в экологических волонтерских акциях, получить опыт самостоятельного действия в природоохранной деятельности, в практической работе по озеленению и благоустройству пришкольной территории;

– провести эколого-просветительскую работу о значении озеленения и благоустройства территории лицея, о значении охраны природы (классные часы, радиопередачи, создание видеороликов «Круговорот алюминиевых банок в природе», «Бумажная битва, или бумбатл!», «Сдай макулатуру! Спаси дерево!», «Маленькая батарейка – большой вред для окружающей среды!», «Дерево не место для рекламы!», «Курение – серьезная экологическая проблема», марафон стихов в ВКонтакте «Читаю стихи об экологии», участие в выпуске школьного эколого-краеведческого журнала «ЭКОТОН»);

– популяризовать участие в озеленении и благоустройстве пришкольной территории через различные источники массовой информации: социальные сети, школьную газету «Про120» и эколого-краеведческий журнал «ЭКОТОН», школьное телевидение и радио.

Целевая аудитория: учащиеся МБОУ «Лицей № 120 г. Челябинска», родители учащихся и жители микрорайона, педагоги лицея, интернет пользователи.

Для реализации проекта был определен ряд мероприятий.

Шаг 1: Сбор теоретического материала. Изучение пришкольной территории.

Характеристика участка пришкольной территории

1. S участка земли – **22 090 м²**.
2. S опытного участка – **0,75 га**.
3. S озеленения – **10 304 м²**.
4. Деревьев – **236**, кустарников – **68**.
5. 2 клумбы, 3 газона, 4 контейнера для цветов.
6. Военно-спортивная площадка, футбольное поле, стадион, баскетбольная площадка.

Характеристика зеленых насаждений пришкольной территории

В структуре озеленения пришкольной территории насчитывается 236 деревьев и 68 кустарников. Нами определены 15 видов, относящихся к 12 родам и 8 семействам. В озеленении пришкольной территории преобладают три вида деревьев: клен американский – 55,6 %, ясень американский – 11,8 %, клен татарский – 5,3 % и два вида кустарников: жимолость татарская – 9,9 % и шиповник коричный – 8,9 %.

Таблица 1

Видовой состав деревьев и кустарников пришкольной территории

№	Название вида	Количество	% вида от общего количества
1	Клен американский (ясенелистный). <i>Acer negundo</i> L. Семейство Кленовые	169	55,6
2	Вяз мелколистный. <i>Ulmus cordata</i> Семейство Вязовые	2	0,66
3	Сосна обыкновенная <i>Pinus silvestris</i> L. Семейство Сосновые	1	0,33
4	Тополь бальзамический. <i>Populus balsamifera</i> L. Семейство Ивовые	2	0,66
5	Яблоня ягодная. <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. Семейство Розоцветные	4	1,3
6	Яблоня Недзвецкого. <i>Malus niedzwetzkyana</i> Dieck. Семейство Розоцветные	2	0,66
7	Яблоня домашняя. <i>Malus domestica</i> Borkh. Семейство Розоцветные	1	0,33
8	Клен татарский, гиннала. <i>Acer tataricum ginnala</i> . Семейство Кленовые	16	5,3
9	Дуб черешчатый. <i>Quercus robur</i> L. Семейство Буковые	2	0,66
10	Рябина обыкновенная. <i>Sorbus aucuparia</i> L. Семейство Розоцветные	1	0,33
11	Ясень американский. <i>Fraxinus Americana</i> L. Семейство Маслиновые	36	11,8
12	Сирень обыкновенная. <i>Siringa vulgaris</i> L. Семейство Маслиновые	10	3,3
13	Шиповник коричный. <i>Rosa cinnamomea</i> L. Семейство Розоцветные	27	8,9
14	Жимолость татарская. <i>Lonicera tatarica</i> L. Семейство Жимолостные	30	9,9
15	Ирга круглолистная. <i>Amelanchier rotundifolia</i> Dum.-Cours. Семейство Розоцветные	1	0,33
	ИТОГО:	304	100 %

Анализ состояния растительности показал, что здоровые деревья и кустарники составляют 34,83 %, ослабленные деревья и кустарники – 63,16 %, угнетенные деревья и кустарники – 1,97 %.

Шаг 2: Проектирование и согласование Проекта озеленения пришкольной территории.

Шаг 3: Субботник «Подари жизнь дереву, или Цветущий лицей».

Результат: Восстановление здоровья деревьев, улучшение внешнего вида пришкольного участка.

Проведение субботников с побелкой и заделкой повреждений деревьев не только способствует сохранению и оздоровлению зелёных насаждений на пришкольном участке, но и формирует у детей навыки экологичной деятельности, повышая их ответственность и заботу о природе. Это важный вклад в формирование устойчивого экологического сознания.

Шаг 4: Чудо своими руками!

Создание человечков из цветочных горшков – это простой и увлекательный процесс, способствующий развитию творческих и экологических навыков. Он помогает сделать пришкольную территорию более живой и привлекательной, а также объединяет учащихся в коллективной работе по благоустройству окружающего пространства.

Шаг 5: Сортируй – спасай планету!

Для сбора ТБО были изготовлены контейнеры своими руками (из крышек, алюминиевых банок, пластиковых бутылок), которые мы разместили на территории лицея. На контейнерах сделали куар-коды, по которым можно найти короткие видеоролики о переработке ТБО. Эти видеоролики мы сняли и смонтировали самостоятельно и разместили их на странице лицея 120 в ВКонтакте.

Шаг 6: Экопросвещение.

Мастер-классы на экологическую тему – эффективный способ вовлечения людей в охрану природы, повышения осознанности и формирования навыков ответственного поведения, что способствует сохранению окружающей среды и улучшению качества жизни.

Шаг 7: Изготовление кормушек.

Мы изготовили удобные и безопасные кормушки, которые помогут обеспечить пищей местных птиц и белок в трудный сезон и сохранить экологическое равновесие. Кормушки разместили на пришкольной территории и в сквере П.П. Бажова. Обеспечили регулярное наполнение кормушек кормом (семена, зерно, сухофрукты).

Шаг 8: Посади дерево классом.

Шаг 9: Венок из одуванчиков.

Список литературы

1. Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Карпухина Е.А. Деревья и кустарники. Энциклопедия природы России. М.: Изд-во АВФ, 1997.
2. Губанов И.А., Кисилева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений центра европейской России. 2-е изд., дополн. и перераб. М.: Аргус, 1995.
3. Новиков В.С., Губанов И.А. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. М.: Дрофа, 2002.

4. Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный атлас-определитель высших растений: Кн. для учащихся. 2-е изд. М.: Просвещение, 1991.

5. Компьютерный атлас-определитель деревянистых растений средней полосы Европейской части России в весенне-летний период (по листьям, цветкам и плодам). Авторский коллектив: А.С. Боголюбов, О.В. Васюкова, О.В. Жданова, М.В. Кравченко, Н.С. Лазарева. Экосистема, 2004.

Целищев Виктор Егорович, ученик 10а, губернаторского инженерного класса с индустриальным партнером ЧКПЗ, МБОУ «Лицей № 120 г. Челябинска», г. Челябинск.

E-mail: vik.egorovich@mail.ru

Научный руководитель: Подобряева Людмила Михайловна, МБОУ «Лицей № 120 г. Челябинска», учитель биологии и химии, г. Челябинск.

E-mail: podobryaeva.l@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САПСАНА *FALCO PEREGRINUS* В г. УФЕ

А.И. Шерсткова

В статье отображены результаты мониторинга гнездовой активности сапсанов *Falco peregrines* на территории городского округа г. Уфа. В черте города обнаружены 13 гнездовых локаций сапсанов, из которых 4 относятся к естественному местообитанию, остальные приурочены к постройкам антропогенного характера. В среднем успешность гнездования уфимских сапсанов достигает 1,67 слетка в год. Анализ фенологических данных показал, что прилет, сроки и очередность откладки яиц, вылупление птенцов и другие фазы в естественных местообитаниях происходят раньше на 2–3 дня, чем на антропогенных сооружениях, хотя во многом зависят от климатических особенностей года. В пищевом рационе сапсанов, гнездящихся как в селитебной зоне, так и в естественном местообитании преобладает сизый голубь *Columba livia*. В спектр пищевой ориентации входят более 30 видов птиц. Лимитирующими факторами, влияющими на численность и успешность гнездования сапсанов в г. Уфе являются отрицательные погодные условия, здоровье, фактор беспокойства и индивидуальные особенности.

Ключевые слова: сапсан, гнездование, фенология, питание, лимитирующие факторы, г. Уфа.

Сапсаны – одни из самых уникальных представителей животного мира. Вид является охраняемым, занесен в Красные книги России [4] и Республики Башкортостан [3], также включен в Красный список угрожаемых видов МСОП.

Изучение особенностей адаптации к урбанизированным условиям среды редких видов животных является актуальным направлением в экологии. Адаптации хищных птиц к условиям трансформированной среды в последние десятилетия стала объектом многочисленных исследований во многих регионах России и зарубежья [5].

Перед нами была поставлена цель – продолжить исследования популяции сапсанов в условиях города Уфы.

Для достижения цели стояли следующие задачи: рассчитать успешность гнездования сапсанов на территории г. Уфы; отметить фенологические фазы жизнедеятельности сапсанов и оценить полученные результаты кольцевания; рассчитать средние значения морфометрических показателей по полу птенцов сапсана для определения физического развития; изучить характер питания по погадкам и остаткам пищи в гнездовой период; выявить лимитирующие факторы.

На сегодняшний день территория города застроена примерно на 65 %, зарегистрировано 164 здания высотой больше 20 этажей. С такими результатами столица республики заняла пятое место в рейтинге городов, в кото-

рых есть построенные здания от 20 этажей и выше. Со всех сторон Уфа окружена крупными реками – Белой, Уфой и Дёмой [6].

Совершенно уникальным явлением можно считать то, что сапсаны стали гнездиться на крышах высотных зданий в условиях города. Зафиксированы 13 гнездовых локаций в г. Уфе, где наблюдалось выведение потомства сапсанами, и 1 точка, где была встречена пара в гнездовое время. Локации распределены следующим образом: четыре (точки № 1, 8, 9, 10) в естественной среде обитания (правый берег р. Белой с высоким обрывом (около 30–35 м)); шесть (точки № 2, 3, 4, 7, 11, 13) – в районе многоэтажек; три (точки № 5, 6, 12) – в промзоне.

Мониторинговые наблюдения за сапсанами в г. Уфе ведутся с 2013 г. Численность гнездящихся пар устанавливали методом абсолютного учета гнезд и беспокоящихся пар на протяжении всего гнездового периода (март–июнь). Дополняются сведениями из средств массовой информации.

Все найденные гнезда сапсанов помечали в полевом дневнике с индивидуальным номером и точным адресом. Информация о точном расположении гнезд, по-возможности, не распространялась во избежание браконьерства и беспокойства.

Учитывая труднодоступность, отследить успешность размножения всех пар до поднятия птенцов на крыло практически невозможно. В связи с этим успешность гнездования оценивали как долю слетевших птенцов от общего числа по годам наблюдений.

В апреле 2019 г. над одной из локаций (на крыше административного здания банка Уралсиб) была установлена камера над местом кладки и организована трансляция в режиме онлайн, которая ведется ежегодно в гнездовой период. Видеоматериалы позволяют дополнить научный материал новыми подробностями.

Для дальнейшего изучения фенологии гнездования и миграции сапсанов, птенцов кольцевали в доступных гнездах (в возрасте 3 недель).

С 2016 г. с гнездовых площадок и с присадок сапсанов на крыше дома и в естественном месте гнездования собирался материал с погадками и остатками пищи, который был проанализирован в г. Екатеринбурге специалистами.

В 2013 г. нашими коллегами было получено документальное подтверждение гнездования сапсанов в г. Уфе – сфотографирован слеток [1]. Но в 2019 г. были получены новые данные, по которым самая ранняя дата, когда гнездование сапсанов в г. Уфа было достоверно зафиксировано, – 2006 г. Администрацией ПАО «БАНК УРАЛСИБ» предоставлены архивные фото молодого сапсана, который вывелся на сооружении банка.

В ходе наших исследований, в г. Уфе обнаружено 13 гнездовых локаций сапсанов (карта-схема). По расположению гнезд только 4 из них относились к естественному местообитанию – 30,8 %, остальные были приурочены к постройкам антропогенного характера (69,2 %).



Карта-схема г. Уфы
с точками гнездовых локаций сапсана

В среднем для г. Уфы успешность гнездования сапсанов достигает 1,67 слетка в год. Сравнивая с данными для Уральского региона – 2,3 сл./год [2], успешность гнездования сапсанов в г. Уфе достаточно низкая. Видимо, это связано с адаптационными процессами к урбанизированным условиям среды и изменяющимся климатическим особенностям.

Сапсаны более успешно гнездятся в труднодоступных для человека местах (точки № 1, 3, 4, 5, 13), откуда слетают по 2 и более птенца в год. При этом предпочтение мест для гнездования не зависит от характера естественности среды – сапсаны в г. Уфе легко приспосабливаются к меняющемуся ландшафту при условии близкого нахождения реки, высоты здания, наличия запасных площадок и присад.

Анализ фенологических данных показал, что прилет, сроки и очередность откладки яиц, вылупление птенцов и др. фазы в естественных местобитаниях происходят раньше на 2–3 дня, чем на антропогенных сооружениях, хотя во многом зависят от климатических особенностей года. В среднем, прилет сапсанов на территорию г. Уфы происходит в 20-х числах марта. С 2020 г. прослеживается картина смещения на более ранние сроки прилета примерно на неделю. Самая ранняя дата прилета сапсанов на сегодняшний день – 1 марта 2020 г.

К откладке яиц приступают с середины апреля. Среднее значение приходится на 16–18 апреля. Исключительный случай произошел в точке № 2 в 2016 г. – яйца были отложены позже на три недели. Возможно, это был случай повторного гнездования.

Самое раннее появление птенца отмечалось в 2020 г. на крыше банка Уралсиб – 9 мая. Срок насиживания в среднем – 36 (± 2) дней. Полностью сапсанята оперяются к возрасту 5 недель, в 6 недель уже слетают с гнезда (конец июня – начало июля).

Осенний отлёт с мест гнездовий сильно растянут, и зависит от климатических особенностей сезона. Также зарегистрированы случаи зимовки.

Средний вес самцов в возрасте 21 дня на 207,7 г меньше, чем у самок. Подобное соотношение среди морфометрических показателей самцов и самок остается и в данных других промеров. Это является нормой среди хищных птиц – самцы мельче самок.

По данным анализа собранного с площадок материала, в 2016–2025 гг. в пищевом рационе сапсанов, гнездящихся как в селитебной зоне, так и в естественном местообитании преобладал сизый голубь – 57,4 и 82,8 % соответственно. Спектр пищевой ориентации «городских» сапсанов шире, чем «естественников». Жертвами «городских» сапсанов стали птицы 28 видов. «Естественники» же довольствуются преимущественно сизыми голубями. В рационе их питания найдены останки птиц 12 видов.

Основными лимитирующими факторами, влияющими на численность и успешность гнездования сапсанов в г. Уфе являются отрицательные погодные условия в 32 % случаев, здоровье (инфекционные заболевания, травмы, неоплодотворенность яиц) – в 28 %, фактор беспокойства – в 24 % и индивидуальные особенности (неопытность) – в 16 %.

Все рассмотренные факты говорят о том, что город Уфа – благоприятная среда обитания для редких и уникальных сапсанов, жизнедеятельность которых активно исследуется во всем мире.

Список литературы

1. Габбасова Э.З. Гнездование сапсана в городе Уфа Республики Башкортостан // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург, изд-во «Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН», 2013. № 18. С. 16–19.
2. Карякин И.В. Пернатые хищники Уральского региона. Соколообразные (Falconiformes), Совообразные (Strigiformes). Пермь: Изд. Центр полевых исследований Союза охраны животных Урала. 1998. 483 с.
3. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т. 2: Животные. Уфа: Информреклама, 2014. 244 с.
4. Красная книга Российской Федерации (животные). М.: Изд-во «Астрель», 2001. 862 с.

5. Рахимов И.И. Соколообразные в антропогенных ландшафтах Среднего Поволжья // Изучение и охрана хищных птиц Северной Евразии: Материалы V международной конференции по хищным птицам Северной Евразии. Иваново, 4–7 февраля 2008 г. Иваново: Иван. гос. ун-т, 2008. С. 137–138.

6. <https://skycity20.ru>

Шерсткова Алиса Игоревна, ученица 9 класса, МАОУ «Гимназия № 105 им. Кузнецова Н.И.», обучающаяся ГБУ ДО Республиканский детский эколого-биологический центр, г. Уфа, Республика Башкортостан.

Научные руководители:

Габбасова Эльза Зинфировна, педагог ГБУ ДО РДЭБЦ.

E-mail: elzg@yandex.ru

Гареева Эльвира Фидаевна, учитель географии, МАОУ «Гимназия № 105 им. Кузнецова Н.И.», г. Уфа, Республика Башкортостан.

E-mail: elfid68@mail.ru.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВЫМЫВАНИЯ ИЗ ПОЧВЫ НИТРАТНОГО УДОБРЕНИЯ

Ю.В. Эртельт

На данный момент актуальна разработка экологически безопасных технологий удобрений, так как они влияют на трансформацию и миграцию азота, а также на образование газообразных соединений [2].

Объект исследования – нитратные удобрения.

Предмет исследования – вымывание нитратных удобрений из почвы.

Цель работы: изучение эффективности инкапсуляции нитратного удобрения биоразлагаемым полимером для снижения степени вымывания удобрения из почвы.

Задачи:

1. Анализ информационных ресурсов для изучения вопроса использования нитратных удобрений.
2. Отбор методики количественного определения нитратов в почве.
3. Изучение степени вымывания из почвы азотного удобрения, защищенного альгинатным покрытием, в различных условиях.
4. Изучение степени перехода нитратов из субстрата в растительную массу при выращивании микрозелени кресс-салата.

Гипотеза – оболочка из альгината натрия снизит степень вымывания из почвы нитратного удобрения.

Методы исследования: фотометрический метод определения нитратов с гидразином.

Вывод: Нитратные удобрения, несмотря на эффективность, легко вымываются из почвы. Альгинат натрия снижает вымывание нитратов (в 37 раз) и их переход в растения (в 5 раз). Однако защитный эффект альгината нивелируется при повышении температуры и внесении органики, что делает его применение неэффективным.

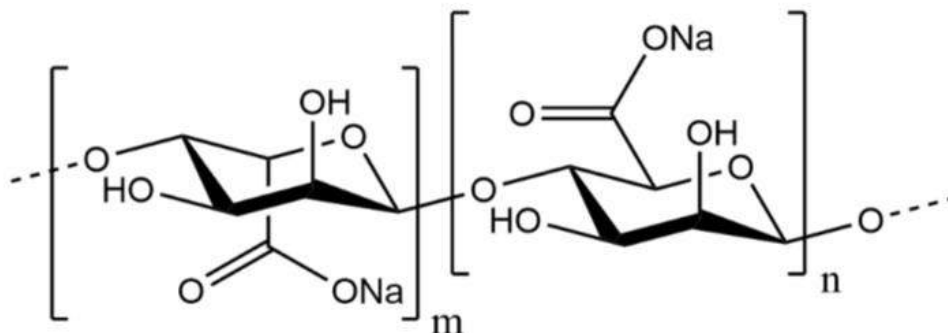


Рис. 1. Структурная формула альгината натрия (АН)
(слева – блок L-гулурановой кислоты, справа – D-маннуроновой кислоты)



Рис. 2. Зависимость оптической плотности раствора от концентрации нитратов

Таблица 1

Количественное содержания нитратов в растворах, прошедших через почвенные образцы

Проба почвы	Масса вымывшихся нитратов, в мг	% вымывания
1 проба	3,0	0,3
2 проба	0,08	0,008
3 проба	100	10
4 проба	5,8	0,58
5 проба	31	3,1

Таблица 2

Масса растительного материала в каждом образце

Проба микрозелени	1 проба	2 проба	3 проба
Масса растительного материала, в г	1,783	3,933	3,921

Таблица 3

Количественное содержания нитратов в растворах, прошедших через растительные образцы

Проба микрозелени	Масса нитратов в образце, г/кг	Масса поступившего нитрата, мг	% вымывания
1 проба	0,4	—	—
2 проба	2,1	21,5	7,2
3 проба	1,5	4,3	1,2

Список литературы

1. Кузнецов Е.В. Основы земледелия. М.: Изд-во Московского государственного университета леса, 2007. 76 с.

2. Мишустин Е.Н. Круговорот и баланс азота в системе почва – удобрение и почва – водная среда. М.: Наука, 1979. 333 с.

3. Нитратные удобрения (Селитры) [Электронный ресурс]. URL: Нитратные удобрения (Селитры) | Справочник по защите растений – АгроXXI. https://www.agroxxi.ru/goshandbook/wiki/group_fertilizers/nitrate_fertilizers.html)

4. Русакова И.В. Снижение вымывания нитратов из дерново-подзолистой супесчаной почвы при внесении птичьего помета в комбинации с соломой ячменя // Владимирский земледелец. 2014. № 1 (67). С. 16–18.

5. Соколан Н.И., Куранова Л., Воронько Н.Г., Гроховский В.А. Исследование возможности получения альгината натрия из продукта переработки фукусовых водорослей // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2018. Т. 80, № 1 (75). С. 161–167.

6. Сутягин А.А., Меньшиков В.В. Лабораторные работы по химическому анализу почв: учебное пособие. Челябинск: ЮУрГГПУ, 2022. 162 с.

Эртельт Юлия Владимировна, ученица 10в класс, МАОУ «Лицей № 82 г. Челябинска», г. Челябинск.

E-mail: u756593@gmail.com

Научный руководитель: Сутягин Андрей Александрович, канд. хим. наук, доцент, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗОЛЯТА РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА ИЗ РАЗНЫХ ВИДОВ ЖМЫХА

А.М. Баранов

Исследование посвящено получению изолятов белка из жмыхов подсолнечника, гороха и кукурузы методом высаливания. Полученные результаты демонстрируют перспективность использования жмыхов как источника функциональных белковых ингредиентов.

Ключевые слова: растительный белок, изолят, жмых, функциональные свойства, вторичное сырье, ИК-спектроскопия.

Введение

Мировая продовольственная система сталкивается с дефицитом пищевого белка, что актуализирует поиск новых его источников. Одним из перспективных направлений является переработка вторичных продуктов сельского хозяйства, таких как жмыхи – отходы масложирового производства, отличающиеся высоким содержанием протеина (до 50 %). Их утилизация и комплексное использование решают не только экологические, но и экономические задачи, позволяя создать безотходные технологии и получить новые ресурсы для пищевой промышленности. Наиболее распространены в России подсолнечные жмыхи, однако потенциал других видов (горохового, кукурузного) изучен недостаточно. Целью данной работы стало получение изолята растительного белка из различных видов жмыха и комплексное исследование их свойств для оценки целесообразности дальнейшего использования в пищевых продуктах [1–11].

Материалы и методы

Объекты исследования: коммерчески доступные жмыхи подсолнечника, гороха и кукурузы.

Методика получения изолята: для экстракции белка применялся метод высаливания. Измельченный жмых смешивали с раствором хлорида натрия (7 %), экстрагировали при постоянном перемешивании и нагревании, после чего отделяли жидкую фазу центрифугированием. Белки осаждали из надосадочной жидкости с помощью соляной кислоты до изоэлектрической

точки (рН = 4,5). Полученный осадок промывали, сушили и измельчали [12, 13].

Методы анализа

1. Органолептическая оценка: определяли цвет, запах и внешний вид изолятов.

2. Количественное определение белка: проводили спектрофотометрическим методом Лоури [14].

3. Оценка функциональных свойств: пенообразующую способность (П, %) определяли путем взбивания 1 % раствора изолята ультразвуковым гомогенизатором с последующим измерением объема пены [15–17].

4. ИК-Фурье спектроскопия: спектры поглощения полученных образцов записывали в области $4000\text{--}400\text{ см}^{-1}$ для идентификации функциональных групп и подтверждения белковой природы изолятов.

Результаты

Были получены образцы изолятов в виде аморфных порошков от коричневого до бежевого цвета с запахом растительного масла. Выход продукта в пересчете на абсолютно сухое вещество составил: для подсолнечного жмыха – 92,0 %, для горохового – 22,1 %, для кукурузного – 2,0 %.

Количественный анализ содержания белка методом Лоури показал, что в изоляте из подсолнечного жмыха содержится 46,6 % белка, в изоляте из горохового – 22,4 %. Из-за мизерного выхода анализ изолята из кукурузы провести не удалось [14].

Исследование функциональных свойств выявило, что пенообразующая способность изолята из подсолнечника (56 %) в 4.5 раза превышает данный показатель у горохового изолята (12 %) [15, 16].

Данные ИК-спектроскопии подтвердили белковую природу всех полученных образцов. В спектрах наблюдались характерные полосы поглощения: широкие полосы в области $3201\text{--}3423\text{ см}^{-1}$ (колебания О-Н и N-Н связей), пики при $\sim 1650\text{ см}^{-1}$ (амид I, колебания C = O групп), 1534 см^{-1} (амид II, деформационные колебания N-Н связей) и 577 см^{-1} (амид IV, колебания первичных аминов) [19].

Список литературы

1. Компанцев Д.В. и др. Белковые изоляты из растительного сырья: обзор современного состояния и анализ перспектив развития технологии получения белковых изолятов из растительного сырья // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 1. С. 58.

2. Михнева Л.С., Хорева М.И. Применение растительных белков в пищевой промышленности // Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования. 2018. С. 18–21.

3. Растительный белок: пер. с фр. В.Г. Долгополова; под ред. Т.П. Микулович. М.: Агропромиздат, 1991. 684 с.

4. Шевцова Т.В. Изучение качественных показателей продуктов переработки семян подсолнечника и рапса // Наука и молодежь. 2022. С. 297–300.
5. Sim S.Y.J. et al. Plant proteins for future foods: A roadmap // Foods. 2021. Т. 10, № 8. С. 1967.
6. Пахомова О.Н. Перспективность использования жмыхов и шротов масличных культур для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания // Научные записки ОрелГИЭТ. 2011. № 2. С. 377–381.
7. Пахомова О.Н. Разработка и использование функционального пищевого обогатителя из жмыха рапсового: дис., 2014.
8. Виноградов Д.В., Поляков А.В., Кунцевич А.А. Экспериментальное обоснование технологии выращивания льна масличного сорта Санлин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2013. № 2(18). С. 7–12.
9. Мониторинг цен на жмых, шрот. URL: <https://agro-bursa.ru/prices/zhmyh-shrot/> (дата обращения 10.02.2023).
10. Виноградов Д.В., Ванюшин П.Н. Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2012. № 1(13). С. 62–65.
11. Сазонкин К.Д., Лупова Е.И., Виноградов Д.В. Химический состав шротов и жмыхов масличных культур // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: мат. нац. науч.-практ. конф. Рязань: РГАТУ, 2021. С. 116–120.
12. Безверхая Н.С., Ильчишина Н.В. Способ получения модифицированного белкового изолята из подсолнечного жмыха. Патент на изобретение RU 2483565 C2, 10.06.2013. Заявка № 2011130585/10 от 21.07.2011.
13. Щербаков В.Г. и др. Способ получения изолята белка из шрота семян подсолнечника. Авторское свидетельство SU 1692504 A1, 23.11.1991. Заявка № 4657782 от 02.03.1989.
14. Резяпкин В.И. и др. Лабораторный практикум по биохимии и биофизике. Гродно: ГрГУ, 2009. – 175 с.
15. Куцова А.Е. и др. Способ получения пены для пищевых продуктов. Патент на изобретение RU 2692664 C1, 25.06.2019. Заявка № 2018142879 от 05.12.2018.
16. Брескин К.А., Розанова Е.Н., Жмыхов В.М. Изучение пенообразующих свойств белковых пенообразователей на основе гидролизатов кератинсодержащего сырья, полученных с использованием гидроксида натрия // Auditorium. 2022. № 4 (36). С. 1–6.
17. Куличенко А.И., Куличенко С.В., Мамченко Т.В. Исследования влияния технологических параметров на свойства белковых продуктов, полученных из зерна пшеницы, для включения в рецептуры продуктов питания // Молодой ученый. 2012. № 11 (46). С. 535–538.

18. Silverstein R.M., Webster F.X., Kiemle D.J. Spectrometric identification of organic compounds. 7-th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2005. 532 p.

19. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений: справочные материалы. М., 2012.

Баранов Артур Михайлович, ученик 11 класса, Гимназия № 7, ГАНОУ МО “ЦО”ЛАПЛАНДИЯ”, г. Мурманск.

E-mail: Artur.in.study@gmail.com

Научный руководитель: Соколан Нина Ивановна, педагог ДО, ГАНОУ МО “ЦО”ЛАПЛАНДИЯ”, г. Мурманск.

E-mail: sokolan.ni@gmail.com

ОЦЕНКА РИСКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СЕЛИТЕБНУЮ ЗОНУ ОТ ПРОИЗВОДСТВ ГОРОДА ПОДОЛЬСКА

С.С. Бахарев

В работе содержится информация об оценке воздействия геофизических факторов на селитебные зоны, расположенные вблизи промышленных территорий города Подольска. Исследование направлено на оценку риска негативного влияния геофизических факторов со стороны производств на человека и возможные меры борьбы с этим.

Ключевые слова: производства, негативное влияние, человек.

Актуальность. В настоящее время наша страна стала развивать и налаживать свою промышленность и северный морской путь, что приводит к распространению и увеличению мощностей и объёмов производств на заводах и портах Арктики. И часто эти заводы тесно контактируют с селитебной зоной и природными экосистемами, и если промышленные комплексы не будут соблюдать нормы СанПиНа, то это может повлечь за собой ухудшение здоровья людей и состояния биоты, которые находятся рядом.

Цель исследования: выявление самого «грязного» типа производства по геофизическим показателям – радиация, шум, напряжённость электромагнитного поля, магнитная индукция и аэроионы.

Задачи

1. Определить геофизический фактор, оказывающий наибольшее воздействие, и установить, от чего зависит повышение уровня загрязнения, связанного с этим фактором.
2. Выявить, какой фактор имеет наименьшую степень влияния в рамках исследуемой системы.
3. Определить наиболее значимый фактор загрязнения, указать место его проявления и количественно оценить степень превышения установленных нормативов.
4. Рассмотреть последствия постоянного воздействия высокого уровня загрязнения, определить его источники и разработать рекомендации по снижению негативного влияния.

Методика оценки селитебной состояла из следующих основных этапов:

- обработка нормативной документации в области мониторинга качества состояния селитебной зоны [2];
- составление перечня исследуемых производств и выявление их типов;
- проведение анализа на геофизических показателей, а именно: радиация, шум, напряжённость электромагнитного поля, магнитная индукция и аэроионы;
- выявление наиболее «грязного» типа производств;

– составление рекомендаций для людей проживающих вблизи промышленных комплексов.

Производства разделяются на типы по продукции, которую они производят, и это учитывалось при измерении геофизических факторов [1]. Данные представлены в табл. 1. Выбирались точки для замеров специально там, где производство максимально часто контактирует с людьми. После измерений проводилось сравнение показателей и их значений с нормативной документацией СанПиНа.

Таблица 1

Типы производств

№	Наименование предприятия	Тип производства	Кол-во к.т.
1	Кабельный завод «Паритет»	Электронные кабели, изоляция для проводов	6
2	Производство мебельной продукции	Мебель	2
3	Механический завод	Машиностроение, резино-технические изделия, металлообработка	2
4	Производство пищевого и торгового оборудования «Воплощение»	Пищевое оборудование, торговое оборудование	2
5	Завод «Зингер»	Точная техника, электроника	1
6	Производство троллейбусов	Троллейбусы	1
7	«Подъемтрансмаш»	Подъёмное оборудование, монтажные работы	2
8	«Проминтех»	Ремонт промышленного оборудования	2
9	«Химико-Металлургическая компания»	Металлопрокат, цветные металлы	1
10	«ЗиО Подольск»	Мотоциклы, Атомные реакторы	7

Полученные в ходе полевых измерений значения были занесены в табл. 2 и 4.

На основе ПДУ была составлена цветовая классификация, для более детального анализа результатов измерений (табл. 3).

Можно увидеть, что зачастую электромагнитное излучение, а длительное воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ) негативно влияет на организм человека, вызывая симптомы вроде головных болей, усталости, нарушений сна и раздражительности, а также могут развиваться сердечно-сосудистые, эндокринные, и даже онкологические заболевания. Наиболее чувствительна к ЭМИ нервная система. Поэтому я придумал рекомендации для борьбы с чрезмерным излучением. Для хорошего подавления отлично подойдёт система из диэлектриков в совокупности с клеткой Фарадея.

Таблица 2

Результаты по каждому показателю

№ к.т.	Шум	Радиация	Напряж. маг. поля			Магнитная индукция			Аэроионы		
			А/м			мкТл			Ns–	Ns+	Коэф. унипол.
			X	Y	Z	X	Y	Z	10^3 см^{-3}	10^3 см^{-3}	10^3 см^{-3}
1	51	0,18	–30,6	–6,07	–27,2	–41,6	9,54	–26,4	–0,44	0,7	2,17
2	49,5	0,17	32,5	25,5	32,5	19,6	32,7	–26,6	–0,39	0,85	2,15
3	47,6	0,12	–15,6	–0,75	–35,9	–2,05	1,88	–48,4	–0,25	0,69	2,79
4	48,5	0,13	39,1	1,68	–13,1	44,5	–8,4	–28,5	–0,42	0,5	1,17
5	44	0,16	43,2	4,93	2,89	53,7	9,34	167	–2,51	0,34	0,13
6	34	0,24	–0,39	–8,28	–11,7	–44,1	–16,2	–28,6	–0,41	0,5	1,19
7	34,2	0,14	11,9	4,48	–38,5	24,4	21,6	–42,3	–0,38	0,44	1,16
8	49,1	0,16	0,36	–10,6	36,1	–8,78	–6,36	46,1	–0,3	0,43	1,41
9	64,5	0,13	33,3	11,6	14,9	41,9	12,3	19,2	–0,44	0,47	1,05
10	52,2	0,15	31,3	4,87	29,2	35,9	–1,17	39,7	–0,14	0,35	2,41
11	81,6	0,19	39,6	–5,48	15	49,7	–4,5	21,3	–0,37	0,39	1,05
12	79,4	0,16	21,4	0,36	–34,5	30,5	5,12	–39,6	–0,28	0,37	1,30
13	65,7	0,16	25,7	–13,5	–35	42,5	–6,31	–31,9	–0,18	0,11	0,62
14	78,3	0,17	24,6	–13,4	–29,9	30,3	–19,9	–36,3	–0,28	0,3	1,06
15	74,1	0,16	–25,9	–9,11	22,1	–29,2	–12,5	27,2	–0,3	0,39	1,28
16	54,4	0,16	40,7	–11,6	–4,51	18,2	–15,3	43,8	–0,13	0,4	2,96
17	67,9	0,12	37,5	–1,73	–11,9	43,6	–0,135	–22,2	–0,15	0,25	1,59
18	62,8	0,18	–24,7	6,78	–27,9	0,89	–12,8	–47,4	–0,23	0,25	1,07
19	76,2	0,14	12,7	–16,3	29,5	15,9	–8,26	46,6	–0,23	–0,62	0,01
20	62,6	0,11	42,5	–6,31	–31,9	39,1	1,68	–13,1	–0,38	0,69	2,41
21	55,4	0,13	–8,78	–6,36	46,1	33,3	11,6	14,9	–0,31	0,21	0,68
22	60,5	0,14	30,3	–19,9	–36,3	–15,6	–0,75	–35,9	<100	0,27	71
23	65,6	0,19	35,9	–1,17	39,7	25,7	–13,5	–35	–0,44	0,37	1,05
24	77,1	0,15	33,3	11,6	14,9	40,7	–11,6	–4,51	–0,41	0,5	1,19
25	76,8	0,12	41,9	12,3	19,2	–8,78	–6,36	46,1	–0,39	0,85	2,15
26	66	0,16	42,5	–6,31	–31,9	35,9	–1,17	39,7	–0,28	0,3	1,06

Таблица 3

Исследуемые показатели с превышениями

Цвет	Нормы			
	Напряж. маг. поля по вектору (А/м)	Магнитная индукция по век- тору (мкТл)	Шум (дБ)	Коэффициент униполярности ($10^3 \text{ см}^3(-3)$)
	< 8	< 10	< 55	От 0,4 до 1
	от 14 до 24	от 17 до 29	от 55 до 67	от 0,01 до 0,4 и от 1 до 1,4
	от 24 до 34	от 29 до 41	от 67 до 79	от 1,4 до 3
	> 34	> 41	> 79	> 3

Таблица 4

Превышения показателей в точках измерения

№ к.т.	Шум	Напряженность маг. поля	Магнитная индукция	Аэроионы
		А/м	мкТл	Коэф. унипол.
	дБ	Вектора	Вектора	10*3 см*(-3)
1	51	41,4	51,8	2,17
2	49,5	52,6	65,8	2,15
3	47,6	38,9	48,6	2,79
4	48,5	41,3	51,6	1,17
5	44	43,6	54,5	0,13
6	34	14,3	17,9	1,19
7	34,2	40,6	50,8	1,16
8	49,1	37,6	47	1,41
9	64,5	38,3	47,9	1,05
10	52,2	43,1	53,9	2,41
11	81,6	42,7	53,4	1,05
12	79,4	40,4	50,5	1,30
13	65,7	45,1	56,4	0,62
14	78,3	40,7	50,9	1,06
15	74,1	34,7	43,4	1,28
16	54,4	42	52,5	2,96
17	67,9	39	48,8	1,59
18	62,8	37,9	47,4	1,07
19	76,2	36	45	0,01
20	62,6	53,2	66,5	2,41
21	55,4	47,2	59	0,68
22	60,5	51,3	64,1	71
23	65,6	53,5	66,9	1,05
24	77,1	38,3	47,9	1,19
25	76,8	47,7	59,6	2,15
26	66	53,2	66,5	1,06

Это система будет состоять сначала из системы Фарадея, потом из прослойки герметика, например силикон (дополнительно помогает задерживать электричество), а сверху из диэлектрической керамики.

Материалы для керамики (табл. 5 и 6) были выбраны по показателю диэлектрической проницаемости среды (чем больше, тем меньше диэлектрик проводит), самый большой он у сегнетовой соли и метатитаната бария. Эти материалы используют в составе керамических изделий для точной электротехники, они обладают хорошими диэлектрическими свойствами, следовательно плохо проводят электромагнитное излучение.

Был выделен красным цветом такой показатель, как коэффициент диэлектрической проницаемости среды. Он определяется в отношении проницаемости в воздухе к проницаемости в конкретно взятой среде. Следова-

тельно, чем он больше, тем хуже материал проводит электричество. Также здесь показаны цены на каждый материал (соотношение цен 1/20), но не смотря на высокую цену метатитанат бария будет в 4 раза эффективнее сегнетовой соли.

Таблица 5

Таблица коэффициента диэлектрической проводимости среды

Вещество	ρ (Ом*см)	ϵ
Бакелит	$10^{13}-10^{14}$	4,5
Кварц	$10^{15}-10^{16}$	3,5–4,5
Метатитанат бария	—	2000
Парафин	$3 \cdot 10^{18}$	2–2,3
Полихлорвинил	10^{16}	3
Сегнетова соль	—	500
Слюда	10^{16}	5,7–7

Таблица 6

Цены на каждый материал

№	Наименование материала	Вес	Стоимость (руб.)
1	Титанат бария	500 г	8100
2	Калий-натрий виннокис- лый (соль)	1 кг	800

Самым первым слоем будет прослойка из клетки Фарадея. Клетка Фарадея – система отвода электрического тока методом компенсации заряда проводника за счёт отведения накопившего заряда в землю (отводимый канал заземлён). Для обеспечения полной изоляции излучения необходимо, окружить источник излучения клеткой из проводника, обладающего хорошим сопротивлением (медь), слоем герметика (силикон) и керамикой из диэлектрика. Эта система либо будет окружать источник электромагнитного излучения (кабеля, ЛЭП), либо использование этой системы внутри стенок объекта с высоким излучением (трансформаторные будки, стены производства). Это позволит минимизировать заряд, исходящий от производств.

Используя данные, которые получили за счет исследования можно сделать вывод, о том, что в селитебных зонах близко расположенных от промышленных территорий уровень электромагнитного излучения, растёт со значимостью промышленного объекта, следовательно организм человека получает максимальное количество вредного излучения в пределах данных производств, что может вредно сказаться на людях живущих или, которые часто контактируют с производствами (часто около промышленных комплексов находятся автобусные остановки, скамейки, парковая зона).

Электромагнитная радиация постепенно проникает во внутрь организма человека и имеет накопительный эффект, что со временем может привести к осложнениям. Более высокий уровень электромагнитного излучения у крупных производств, обусловлен тем, что производства изготавливают электротехническую продукцию и потребляют много энергии. Больше всего этот показатель рядом с ЛЭП и, поэтому там влияние будет наибольшим. Для эффективной борьбы с сильным излучением это использование клетки Фарадея с использованием диэлектриков. Будет использоваться система из слоя проводимой сетки из меди, прослойки из силикона или другого герметика и керамики из диэлектриков. Это обезопасит и людей внутри производства, и людей с природой вне производства.

Список литературы

1. Магнитометр трехкомпонентный малогабаритный / МТМ-01. Руководство по эксплуатации // БВЕК 570000.001 РЭ. М., 2009. С. 23.
2. Чумачева Н.М. Шум и его влияние на организм человека. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/shum-i-ego-vliyanie-na-organizm-cheloveka> (дата обращения: 13.11.2022).

Бахарев Сергей Суренович, ученик 11 А класса, ГБОУ школа № 171, г. Москва.

E-mail: ssbakharev@yandex.ru

Научный руководитель: Крахина Елена Александровна, старший преподаватель (кафедра географии Картографического факультета), Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), г. Москва.

E-mail: l.k98@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ ТЕЧА В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА БРОДОКАЛМАК И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Е.В. Бережная

Изучение радиоактивного загрязнения реки Теча и его последствий. Анализ аварии на комбинате ПО «Маяк», анализ пострадавшей семьи.

Ключевые слова: радиация, река, измерение, отходы, заболевание.

Явление радиоактивности было открыто в 1896 году французским ученым Анри Беккерелем. Попадая в окружающую среду радиоактивные элементы, оказывают воздействие на живые организмы. В своей работе я выяснила, что является источником радиации и в чем заключается ее опасность?

Челябинская область является Родиной советских ядерных технологий. В 1949 году на её территории среди лесов и озёр начал работать комбинат «Маяк», на котором производили первый советский уран с плутонием и разрабатывали первое атомное оружие (рис. 1). Из-за несовершенства технологий, недостатка знаний о поведении радиоактивных веществ в окружающей среде, отсутствием эффективных способов решения проблем с радиоактивными отходами на первом этапе своей деятельности явилось источником интенсивного радиоактивного загрязнения отдельных территорий Урала и радиационного воздействия на население. В результате, за 1949–56 гг. был осуществлен сброс отходов радиохимического производства суммарной активностью около 2,7 млн кюри в реку Теча (рис. 2). Последствия этих сбросов до сих пор ощущает уже не одно поколение, среди которого зарегистрированы многочисленные случаи хронической лучевой болезни, отмечается повышенная частота заболеваний лейкемией и онкологических заболеваний.



Рис. 1

Рассмотрим экологические проблемы одного из населённых пунктов, подвергшихся радиационному загрязнению. Это село Бродокалмак с населением чуть более 9 тысяч человек. Которые проживают до настоящего времени по берегам реки Теча. Начиная с 1949 вплоть до начала нашего



Рис. 2

столетия, река Теча обильно «удобрялась» радиоактивными отходами. В состав сбросов входили Sr90, цезий-137 и т.д. Сброс радиоактивных отходов не мог не сказаться на здоровье местных жителей. Радионуклиды загрязнили воду, попали в сельскохозяйственные растения, корма, организмы домашних животных. Наиболее высоки уровни радиации были в рыбе и водоплавающей птице. В организме они постепенно накапливались и приводили к негативным воздействиям. Например, Sr90 хорошо накапливается в костях, приводя к длительному облучению. В 1951 году составили план ликвидации последствий сброса радиоактивных веществ. Бесконтрольный сток в Течу прекратили, а русло попытались промыть чистой водой. Для населения построили колодцы и водопровод, питающийся от подземных вод, при этом запретили брать речную воду, рыбачить и вести любую деятельность около реки. Вдоль реки поставили забор из проволоки (к настоящему времени от него лишь кое-где остались отдельные столбики). Тем не менее, некоторые жители не осознавали опасность и продолжали заготовки сена – больно уж хорошая трава росла на заливных теченских лугах. Потом с молоком радиоактивные вещества попадали в организм. Лишь в 1954–1960 годы, спустя продолжительное время после загрязнения реки, с берегов Течи стали переселять людей. Но в Бродокалмаке переселили лишь две улицы, которые непосредственно примыкали к реке. К этому времени жители успели уже получить значительную дозу радиации. Облучение привело к увеличению смертности от рака, заболеваемости лейкозами, негативным изменениям в работе отдельных органов и систем. Население села Бродокалмак за эти годы, сократилось в 2, а то и в 3 раза. При этом большая часть оставшегося населения страдает различными формами онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний, нарушением работы опорно-двигательного аппарата. Данные, свидетельствуют о низком уровне не только соматического, но и репродуктивного здоровья молодых жителей села Бродокалмак – потомков 2-го и 3-го поколения лиц, подвергшихся радиоактивному воздействию вследствие аварии на ПО «Маяк» [7, 8].

Я проанализировала заболеваемость членов семьи (рис. 3), состоящей из десяти человек из села Бродокалмак. Глава семьи, Уфимцев Василий Ильич, старший сын, Степан Васильевич, работали в речной милиции инспек-

торами по охране реки Теча. Василий Ильич умер от рака желудка в 1975 году. Его жена, Уфимцева Галина Васильевна умерла от сердечной недостаточности (рис. 4). Их дети также пострадали: одна из дочерей, Новикова Анна Васильевна, имеет статус «лучевика» (рис. 5), женщина страдает заболеваниями опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы. Остальные дети: Лидия Васильевна, Татьяна Васильевна, Нина Васильевна, Степан Васильевич – страдают заболеваниями эндокринной системы и опорно-двигательного аппарата. Сын, Михаил Васильевич, умер от онкологии. На селе в годы советской власти был построен целый медицинский городок с квалифицированными врачами разной специализации.



Рис. 3



Уфимцев Василий Ильич



Уфимцева Галина Васильевна

Рис. 4



Рис. 5

На территории областной больницы города Челябинска находится институт биофизики (рис. 6, 7), где изучают влияние радиации на людей, не только пострадавших непосредственно, но и на тех, кто родился позднее в проблемной зоне. В своих работах ученые института доказывают, что мутации под влиянием радиации идут уже в утробном развитии плода [5].



Рис. 6



Рис. 7

Я со своим учителем Понамаренко Светланой Васильевной нашей школы исследовала берега и пойму р. Теча в окрестностях села Бродокалмак. Первую остановку мы сделали при въезде в Бродокалмак около автомобильного моста, ведущего в село Сугояк. Мы спустились к берегу реки Теча около моста, измерили радиационный фон, который оказался в пределах нормы 12 мкР/ч. Спускаемся к пойме реки. Методом конверта мы измерили уровень радиации. Мы отметили 5 точек измерения на расстоянии 15 метров. Данные замеры занесли в таблицу (рис. 8) и пришли к выводу, что большая часть «грязной» территории поймы реки Теча уже не представляет собой угрозы для жизни и здоровья, потому что каких-либо отклонений от нормы мы не обнаружили. Вторую остановку мы сделали в центре села Бродокалмак у дома, где огород непосредственно примыкает к пойме реки. Берега реки здесь не отсыпаны щебнем. Доступ к реке свободный. Здесь мы использовали ленточный метод измерения радиационного фона на расстоянии 10 метров. Мы взяли 4 точки, данные, занесли в таблицу (рис. 9) и сделали вывод: уровень радиационного фона также, как и в первом исследовании не превышает нормы. Кроме этого исследования, мы посетили метеостанцию в селе Бродокалмак и побеседовали с работником метеостанции Ольгой Александровой Чигинцевой, которая познакомила нас с методикой измерения радиации в воздухе. Радиация измеряется над планшетом, обтянутым марлей (рис. 10). За день было взято 5 проб. Средняя величина составила 12,6 мкР/ч, т.е. радиация в воздухе не превышает норму [9].

Точки замеров радиации	Радиационный фон	Вывод
1	24 мкР/ч	Радиационный фон на территории поймы реки Теча пункт № 2 не превышает нормы
2	25 мкР/ч	
3	23 мкР/ч	
4	24 мкР/ч	

Рис. 8

Точки замеров радиации	Радиационный фон	Вывод
1	25 мкР/ч	Радиационный фон на территории поймы реки Теча пункт № 1 не превышает нормы
2	30 мкР/ч	
3	35 мкР/ч	
4	23 мкР/ч	
5	28 мкР/ч	

Рис. 9



Рис. 10

Эта была страшная катастрофа. Но её скрыли. Только после Чернобыльской аварии многие в Челябинской области поняли, что теперь можно сказать и об аварии на «Маяке». И в начале 90-х годов, спустя более чем 30 лет после аварии, впервые был опубликован отчёт о ней. Чтобы хоть как-то компенсировать людям нанесенный вред, появился закон о социальной защите тех, кто пострадал от этой аварии. Согласно федеральному закону № 175 «О социальной защите граждан Российской Федерации, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии в 1957

году на производственном объединении «Маяк» и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча» пострадавшие, в том числе жители села Бродокалмак, приравниваются к категории чернобыльцев и пользуются рядом льгот. Список льгот, которые полагаются пострадавшим людям, также указан в ФЗ-15.

Список литературы

1. Израэль Ю.А., Василенко В.Н., Снакин В.В., и др. Атлас Восточно-Уральского и Карачаевского радиоактивных следов, включая прогноз до 2047 года. М.: ИГКЭ Росгидромета и РАН, 2013. 140 с.
2. Бабаев Н.С., Демин В.Ф., Ильин Л.А. и др. Ядерная энергетика: человек и окружающая среда. М.: Энергоатомиздат, 2002.
3. Долин П.А. Ликвидация чрезвычайной ситуации. М.: Энергоиздат, 2003.
4. Кульский Л.А. Проблемы чистой воды. М.: Просвещение, 1991.
5. Москалев Ю.И. Отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений. М.: Медицина, 2004.
6. Писарев В. Теченская бомба грозит мировой экологической катастрофой. «Часовой механизм уже запущен». М.: Просвещение, 1998.
7. Определены места, где это должно случиться: Проблема радиоактивных водоемов ПО «Маяк» // Зеленый мир. 2002. № 17,18.
8. Сборник «Техногенные катастрофы»
9. <https://soeks.ru/informaciya/radioaktivnye-mesta-cheljabinsoj-oblasti>

Бережная Елизавета Викторовна, ученица 8И класса, МАОУ «ОЦ№ 1», г. Челябинск.

Научный руководитель: Понамаренко Светлана Васильевна, учитель высшей категории, отличник народного образования, учитель биологии, г. Челябинск.

E-mail: ponamorenkp123@inbox.ru

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ (ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩУ)

Л.Ю. Глебов

В работе апробировано несколько методов очистки водопроводной воды в бытовых условиях, определены наиболее эффективные. Самостоятельно разработана, собрана фильтровальная установка, доказана эффективность её работы. Подтверждена гипотеза о возможности качественной очистки воды в бытовых условиях и способах сделать её безопасной для употребления. Доказано: фильтрация – достаточно эффективный метод очистки, дистилляция – более эффективный, но трудоёмкий, энергозатратный метод, а вода теряет соли и микроэлементы необходимые для поддержания здоровья человека.

Ключевые слова: санитарно-токсикологический, органолептический контроль, фильтрация, дистилляция, щёлочность, жесткость воды.

Актуальность выбранной нами темы обусловлена необходимостью безопасности питьевой воды для жителей городов. Качество воды в городе Миасс обеспечивается соблюдением технологических процессов очистки и обеззараживания природной воды, мониторингом химических и биологических показателей в разводящей сети в соответствии с СанПиНами в рамках производственной программы контроля качества питьевой воды, согласованной с Роспотребнадзором. Однако из-за ряда причин, вода поступает в дома горожан непригодная для употребления в пищу.

Цель исследования: определение и апробация способов очистки воды, применимых в бытовых условиях.

Задачи

1. Изучить виды загрязнителей воды и влияние примесей на качество питьевой воды.
2. Создать паспорт чистой питьевой воды.
3. Апробировать различные методы очистки воды, выбрать наиболее эффективный для использования в домашних условиях.

Установлено, что более 400 видов веществ могут вызвать загрязнение воды. Естественные, природные источники загрязнения: вулканическая деятельность, разрушение горных пород, продукты жизнедеятельности организмов, обитающих в этих водах; антропогенные: утечки нефти и нефтепродуктов; промышленность; сельское хозяйство, отходы; энергетический сектор (выбросы высокой температуры), непроницаемые поверхности, добыча полезных ископаемых, бытовая химия, судоходство, и они наносят куда больший вред [8].

Повышенная мутность воды указывает её значительную загрязненность взвешенными веществами и препятствует использованию в хозяйственно – питьевых целях. Органические вещества вызывают запахи (землистый,

гнилостный, болотный, рыбный, аптечный, нефтяной и т. п.), повышают цветность и вспениваемость, неблагоприятно воздействуя на человека. Микроорганизмы увеличивают количество органики, могут вызвать заболевания тифом, дизентерией, холерой, полиомиелитом и т. д. Соли жесткости в большом количестве делают воду непригодной для хозяйственных нужд и приводят к расходу моющих средств, медленно развариваются мясо и овощи, выходят из строя посуда и водонагреватели. Железо и марганец придают воде неприятную красновато-коричневую или черную окраску, ухудшают вкус, длительное употребление железосодержащей воды вызывает заболевание печени, снижает репродуктивную функцию. Марганецсодержащие воды отличаются вяжущим привкусом, окраской, токсично действуют на организм. Соединения азота в питьевой воде с нитратами в количестве свыше 45 мг/л способствуют образованию опухолей, сероводород резко ухудшает её качество воды, придает неприятный запах. Хозяйственно – питьевая вода должна быть безвредна для здоровья человека, иметь хорошие физические, химические и санитарные показатели [4].

Для оценки состояния водопроводной воды и отфильтрованной мы вывели паспорт чистой питьевой воды (по основным показателям) (табл. 1), проанализировав нормы СанПиН 2.1.4.559-96 [1].

Таблица 1

Паспорт чистой питьевой воды

Критерий	Норма от...	Норма до...
Фосфаты	150 мг/л	250 мг/л
Сульфаты	150 мг/л	250 мг/л
Мутность	0,5	1
Запах при 60 °С	0 баллов	1 балл
Запах при 20 °С	0	
рН	6,5–8,5	
Хлориды	150–250 мг/л	
Привкус	–	

В домашних условиях мы взяли воду из-под крана (место взятие пробы – многоэтажный дом микрорайон «О») и протестировали доступные методы очистки воды подручными средствами.

1. Фильтрация и отстаивание водопроводной воды

Изготовим простейший фильтр для воды. Компоненты и оборудование: колба, песок мелкой и крупной фракции, активированный уголь. Засыпаем в колбу активированный уголь, затем мелкий и крупный песок, вода подаётся со стороны крупного песка в сторону активированного угля (рис. 1).



Рис. 1. Сборка фильтра и проверка его эффективности

Результат. Проходя через фильтр механические частицы задерживаются в песке (чем мельче песок в средней части фильтра, тем выше качество фильтрации), а молекулярные примеси адсорбируются на активированном угле (выпадают в осадок под действием собственной силы тяжести). В итоге получается слой осадка и чистая вода. Дополнительные эксперименты с использованием хлопчатобумажной ткани в качестве фильтра показали: использование тканевых фильтров ускорит процесс фильтрования, но уменьшит качество получаемой воды. Наши результаты наглядно демонстрирует качество используемой водопроводной воды и значительное количество механических примесей в ней.

Выводы. Мы убедились в эффективности данного метода очистки от механических примесей, вода стала значительно чище, но остальные показатели воды – запах, вкус, жесткость, Ph остались прежними. Результаты экспресс-теста показали, что качество воды низкое и требуется дополнительная подготовка воды перед её употреблением.

Рекомендации. Для этой процедуры нужно выделить особую емкость, оснащенную устройством, которое будет собирать и устранять осевшие примеси. Стенки и дно отстойника после каждого применения промывать раствором лимонной кислоты и уксуса, чтобы предотвратить образование известкового налета [7]. Отстаивать воду нужно не меньше 2–3 часов, еще лучше – 8–10 часов.

2. Очистка воды активированным углем

Мы взяли колбу от фильтра и наполнили её кокосовым углём, пропустили через самодельный угольный фильтр воду (рис. 2).



Рис. 2. Устройство и оборудование

Итог: вода достаточно вкусная, чистая, без посторонних частиц, запаха, пригодная для питья, но жесткость и Ph остались прежними.

После отстаивания и фильтрации можно дополнительно провести обеззараживание хлорсодержащими препаратами для эффективной очистки в домашних и полевых условиях, например, препарат «Аквалбрыз». (При про-

ведении очистки хлорсодержащими препаратами необходимо строго выполнять рекомендации изготовителя по применению).

3. Проверка эффективности фильтр-кувшина с обычным фильтром: вода не содержит механических примесей, посторонних запахов нет; фильтр для снижения жесткости также справился с задачей – жесткость воды уменьшилась. Результат оправдан при своевременной замене фильтрующих элементов.

4. Кипячение и дистилляция. Во время кипячения удаляются соли кальция. Правда, они не исчезают, а оседают на внутренней поверхности посуды. Дистилляция то же самое кипячение, но собирать пришлось образовавшийся пар.



Рис. 3. Кувшин. Процесс кипячения и образующийся осадок после него

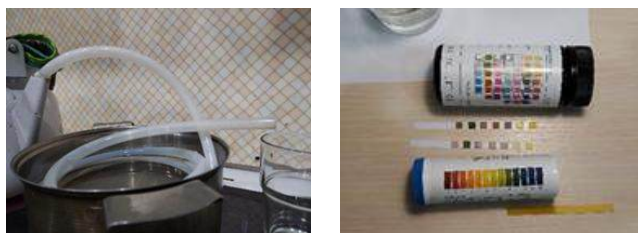


Рис. 4. Метод дистилляции

Повторив, для исключения ошибки, каждый эксперимент по 3 раза, убедились, что при помощи подручных средств можно значительно улучшить качество водопроводной воды и избавиться от механических, молекулярных примесей и различного вида бактерий и микроорганизмов.

Список литературы

1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ и «Положение о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании».
2. Дроздов И.В. Удивительная биология. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006.
3. Зацепина Г.Н. Физические свойства и структура воды. М.: МГУ, 2010.
4. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. 288 с.
5. Василенко Л.В., Никифоров А.Ф., Лобухина Т.В. Методы очистки промышленных сточных вод: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. университет, 2009. 174 с.

6. Значение воды. URL: <http://www.istok-penza.ru/root/encyclopedia/water/meaning> (дата обращения 28.03 2025)

7. Методы очистки воды. URL: <http://ru.m.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 23.03 2025).

8. Основные загрязнители и их удаление. URL: <http://www.rusfilter.ru/support/info/ochistka-vody-osnovnye-tipy-zagryaznenii-i-metody-ih-udalenija/> (дата обращения 04.04. 2025)

Глебов Лев Юрьевич, ученик 6 класса, МАОУ «Образовательный центр», г. Миасс.

E-mail: lev.glebov13@mail.ru

Научный руководитель: Гумелевская Елена Владимировна, учитель биологии высшей категории, МАОУ «Образовательный центр», г. Миасс.

E-mail: evgum@yandex.ru

РАЗРАБОТКА КИСЛОТНЫХ ЧИСТЯЩИХ СРЕДСТВ

В.И. Гончарова

Разработан экологичный состав кислотного моющего средства на основе комбинации биоразлагаемых органических кислот (лимонной, щавелевой) и ПАВ. Экспериментально подтверждена высокая очищающая способность (до 90 %) и низкая экотоксичность композиции. Определены показатели БПК и ХПК, свидетельствующие о повышенной биоразлагаемости предлагаемого средства.

Ключевые слова: органические кислоты, чистящие средства, биоразлагаемость, минеральные загрязнения, поверхностно-активные вещества, экотоксичность.

Жидкие моющие средства любого производителя представляют собой водные растворы, содержащие в зависимости от назначения препарата, различные действующие вещества: щёлочи, кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) различной природы [2]. Существует реальная потребность в разработке экологичного кислотного моющего состава, обладающего высокой очищающей способностью. Для этого необходимо подобрать оптимальный состав биоразлагаемых кислот для удаления минеральных загрязнений, а также оптимальные поверхностно-активные вещества, способствующие улучшению смачивания гидрофобной поверхности [3].

Гипотеза: использование кислотных чистящих средств позволит обеспечить высокую скорость биоразложения и уменьшить экотоксичность чистящих средств.

Цель: определить оптимальный состав биоразлагаемого чистящего средства для удаления минеральных загрязнений.

Задачи

1. Подобрать оптимальный состав органических кислот для создания чистящего средства.
2. Исследовать чистящую способность кислот, а также их комбинаций.
3. Определить значение ХПК и БПК₅ для созданных чистящих средств.

Современные моющие и чистящие средства активно развиваются в направлении улучшения потребительских свойств и расширения функциональности. Ключевыми показателями эффективности являются моющая способность (не менее 90 %), универсальность применения, безопасность для кожи и дыхательных путей, а также экологичность, предполагающая биоразлагаемость компонентов не менее 90–100 %. Средства классифицируются по назначению, консистенции и способу применения, включая как универсальные составы, так и специализированные решения для разных типов поверхностей и материалов.

Основу моющих средств составляют поверхностно-активные вещества (ПАВ), преимущественно анионного типа, которые снижают поверхностное натяжение воды и способствуют удалению загрязнений [2; 3]. Важную роль играют органические кислоты (лимонная, уксусная, щавелевая), которые эффективно растворяют минеральные отложения. Для дополнительной функциональности в состав включают энзимы, отбеливатели, антистатики и дезинфицирующие компоненты, что позволяет создавать многокомпонентные составы комплексного действия [1; 2].

В условиях повышения экологических стандартов и растущего интереса к использованию безопасной химии, актуальность разработки экологически чистых средств для уборки высока. Поэтому разработка кислотных моющих средств представляет собой важную задачу, которая имеет значительное практическое применение в различных сферах [1; 2].

Кислотные чистящие средства успешно удаляют минеральные загрязнения, которые чаще всего представляют собой малорастворимые соединения кальция и магния. Достоинством таких средств является то, что их моющая и чистящая способность не зависит от жёсткости воды. Недостатком многих кислотных средств является высокая коррозионная активность в отношении металлических поверхностей. Особенно это относится к средствам на основе сильных минеральных кислот [1; 2]. Важной характеристикой является биоразлагаемость – способность кислот в течение короткого промежутка времени химически разлагаться под действием факторов окружающей среды (например, воздуха, воды, солнца, микроорганизмов и др.). Как правило, лучшую биоразлагаемость проявляют органические кислоты. Для создания чистящего средства использовались доступные карбоновые кислоты, имеющие низкие показатели экотоксичности: уксусную, лимонную, масляную, янтарную, молочную и щавелевую [1; 3].

Чистящую способность созданных композиций определили весовым методом. pH всех полученных растворов находится в пределах от 1,6 до 2,4. Самая кислая среда наблюдалась в растворе лимонной и щавелевой кислот (1,67), а также в растворе лимонной и щавелевой кислот с добавлением ПАВ (1,61). В результате определения установлена, что лучшая чистящая способность характерна для раствора лимонной, щавелевой кислот с добавлением ПАВ (90 %). Худшая моющая способность у раствора янтарной кислоты (48,5 %).

Биоразлагаемость определяли по известной методике определения химического и биологического потребления кислорода. Наибольшее значение перманганатной окисляемости характерно для уксусной и щавелевой кислоты в комбинации с щавелевой [1; 2]. Наименьшее – для молочной кислоты, а также ее комбинаций с щавелевой кислотой и ПАВ. Растворы органических кислот могут иметь различные значения биохимического потребления кислорода (БПК). Наибольшее значение БПК характерно для лимонной и масляной кислоты в комбинации с щавелевой. Наименьшее –

для уксусной и молочной кислоты. Значение БПК для комбинаций кислот в целом оказалось выше, чем для каждой кислоты в отдельности. Высокое значение БПК может свидетельствовать о наличии большого количества биоразлагаемых веществ в полученных растворах.

Список литературы

1. Средства для очистки и ухода в быту. Химия, применение, экология и безопасность потребителей / под ред. Г.Г. Хауталы и Г. Вагнера% перю с англ. под ред. д.х.н. М.Ю. Плетнева. М.: ООО «Фирма Кламель» / Издательский дом «Косметика и медицина», 2007. 440 с.

2. Николаев П.В., Козлов Н.А., Петрова С.Н. Основы химии и технологии производства синтетических моющих средств: учеб. пособие. Иваново, 2007. 116 с.

3. Неудачина Л.К., Петрова Ю.С. Применение поверхностно-активных веществ в анализе: [учеб. пособие]. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. 76 с.

Гончарова Вероника Игоревна, ученица 11 «В» класса, МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинск»; МБУДО «ЦДЭ г. Челябинск», г. Челябинск.

E-mail: goncharikv08@gmail.com

Научный руководитель: Лисун Наталья Михайловна, к.п.н., доцент, учитель биологии, МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинск», г. Челябинск.

Научный консультант: Маркитан Семен Васильевич, учитель химии МБОУ «СОШ № 121 г. Челябинска», г. Челябинск.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ТАБАЧНОГО ДЫМА И ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

А.В. Грищенко

Проведено качественное и количественное определение вредных веществ, содержащихся в водных вытяжках табачного дыма исследуемых марок сигарет. Установлено, что фильтры сигарет только частично способны задерживать вредные вещества, содержащиеся в табачном дыме. Показано вредное влияние табачного дыма на развитие живых организмов.

Ключевые слова: табачный дым, вытяжки табачного дыма, фильтры сигарет.

В настоящее время курение превратилось в массовую эпидемию, распространившуюся как среди мужчин, так и среди женщин и подростков. В России курят около 40 % населения. По данным Минздрава, каждый десятый школьник страдает табачной зависимостью.

Курение сигарет – одна из самых вредных привычек, опасная для здоровья не только для самих курящих, но и окружающих их некурящих людей, ведь в табачном дыме содержится несколько тысяч веществ, среди которых достаточно много вредных [1].

Производители табачной продукции через рекламу убеждают курильщиков в том, что фильтры сигарет способны задерживать вредные вещества, содержащихся в табачном дыме. Поэтому был исследован химический состав табачного дыма, прошедшего через фильтры сигарет, и исследованы фильтры сигарет на наличие вредных веществ.

Цель работы – исследование химического состава табачного дыма и вредного воздействия на живые организмы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Изучить научную и учебную литературу по теме исследования.
2. Провести социологический опрос среди учащихся МАОУ «ОЦ № 1 г. Челябинска» с целью изучения проблемы курения среди подростков.
3. Установить наиболее популярные марки сигарет среди учащихся МАОУ «ОЦ № 1 г. Челябинска» на основе социологического опроса для проведения исследования.
4. Разработать установку для получения водных вытяжек табачного дыма и для получения раствора никотина из табака сигарет.
5. Определить качественный и количественный состав некоторых вредных веществ, содержащихся в табачном дыме, прошедшего через фильтры сигарет и содержащихся в фильтре сигарет.
6. Оценить эффективность фильтров исследуемых сигарет.

Объект исследования: марки сигарет с фильтрами, выбранные на основе социологического опроса среди учащихся 7–11 классов МАОУ «ОЦ № 1 г. Челябинска».

Предмет исследования: качественный и количественный состав табачного дыма исследуемых марок сигарет, прошедшего через фильтр сигарет и содержащихся в фильтре сигарет.

Гипотеза исследования: фильтры сигарет не способны поглощать вредные вещества, содержащиеся в табачном дыме.

Научная новизна:

- разработана оригинальная установка для получения водных вытяжек табачного дыма;

- проведена оценка эффективности фильтров сигарет на способность поглощать вредные вещества: непредельные органические соединения и восстановители, обладающие токсичностью и раздражающим действием;

- установлено, что фильтры сигарет марки “Kent” способны поглощать наибольшее количество исследуемых вредных веществ: до 65 % как непредельных органических веществ, так и восстановителей, обладающих токсичностью и раздражающей способностью. Фильтры сигарет марки “Winston” способны поглощать до 50 % как непредельных органических веществ, так и восстановителей, обладающих токсичностью и раздражающим действием. Фильтры сигарет марки “Bond” поглощают меньше всего исследуемых вредных веществ: до 25 % восстановителей, обладающих токсичностью и раздражающим действием и до 30 % непредельных органических соединений.

Методы исследования: анализ и синтез, социологический опрос, лабораторные эксперименты.

В результате социологического опроса установили, что табачную продукцию из числа опрошенных употребляют 30 % учащихся. С увеличением возраста учащихся процент курящих учащихся растет: в седьмых классах курят среди опрошенных учащихся 14 %, в восьмых классах – 18 %, в девятых классах – 21 %, в десятых классах – 43 %, в одиннадцатых классах – 50 %. Из числа опрошенных учащихся 64 % являются потенциальными курильщиками, которые курят более 3 лет. Среди причин, побудивших учащихся к курению, можно выделить: влияние друзей, стресс, любопытство и собственно желание. Изъявили собственное желание курить лишь 3 % учащихся среди опрошенных, поддались влиянию друзей 21 %, стресс побудил к курению 35 %, а из любопытства стали курить 41 %. Популярными марками сигарет среди учащихся являются сигареты марок “Winston”, “Bond”, “Kent”. Из числа опрошенных “Kent” курят 12 % учащихся, “Winston” – 35 %, “Bond” – 52 %. Данные марки сигарет были взяты как объекты для проведения исследований.

Для исследований химического состава табачного дыма получены водные вытяжки табачного дыма на оригинальной установке, разработанной

самостоятельно (рис. 1). Полученные вытяжки использования для обнаружения и определения содержания восстановителей, обладающих высокой токсичностью и раздражающим действием, и непредельных органических соединений. Содержание восстановителей, в табачных вытяжках определяли титрованием раствора перманганата калия, а содержание непредельных органических соединений – титрованием раствора йода [2, 3]. Результаты исследований представлены в табл. 1.



Рис. 1. Установка для получения водных вытяжек табачного дыма

Из результатов табл. 1 видно, что в сигаретах марки “Bond” содержится наибольшее количество восстановителей, обладающих токсичностью и раздражающим действием. На титрование вытяжки, полученной из табачного дыма сигарет марки “Bond” потребовалось 1,5 мл раствора перманганата калия KMnO_4 , а на титрование вытяжки, полученного из фильтра сигарет, – 0,5 мл.

Таблица 1

Результаты исследования

Марка табачной продукции	Результаты количественного определения			
	содержания никотина, 1 шт/мл	содержания смолы 1 шт/мл	объема йода, пошедшего на титрование, мл	объема KMnO_4 , пошедшего на титрование, мл
“Bond”	0,9	12	2/1*	1,5/0,5*
“Winston”	0,4	4	1/1*	0,4/0,4*
“Kent”	0,1	1	0,5/1*	0,2/0,4

* В числителе указано значение, соответствующее содержанию вредных веществ в табачном дыме, в знаменателе – в фильтре сигарет.

На титрование вытяжек табачного дыма сигарет марки “Winston” затрачено одинаковое количество раствора перманганата калия: по 0,4 мл.

На титрование вытяжек табачного дыма и фильтра сигарет марки “Winston” затрачено одинаковое количество раствора перманганата калия: по 0,4 мл.

Наименьшее количество восстановителей, обладающих токсичностью и раздражающим действием, содержится в сигаретах марки “Kent”: на титрование вытяжки табачного дыма затрачено 0,4 мл перманганата калия, а на титрование вытяжки, полученной из фильтра сигарет, только 0,2 мл.

По полученным результатам оценили способность фильтров поглощать восстановители, обладающие токсичностью и раздражающим действием. Фильтры сигарет марки “Kent” способны поглотить до 65 % таких веществ;

фильтры сигарет марки “Winston” до 50 %, а фильтры сигарет марки “Bond” только 25 %.

Непредельных органических соединений содержится больше всего в сигаретах марки “Bond”. На титрование вытяжек табачного дыма было израсходовано в общем 3 мл раствора йода. В сигаретах марки “Kent” непредельных органических соединений содержится меньшего всего. На титрование вытяжек потребовалось в общем 1,5 мл раствора йода.

По полученным результатам также оценили способность фильтров поглощать непредельные органические вещества. Фильтры сигарет марки “Kent” способны поглотить до 65 % таких веществ; фильтры сигарет марки “Winston” до 50 %, а фильтры сигарет марки “Bond” только 30 %.



Рис. 2. Влияние вытяжки табачного дыма на прорастание семян гороха: а) вытяжка табачного дыма; б) вода

Исследованиями подтвердили вредное воздействие вытяжек табачного дыма на прорастание семян: семена гороха не способны развиваться в вытяжках табачного дыма (рис. 2).

Таким образом, в результате проведенных исследований выдвинутая гипотеза, что фильтры сигарет не способны поглощать вредные вещества, содержащиеся в табачном дыме, не подтвердилась. Фильтры исследуемых марок сигарет способны частично поглощать вредные вещества.

Список литературы

1. Синицына П.С. Сигареты глазами химика // Международный школьный научный вестник. № 3 (часть 1). 2017. С. 177–183.
2. Яковишина Л.Я. Химические опыты с сигаретами // Химия в школе. № 6. 2006. С. 66–69.
3. Некрасов В.В. Руководству к малому практикуму по органической химии. М.: Госхимиздат, 1954. 295 с.

Грищенко Александра Викторовна, ученица 10 класса МАОУ «ОЦ № 1 г. Челябинска», г. Челябинск.

Научный руководитель: Баяндина Татьяна Владимировна, учитель, МАОУ «ОЦ № 1 г. Челябинск», г. Челябинск.

E-mail: bayandinatv@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА СРЕДСТВАМИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Н.С. Гуреев

Представлено исследование по повышению энергоэффективности частного дома через автоматизацию на базе отечественного оборудования Wiren Board. Внедрение системы умного освещения и климат-контроля позволило снизить общее энергопотребление на 30 %. Разработаны практические рекомендации для самостоятельного внедрения решений.

Ключевые слова: энергоэффективность; умный дом; домашняя автоматизация; энергосбережение; рекуперация тепла; светодиодное освещение.

Актуальность проблемы

Одной из ключевых современных проблем является избыточное потребление энергетических ресурсов, что ведет к росту финансовой нагрузки на домохозяйства и увеличению антропогенной нагрузки на окружающую среду. Особенно это актуально для индивидуальных жилых домов, которые зачастую характеризуются высокими энергозатратами. В отличие от многоквартирных домов, где энергоэффективностью занимаются управляющие компании, владельцы частных домов вынуждены самостоятельно искать пути оптимизации потребления.

Внедрение технологий «умного дома» представляется эффективным решением для снижения энергопотребления без ущерба для комфорта проживания. Однако существующие на рынке предложения от интеграторов часто являются дорогостоящими (свыше 500 000 рублей) и не всегда ориентированы именно на экономию ресурсов. Это создает нишу для разработки доступных и эффективных решений на основе отечественного оборудования.

Цель работы: разработать практические рекомендации по построению системы «умный дом» на основе отечественного оборудования для значительного снижения энергопотребления в индивидуальном жилом доме.

Задачи

1. Изучить существующие технологии автоматизации, способствующие повышению энергоэффективности.
2. Проанализировать рынок оборудования и выбрать оптимальные комплектующие.
3. Апробировать спроектированную систему в реальных условиях частного дома.
4. Оценить эффективность внедренных решений и сформулировать практические рекомендации для домовладельцев.

Гипотеза. Целенаправленное внедрение системы автоматизации, ориентированной на управление освещением и климатом, позволит снизить общее энергопотребление дома на 20–30 %.

Объект исследования: система «умный дом».

Предмет исследования: применение системы «умный дом» для повышения энергоэффективности индивидуального жилого дома.

Методология и материалы

Для проведения исследования был выбран частный жилой дом в Новомосковском округе Москвы (площадь 160 м², семья из 9 человек). В работе применялись следующие методы:

1. **Аналитический.** Изучение научной литературы, технической документации и рыночных предложений от ведущих производителей (Wiren Board, Turkov, Zont и др.).

2. **Эмпирический.** Проведение интервью с техническими специалистами компаний-производителей.

3. **Экспериментальный.** Натурный эксперимент по внедрению и тестированию системы в период с сентября по ноябрь 2024 года. Замеры энергопотребления проводились до и после автоматизации по отдельным цепям.

Основное оборудование

- **Контроллер:** отечественный контроллер Wiren Board 7 (ПО Debian Linux).

- **Освещение:** диммируемые светодиодные лампы, датчики движения WB-MDM3, реле и диммеры WB-LED.

- **Климат-контроль:** умный термостат WBE2-I-OPENTHERM, электрический котел, приточно-вытяжная установка с рекуператором тепла Turkov Zenit Heco V 550 E.

- **Управление:** автоматические карнизы для штор (управление солнечным теплом).

- **Связь:** протокол Modbus по шине RS-485.

Результаты и обсуждение

В ходе эксперимента была внедрена и протестирована комплексная система автоматизации. Наиболее значимый эффект был достигнут в двух ключевых областях:

1. Автоматизация освещения

- Установка датчиков движения и диммируемых светодиодных светильников позволила сократить энергопотребление на освещение на **35–45 %**.

- Экономия достигнута за счет исключения ситуации с забытым светом и адаптивной регулировки яркости в зависимости от естественной освещенности и присутствия людей.

2. Управление системой отопления и вентиляции

- Интеграция умного термостата и программирование режимов отопления (снижение температуры в ночные часы и при отсутствии жильцов) позволили снизить энергозатраты на обогрев на **20–30 %**.

- Использование приточно-вытяжной установки с рекуператором обеспечило приток свежего воздуха с минимальными потерями тепла (КПД рекуперации до 70 %), что дополнительно снизило нагрузку на систему отопления.

Общий результат: Комплексное внедрение системы позволило снизить **общее энергопотребление дома примерно на 30 %**.

Экономическое обоснование. Несмотря на первоначальные инвестиции в оборудование, срок его окупаемости оценивается в **5–7 лет** за счет значительной экономии на оплате электроэнергии. Использование отечественной платформы Wiren Board сделало решение более доступным по сравнению с импортными аналогами (например, на базе KNX/DALI).

Экологический эффект. Снижение энергопотребления напрямую ведет к сокращению выбросов парниковых газов на электростанциях, что повышает экологичность жилья.

Проектные рекомендации

На основе проведенного исследования и полученных результатов сформулированы следующие рекомендации для владельцев частных домов:

1. Приоритетные направления для автоматизации

- **Освещение:** Установка датчиков движения и присутствия, переход на светодиодные лампы с диммированием.

- **Отопление:** Монтаж программируемых термостатов и зональное управление отопительными контурами.

- **Вентиляция:** Установка систем приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла.

2. Выбор оборудования

- Для построения эффективной и бюджетной системы рекомендуется использовать отечественное оборудование (например, контроллеры и устройства Wiren Board).

- Для управления климатом рекомендуется использовать специализированное оборудование, такое как приточно-вытяжные установки Turkov с рекуперацией.

3. Практическая реализация

- Для самостоятельной сборки и настройки системы необходимы базовые технические навыки и четкое следование инструкциям. Все разработанные методические материалы (инструкции, схемы размещения) находятся в открытом доступе.

Выводы

1. Доказана высокая эффективность систем автоматизации для повышения энергоэффективности частного дома. Наибольший потенциал экономии заключен в управлении освещением и климатом.

2. Существует возможность самостоятельного внедрения недорогой и эффективной системы «умный дом» на основе отечественных компонентов, что является альтернативой дорогостоящим решениям от интеграторов.

3. Апробация системы в реальных условиях подтвердила ее работоспособность и соответствие заявленным показателям экономии (30 %).

4. Разработанные практические рекомендации и открытые инструкции позволяют тиражировать данный опыт и способствовать массовому повышению энергоэффективности жилого сектора.

Список литературы

1. Международное энергетическое агентство (IEA). Энергоэффективность. URL: <https://www.iea.org/topics/energy-efficiency>

2. Журавлев М.В. Повышение энергоэффективности зданий посредством автоматизации инженерных систем // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 01–20 мая 2016 года. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2016. С. 761–765.

3. «Умные» системы освещения – основа повышения энергоэффективности // Полупроводниковая светотехника. 2011. Т. 1, № 9. С. 54–55.

4. Киремецкий А.В. Исследование вопросов управления энергопотреблением в зданиях посредством цифровизации: стратегии, проблемы и возможности // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 13, № 9(150). С. 118–131.

5. Степанов Е.В., Баннов В.Я., Кочегаров И.И. Управление микроклиматом в помещении // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2024. Т. 1. С. 471–477.

6. Schneider Electric. Решения для умного дома. URL: <https://www.se.com/kz/ru/home/>

7. Данилов С.И. Активный, потому что пассивный и умный // Инициативы XXI века. 2011. № 4-5. С. 72–83.

8. Тебенькова М.А. Система «Умный дом» как способ повышения экономической эффективности эксплуатации здания // Евразийское Научное Объединение. 2020. № 3-1(61). С. 85–87.

9. Ковалёва Т.Е., Васильева Д.А., Усадский Д.Г. Оценка эффективности рекуперативных теплообменников // ИВД. 2019. № 1 (52).

Гуреев Николай Сергеевич, ученик 10 класс, ГБОУ Школа № 1570, г. Москва.

Научный руководитель: Дубинец Татьяна Васильевна, учитель физики ГБОУ Школа № 1570, г. Москва.

ВЛИЯНИЕ ГОРЬКОГО ШОКОЛАДА НА КОГНИТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

А.В. Долматова

Работа посвящена актуальной проблеме – поиск способов повышения продуктивности и улучшение своих способностей к обучению. Рассмотрено влияние шоколада на мозг и физиологические показатели.

Ключевые слова: шоколад, когнитивные способности, мозг, физиологические показатели, норма, здоровье.

Шоколад – не просто сладость, но еще и ценный для мозга продукт. В поисках улучшения памяти, я наткнулась на исследования Австралийских ученых, которые изучали влияние шоколада на мозг [1].

Целью проекта является подтверждение гипотезы о влиянии шоколада на мозг и проверка влияния шоколада на физиологические показатели человека.

Задачи

1. Провести исследования по влиянию шоколада на когнитивные способности и физиологические функции организма.
2. Проанализировать полученные сведения и сделать выводы.

Гипотеза. Предполагаем, что после употребления шоколада, когнитивные способности испытуемых улучшатся.

При проведении работы были использованы следующие методы:

- теоретический – изучение методов для проведения эксперимента;
- инструментальный – использование приборов и инструментов:
 - измерение артериального давления с помощью электрического тонометра;
 - измерение уровня сахара в крови с помощью глюкометра.
- экспериментальный – проведение эксперимента с испытуемыми на определение их интеллектуальных способностей:
 - решение заданий на учебные навыки (решение математических примеров);
 - выполнение заданий на память (запоминание и воспроизведение 10 услышанных слов).

Перед началом выполнения логических заданий, математических примеров и испытаний на память, были измерены показания давления и пульса при помощи электронного тонометра. Первое задание – испытуемые в течение 30 секунд решали математические примеры. Второе задание на логическое мышление. Участникам эксперименты был выдан ребус, который они должны были решить за 1 минуту. Третье задание – испытуемым называли 10 слов, которые они должны были записать по памяти.

Выполнив все задания, испытуемые перешли к приёму шоколада. Через 30 минут все вновь прошли измерения сахара в крови, давления, пульса и повторно выполнили задания. Изучив физиологические показания приборов, оценив когнитивные способности, были составлены диаграммы.

Рис. 1 наглядно иллюстрирует повышение систолического давления после приёма шоколада у семерых из десяти испытуемых, что говорит о накоплении глюкозы в крови. Средняя величина систолического давления составляет 105 мм рт. ст., что является допустимым для нормы значением у детей 16–17 лет, значит, ущерб здоровью не был нанесён.

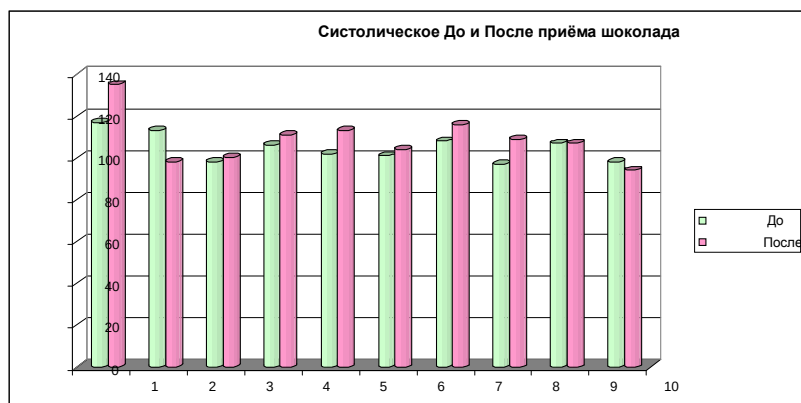


Рис. 1. Показатели систолического давления

Рис. 2 демонстрирует понижение диастолического давления у половины апробируемых, повышение – у троих, у двоих не изменилось. Средний показатель диастолы у испытуемых составляет 64 мм рт. ст., что является нормой для подростков 16–17 лет.

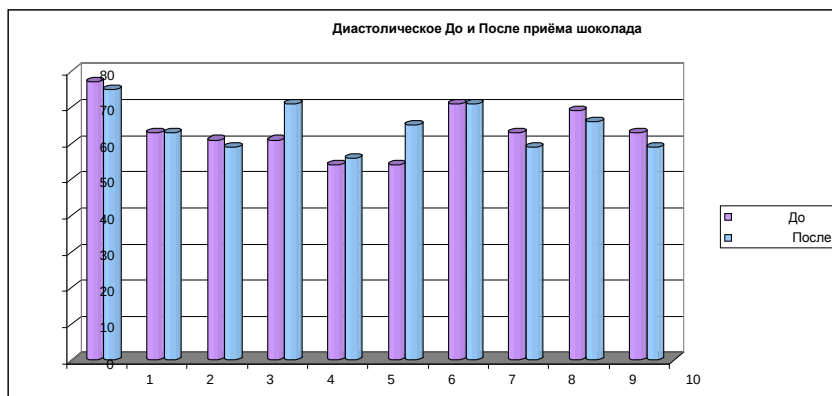


Рис. 2. Показатели диастолического давления

Рис. 3 иллюстрирует стандартный ответ организма на получение глюкозы. У половины участников сахар повысился, у одного – он не изменился. Все перечисленное – норма, потому что на детей могли повлиять условия окружающей среды или особенности организмов.

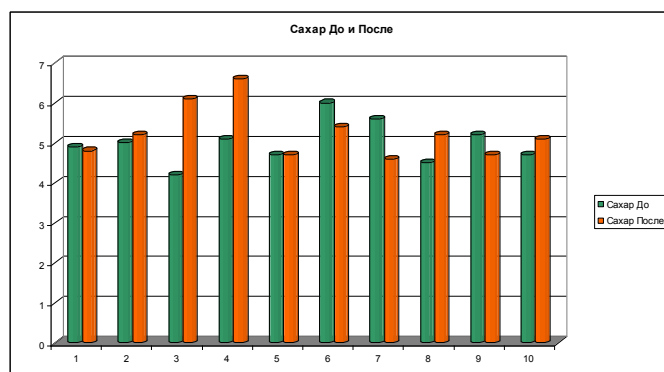


Рис. 3. Показатели сахара в крови

Увеличение пульса демонстрирует рис. 4. Поскольку шоколад содержит алкалоид теобромин, способствующий расширению кровеносных сосудов и учащению сердцебиения, почти у всех испытуемых повысился пульс. Теобромин схож по своей структуре с кофеином, но оказывает менее выраженное влияние на ЦНС, а значит, весомый ущерб благосостоянию участников эксперимента не был нанесён.

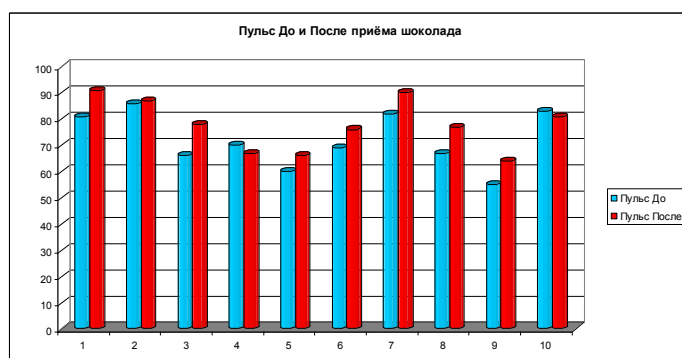


Рис. 4. Показатели пульса

Рис. 5 отображает увеличение количества решенных примеров у половины испытуемых. У 50 % количество решенных примеров не изменилось.

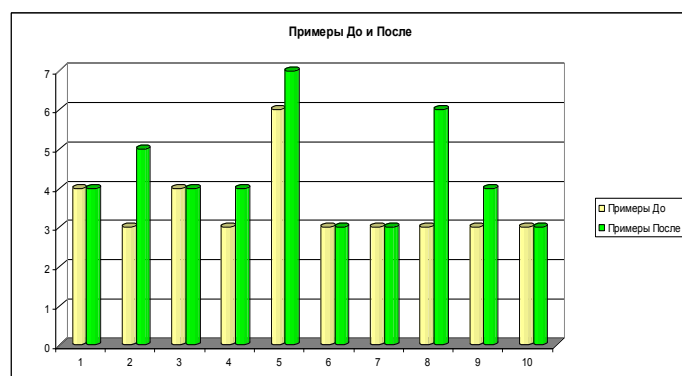


Рис. 5. Результаты математических испытаний

Рис. 6 демонстрирует явное увеличение количества записанных испытуемыми слов после приёма шоколада. Предполагаем, что на память участ-

ников эксперимента повлиял теобромин и глюкоза, накопленные в крови после приёма шоколада.

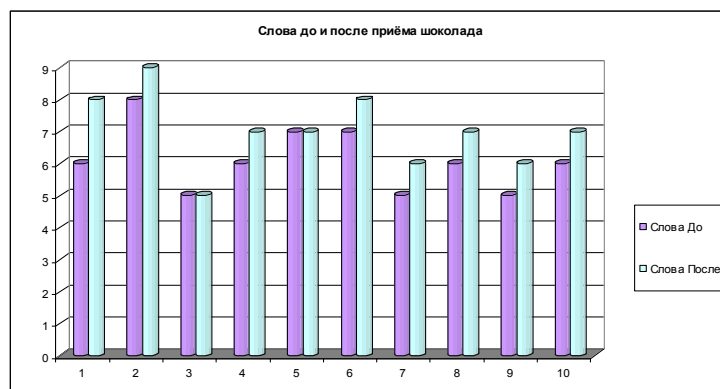


Рис. 6. Результаты испытаний на запоминание слов

Рис. 7 служит наглядной иллюстрацией положительного эффекта употребления шоколада. Эксперимент на логическое мышление показал, что 8 из 10 участников смогли разгадать ребус после приёма шоколада.

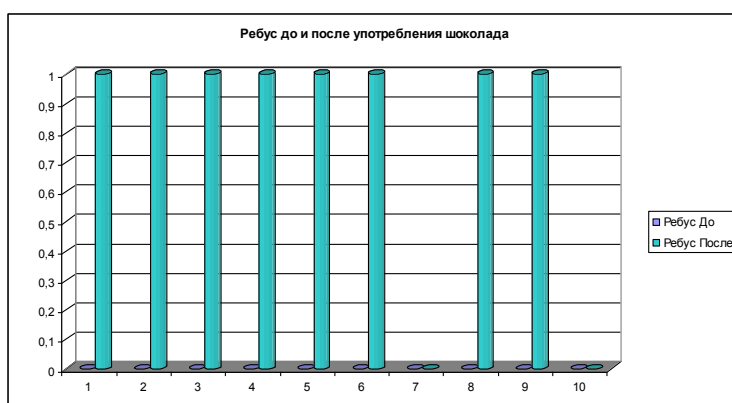


Рис. 7. Результаты решения ребусов

Основываясь на результаты вышеперечисленных методов, были сделаны следующие выводы

1. Шоколад в умеренных количествах не вредит здоровью.

Исходя из показаний систолического, диастолического давления, пульса и сахара в крови, можно сказать о том, что все показания у большинства детей соответствуют норме. Следовательно, шоколад в небольших дозах не оказывает негативное влияние на организм человека.

2. Горький шоколад положительно повлиял на когнитивные способности, так как такие показатели как память, логика, математические навыки в ходе эксперимента повысились.

Ссылаясь на проведённые исследования, гипотеза «о положительном влиянии горького шоколада на мозг», была подтверждена.

Список литературы

1. Шоколад улучшает работу мозга. // Российская газета. URL: <https://rg.ru/2016/02/25/shokolad-polezen-dlia-mozga.html> (дата обращения 10.10.24)

Долматова Александра Владимировна, ученица 11 класса, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5»; МАУ ДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой Пермский край.

E-mail: dolmatovaaleksan9@gmail.com

Научный руководитель: Веприкова Ольга Ивановна, педагог дополнительного образования МАУ ДО «ЦДТ «Ровесник», учитель биологии МАОУ «СОШ № 5», почетный работник общего образования РФ, г. Чусовой Пермский край.

E-mail: veprikova.olga@mail.ru

ВЛИЯНИЕ КОРМА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МАЛЬКА АКВАРИУМНЫХ РЫБ НАННАКАРА НЕОНОВАЯ (NANNACARA NEON BLUE) И ТЕРНЕЦИЯ АЛЬБИНОС (GYMNOCORYMBUS TERNETZI ALBA)

А.С. Дрёмина, Я.А. Хмара

Настоящее исследование посвящено анализу влияния корма различных ценовых категорий на рост и развитие малька аквариумных рыб наннакара неоновая (*Nannacara neon blue*) и Тернеция альбинос (*Gymnocorymbus ternetzi alba*).

Ключевые слова: аквариум, корм, малек, линейный прирост, нитраты, фосфаты.

Аквариум представляет собой элемент интерьера, выполняющий рекреационную функцию и служащий окном в мир природы. Его значение особенно возрастает в северных регионах с коротким летним периодом и продолжительными холодными сезонами.

Уход за аквариумными обитателями способствует формированию дисциплинированности и чувства ответственности, особенно при успешном выращивании молоди с ранних стадий. Критически важными факторами для нормального развития малька рыб являются освещение, температурный режим и рацион питания. Неправильный подбор корма может привести к замедлению роста, нарушению развития и возникновению патологических изменений у аквариумных организмов [1]. Отсутствие единого мнения относительно оптимального корма для мальков наннакары неоновой и тернеции альбинос определяет актуальность данной темы исследования.

Цель исследования: установление оптимального рациона для культивирования молоди аквариумных рыб.

Для достижения цели и реализации поставленных задач были задействованы следующие методологические подходы: теоретические методы включали в себя углубленное изучение и обобщение всей доступной информации по изучаемой проблеме; эмпирические были представлены наблюдением и сравнительным анализом; химический анализ был направлен на определение концентрации фосфатов и нитратов в образцах воды и был проведен с помощью тест-систем «НИЛПА® Тест-нитрат», «НИЛПА® Тест-фосфат».

Экспериментальная база состояла из пяти аквариумов, каждый из которых имел габариты 30×30 см. Они были пронумерованы от 1 до 5 в зависимости от используемого корма разной ценовой категории:

1. Sera Micron корм для мальков аквариумных рыб – 1892 руб./100 г.
2. Тетра Корм TetraMin Junior для мальков и мелких рыб – 2008 руб./100 г.
3. ГСК S (Гречишно-спирулиновый корм) – 468 руб./100 г.

4. Correns VITAL – 335 руб./100 г.

5. Живой корм – дафния (*Daphnia*) – 632 руб./100 г.

Подготовительный этап включал заполнение всех аквариумов отстоявшейся водой и проведение стартового анализа ее состава. Затем в каждый аквариум были заселены по 10 особей исследуемых видов рыб. Ежеженедельно на протяжении двух месяцев в данных аквариумах производился учет и замер малька рыб, а также проводился химический анализ воды на нитраты и фосфаты.

Выживаемость мальков аквариумных рыб зависит от разных факторов, среди них кормление, безусловно, играет решающую роль. Неспособность обеспечить достаточное количество качественного корма может задержать рост и развитие мальков и впоследствии привести к их смерти. Важно не давать за раз очень много корма, лучше кормить мальков каждый час-два маленькими порциями.

Максимальная смертность малька наннакары неоновой была отмечена в пятом аквариуме – из 10 мальков к концу эксперимента осталось только 3, однако выживаемость тернеции альбинос составила 100 %. Общая выживаемость рыб в пятом аквариуме составила 65 %, что является худшим показателем среди всех экспериментальных площадок. Лучшая выживаемость была отмечена в аквариуме № 3 и составила 95 %. Выживаемость в аквариумах № 1, 2 и 4 сохранилась на высоком уровне и составила 75–85 %.

Анализируя данные линейного прироста, можно сделать вывод о том, что минимальный результат зафиксирован в аквариуме № 5, что свидетельствует о том, что кормление исключительно живым кормом негативно сказывается на росте и развитии малька рыбы, также не лучшие результаты для мальков обоих видов рыб продемонстрировал корм в аквариуме № 3, что, вероятно связано с большей плотностью заселения малька, ведь выживаемость рыб в этом аквариуме была самая высокая. В свою очередь, корма в аквариумах № 1, 2, 4 благоприятно сказались на росте мальков.

Однако не только корм влияет на рост и развитие малька. Фосфаты при высокой концентрации в воде могут привести к появлению водорослевых образований в аквариуме и общему ухудшению состояния малька. Содержание фосфатов в аквариумной воде не должно превышать 2 мг/л [2], но как видно из рис. 1, стабильное превышение мы наблюдаем в аквариуме № 2, в остальных аквариумах концентрация фосфатов в норме. Можно предположить, что рост фосфатов в аквариуме при использовании корма “TetraMin Junior” может быть связан с технологией производства хлопьев так как в их основе часто лежит рыбная мука, а морская рыба, из которой её делают, содержит много фосфора.

Необходимо также отметить влияние азотсодержащих неорганических веществ (катионов аммония, нитрат- и нитрит-ионов) на состояние рыб: в результате быстрой утилизации сине-зелеными водорослями данных соединений образуются цианотоксины [3]. Из литературных данных нам из-

вестно, что оптимальная концентрация нитратов в аквариуме для большинства мальков пресноводных видов рыб в аквариуме не должен превышать 20 мг/л нитратов.

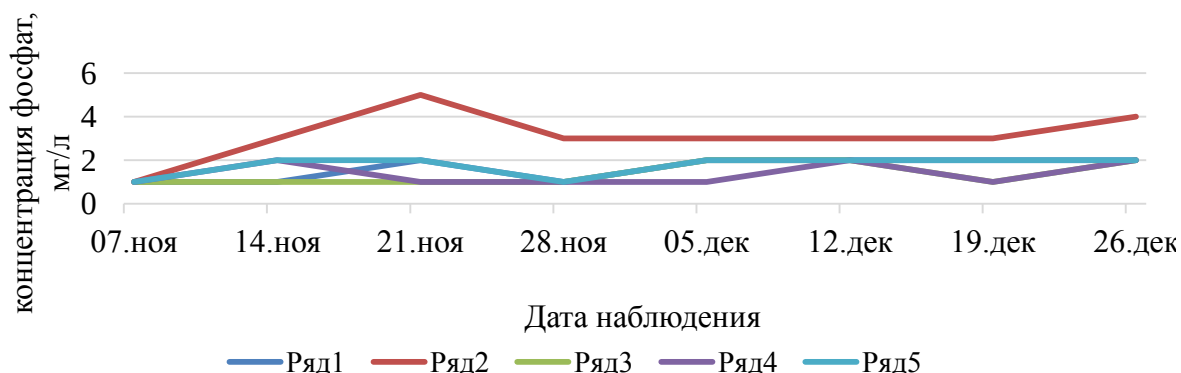


Рис. 1. Концентрация фосфат-ионов в аквариумах

Как видно из рис. 2, концентрация нитрат-ионов в аквариуме № 5 поддерживается на оптимальном уровне на протяжении всего эксперимента. Это связано, в первую очередь с тем, что живые корма минимально меняют параметры воды. Максимальное превышение нитратного показателя было замечено в аквариуме № 2, также в этом аквариуме были замечены признаки нитратного токсикоза рыб, а именно: учащенное дыхание, потеря аппетита, поверхностный вздох, дезориентация.

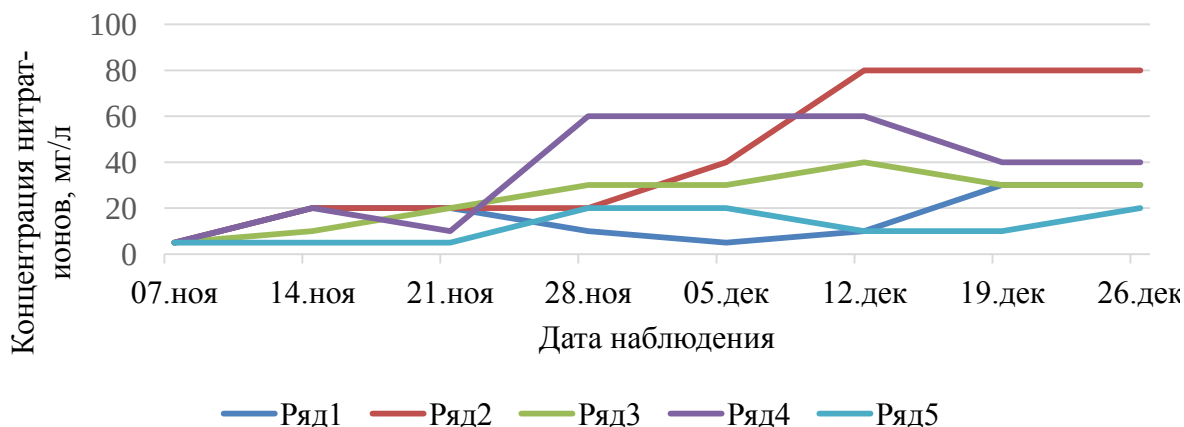


Рис. 2. Концентрация нитрат-ионов в аквариумах

Экологическая толерантность аквариумных рыб связана с их зависимостью от внешней среды и влиянием различных факторов на выживаемость. Недостаток или избыток тех или иных веществ снижает иммунитет обитателей и ставит под угрозу их жизнь.

Живые корма практически не меняют состав аквариумной воды, но являются недостаточно сбалансированными, что плохо влияет на линейный рост малька.

Промышленные корма для рыб из дорогого сегмента Sera Micron и TetraMin Junior показали не самые хорошие результаты относительно общей выживаемости и линейного прироста малька, однако во втором аквариуме было зафиксировано значительное превышение как фосфатов так и нитратов.

Корма из бюджетной категории ГСК и Corpens VITAL показали лучшую выживаемость, и при этом показатели качества воды немного превысили норму.

Таким образом наиболее подходящий корм для выращивания малька аквариумных рыб является корм из среднего ценового сегмента Corpens VITAL, цель исследования достигнута, однако поставленная гипотеза о прямой взаимосвязи цены/качества корма для аквариумных рыб не нашла своего подтверждения.

Результаты данного исследования могут быть полезны и начинающим, и опытным аквариумистам, так как для каждого любителя аквариумных рыб полученный малек – это величайшая ценность: важно не только сохранить численность, но и вырастить крупную, здоровую рыбу.

Список литературы

1. Бейли М. Пресноводный тропический аквариум. М.: Аквариум-Принт, 2014. 470 с.
2. Плonsкий В.Д. Краткий справочник аквариумиста. М.: Аквариум-Принт, 2015. 688 с.
3. Шахмурзов М.М. Влияние нитратов и нитритов на рыб при их выращивании в зоне интенсивного сельскохозяйственного производства // Известия горского государственного аграрного университета. 2012. Т. 49. С. 92–95.

Дрёмина Анастасия Сергеевна, член детского объединения «Юный эколог», МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

E-mail: kliklivovovna@gmail.com

Хмара Яна Александровна, член детского объединения «Юный эколог», МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

E-mail: volhanv87@gmail.com

Научный руководитель: Дрёмина Светлана Владиславовна, педагог дополнительного образования, МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

E-mail: svdremina87@gmail.com

СОЗДАНИЕ МАКЕТА КОМНАТЫ ОТДЫХА В ЛИЦЕЕ ПО ЭКОТРЕНДАМ

В.А. Енифанова

Почему жирный? Проверить мне

Отдых является жизненно важной потребностью для человека, и его недостаток отрицательно сказывается на здоровье и состоянии организма. Экологичный дизайн и использование натуральных материалов станут трендом, подходя под принцип многофункциональности и энергоэффективности.

Цель проекта: создать макет комнаты отдыха, соответствующей экотрендам и «зелёным» стандартам (рис. 1–4).

Задачи проекта:

- Провести опрос о необходимости комнаты отдыха.
- Изучить влияние окружающей среды на организм.
- Исследовать гипоаллергенные комнатные растения.
- Проанализировать экотренды в дизайне.
- Изучить «зеленые» стандарты.
- Разработать концепцию экологичного пространства.
- Продумать инфраструктурные объекты и технологии.
- Определить экологичные материалы для создания комнаты отдыха.

Экология изучает взаимосвязи между живыми организмами и их средой обитания, а также влияние человека на окружающую природу, что стало особенно актуально с началом промышленной революции. Окружающая среда постоянно воздействует на человека через множество факторов, которые могут влиять на его здоровье и работоспособность, и реакция организма на эти факторы зависит от ритмов и условий жизни. Отдых является неотъемлемой частью здорового образа жизни, необходимой для восстановления физического, эмоционального и психологического состояния человека. Комнатные растения играют важную роль в улучшении качества воздуха в помещениях, очищая его от токсинов и загрязняющих веществ, что делает их незаменимыми для создания здоровой экосистемы в доме. Экологичный интерьер становится ключевым дизайнерским трендом, который включает в себя использование растений и повторное использование материалов, способствуя созданию гармоничной и здоровой домашней среды. «Зеленые» стандарты в строительстве направлены на минимизацию потребления ресурсов и негативного воздействия на окружающую среду, обеспечивая при этом создание комфортной и здоровой среды для жизни человека.

Создание комнаты отдыха в лицее, основанной на экотрендах и зеленых стандартах, включает в себя анкетирование для учета мнения учащихся и учителей, использование экологически чистых материалов и растений для создания комфортного и гармоничного пространства.



Рис. 1. Общий вид



Рис. 2. Вид со стороны двери

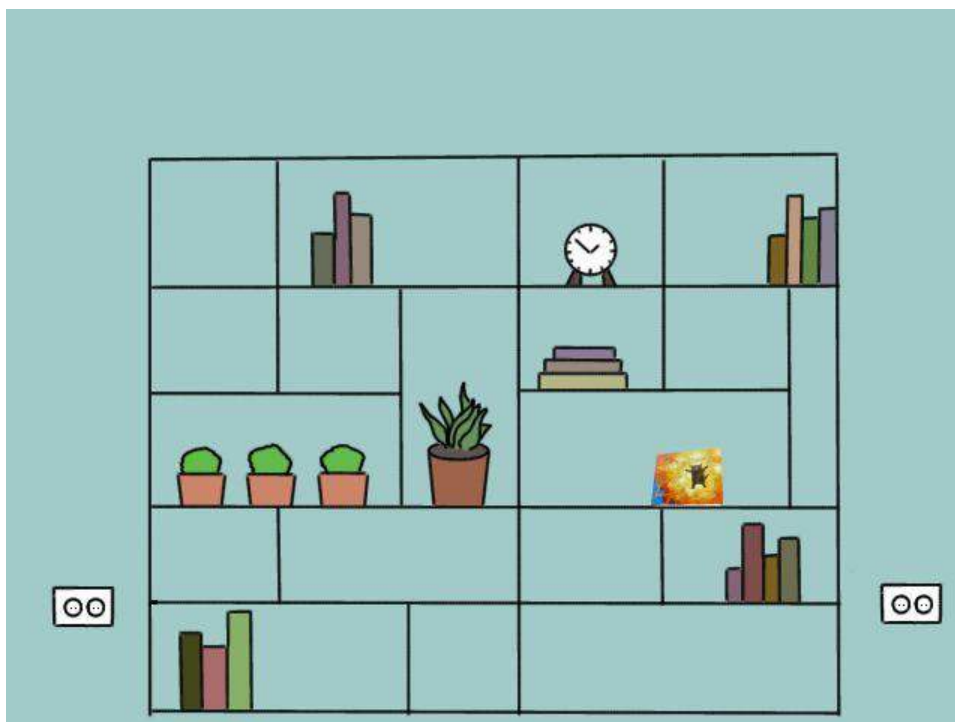


Рис. 3. Вид левой стены

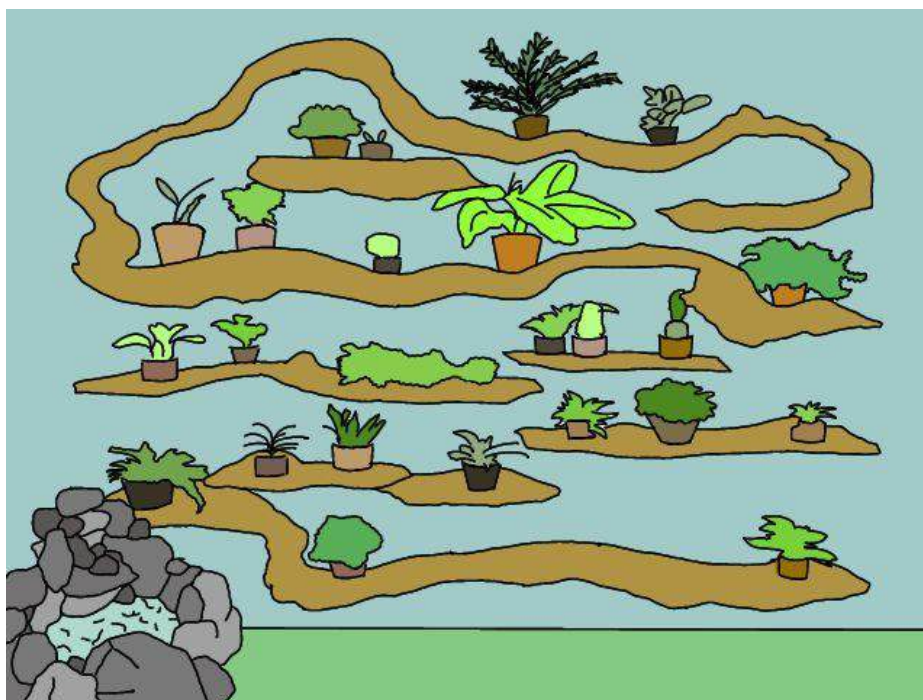


Рис. 4. Вид правой стены

Список литературы

1. Гришина К.В. «Зелёные» стандарты в строительстве // Молодой ученый. 2022. № 23 (418). С. 241–243.
2. NurKz / А. Нагорнова // Что изучает экология и какие есть отрасли науки. 05.11.2021. URL: <https://www.nur.kz/family/school/1940654-cto-izuchaet-ekologiya-i-kakie-est-otrasli-nauki/> (дата обращения: 11.01.2025)

3. B17.ru / Елена Парсеновна Шматова, психолог // Качественный отдых: ключ к здоровью и благополучию. 10.01.2024. URL: <https://www.b17.ru/article/493583/>. (дата обращения: 11.01.2025)

4. art-talant.org / Елена Юрьевна Хворостина // реферат: Воздействие природных и социально экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека. 2020. URL: <https://www.art-talant.org/publikacii/46920-vliyanie-okrughayuschey-sredy-na-cheloveka>. (дата обращения: 11.01.2025)

5. clinic-md.ru / Насколько важен отдых для человека? // Московский доктор. URL: <https://clinic-md.ru/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8/%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%8F/%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D0%BE-%D0%B2%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD-%D0%BE%D1%82%D0%B4%D1%8B%D1%85-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0>. (дата обращения: 11.01.2025)

6. lovezem.ru / #Любимая земля // Экотренд: зеленые стандарты в загородном строительстве. 25.12.2024. URL: <https://lovezem.ru/news/ekotrend-zelenyie-standartyi-v-zagorodnom-stroitelstve>. (дата обращения: 07.02.2025)

7. gastronom.ru / Мой Магнит // 5 экотрендов в дизайне интерьеров 2021, которые легко воплотить в реальность. 12.01.2024. URL: <https://www.gastronom.ru/text/5-eko-trendov-v-dizajne-intererov-2024-kotorye-legko-voplotit-v-realnost-1022028>. (дата обращения: 15.02.2025)

8. ortograf.ru[Электронный ресурс]/Блог//Экостиль в интерьере: тренды 2023.- URL: [\[https://www.ortograf.ru/blog/eko-trendy-v-interere-2023-kak-sdelat-dom-ekologichnym\]](https://www.ortograf.ru/blog/eko-trendy-v-interere-2023-kak-sdelat-dom-ekologichnym). Дата обращения: 09.03.2025

9. botanichka.ru / Татьяна Шумоковская // 8 лучших комнатных растений-фильтров. 26.10.2016. URL: <https://botanichka.ru.turbopages.org/turbo/botanichka.ru/s/article/8-luchshih-komnatnyih-rasteniy-filtrov/>. (дата обращения: 09.03.2025)

Епифанова Виктория Алексеевна, ученица 11В класса, Муниципальное общеобразовательное учреждение «Магнитогорский городской многопрофильный лицей при Магнитогорском государственном техническом университете (МГТУ) им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

E-mail: vika.yepifanova.08@inbox.ru

Гизетдинова Зульфия Рашитовна, куратор научного общества учащихся МОУ МГМЛ, учитель высшей категории, Магнитогорский городской многопрофильный лицей при МГТУ им. Г.И. Носова, учитель истории и обществознания, г. Магнитогорск.

E-mail: zulfia.gizetdinova@mail.ru

ВЫРАЩИВАНИЕ ГРИБОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ (ИЛИ ГРИБНАЯ ФЕРМА В КОРОБКЕ)

М.С. Жарков

Любые съедобные грибы являются очень полезными продуктами для организма человека. Грибами можно заменять мясо и курицу, яйца и морепродукты. Всё благодаря: белку, содержание которого сопоставимо с бобовыми культурами, клетчатке, витаминам В и D, а также калию, магнию и цинку, которые способствуют укреплению иммунитета, поддержанию здоровья сердечно-сосудистой системы и нормализации работы желудочно-кишечного тракта. Каждому человеку необходимо добавлять их в свой рацион.

Но не у каждого человека есть возможность питаться разнообразной пищей, содержащей много полезных микроэлементов. Например, люди, работающие вахтовым методом или проживающие в экстремальных условиях. Поэтому я задумался о разработке и создании методики для выращивания грибов в коробке. Преимущество методики заключается в её неприхотливости, людям в экстремальных условиях не нужно будет тратить много денег на транспортировку свежих овощей, фруктов и мяса, они будут самостоятельно выращивать грибы, содержащие все необходимые микроэлементы и белки, из полученных уже готовых боксов с грибными фермами или создавать их самостоятельно из мицелия, который будет поставляться к ним в пакетиках, и опилок, используя разработанную мной методику.

В начале я начал изучать источники, содержащие информацию о методиках выращивания грибов. Просмотрел литературу и интернет-ресурсы. Проанализировав все алгоритмы выращивания для каждого вида, я выбрал два вида грибов для своего проекта: шампиньоны и вешенки. Мой выбор пал именно на эти виды из-за ряда преимуществ. Шампиньоны и вешенки дают хороший урожай при правильном уходе, не требуют особых условий, и технология их выращивания позволяет получать стабильный урожай в необходимых условиях.

Первым шагом в выращивание шампиньонов стал подбор субстрата, для себя я выбрал вариант с опилками и приготовил его из двух компонентов: перегноя и опилок, помимо этого мне понадобились пакет, в который я сложил готовый субстрат, а также коробка, которая защищала грунт от физических воздействий и прямых солнечных лучей.

Для своей разработки я выбрал четыре методики выращивания шампиньонов, различающиеся условиями необходимыми для их роста. После покупки мицелия шампиньонов, в садоводческом магазине, я разделил субстрат на четыре части и выполнил подселение мицелия в каждый образец. Все четыре образца были помещены в тёмное пространство.

Первый и второй образцы содержались при 18 °С, а третий и четвёртый образцы при 24 °С. Первый и четвёртый образцы содержались без обильного опрыскивания, а второй и третий образцы подвергались обильному опрыскиванию. Через две недели компост на всех четырёх образцах покрылся белым слоем мицелия, после этого все четыре образца я покрыл тонким слоем торфа и оставил их ещё на три недели. По истечению срока я проверил все три образца. Первый и четвёртый образцы оказались высохшими, второй образец был покрыт плесенью, а на третьем образце были спорocarпы (плодовые тела), которые уже через неделю можно было собирать и употреблять в пищу. Значит можно сделать вывод, что идеальной методикой является выращивание при температуре 24 °С, в тёмном помещении и при обильном опрыскивании, ведь именно при этих условиях мне удалось вырастить и собрать 300 грамм вкусных шампиньонов.

Далее было необходимо подобрать субстрат для вешенок, он должен содержать целлюлозу и лигнин. Среди множества методик я выбрал произрастание на берёзовых опилках и произрастание на соломе. Для получения готового субстрата опилок, было необходимо залить спрессованные блоки кипятком. Субстрат на основе соломы состоит из соломы и подсолнечной лузги, которые необходимо смещать и залить кипятком для термической обработки. Оба субстрата я оставил на 12 часов, прежде чем подселить мицелий.

Через 12 часов я добавил мицелий, на пшеничной основе, перемешал, после этого туго затянул и подвешал в тёмные места. Чуть позже в мешках были прорезаны дренажные отверстия и прорези, через которые в дальнейшем буду расти грибы. Первый образец на берёзовых опилках был размещён в помещение с температурой 18–20 °С и влажностью 40–50 %. Второй образец на основе соломы содержался при температуре 8–10 °С и влажности 85–95 %.

В таком состоянии я оставил вешенки на 3 недели. Дождавшись положенного срока, я проверил оба образца. Первый образец оказался покрыт плесенью, а второй образец был полностью покрыт мицелием. С этого момента было обеспечено постоянное проветривание, стабильная влажность и постоянное освещение. Благодаря правильным условиям уже через неделю появились плодовые тела. Поэтому можно сделать вывод, что идеально методикой для выращивания вешенок является произрастание на соломе в тёмном проветриваемом помещении при температуре 8–10 °С и влажности 85–95 %. Благодаря этой методике мне удалось собрать около 500 грамм очень вкусных грибов за один раз.

В результате проекта мне удалось создать методики для выращивания двух видов грибов: вешенок и шампиньонов, различающихся условиями их содержания. Методика для выращивания шампиньонов подойдёт для тёплых помещений с температурой 24 °С, а выращивание вешенок должно происходить при температуре 8–10 °С и влажности 85–95 %. Благодаря

разработанным методикам можно восполнить рацион людей и уменьшить траты на транспортировку свежих продуктов, ведь создать грибную ферму у себя дома очень легко, необходимо только купить мицелий грибов в садоводческом магазине.

Список литературы

1. Папанова И.Э., Бакайтис В.И., Кутафьева Н.П. и др. Экспертиза грибов. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. 256 с.

2. Лобанкова О.Ю., Есаулко А.Н., Агеев В.В. и др. Грибоводство: учебное пособие. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014. 140 с.

Жарков Михаил Станиславович, ученик 11 класса, МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска», г. Челябинск.

E-mail: zhrmk@mail.ru

Научный руководитель: Бортников Семён Игоревич, учитель химии и биологии МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска», преподаватель ГБОУ ДПО «Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодёжи Челябинской области «Курчатов Центр», г. Челябинск.

E-mail: bortnikov.semen@yandex.ru

ДИГИДРОКВЕРЦИТИН КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ АНТИОКСИДАНТ В БОРЬБЕ С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМИ ФАКТОРАМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

П.С. Завгородняя

Изучение влияния неблагоприятных экологических факторов на организм животных и человека является одним из фундаментальных вопросов экологии и медицины. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, 80 % заболеваний на сегодняшний день так или иначе связаны с экологическим неблагополучием среды обитания. Впервые исследовано влияние ДГК на активность ключевых ферментов энергетического обмена печени крыс при кратковременной умеренной гипотермии и показана выраженная антиоксидантная способность соединения. В ходе исследования получены фундаментальные данные об изменении активности ключевых ферментов аэробного и анаэробного метаболизма печени крыс при умеренной кратковременной гипотермии.

Ключевые слова: антиоксидантная активность, дигидрокверцитин, *in vivo*, гипотермия.

Введение

Одним из основных механизмов, через который неблагоприятная среда воздействует на здоровье, является окислительный стресс. Окислительный стресс возникает, когда в организме накапливаются свободные радикалы, а антиоксидантные системы не справляются с их нейтрализацией. Свободные радикалы — это нестабильные молекулы, которые могут повреждать клеточные структуры, включая мембраны, белки и ДНК. Для поддержания здоровья, уничтожения свободных радикалов нужны антиоксиданты, причем комплексное их воздействие эффективнее, чем одиночное. Понимание механизмов окислительного стресса открывает новые возможности для разработки методов профилактики и лечения заболеваний, связанных с воздействием неблагоприятной среды на клеточном уровне [1].

Меры по уменьшению воздействия вредных факторов могут включать в себя улучшение качества воздуха, воды, создание более здоровой городской среды, а также, использование искусственно синтезированных соединений в качестве антиоксидантов.

Одним из наиболее перспективных методов их протекции и терапии, является применение антиоксидантов и специфических корректоров энергетического метаболизма мозга. Это все определяет актуальность поиска новых веществ с антиоксидантными свойствами. В качестве таковых можно предложить биофлавоноид, дигидрокверцетин (ДГК), обнаруженный в составе некоторых растений и обладающий рядом уникальных лечебных свойств [2]. Все большее число исследований доказало, что дигидрокверцетин проявляет различные биологические эффекты, включая антигипок-

сические, противоопухолевые, противовоспалительные, антивирусные, антибактериальные и антиоксидантные свойства [3, 4]. Целью работы явилось исследование влияния дигидрохверцетина на активность ключевых ферментов энергетического обмена печени крыс при гипотермии.

Материалы и методы

Опыты проведены на беспородных крысах, массой 200–220 г. Животные содержали в стандартных условиях вивария со свободным доступом к воде и пище. Выполнены 3 серии экспериментов: контроль; кратковременная (30 мин) умеренная (30°C) гипотермия; кратковременная (30 мин) умеренная (30 °C) гипотермия на фоне предварительного курсового (5 дней) введения ДГК. В каждой серии было использовано по 6 крыс.

Для оценки активности *СДГ* и *ЛДГ* применяли метод, в котором в качестве конечного акцептора электронов выступает ферроцианид калия. Активность *ЛДГ* определяли по убыли содержания НАДН в реакционной смеси в результате энзиматического восстановления пирувата в лактат, что регистрировалось спектрофотометрически (при длине волны 340 нм).

Лактат и пируват определяли ферментативным колориметрическим тестом с помощью набора АБРИС+. Обработка данных произведена с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с использованием пакета прикладных программ Statistica 8.0 (StatSoft, Inc., США).

Результаты исследования

Исследование активности ключевого фермента аэробного и анаэробного метаболизма – *ЛДГ* показано на рис. 1. Из рисунка видно, что гипотермия увеличивает активность *ЛДГ* в 2,1 раз. Курсовое введение ДГК существенно (на 36 %) снижает активность фермента. При этом полной нормализации скорости катализа цитозольной *ЛДГ* не происходит: то есть что активность *ЛДГ* выше контрольных значений на 34,2 % (рис. 1).

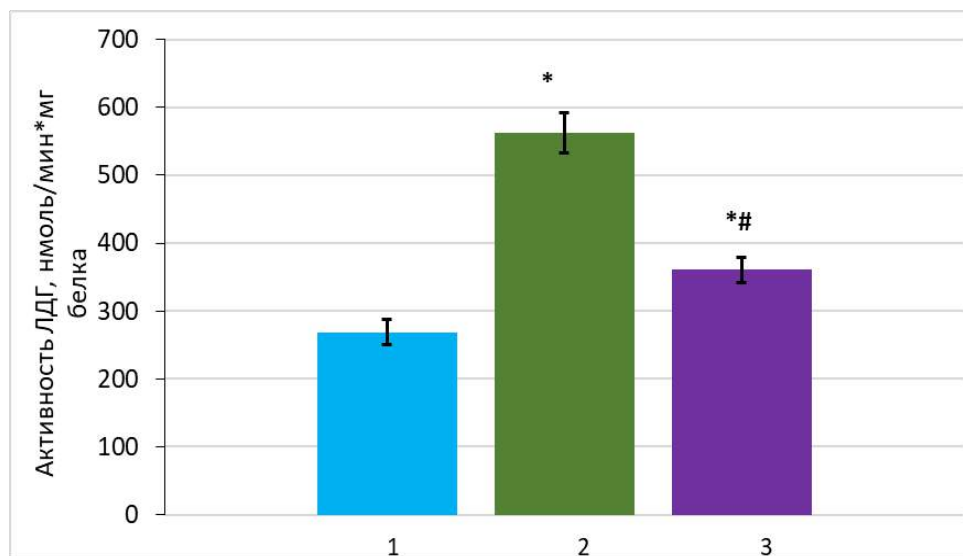


Рис. 1. Влияние ДГК на активность *ЛДГ* в безмитохондриальном цитозоле печени крыс при умеренной кратковременной гипотермии: 1 – контроль, 2 – гипотермия, 3 – ДГК +гипотермия ($P < 0,05$ * – относительно контроля, # – относительно гипотермии)

Влияние дигидрокверцетина на содержание лактата и пирувата в печени крыс при умеренной гипотермии показано на рис. 2 и 3. Исследование содержания лактата в безмитохондриальном цитозоле печени крыс, представленное на рис. 3, показало, что умеренная гипотермия сопровождается значительным (в 2,3 раза) повышением уровня цитозольного лактата в печени крыс. Курсовое введение ДГК способствует снижению концентрации молочной кислоты на 32,7 % по сравнению с гипотермией. При этом, уровень лактата остается достаточно высоким (выше контрольных значений на 55,4 %).

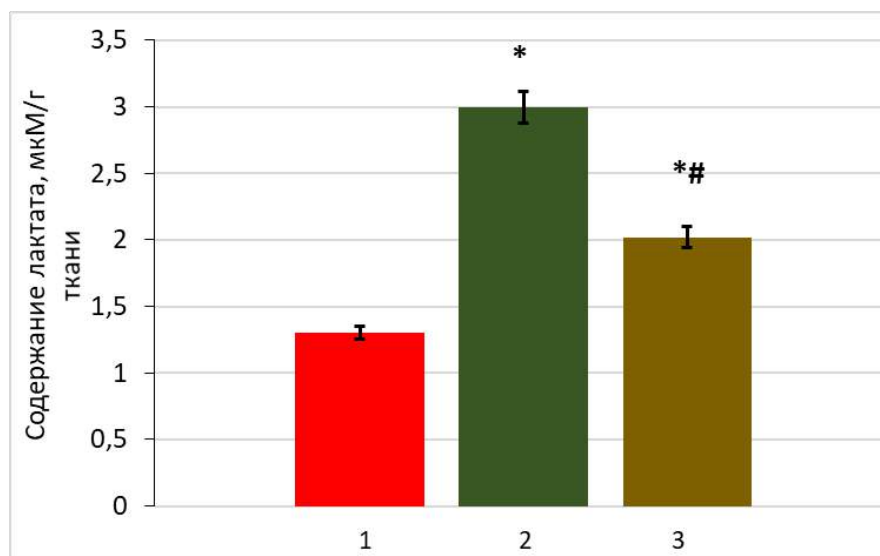


Рис. 2. Влияние ДГК на содержание лактата в печени крыс при умеренной кратковременной гипотермии: 1 – контроль, 2 – гипотермия, 3 – ДГК +гипотермия ($P < 0,05$ * – относительно контроля, # – относительно гипотермии)

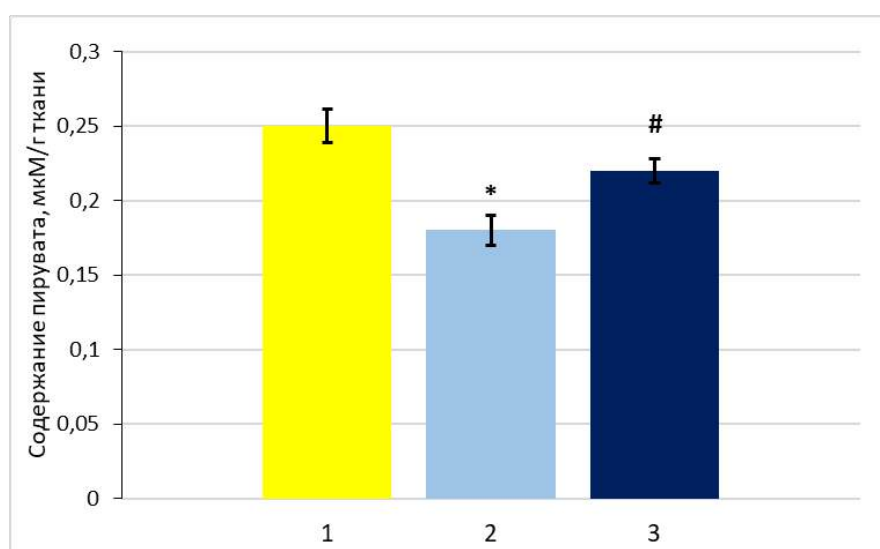


Рис. 3. Влияние дигидрокверцетина на содержание пирувата в печени крыс при умеренной кратковременной гипотермии: 1 – контроль, 2 – гипотермия, 3 – дигидрокверцетин+гипотермия ($P < 0,05$ * – относительно контроля, # – относительно гипотермии)

Исследование уровня пирувата в печени крыс показало, что его уровень при умеренной гипотермии значительно (на 28 %) снижается (рис. 3).

Курсовое введение ДГК способствует повышению уровня пировиноградной кислоты на 22,2 % относительно гипотермии. При этом содержание пирувата не нормализуется: он остается ниже контрольных уровней на 12 %.

Таким образом, прием дигидрокверцетина в течение 5 дней не может целиком компенсировать развивающуюся гипоксию и ее негативные проявления. Однако он значительно смягчает эффекты умеренной гипотермии на энергетический метаболизм печени крыс. Антиоксидантная активность ДГК проявляется при его концентрациях 10,4–10,5. Это минимальная концентрация вещества с антиоксидантной активностью по сравнению со всеми известными экзогенными антиоксидантами.

Список литературы

1. Афанасьев В.В., Баранцевич Е.Р., Вишневецкая Т.П. Азбука нейrocитопротекции: моногр. СПб.: СТЕЛЛА, 2016. 253 с.
2. Биофлавоноиды и их значение в ангиологии. Фокус на диосмин / В.Ю. Богачев, О.В. Голованова, А.Н. Кузнецов, А.О. Шекоян // Ангиология и сосудистая хирургия. 2013. Т. 19, № 1013. С. 73–81.
3. Влияние композиции дигидрокверцетина и арабиногалактана на сокращение гладкомышечных клеток воротной вены крыс / А.Ю. Шаманаев, А.В. Сидехменова, Е.В. Новикова и др. // Сибирский медицинский журнал. 2014. Т. 29, № 3. С. 102–105.
4. Дигидрокверцетин как потенциальный иммунонутриент в комплексной терапии COVID-19 / В.В. Татарinov, С.В. Орлова, Е.А. Никитина и др. // Медицинский алфавит. 2021. № 21. С. 28–32.

Завгородняя Полина Сергеевна, ученица 11 класса РМЛИ ДОД, обучающаяся центра развития талантов «Альтаир», г. Махачкала.

Научный руководитель: Исакова Альфия Ахмедзановна, канд. хим. наук, учитель высшей категории, руководитель дирекции «ДНЦ» центра развития талантов «Альтаир».

МОБИЛЬНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ: ЗА И ПРОТИВ

О.В. Задорожная

Практически все ученики нашей школы имеют мобильные телефоны. Но немногие знают об отрицательном влиянии мобильного телефона на организм человека. Поэтому я выбрала эту тему для исследования.

Ключевые слова: мобильные телефоны, организм человека, отрицательное влияние.

Гипотеза проекта: использование мобильных телефонов оказывает влияние на здоровье человека

Цели данного проекта: Изучить положительные и отрицательные стороны использования мобильных телефонов. А также узнать их влияние на здоровье человека.

Задачи данного проекта: Изучить информационные источники по теме. Дать рекомендации по безопасному использованию мобильных телефонов. Провести анкетирование среди пользователей мобильных телефонов

Предмет исследования: телефон, опрос учащихся. **Объектом исследования является** воздействие на здоровье человека.

Итоги анкетирования

Результаты первичного опроса показали, что 98 % опрошенных проводят большую часть своего времени в мобильных телефонах, не зная об отрицательном воздействии на организм человека.

Положительные стороны использования мобильных телефонов:

1. Удобство и доступность связи: Мобильные телефоны обеспечивают постоянную связь с близкими и коллегами, поддерживая различные способы общения (звонки, сообщения, видеозвонки). Они также предоставляют доступ к интернету для быстрого поиска информации и имеют интуитивно понятный интерфейс, что делает их доступными для всех возрастов. В экстренных ситуациях мобильные телефоны обеспечивают быструю связь и функции GPS для безопасности.

2. Возможности для обучения и саморазвития: Мобильные устройства открывают доступ к онлайн-курсам, образовательным приложениям, аудиокнигам и видеоурокам. Они позволяют участвовать в сообществах для обмена опытом и практиковать языки с носителями, а также использовать технологии VR для интерактивного обучения.

3. Повышение эффективности работы: Мобильные приложения помогают организовать задачи, планировать встречи и получать данные на месте. Социальные сети способствуют быстрому общению между коллегами, улучшая согласованность действий в коллективе.

Отрицательные стороны использования мобильных телефонов:

1. Зависимость и отрыв от реального мира: Зависимость от мобильных телефонов проявляется в чрезмерном использовании социальных сетей и мобильных игр, что может приводить к игнорированию обязанностей и ухудшению социальной жизни. Постоянные уведомления отвлекают от текущих задач и мешают сосредоточиться.

Влияние мобильных телефонов на здоровье

1. Проблемы со зрением

- Синдром сухого глаза: Длительное время за экраном снижает частоту морганий, вызывая сухость и дискомфорт.

- Цифровая усталость глаз: Чрезмерное использование приводит к напряжению глаз, усталости и головной боли.

- Синий свет: Экраны излучают синий свет, который может негативно влиять на зрение и вызывать утомление.

- Проблемы с фокусировкой: Частое переключение между близкими и далекими объектами может нарушать аккомодацию.

2. Проблемы со сном

- Использование мобильных телефонов перед сном подавляет выработку мелатонина, затрудняя засыпание и ухудшая качество сна.

- Социальные сети и уведомления могут вызывать стресс, что также мешает расслаблению перед сном.

Учитывая популярность мобильных устройств, разумно принимать меры предосторожности для минимизации потенциальных рисков для здоровья.

Заключение: важно подходить к использованию мобильных телефонов осознанно. Умеренность и грамотное управление временем, проведенным за экраном, могут помочь минимизировать негативные последствия и максимально использовать преимущества, которые предлагают современные технологии. В конечном итоге, выбор за каждым из нас: использовать мобильные телефоны как инструмент для улучшения качества жизни или позволить им стать источником проблем.

Список литературы

1. Влияние мобильных данных на использование социальных сетей [2024]. Global YO <https://www.globalyo.com/ru/blog/the-impact-of-mobile-data-on-social-media-usage-exploring-the-connection/>

2. Семёнов Я.П. Польза и вред мобильных телефонов. Журнал «Юный учёный», 2021.

3. Как гаджеты (компьютер, телефон) влияют на глаза и остроту зрения. World Vision Clinic. <https://spb.worldvision.clinic/poleznaya-informatsiya-patsientam/zrenie-i-gadzhety-izuchaem-vliyanie/>

4. Коваленко, А. Е. «Влияние мобильных телефонов на организм человека». Журнал «Молодой учёный», 2020

5. 17 схем мошенничества с использованием телефона и интернета:
https://smolenskij-r22.gosuslugi.ru/glavnoe/informatsiya/politsiya/politsiya_1565.html

Задорожная Ольга Владиславовна, ученица 10в класса, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Симферопольская академическая гимназия» г. Симферополь; учащаяся учебного объединения «Биология и мы», Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр», г. Симферополь.

E-mail: zadoroznaaolga745@gmail.com

Научный руководитель: Курабцева Галина Анатольевна, педагог дополнительного образования, Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр», г. Симферополь.

E-mail: galina.kurabceva@mail.ru

ОБРАЗ ЖИЗНИ «НОЛЬ ОТХОДОВ»

А.А. Зайцев

Раскрывается проблема загрязнения пластиком планеты, выявляется возможность альтернативы применения, способов повторного использования и утилизации пластиковой посуды.

Ключевые слова. Пластиковая посуда, загрязнение водоемов планеты, Zero Waste набор, экосистема подъезда, дома.

В современном мире проблема отходов становится одной из самых острых: ежегодно люди производят миллиарды тонн мусора, который загрязняет окружающую среду, наносит вред здоровью людей и животных.

Из года в год свалки городов и населённых пунктов наполняются неразлагаемой пластиковой посудой, которая создаёт огромные объёмы, мусорных свалок, мешая жизни животных суши и океана. От выброшенного в океан пластика, гибнут морские животные, засоряются берега водоёмов. В океане плавают тонны пластиковой посуды, которая мешает его экосистеме.

В обществе потребления производится большое количество отходов, поэтому необходимо найти пути минимизации отходов, во-первых, а во-вторых, необходимо использовать повторно в качестве сырья, до нуля.

Пока Земля, её суша и водная гладь, её животный мир слишком страдают от химических, сложно разлагаемых отходов. Поэтому, цель проекта: определение возможного пути к образу жизни «ноль отходов».

Задачи проекта:

1. Определить современное состояние отходов.
2. Выявить способы минимизации отходов в существующей ситуации.

Объект исследования: состояние системы современных отходов

Предмет исследования: начальные способы минимизации отходов

Методы исследования: исследование источников по теме, анализ информации, обобщение и выводы.

Гипотеза проекта. Если каждый человек будет внимателен к собственной системе потребления и соответствующей утилизацией отходов, то человечество постепенно придёт к образу жизни «ноль отходов».

В рамках проекта «Ноль отходов», стоит обратить внимание на существующий экологический календарь [с. 1, 122], который поможет организовать мероприятия по охране природы.

Думается, что безотходная жизнедеятельность может быть введена в жизнь россиян силами детей-членов общественных организаций (Движение Первых).

Для того, чтобы изменить ситуацию нужно изменить отношение людей к природе, к экологии и поселить в их сознании бережное отношение к окружающей среде.

Улучшение экологической ситуации в России в отношении пластика требует комплексного подхода и сотрудничества на уровне государства, бизнеса и общества. «По статистике Росприроднадзора, на 2018 г. в России образовалось 38 млрд 73 млн тонн промышленных и бытовых отходов, т. е. по 400 кг с человека в год» [2, с. 27].

Одновременно необходимо внедрить систему раздельного сбора отходов в городах, путём привлечения волонтеров для разъяснения правил складирования пластика и тканей. Другой путь направлен на образование и просвещение: для этого требуется проведение образовательных программ и кампаний по повышению осведомленности населения о проблемах, связанных с пластиком, и о важности его переработки.

К примеру, повышение уровня переработки пластика: требует создания дополнительных заводов по переработке пластика и старых тканей, что связано с привлечением дополнительных инвестиционных вложений со стороны государства или бизнеса. Ещё один путь направлен на запрет на одноразовый пластик, а именно введение запретов или ограничений на использование одноразового пластика в общественных местах, таких как магазины, кафе и мероприятия.

Вероятно, поможет поддержка экологически чистых альтернатив, это означает стимулирование производства и использования многоразовых и экологически чистых упаковок и посуды, а также разработка новых материалов, которые легче перерабатывать или которые разлагаются в природе.

Возможно, необходимы стимулирующие меры для бизнеса, а именно налоговые льготы или субсидии для компаний, которые активно занимаются переработкой отходов или используют экологически чистые материалы.

Оказание помощи может состояться через создание кружков и инициативных групп, которые поддержат местные инициативы по очистке территории от мусора, включая пластиковые отходы, заниматься организацией мероприятий по благоустройству и очистке территорий.

Инновационные технологии, то есть поддержка исследований и разработок в области новых технологий для утилизации и переработки пластика, включая микробиологические методы и другие альтернативные подходы необходимо призвать на помощь в развитии чистой экосистемы.

Ещё одним способом является введение системы «уплатил – взял», а именно создание системы финансовых стимулов для людей, с помощью которой они могли бы получать вознаграждение за сданные пластиковые бутылки или упаковку.

Международное сотрудничество, то есть поддержка участия России в международных инициативах и соглашениях по защите окружающей среды и борьбе с пластиковыми отходами,

Учет движения пластика, разработка программ по утилизации пластика, способы сбора для повторного применения с акцентом на экологически чистые методы, даст возможность постоянной очистки.

Сочетание этих мер может значительно улучшить экологическую ситуацию и снизить влияние пластика на окружающую среду в России.

Однако! Начинать нужно анализа своих привычек и обратить внимание, что является основным источником мусора конкретного человека, живущего в конкретном доме. Какой мусор популярен в нашем доме?: упаковка из магазина, стаканчики от кофе, бахилы, одноразовые контейнеры, одноразовые бутылки и крышки для воды. Исходя из этого необходимо принять решение, из чего будет состоять личный Zero Waste набор. При исследовании выносимого мусора из дома проживания, был сделан вывод: многие предложения Zero Waste в нашем доме выполняются; но выяснилось, что в нашем доме используется очень много бутылок для напитков ёмкостью пол-литровых, литровых, полуторалитровых, которые являются источником заражения на земные и водные пространства планеты.

В нашей жизни пластиковые бутылки, применяемые для продажи воды и других напитков, необходимы. Для решения проблемы можно было бы предложить применение стеклянной посуды для наполнения ее напитками и дальнейшей сдачи в приемные пункты, но такая мера требует объемной организации деятельности производителей, торговли, пунктов приема. Стеклотара к тому же обладает таким качеством, как хрупкость, значит, необходима какая-то система производства качественного пластика, много разового, с безотходным использованием.

На первоначальных этапах внедрения в жизнь подъезда безотходной жизнедеятельности, необходимо организовать работу с жителями своего дома, подъезда по сбору пластиковых бутылок и их складирования, и отдельного сбора крышек от пластиковых бутылок, к примеру, в подвале дома. Сбор пробки вообще необходим повторного применения пробок, столь необходимой для ее повторного использования.

В пластиковых бутылках содержатся очень полезные минеральные воды, которые часто в другой упаковке купить нельзя. Был изучен вопрос о состоянии отходов пластиковой посуды соседей. В изучаемом доме один подъезд на 44 квартиры. Выяснилось, что в будние дни в каждой семье выбрасывают в среднем 3 бутылки ёмкостью 0,5 литра и около двух бутылок ёмкостью 1 литр, 1,5 литра или 2 литра. Если посчитать бутылки и пробки, то получится около пяти пробок на квартиру ежедневно. Таким образом, в течение месяца можно собрать примерно 150 крышек в день, и 6600 крышек в месяц только в нашем одноподъездном доме.

Председателю Товарищества собственников жилья (ТСЖ) было предложено сортировать крышки от бутылок по цветам в специальных бутылках для дальнейшей переработки. Председатель согласился и вынес на обсуждение для жильцов дома предложение о сборе пробок от пластиковых бутылок в пятилитровые пластиковые бутылки. Были подготовлены листовки с призывом собирать пробки по цветам и отдельно пластиковые бутылки. Жители дома-подъезда согласились с предложением и с разрешения председателя активисты подъезда поставили бутылки, расклеили листовки с призывом собирать крышки, чтобы жители дома складывали крышки по цветам в пластиковые пятилитровые бутылки

«Крышки от ПЭТ-бутылок следует перерабатывать отдельно от самой бутылки: это разные полимеры. Крышки измельчают и делают покрытие для детских площадок или добавляют в массу для дорожного покрытия» [3].

Если в каждом подъезде многоэтажных домов будет принята практика сбора пробки и пластиковой бутылки, то многие проблемы наших водоёмов можно будет решить, а крышки получат вторую жизнь.

Втягиваясь в практику отказа от одноразовых вещей, люди постепенно начинают понимать, каким еще одноразовым и неэкологичным предметам своего обихода можно найти замену. Главные исполнители программы безотходной деятельности и сохранения экологии планеты – это люди, которые должны создать систему безотходной жизни.

Поскольку не все люди понимают значение повторного применения, в частности, крышек, как отходов жизнедеятельности, нужна пропаганда здорового образа жизни без отходов – призывом может служить листовка следующего содержания. «Собираем бутылку и пробку!». Способы минимизации отходов в существующей ситуации зависят от самосознания каждого гражданина.

Улучшение экологической ситуации в России в отношении пластика и старых тканей требует комплексного подхода и сотрудничества на уровне государства, бизнеса и общества. Одновременно можно внедрить систему раздельного сбора отходов в городах, путём привлечения волонтеров для разъяснения правил складирования пластика и тканей. Также есть и другие способы минимизации отходов.

Но глобальные подходы и формированию изменений начинаются с себя, с каждого жителя Земли, его готовности сохранить планету, для чего каждому человеку нужно анализировать свои привычки и научиться применять многоразовую посуду и правильно утилизировать пластиковую.

В проблеме каждой семьи сегодня утилизация пластиковой бутылки в безотходном применении, которую нужно не выбрасывать, а собирать, отделяя пробки. Поэтому основным предложением стало: сортировка крышек и бутылок в подъезде для дальнейшей переработки. Для призыва к раздельному сбору пробки от пластиковой бутылки и самой бутылки была применена листовка, которая и стала продуктом проекта.

Список литературы

1. Аляпкина К.И., Юдичева М.К. Экологическое воспитание школьников в рамках проекта «Ноль отходов». URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46278708&ysclid=mewvdg5n83414572648> (дата обращения: 28 августа 2025 г.)
2. Ермолаева Ю.В. Модернизация сектора обращения с отходами в России: предложения экспертов и населения. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43977036> (дата обращения: 28 августа 2025 г.)
3. Консультации экспертов (ответы экспертов на вопросы пользователей) URL : https://ecowiki.ru/questions/577/?sphrase_id=24287 (дата обращения: 28 августа 2025 г.)

Зайцев Александр Алексеевич, ученик 8а губернаторского инженерного класса с индустриальным партнером ЧКПЗ, МБОУ «Лицей № 120 г. Челябинска».

E-mail: s_tatiana2001@mail.ru

Научный руководитель: Зайцева Галина Владимировна, учитель экономики, МБОУ «Лицей № 120 г. Челябинска».

E-mail: galinazay.g@yandex.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В СВЕЖИХ И ЗАМОРОЖЕННЫХ ШАМПИНЬОНАХ

Д.Р. Ибрагимов

В исследовании был проведен анализ количества нитратов, содержащихся в свежих и замороженных шампиньонах, с помощью метода потенциометрии, а также используя нитрат-селективный электрод. Известно, что нитраты являются самым эффективным источником азота для всех без исключения сельскохозяйственных культур, однако избыточное содержание нитратов в культурах отрицательно влияет на организм человека, поэтому измерение концентрации данных солей в продуктах актуально.

Ключевые слова: мониторинг содержания нитратов, экотоксиканты, предельно-допустимая концентрация, нитрат-селективный электрод, потенциометрия.

Цель в проведенном исследовании выступал анализ концентрации нитратов в свежих и замороженных шампиньонах (Россия, урожай 2024 года, приобретенные в масс-маркете г. Казани), с помощью метода потенциометрии и проведения анализа нитрат-селективным электродом.

Интенсивное использование нитратов в качестве удобрений с целью повышения урожайности растительных культур приводит к избыточному попаданию в организм человека, следствием чего являются пищевые расстройства, а также хронические заболевания. Известно, что в организм человека поступают 70 % нитратов (от всех поступающих нитратов) через растительные продукты питания: овощи, грибы, фрукты, ягоды [1]. Грибные культуры в силу индивидуальных особенностей способны накапливать токсичные вещества извне (почва, воздух, вода), например, используемые в качестве удобрений. Так, значения предельно-допустимой концентрации (ПДК) нитрат-ионов в грибах равно 200 мг/кг [данные – <https://docs.cntd.ru/document/902320560>].

Для решения данной цели поставлены следующие задачи:

- проведение пробоподготовки: экстракция нитрат-ионов из образцов свежих и замороженных шампиньонов (страна производитель Россия, урожай 2024 года, приобретенные в масс-маркете г. Казани);
- приготовление стандартных растворов нитрата с разными концентрациями, проведение измерений методом потенциометрии для каждого из растворов нитрата, и построение графической градуировочной зависимости;
- анализ измеренного сигнала образцов шампиньонов и вычисление содержания в них нитрат-ионов по построенной градуировочной зависимости, сопоставление измеренных данных по содержанию нитратов в свежих и замороженных грибов со значениями предельно-допустимой концентрации по нитратам для грибов.

Для построения градуировочной зависимости использовали 1 М раствор нитрата калия, при последовательном разбавлении которого ацетатным буферным раствором с рН 4.5 были приготовлены растворы в диапазоне концентраций от 10^{-1} М до 10^{-5} М. Для экстракции нитратов и образцов шампиньонов был использован 1 % раствор алюмокалиевых квасцов. Потенциометрические измерения проводили на иономере марки «Эксперт-001», нитрат-селективный электрод был использован в качестве потенциометрического датчика.

В табл. 1 внесены величины потенциалов, рассчитанные для каждого стандартного раствора с обозначенными концентрациями. С использованием измеренных значений потенциалов была построена градуировочная графическая зависимость в координатах: потенциал от отрицательного логарифма концентрации (линейная зависимость обусловлена уравнением Нернста [2]). Числовая операция уравнивания зависимости потенциала от отрицательного логарифма концентрации имеет следующий вид:

$$E = 186,2 + 47,6 (-\lg c), R^2 = 0,9943, E \text{ (мВ)}, c \text{ (М)}. \quad (1)$$

Определение нитрат-ионов в исследуемых образцах начинается с процесса пробоподготовки, которая описана [3] и состояла в следующем: к взвешенному количеству образцов шампиньонов в фарфоровой ступке, добавляли 1 М раствор алюмокалиевых квасцов, после перемешивания, отделяли от нерастворимого остатка и количественно перемещали в колбу на 50 мл и доводили до метки 1 М раствором алюмокалиевых квасцов.

Таблица 1

Результаты измерения потенциалов нитрат-селективного электрода для стандартных растворов с концентрациями в диапазоне от 10^{-1} М до 10^{-5} М

№ раствора	C стандартного раствора, М	Потенциал электрода, мВ
1	1×10^{-1}	230
2	1×10^{-2}	282
3	1×10^{-3}	332
4	1×10^{-4}	384
5	1×10^{-5}	417

К аликвоте (10 мл) этого раствора, доливая 5 мл буферного раствора, доводили до метки дистиллированной водой. Далее готовый раствор перемещали в электрохимическую ячейку и проводили измерение потенциала. Замороженные в течение суток образцы свежих грибов размораживали в течение 15 мин в микроволновой печи, выжимали размороженную жидкость и аналогичным способом как в случае со свежими грибами осуществляли пробоподготовку. По построенному графику находили концентра-

ции нитрат-ионов и вычисляли содержание нитратов в граммах на 1 кг грибов, полученные значения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты содержания нитратов в свежих и замороженных шампиньонах

Образцы исследования	Измеренный потенциал, мВ	Содержание в пробе, мМ	Масса нитрат-ионов, мг/кг
Свежие шампиньоны	383	0,37	18,41 ($m_{\text{навески материала}} = 12,4898$)
Замороженные шампиньоны	390	0,26	11,27 ($m_{\text{навески материала}} = 14,2027$)

Рассчитанные значения нитрат-ионов для всех образцов были сравнены со значениями предельно-допустимой концентрации нитратов в исследуемых продуктах. Как видно из приведенной диаграммы, количественное значение нитрат-ионов в исследуемых образцах ниже значений предельно-допустимой концентрации для грибов (200 мг/кг), кроме того, в замороженных образцах шампиньонах содержание нитратов уменьшилось в 1,6 раз.

Правильность использованного потенциометрического метода для измерения количества нитрат-ионов была доказана методом «введено-найденно», значение стандартного отклонения менее 5 %. Расчет случайной погрешности проводили с использованием математической статистической обработки шести параллельных результатов значения нитрат-ионов в исследуемых образцах, значение стандартного отклонения составляет 5 %, что говорит о корректной воспроизводимости полученных данных.

Таким образом, установлено с помощью потенциометрического метода анализа и с учетом математической обработкой результатов, что содержание нитрат-ионов в пробах свежих и замороженных шампиньонов составляет 18,41 мг/кг и 11,27 мг/кг соответственно, что находится ниже области значения ПДК нитрат-ионов в грибах (200 мг/кг).

Список литературы

1. Лакиза Н.В., Неудачница Л.К. Анализ пищевых продуктов: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2015. 188 с.
2. Медянцева Э.П., Бейлинсон Р.М., Брусницын Д.В., Чистова В.А. Потенциометрия – количественное определение от теории к практике: учебное пособие к практическим занятиям по потенциометрии. Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2022. 110 с.
3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции (с изменениями 22 апреля 2024 года) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320560/> (дата обращения: 17.03.2025).

Ибрагимов Давид Ренатович, ученик 9 класса, МБОУ «Эколого-технологический лицей 79», г. Казань.

E-mail: lejsanibragimova@gmail.com

Научный руководитель: Гедмина Анна Владимировна, канд. хим. наук, доцент химического института им. Бутлерова КФУ, г. Казань.

E-mail: anna.gedmina@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ОВОЩАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ХРАНЕНИЯ

А.А. Исупова

Исследование направлено на изучение количественного содержания витамина С в овощах выращенных в Чусовском муниципальном округе и оценке изменений его содержания в процессе хранения овощей.

Ключевые слова: витамин С, аскорбиновая кислота, овощи, хранение, витамин.

По словам заведующей лабораторией витаминов и минеральных веществ НИИ питания, доктора биологических наук Веры Коденцовой, недостаточность витамина С обнаружена у 8 % граждан РФ [8].

Актуальность: Аскорбиновая кислота играет в организме человека фундаментальную биохимическую и физиологическую роль. Аскорбиновая кислота не синтезируется в организме человека, поэтому требуется поступление в организм человека ежедневно с пищей [4].

Мы решили определить количество витамина С в овощах, выращенных в Чусовском муниципальном округе, и проследить, насколько сохраняется этот витамин на разных этапах хранения продуктов.

Цель: Определить содержание аскорбиновой кислоты в различных овощах и оценить влияние факторов на её уровень.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Применить йодометрический метод для определения содержания витамина С в овощах осенью, зимой и весной.
3. Проанализировать влияние хранения на уровень аскорбиновой кислоты.
4. Подготовить рекомендации по увеличению потребления продуктов с высоким содержанием витамина С.

Методы исследования: изучение литературных источников, постановка эксперимента, наблюдение за его ходом, проведение опытов, анализ результатов исследования.

Для определения аскорбиновой кислоты применяют метод йодометрии. В колбу для титрования помещают пипеткой 10,00 см³ свежесжатого сока, разбавляют до 50 см³ дистиллированной водой, добавляют 3–4 см³ раствора серной кислоты. В полученный раствор вводят 1 см³ раствора крахмала и титруют 0,0100 моль/см³ раствором йода до перехода окраски в темно-синюю. За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Содержание аскорбиновой кислоты в 100 см³ овощного сока вычисляют по формуле, г:

$$C = \frac{C \left[\left(\frac{1}{2} \right) I^2 * V_1 * M \left(\frac{1}{2} \right) C^6 H^8 O^6 \right] * 100}{V_0}$$

$C \left[\left(\frac{1}{2} \right) I^2 \right]$ – молярная концентрация эквивалента раствора йода, моль/дм³; V_1 – объём раствора йода, пошедший на титрование свежесжатого сока, см³; $M \left[\left(\frac{1}{2} \right) C^6 H^8 O^6 \right]$ – молярная масса эквивалента аскорбиновой кислоты г/моль; $M \left[\left(\frac{1}{2} \right) C^6 H^8 O^6 \right] = 88$ г/моль; V_0 – объём овощного сока, взятый для анализа, см³.



Рис. 1. Приготовление раствора и титрование

По результатам исследования аскорбиновая кислота в осенний период в наибольшем количестве в редьке от 40 до 52,6 мг на 100 г продукта, в наименьшем в моркови – 13,9 мг (табл. 1). Зимой количество аскорбиновой кислоты уменьшилось, результаты представлены в табл. 2. Содержание витамина С в редьке уменьшилось незначительно, а в белокочанной капусте содержание витамина С стало меньше в 2,5 раза, в сельдерее в 1,6 раз, в картофеле в 1,5 раза, в моркови витамина С стало меньше в 1,2 раза. Весной количество витамина С в овощах уменьшилось еще больше, результаты представлены в табл. 3. Количество витамина С весной по сравнению с осенью сократилось в картофеле на 19,7 мг (в 7 раз), моркови на 12,228 мг (7,59 раз), в редьке на 39,032 мг (в 41 раз), в белокочанной капусте на 35,49 мг (в 14,32 раза), сельдерее на 15,952 мг (в 9,63 раза), чесноке на 20,808 мг (27,27 раза). Таким образом, аскорбиновой кислоты в овощах весной практически нет.

Таблица 1

Содержание витамина С мг/100 г 29 ноября

Наименование анализируемого продукта	Объём раствора йода, пошедший на титрование, см ³	Масса витамина С мг/100г продукта
Картофель сырой	2,65; 2,60	23,1
Морковь сырая	1,60; 1,55	13,9
Редька зелёная	4,50; 4,60	40,0
Капуста белокачанная	2,00; 2,15	36,5
Сельдерей	1,95; 2,10	17,8
Чеснок	2,40; 2,50	21,6

Таблица 2

Содержание витамина С мг/100г 28 февраля

Наименование анализируемого продукта	Объём раствора йода, пошедший на титрование, см ³	Масса витамина С мг/100 г продукта	На сколько уменьшилось количество мг
Картофель сырой	1,90; 1,70	15,8	7,3
Морковь сырая	1,40; 1,50	12,7	1,2
Редька зелёная	4,10; 3,80	34,7	5,3
Капуста белокачанная	1,70; 1,60	14,5	22
Сельдерей	1,20; 1,40	11,4	6,4
Чеснок	2,40; 2,30	20,6	1

Таблица 3

Содержание витамина С мг/100г 13 мая

Наименование анализируемого продукта	Объём раствора йода, пошедший на титрование, см ³	Масса витамина С мг/100 г продукта	На сколько уменьшилось количество мг с зимы	На сколько уменьшилось количество мг с осени
Картофель сырой	3,7; 3,7	3,256	12,544	19,7
Морковь сырая	1,8; 2,0	1,672	11,028	12,228
Редька зелёная	1,1; 1,1	0,968	33,732	39,032
Капуста белокачанная	1,0; 1,3	1,012	13,488	35,49
сельдерей	2,1; 2,1	1,848	9,552	15,952
чеснок	0,9; 0,9	0,792	19,808	20,808

В рамках исследовательской работы был проведён социологический опрос среди учащихся старших классов МАОУ СОШ № 5. Социологический опрос показал, что учащиеся часто сталкиваются с симптоматикой авитаминоза, не едят овощи богатые витамином С и мало употребляют

фруктов. Половина учащихся восполняют дефицит витаминов через прием биологически активных добавок, в виде витаминов и микроэлементов.

Выводы

Наше исследование показало, что овощи, выращенные в нашем регионе, содержат витамин С. Наиболее богаты витамином С редька и белокочанная капуста, но в процессе хранения витамин С разрушается и практически исчезает. Поэтому жителям Пермского края для удовлетворения суточной потребности аскорбиновой кислоты в пищевом рационе одних овощей будет недостаточно, особенно весной, поэтому возникает необходимость изучения и внедрения иных источников витамина С в рацион питания населения.

Список литературы

1. Корелов А.А. Гигиена питания. М.: Издательский центр «Академия», 2014.
2. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2003.
3. Вайс Р.Ф., Финтельман Ф. Фитотерапия. Руководство. Перевод с немецкого. М.: Медицина, 2004.
4. Джейсон Ф. Код жизни. М.: Эксмо, 2022.
5. Чухрай Е.С. Молекула, жизнь, организм, 1981.
6. Гальперин С.И. Анатомия и физиология человека. М.: Высшая школа, 1984.
7. Ольгин О. Опыты без взрывов. Изд. 2-е, перераб. М.: Химия, 1986.
8. Русская семерка. Каких на самом деле витаминов не хватает жителям России. <https://russian7.ru/post/vitaminnyy-deficit-zhiteley-rossii-ka> (дата обращения: 25.11.2024)

Исупова Алина Андреевна, ученица 11в класса, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №5», МАУДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой, Пермский край.

E-mail: alinaababok@icloud.com

Научные руководители:

Голубева Ирина Владимировна, педагог дополнительного образования МАУДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой, Пермский край.

E-mail: iv_golubeva@bk.ru

Вельмога Ирина Сергеевна, педагог дополнительного образования МБУДО «ЦДТ «Ровесник», г. Чусовой, Пермский край.

E-mail: velm-irina@yandex.ru

ЭКОЛОГИЧНЫЙ, БЕЗОПАСНЫЙ ДОМ: ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ

А.С. Камалитдинов

В работе рассматриваются основные направления создания экологичного и безопасного жилья. Освещаются вопросы энергосбережения, использования экологически чистых материалов, снижения уровня бытовых отходов и применения альтернативных источников энергии. Предложены практические шаги, доступные каждому жителю, способствующие улучшению экологической обстановки и сохранению здоровья.

Ключевые слова: экодом, энергосбережение, альтернативная энергетика, экологичные материалы, безопасность, устойчивое развитие.

Тезисы

1. Понятие экодому.

Экодом – это жилое пространство, созданное с учётом принципов устойчивого развития, экологической безопасности и энергосбережения. Основная цель – снижение негативного воздействия человека на окружающую среду при сохранении комфортных условий жизни.

2. Использование экологически чистых материалов.

- Строительные материалы с минимальным содержанием токсичных веществ (дерево, кирпич, глина, соломенные панели) (рис. 1).
- Отсутствие или снижение использования пластика и синтетических материалов внутри помещений.

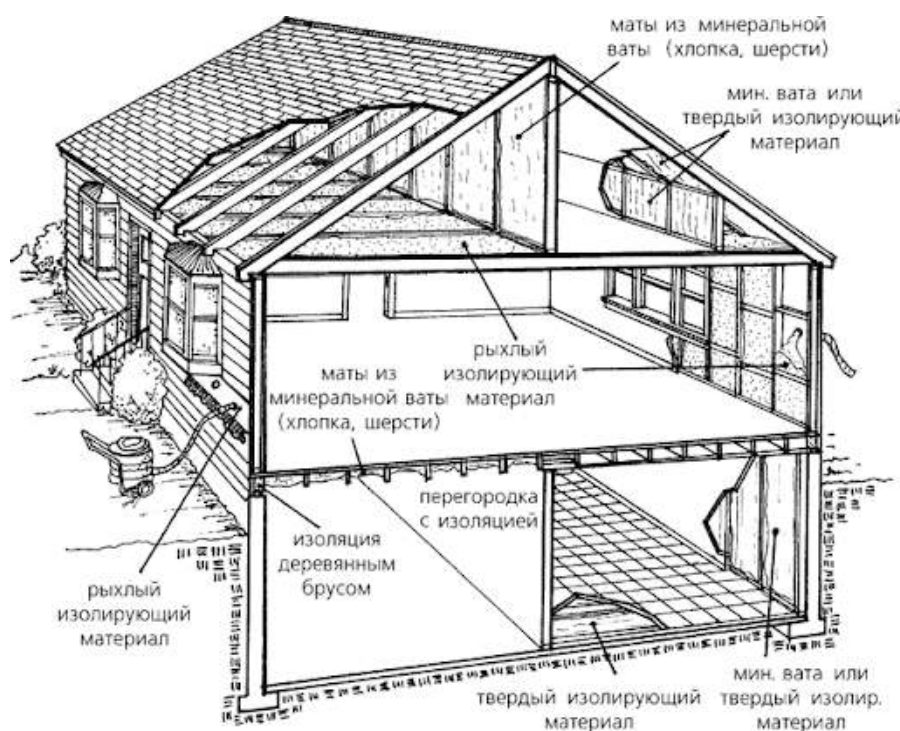


Рис. 1

- Натуральные отделочные материалы (краски на водной основе, гипс, пробка).

3. Энергосбережение и альтернативная энергетика.

- Установка энергосберегающих приборов и светодиодного освещения.
- Использование солнечных панелей и ветроустановок.
- Современные системы теплоизоляции и «умный дом», позволяющие сократить расход энергии (рис. 2).

4. Рациональное использование воды.

- Сбор дождевой воды для технических нужд.
- Внедрение систем «умного» водопотребления и приборов контроля расхода.

- Использование аэрационных насадок на краны.

5. Безопасность проживания.

- Очистка воздуха в помещениях с помощью фильтров и комнатных растений.

- Применение современных систем вентиляции и защиты от плесени. (рис. 3).

- Минимизация бытовой химии, замена её на экологичные аналоги.

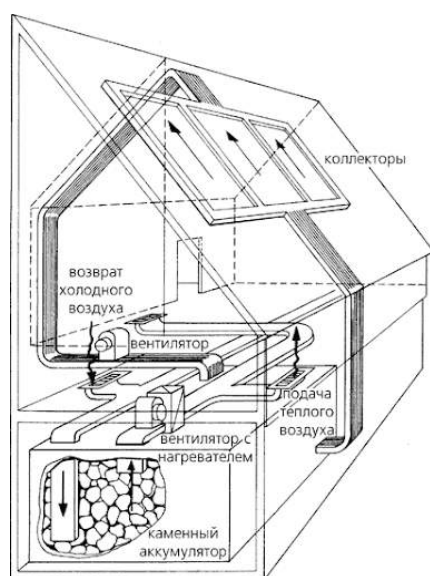


Рис. 2

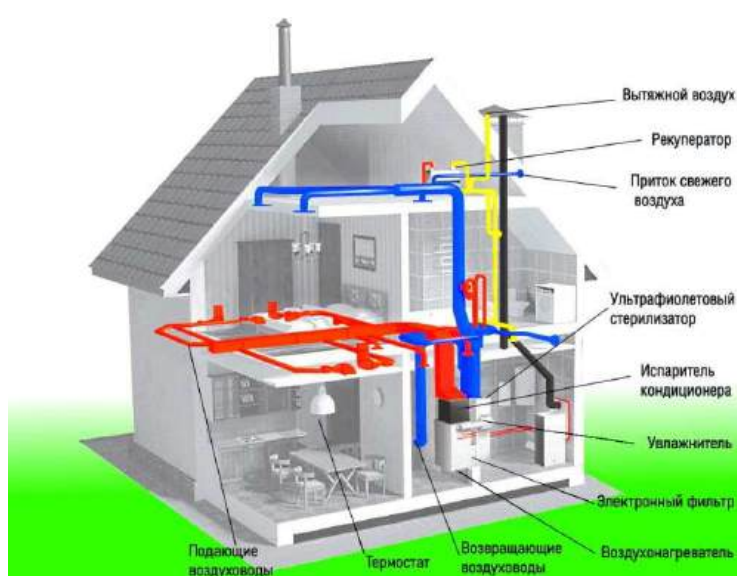


Рис. 3

6. Снижение бытовых отходов.

- Раздельный сбор мусора.
- Повторное использование вещей и переработка отходов.
- Сокращение потребления одноразовых товаров.

7. Экодом как элемент формирования экологической культуры.

Создание экологичных домов способствует воспитанию экологически ответственного поведения у детей и подростков, формированию культуры бережного отношения к природе.

Заключение

Экологичный и безопасный дом – это не только современная архитектурная тенденция, но и реальная необходимость в условиях глобальных экологических вызовов. Даже простые шаги – экономия энергии, сортировка отходов, использование натуральных материалов – позволяют каждому человеку сделать свой дом экологичным и безопасным.

Список литературы

1. Экологичный дом: комфортная жизнь в гармонии с природой // Строй-Коттедж. URL: [<https://www.stroy-kotedj.ru/blog/ekologichnyy-dom/>] (дата обращения: 17.09.25).
2. Как сделать дом безопасным: важные аспекты проектирования и строительства // Deloteh. URL: [<https://deloteh.ru/kak-sdelat-dom-bezopasnym-vazhnye-aspekty-proektirovaniya-i-stroitelstva/>] (дата обращения: 17.09.25).
3. Инновационный экологичный дом: обзор технологий // Лесшоп. URL: [<https://lesshop.ru/blog/20221228/>] (дата обращения: 17.09.25).

Камалитдинов Арслан Салаватович, ученик 11 класса, ЧОУ «Онлайн гимназия № 1», г. Аша.

E-mail: arslan4k@proton.me

Научный руководитель: Муртазина Олеся Талгатовна, педагог дополнительного образования, МБУ ДО ДЮЦ, г. Аша.

E-mail: olesya1_1@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ИНФЕКЦИЙ, ПЕРЕНОСИМЫХ ИКСОДОВЫМИ КЛЕЩАМИ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.И. Копылов

Информированность учеников начального звена о проблеме заболеваний, переносимых иксодовыми клещами, является крайне актуальной в условиях эндемичного Уральского региона. Выявление метеорологических факторов, влияющих на распространенность инфекций, переносимых иксодовыми клещами, позволяет прогнозировать уровень угрозы для населения и принимать своевременные меры для его защиты.

Ключевые слова: иксодовый клещ, клещевой энцефалит, клещевой боррелиоз.

Актуальность проблемы. Сибирский и Уральский федеральные округа Российской Федерации (СФО и УФО РФ) являются высокоэндемичными по клещевому энцефалиту и лайм- боррелиозу. В последние десятилетия отмечается рост инфицирования городских жителей, в том числе, детей, поражение всех слоев и профессиональных групп, рост частоты заражения в черте города, на пригородных, дачных территориях [1, 2].

Цель проектной работы: разработать информационный стенд и памятку для детей, родителей и педагогов по профилактике и защите от инфекций, переносимых иксодовыми клещами, с учетом влияния метеорологических факторов и условий внешней среды.

Задачи исследования: проанализировать метеорологические условия на территории Челябинской области за последние 4 года, выявить взаимосвязь с изменением показателей распространенности инфекций, передающихся с укусом иксодовых клещей, оценить факторы, влияющие на активность клещей.

Материалы и методы. Проанализированы данные по распространенности инфекций, переносимых иксодовыми клещами (предоставлены Управлением Роспотребнадзора по Челябинской области), лабораторные данные по инфицированности клещей (предоставлены лабораториями «Инвитро», «Прогрессивные технологии», «Лотос») проанализирован архив погоды в Челябинской области за 2021–2024 годы по данным сайта www.pogodaiklimat.ru.

Выявлены метеорологические факторы и условия внешней среды, способствующие повышению численности и активности иксодовых клещей.

В анализируемом периоде наблюдается значительный рост пострадавших от укуса клещей в 2022 году, в то время как число укушенных в 2023 и 2024 г. снижалось, что связано с изменением активности иксодовых клещей (рис. 1).

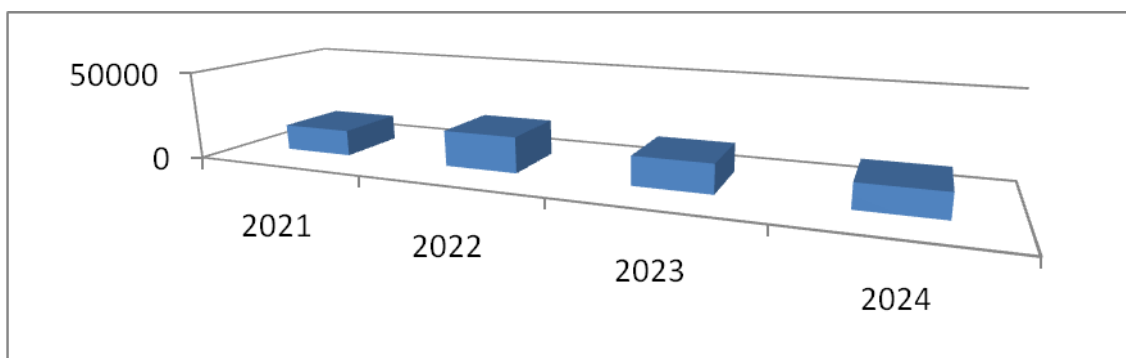


Рис. 1. Динамика пострадавших от укуса клеща в Челябинской области

Эпидемиологическая ситуация по клещевому энцефалиту и клещевому боррелиозу остается неблагоприятной. По итогам 2024 года заболеваемость клещевым энцефалитом в Челябинской области ниже уровня 2022 года в 2 раза, но выше в 2,4 раза показателя Российской Федерации. Зарегистрировано 6 летальных исходов от клещевого вирусного энцефалита у не привитых взрослых жителей области. Заболеваемость клещевым боррелиозом в сравнении с 2022 годом снизилась в 1,33 раза по сравнению с 2022 г., но остается в 2,3 раза выше показателя Российской Федерации (рис. 2) [1].

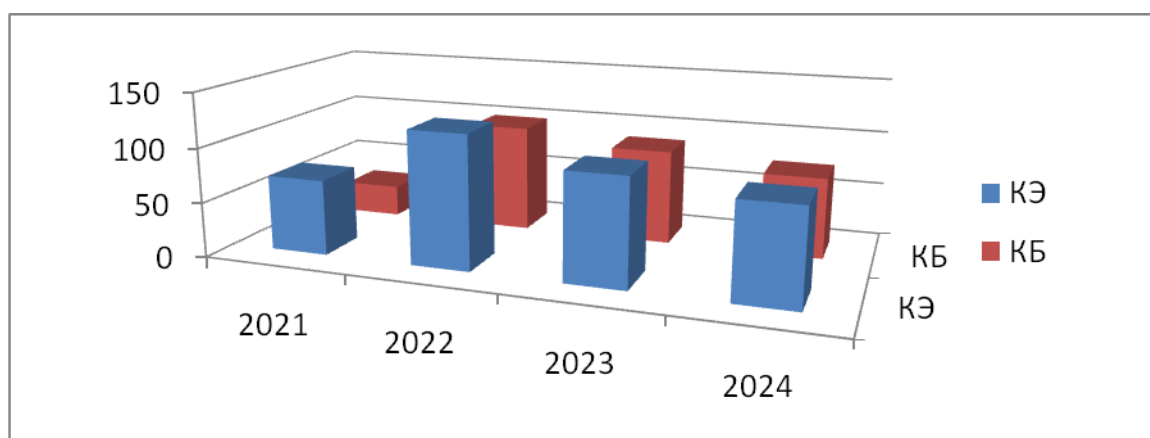


Рис. 2. Динамика заболевших клещевым энцефалитом и лайм-боррелиозом в Челябинской области

Анализ среднесуточной температуры воздуха в 2021–2024 гг. показал, что зима конца 2021 г. и начала 2022 г. была самой теплой по сравнению с 2021 и 2023 гг., что могло создать благоприятные условия для развития популяции клещей.

Количество зимних дней со среднесуточной температурой ниже 10 градусов было ниже по сравнению с 2021 и 2023 гг. Вместе с тем, сезон 2023 г. характеризовался более ранним установлением положительной температуры воздуха, что связано с более ранним началом активности клещей. Средние суточные температуры в летние месяцы были сопоставимы в 2021, 2022, 2023 гг.

Анализ количества осадков, выпавших на территории Челябинской области в 2021–2023 гг., показал, что лето 2022 г. было более влажным по сравнению с летом 2021, что также создавало условия для развития популяции клещей и их высокой активности. Однако значительное количество осадков, выпавшее летом 2023 г., напротив, ограничивало активность кровососущих паразитов, в связи с чем количество пострадавших несколько снизилось.

Результаты

В результате анализа вышеизложенных данных, мы пришли к выводу, что погодные условия могут в значительной степени оказывать влияние на популяцию иксодовых клещей и их активность, а следовательно, на распространённость инфекций, переносимых этими насекомыми. Повышение среднесуточных температур в зимнее время, в сочетании с обильным снежным покровом, способствуют их выживанию и распространению. Более раннее таяние снега и прогревание почвы обеспечивает ранее начало сезона активности этих опасных насекомых. Повышенная влажность воздуха способствует жизнедеятельности клещей и сохранению их популяции, однако слишком высокие или низкие значения влажности, напротив, ограничивают их возможности. Отмечена тенденция к постепенному потеплению климата. Увеличение численности клещей ведет к повышению их активности и создают большую угрозу для населения.

Можно предположить, что влажное лето 2024 г. и теплая зима 2024–2025 г. могут привести к увеличению численности популяции иксодовых клещей и повышению их активности, следовательно, увеличением риска заболевания клещевым энцефалитом и клещевым боррелиозом в 2025 году.

Заключение

В целях привлечения внимания к проблеме, а также защиты школьников, особенно детей младшего школьного возраста, нами предложено выпустить информационный стенд и выдать детям памятки, содержащие следующие рекомендации:

1. Избегать нахождения в густой траве, низких кустарниках.
2. Правильно одеваться при посещении леса и необработанных территорий – высокие сапоги, закрытые брюки и длинные рукава куртки.
3. Использовать отпугивающие репелленты.
4. Каждые 20–30 минут осматривать себя и товарищей.
5. При обнаружении присосавшегося клеща обратиться в больницу как можно быстрее. Клеща не выкидывать, а поместить в контейнер и отнести в лабораторию для исследования на возбудителей клещевого энцефалита и боррелиоза.
6. Своевременно вакцинироваться.

7. Руководителям образовательных организаций и развлекательных мероприятий на природе рекомендовать проводить своевременную обработку пришкольных территорий, площадок, газонов, скверов до начала активности клещей, сразу после таяния снега и достижения температуры воздуха отметки выше +5 °С.

8. Родителям рекомендовать проводить своевременную обработку приусадебных участков, уборку травы, стрижку газонов, контролировать выполнение детьми правил безопасного нахождения на природе.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области в 2023 году. / под ред. Главного государственного санитарного врача по Челябинской области, Руководителя Управления Роспотребнадзора по Челябинской области Семенова А.И. URL: [//74.rospotrebnadzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=17874069-425a-4275-9980-9d23be2ae25c&groupId=10156](http://74.rospotrebnadzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=17874069-425a-4275-9980-9d23be2ae25c&groupId=10156) (дата обращения: 17.11.2024)

2. Архив погоды [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru./weather.php?id=28645> (дата обращения: 01.09.2025)

3. Конькова-Рейдман А.Б., Тарасов В.Н., Теплова Н. и др. Эпидемиологическая и клинико-иммунологическая характеристика иксодовых клещевых боррелиозов и микст-форм клещевых инфекций на Южном Урале // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2009. № 4. С. 37–45.

4. Глазунов Ю. В. Влияние природных факторов на численность иксодовых клещей рода *DERMACENTOR* в Тюменской области // Теория и практика борьбы с паразитарными инфекциями. 2021. № 22. С. 156–159.

5. Осипова Т.Н., Григорьева Л.А., Самойлова Е.П. и др. Влияние метеорологических факторов на активность взрослых особей таежного клеща в Санкт-Петербурге и его окрестностях // Паразитология. 2017. Т. 51, № 2. С. 143–157.

6. Рухкян М.Я., Оганесян Р.Л. Влияние абиотических трансформаций на активность иксодовых клещей в горно-лесных ландшафтах Армении // Гуманитарное пространство. 2023. № 5. С. 492–500.

Копылов Артем Игоревич, ученик 4э класса, МАОУ «Академический лицей № 95 г. Челябинска».

Научный руководитель: Белоногова Ирина Валерьевна, учитель начальных классов высшей категории, МАОУ «Академический лицей № 95».

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ МЕТОДОМ ПРЕССОВАНИЯ И МАЦЕРАЦИИ

А.Ю. Королев

Проект посвящен исследованию и созданию масел путем прессования и мацерации в домашних условиях. Эфирные масла, это дар природы, который можно грамотно использовать и даже заменить медицинские препараты. Благодаря высокой биологической активности интерес к ним растет с каждым годом.

Ключевые слова: масла, экология, прессование, мацерация, вторичное сырье, медицинские препараты, здоровье.

Одним из перспективных направлений развития медицины будущего является поиск новых методов актуализации механизмов саморегуляции организма, расширения его функциональных возможностей. Использование ароматических веществ в качестве немедикаментозного средства коррекции нарушенных физиологических функций организма человека и повышения его функциональных возможностей, получает все более широкое распространение. Однако наряду с расширением применения методов ароматерапии в реабилитационной и лечебной практике, данный вид сенсорного воздействия до сих пор не имеет полного физиологического обоснования и применяется, как правило, эмпирически.

Таким образом, есть необходимость включения ароматерапии в повседневную жизнь.

Цель: изготовление эфирных масел методами прессования и мацерации в домашних условиях.

Задачи:

- 1) изучить научно-популярную и методическую литературу получения эфирных масел;
- 2) ознакомиться с физическими и химическими свойствами эфирных масел;
- 3) получить ароматические масла методом мацерации и прессования проверить их качество;
- 4) провести исследование по влиянию ароматических масел на организм человека;

Объект исследования: эфирные масла нескольких видов растений.

Предмет исследования: процесс изготовления эфирных масел из различного природного сырья в домашних условиях.

Практическая значимость: использование теоретического материала на уроках химии, экологии. Также изготовленное нами эфирное масло с полезными свойствами мы можем использовать сами или подарить.

Мацерация или настаивание – один из главных методов извлечения эфирного масла из растений. Он основан на способности эфирных масел

растворяться в жирах и заключается в настаивании. Для этого метода я использовал розмарин, который произрастает дома. Сорвав пару веточек, я измельчил их, перед этим тщательно промыв их. После того как выделился сок из листьев, поместил их в стеклянный стакан, залил растительным маслом (200 мл) и хорошенько встряхнул. Смешивание выделившегося сок с маслом обеспечивает максимальный переход эфиров в базу [1]. Чтобы изучить влияние эфирных масел на организм человека, взяли аромакулоны, которые имеют как функцию украшения, так и роль «лечебного аппарата». Для проведения эксперимента участникам было роздано полученное эфирное масло, с помощью которого они исследовали свое состояние, находясь дома. Участники эксперимента были в восторге [2]. Они заявляют, что дома стало легче дышать, ведь эфирное масло обладает дезинфицирующим свойством. Также эфирное масло хорошо погружало в сон, повышало работоспособность, вызывало бодрость и повышало настроение. В течение длительного времени получено масло четырёх видов. Для проведения эксперимента участникам было роздано полученное эфирное масло, с помощью которого они исследовали свое состояние, находясь дома. По таблице, которая отражала различное воздействие ароматов масел на организм человека, мы получили результаты. Эфирные масла, это дар природы, который можно грамотно использовать и даже заменить медицинские препараты [3]. Благодаря высокой биологической активности интерес к ним растет с каждым годом.

Список литературы

1. Ароматерапия в доме [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/aromaterapiya-fiziologicheskie-effekty-i-vozmozhnye-mehanizmy-obzor-literatury>
2. Ароматерапия и возможности [Электронный ресурс]. https://centeriris.ru/catalog/knigi/sbornik_nauchnykh_i_populyarnykh_statey/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
3. Ароматерапия и механизмы воздействия [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/aromaterapiya-fiziologicheskie-effekty-i-vozmozhnye-mehanizmy-obzor-literatury>

Королев Арсений Юрьевич, ученик 9а класса, МБОУ «Лицей № 13», г. Троицк.

Научный руководитель: Коцупей Ирина Александровна, учитель биологии и экологии, МБОУ «Лицей № 13», г. Троицк.

ЭКОСИСТЕМА ГОРОДА БУДУЩЕГО: ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТА

Ю.С. Красиков

Современное человечество сталкивается с комплексом взаимосвязанных глобальных проблем: стремительное перенаселение, деградация окружающей среды, дефицит продовольствия и истощение жизненно важных ресурсов. Эти вызовы требуют нетривиальных решений, способных обеспечить устойчивое развитие и благополучие будущих поколений. Настоящая работа, продолжает проект прошлого года и посвящена исследованию возможности создания жизнеспособной замкнутой экосистемы, призванной стать одним из таких решений. Целью исследования является разработка и обоснование проекта такой экосистемы, способной удовлетворять базовые потребности человека, минимизируя при этом негативное воздействие на планету [14].

Основная идея работы заключается в создании самодостаточной, замкнутой экосистемы, способной воспроизводить и поддерживать жизнь, одновременно решая актуальные проблемы человечества. Проект, разработанный в рамках первого исследования, предлагает комплексный подход к решению таких критических вопросов, как:

- перенаселение: создание локальных, автономных систем жизнеобеспечения, снижающих нагрузку на существующую инфраструктуру и природные ресурсы в густонаселенных районах;
- ухудшение экологии: замкнутый цикл производства и потребления минимизирует отходы и выбросы, способствуя восстановлению и сохранению окружающей среды;
- нехватка питания: автономное производство высококачественных продуктов питания внутри экосистемы гарантирует продовольственную безопасность и доступность питательных веществ;
- истощение ресурсов: эффективное использование и рециркуляция ресурсов внутри системы снизит зависимость от внешних источников и замедлит процесс истощения природных богатств [12].

В рамках данного исследования была проведена детальная проработка каждого отсека предложенной экосистемы, с учетом возможности их реализации как в домашних условиях, так и с привлечением технически оснащенных предприятий. Первоначальные расчеты показали, что трех отсеков экосистемы замкнутого типа недостаточно для обеспечения полного и устойчивого функционирования.

Практическая часть исследования выявила возможность взаимозаменяемости и дополнения отсеков, схожих по своему назначению. Это позволяет оптимизировать процессы, сокращая сроки прохождения полного

цикла жизни отсеков как по отдельности, так и в общем круге функционирования системы.

В ходе работы были проведены замеры на каждом этапе жизненного цикла отсеков. Это позволило выявить слабые стороны существующих решений и внести необходимые изменения для повышения эффективности и надежности системы. На основе полученных данных был предложен итоговый формат экосистемы, который, при условии постоянного ухода и обслуживания, способен функционировать долгосрочно.

Предлагаемая экосистема представляет собой модульную, масштабируемую структуру, способную адаптироваться к различным условиям и потребностям. Такие системы могут быть интегрированы в жилые комплексы городов будущего, имея различные объемы и функциональное назначение.

- Полное обеспечение: экосистема спроектирована для полного снабжения человека пропитанием, удовлетворяя ежедневные потребности в калориях, витаминах, клетчатке, а также макро- и микроэлементах.

- Частичное обеспечение: возможна реализация систем, покрывающих лишь часть потребностей человека, что делает проект более гибким и доступным для внедрения [13].

Исследовательский проект готов к воплощению в жизнь. Следующие этапы включают:

1. Эстетическая проработка: подбор и разработка эстетически привлекательного дизайна для интеграции экосистемы в жилые комплексы. Планируется разработка детального дизайн-проекта с учетом полученных данных.

2. Выбор объектов для размещения: совместно с научным руководителем будут подобраны конкретные объекты, в которых может быть размещен проект.

3. Расчет сроков и стоимости: будут просчитаны сроки всех этапов развития проекта, а также стоимость его создания и содержания.

4. Экономический анализ: будет проведен расчет экономической прибыли от внедрения проекта для выбранного объекта.

5. Документация: все этапы работы будут задокументированы, включая результаты исследований, расчеты, чертежи и фотографии.

Представленное исследование демонстрирует потенциал замкнутых экосистем как эффективного инструмента для решения глобальных проблем человечества. Разработанный проект, основанный на практических исследованиях и оптимизации, представляет собой жизнеспособную модель, способную обеспечить устойчивое производство продовольствия, минимизировать воздействие на окружающую среду и снизить зависимость от истощающихся природных ресурсов. Разработка и внедрение такой экосистемы требует комплексного подхода, включая научные исследования, инженерные решения и эстетическое оформление. Проект может стать реальностью с помощью междисциплинарного сотрудничества и поддержки со стороны научного руководителя. В дальнейшем, планирует

ся продолжить работу над проектом, углубляя исследования и совершенствуя дизайн. Надеюсь, что результаты данного исследования вдохновят других ученых и практиков на создание устойчивых решений для будущего нашей планеты.

Список литературы

1. Рыба и раки. Технология разведения / А. Снегов. М.: Изд-во АСТ: Подворье, 2012.
2. Дача Style, или огород для авантюристов / И.А. Зеленов. М.: Изд-во БОМБОРА, 2023.
3. Рассадоводство. Первые шаги к здоровому урожаю / Е.А. Кузнецова М.: Издательство АСТ: Кладезь, 2024.
4. Огород на подоконнике. Идеальный урожай не выходя из дома/ Е. А. Кузнецова – Москва, издательство АСТ: Кладезь, 2024 г.
5. Своя зелень. Выращиваем, ухаживаем, едим / А. Волкова Москва, издательство АСТ, 2024 г.
6. Сайт «Фермилон» (Разведение осетра в домашних условиях для начинающих: в пруду, УЗВ, как бизнес, видео)
7. Умный компост / Н.М. Жирмунская. М.; СПб.: Издательство Диля, 2013.
8. Статья «Как я разводила червей»/Правда севера. <https://pravdasevera.ru/2019/12/13/60b0a0aeb43ef52e7c674475.html>
9. О разведении червей / Юрист.РФ. <https://xn--h1apee0d.xn--p1ai/biznes/razvedenie-chervej-kak-biznes/>
10. Как выращивать дождевых червей / Б. Раньон. [https:// translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.51bd15d2-68cc63e1-99b2e98e-74722d776562/https/www.wikihow.com/Raise-Earthworms](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.51bd15d2-68cc63e1-99b2e98e-74722d776562/https/www.wikihow.com/Raise-Earthworms)
11. Животноводство – Разведение калифорнийских червей: опыт ростовского фермера. <https://agrobook.ru/blog/user/katerina-shapovalova/razvedenie-kaliforniyskih-chervey-opyt-rostovskogo-fermera>
12. Виды экосистем. Общая характеристика экосистем/ FB.ru
13. <https://fb.ru/article/190326/vidyi-ekosistem-obschaya-harakteristika-ekosistem>
14. БИОС-3/ Википедия
15. Институт биофизики / Российская академия наук. Сибирское Отделение (Научно-исследовательский комплекс Замкнутые экосистемы)

Красиков Юрий Сергеевич, ученик 6 класса, МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска».

E-mail: rec74@mail.ru

Научный руководитель: Рахимова Анжелика Сергеевна, учитель биологии, МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска».

E-mail: rakhimova.lika@internet.ru,

ВЫЯВЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ОБРАЗЦОВ СЛИВОЧНОГО МАСЛА КРЫМСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА

К.Г. Кулиш

В связи с ухудшением условий окружающей среды и влиянием социально-экономических факторов развития Крыма существенно изменился ассортимент и качество молочной продукции на региональном рынке, что возможно увеличивает факторы, негативно влияющие на здоровье человека.

Наше исследование позволило выявить качественные образцы сливочного масла крымских товаропроизводителей, наиболее безопасные для употребления – с помощью определения физико-химических показателей различных сортов сливочного масла – органолептической оценки, консистенции, массовой доли влаги, массовой доли жира и тестирования на натуральность выявить образцы масла, соответствующие требованиям Государственного стандарта (ГОСТ).

Ключевые слова: органолептическая оценка, эмульсия, спред, канцероген, натуральность.

Сливочное масло – это тончайшая эмульсия натурального жира коровьего молока и влаги. Соотношение жира и влаги может быть различным в зависимости от сорта масла. Содержание жира должно быть порядка 71,5 – 82 %. Сливочное масло имеет характерный сливочный вкус и запах, привкус пастеризации, пластичную консистенцию при температуре 12 ± 2 °С, цвет от белого до желтого и представляет собой дисперсную систему «вода в масле».

Чтобы получить 1 кг масла нужно переработать около 20 литров молока. Это дорогостоящий технологический процесс. Поэтому недобросовестные производители заменяют какие-то ингредиенты, или изготавливают масло из некачественных продуктов. Иногда в упаковку из-под сливочного масла кладут спред – это продукт, содержащий маленькое количество молочных жиров, а вместо животных жиров – растительные жиры, среди которых опасны пальмовое и кокосовое масла, которые являются сильными канцерогенами – накапливаясь в клетках и способствуют развитию злокачественных опухолей, атеросклероза, заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Были изучены 5 сортов сладко-сливочного крестьянского и традиционного масла различных региональных производителей и шестой образец спред, для сравнения, а именно: ТМ «Джанкойское молоко» ООО «Новатор»; ООО «Крымский молочник» (пгт. Красногвардейское); ТМ «Первомайское молоко» ООО «Юг молоко» (пгт. Раздольное);

ТМ «Долина легенд» ООО «Юг молоко» (пгт. Раздольное); Черноморский молокозавод; спред ТМ «Горянка» ООО «Никский молочный комбинат».

Цель работы: провести сравнительную характеристику физико-химических показателей различных сортов сливочного масла и выявить образцы масла, соответствующие требованиям Государственного стандарта (ГОСТ).

В ходе работы:

1. Провели определение органолептических показателей образцов № 1–5 сливочных масел по 20-балльной шкале в соответствии с требованиями табл. 2, приложение 2 и образца № 6 спреда сливочно-растительного «Горянка». Температура плавления сливочного масла и растительных жиров отличается, настоящее масло должно стать мягким, как бы подтаявшим, маргарин же плавится медленнее, а потому лучше держит форму при комнатной температуре. В зависимости от суммарного балла, а также оценки вкуса и запаха, масло относят к высшему сорту (14–20 б.) или I сорту (6–13б.).

Лучшие результаты по органолептическим показателям получили образцы сливочного масла № 1, 2 – масло сладко-сливочное «Джанкойское молоко» и «Крымский молочник» пгт. Красногвардейское. Хорошие результаты показали образцы № 3, 4 – масло сладко-сливочное «Первомайское молоко» и «Долина легенд» обе торговые марки ООО «Юг молоко» пгт. Раздольное. Удовлетворительный результат получил образец № 5 масло сладко-сливочное несоленое крестьянское пгт Черноморское. Образец № 6 сливочный спред соответствовал своим показателям, обладал сливочным ароматом, более приятным, чем у образца № 5. Все итоговые оценки по баллам представлены в табл. № 3, приложение 2.

В табл. 3 представлены средние оценки образцов по результатам дегустации. Можно сделать вывод, что все образцы относятся к высшему сорту, кроме образца № 5, скорее его можно отнести к I сорту.

2. Для определения присутствия маргарина по соответствующей методике добавляли образцы сливочных масел № 1–5 и образец № 6 спреда сливочно-растительного в стаканы с горячей водой – если масло натуральное, без растительных жиров, разбивалось на мелкие пузырьки, которые собирались у краев стакана, если в масле присутствует маргарин, то поверхность воды покрывалась сальным слоем с крупными каплями жира, не пристающего к краям стакана.

Образцы масел № 1–3 растворились в горячей воде легко, большая часть мелких капель собралась у краев стакана, следовательно, масла натуральные чистые без примеси маргарина; в образце № 4 образовался сверху горячей воды большой сальный слой, но капли жира мелкие и большая часть у краев стакана – масло без примеси маргарина; в образце № 5 присутствовали на поверхности крупные капли жира, но большая часть у краев стакана – масло с небольшой примесью растительных жиров (маргари-

на); в образце № 6 сливочного спреда образовался сверху горячей воды большой сальный слой, капли жира крупные в центре, к краям сильно не расходятся – масло с примесью растительных жиров, что совпадает с составом на этикетке. Следовательно, в образцах № 5 и № 6 присутствуют растительные жиры.

3. Для определения натуральности масла по соответствующей методике образцы после заморозки достали и отрезали куски ножом, не дожидаясь размораживания. Натуральное замороженное сливочное масло при разрезании трескается и с трудом намазывается на хлеб. Если продукт содержит растительные жиры, например, спред, то он легко отрезается и легко мажется на хлеб.

Все образцы масла в замороженном состоянии пальцем не продавливались; образцы № 1, 2, 5 отрезались с трудом, плохо намазывались на хлеб; образцы масел № 3, 4 резались легче, слегка намазывались на хлеб, можно было размазать по хлебу; образец № 6 спред хорошо отрезался ножом, хорошо размазывался по хлебу, что подтверждает в его составе наличие растительных жиров.

4. Для определения массовой доли влаги по ГОСТу 3626-73 и растительных жиров в пробах сливочного масла взвешивали по 10 г каждого исследуемого образца, кипятили до полного удаления влаги и сворачивания белка из образцов, после охлаждения образцов и испарения паров воды повторно взвешивали. Полученные данные представлены в табл. 4, приложение 2.

Массовая доля влаги в сладко-сливочном традиционном масле по ГОСТу 3626-73 должна равняться не более 16 %, жира – не менее 82,5 % и коэффициент сухих веществ составляет 1,5 %. Массовая доля влаги в сладко-сливочном крестьянском масле должна равняться не более 25 %, жира – не менее 72,5 % и коэффициент сухих веществ составляет 2,5 %. Следовательно, массовая доля влаги соответствует ГОСТу в образцах № 1–4 и № 6. В образце № 5 массовая доля влаги не соответствует ГОСТу, должна быть не более 25 %, а составила 35 %, что подтверждает эксперимент – масло долго пенилось, дольше всех образцов из него уходила влага.

5. Рассчитали массовую долю жира в образцах по ГОСТу 5867-90 по формуле: $X = 100 - (W + C)$.

Массовая доля жира соответствует ГОСТу во всех образцах, кроме № 5, оказалась ниже на 10 %, составила 62,5 %, хотя должна быть не менее 72,5 %. В образце № 4 оказалась выше допустимого минимального значения на 5 %, но это допускается.

По результатам работы составлена итоговая табл. № 5, приложение 2.

Лучшие результаты по органолептическим и физико-химическим показателям получили образцы сливочного масла № 1 и № 2 – масло сладко-сливочное «Джанкойское молоко» и «Крымский молочник» пгт. Красногвардейское.

На основании изученных методик разработаны рекомендации для потребителей по определению качества образцов сливочного масла (в виде буклета).

Список литературы

1. Белоусов А.П. Физико-химические процессы в производстве масла сбиванием сливок. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 176 с.
2. ГОСТ 32261-2013 Масло сливочное. Технические условия. М.: Стандарт-информ. 21 с.
3. ГОСТ 37-91 Масло коровье. Технические условия. М.: Госкомиздат. 12 с.
4. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. М.: Госкомиздат. 16 с.
5. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения содержания жира. М.: Госкомиздат. 8 с.
6. Грищенко А.Д. Сливочное масло. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 154 с.
7. Зобкова З.С. Пороки молока и молочных продуктов и меры их предупреждения. М.: Молочная промышленность, 1998. 218 с.
8. Производство сливочного масла. Справочник / под ред. Ф.А. Вышемирского. М.: Агропромиздат, 1988. 46 с.
9. http://eda-prosto.ru/128/5227/opredelit_kachestvo_slivochnogo_masla
10. <http://www.kakprosto.ru/kak-61597-kak-opredelit-kachestvo-slivochnogo-masla>
11. <http://falsifikat.net/kislomolochnye-produkty/raspoznat-poddelku-kupit-nastoyashhie-slivochnoe-maslo.html>

Кулиш Ксения Геннадьевна, ученица 8 класса, МБОУ «Школа-лицей» № 3 им. А.С. Макаренко» муниципального образования городской округ Симферополь Республики Крым, учащийся учебного объединения «Биология и мы» Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр».

E-mail: kseniya.kulish@bk.ru

Научный руководитель: Курабцева Галина Анатольевна, педагог дополнительного образования, Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования республики Крым «Эколого-биологический центр».

E-mail: galina.kurabceva@mail.ru

ВЛИЯНИЕ АНТИБИОТИКОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ И МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

И.И. Лук

Актуальность: Широкое и зачастую бесконтрольное применение антибиотиков в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности требует всестороннего изучения их влияния не только на патогенные, но и на сапрофитные микроорганизмы, играющие важную роль в биотехнологических процессах и состоянии окружающей среды.

Цель работы: Исследовать влияние антибиотиков различных фармакологических групп (пенициллинов, цефалоспоринов, фторхинолонов) на интенсивность развития плесневых грибов и активность молочнокислых бактерий.

Методы: В работе использовались методы микробиологического анализа (визуальное наблюдение за ростом микромицетов на агаризованных и пищевых субстратах) и физико-химического анализа (кисотно-основное титрование для определения степени сквашивания молока). Исследовалось воздействие четырех антибиотиков (Амоксиклав, Цефазолин, Лефлобакт, Ципрофлоксацин) в различных условиях, имитирующих физиологическую среду (в присутствии слюны и пепсина).

Результаты: Установлено, что влияние антибиотиков на микроорганизмы является избирательным и зависит от их химической природы и условий среды. Выявлено, что антибиотики из группы фторхинолонов (Лефлобакт и Ципрофлоксацин) в ряде случаев не подавляют, а стимулируют развитие плесневых грибов, причем эффект зависит от типа субстрата. Показано, что все исследуемые антибиотики, кроме Амоксиклава, подавляют деятельность молочнокислых бактерий, причем наиболее сильное ингибирующее действие оказал Лефлобакт. Обнаружено, что ферменты слюны человека значительно модулируют активность антибиотиков, усиливая подавляющее действие Ципрофлоксацина и снижая эффективность Лефлобакта и Цефазолина.

Выводы: Полученные результаты демонстрируют, что антибиотики могут оказывать не прямое и неоднозначное воздействие на микробиоту, выходящее за рамки их прямого антибактериального эффекта. Это необходимо учитывать при их применении в клинической практике, а также в пищевой промышленности для разработки стратегий контроля качества и безопасности продукции.

Ключевые слова: антибиотики, плесневые грибы, молочнокислые бактерии, лефлобакт (левофлоксацин), амоксиклав, ципрофлоксацин, цефазолин, кислотность молока, антимикробная активность, резистентность.

Актуальность: Бесконтрольное использование антибиотиков требует изучения их побочных эффектов, в том числе влияния на микроорганизмы, не являющиеся прямой мишенью, такие как плесневые грибы и молочнокислые бактерии, что важно для медицины и пищевой промышленности.

Цель: Изучить влияние антибиотиков различных групп на развитие плесневых грибов и активность молочнокислых бактерий.

Задачи:

1. Проанализировать литературу по истории и многообразию антибиотиков.
2. Провести сравнительный анализ влияния антибиотиков на развитие плесневых грибов на разных субстратах.
3. Исследовать влияние антибиотиков на деятельность молочнокислых бактерий в молоке в различных условиях (без добавок, в присутствии слюны и пепсина).

Методы

Биологический эксперимент: Выдерживание образцов пищевых субстратов (хлеб, лимон) с растворами антибиотиков в контролируемых условиях с последующей визуальной оценкой роста плесени.

Титрование: Кисотно-основное титрование с фенолфталеином для количественной оценки кислотности молока (в градусах Тернера) как показателя активности молочнокислых бактерий.

Визуальное наблюдение: Фиксация изменений консистенции, цвета и наличия осадка в опытных образцах молока.

Объекты исследования:

Антибиотики: Лефлобакт (фторхинолон), Амоксиклав (пенициллин), Ципрофлоксацин (фторхинолон), Цефазолин (цефалоспорин).

Тест-объекты: Плесневые грибы на ржаном хлебе и лимоне; молочнокислые бактерии в пастеризованном молоке.

Ключевые результаты

Влияние на плесневые грибы:

Амоксиклав и Цефазолин не оказали значимого влияния на рост плесени.

Лефлобакт и Ципрофлоксацин показали стимулирующий эффект на развитие плесени на хлебе.

На лимоне (кислая среда) стимулирующий эффект сохранил только Ципрофлоксацин, что указывает на зависимость действия антибиотиков от типа субстрата и pH среды.

Влияние на молочнокислые бактерии (без добавок):

Амоксиклав практически не повлиял на процесс скисания молока.

Лефлобакт, Ципрофлоксацин и Цефазолин подавляли активность бактерий, снижая кислотность.

Наибольший ингибирующий эффект (снижение кислотности в 2.8 раза) показал Лефлобакт.

Влияние ферментов слюны:

Слюна сама по себе усилила скисание молока.

В ее присутствии ингибирующая активность Лефлобакта и Цефазолина снизилась.

Амоксиклав стал проявлять слабое ингибирующее действие, а эффективность Ципрофлоксацина в подавлении бактерий, напротив, значительно возросла (снижение кислотности в 3 раза).

Влияние пепсина

Пепсин резко подавил процесс скисания молока, вероятно, из-за коагуляции белков.

На этом фоне оценить специфическое влияние антибиотиков на бактерии не представилось возможным.

Выводы

1. Исследуемые антибиотики оказывают разнонаправленное действие на микрофлору, не являющуюся их прямой мишенью.

2. Некоторые антибиотики (фторхинолоны Лефлобакт и Ципрофлоксацин) могут стимулировать рост плесневых грибов.

3. Антибиотики в разной степени подавляют деятельность молочно-кислых бактерий, что может нарушать естественные процессы в организме и пищевых продуктах.

4. Активность антибиотиков может значительно изменяться под действием ферментов ротовой полости (слюны).

5. Полученные данные важно учитывать для обдуманного применения антибиотиков в медицине и пищевой промышленности.

Лик Иван Ильич, ученик 9 класса, МАОУ «Лицей № 82 г. Челябинска».

Научные руководители:

Сутягин Андрей Александрович,
Немченко Ольга Вячеславовна.

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ВЕСА ШКОЛЬНЫХ ПОРТФЕЛЕЙ УЧАЩИХСЯ ТРЕБОВАНИЯМ САНИТАРНЫХ НОРМАТИВОВ

С.А. Лукачева

В работе представлены результаты оценки соответствия веса школьных портфелей учащихся разных классов требованиям санитарных нормативов. Предложены варианты решения проблемы для конкретной образовательной организации.

Ключевые слова: рюкзак, санитарно – эпидемиологические требования, гигиенические требования, опорно-двигательная система, осанка, сколиоз.

Введение

Проблема нарушений опорно-двигательного аппарата особенно остро встала в последние годы. По статистическим данным количество детей, у которых за годы учебы появились нарушения осанки, увеличилось в 2 раза. Тяжелые рюкзаки причиняют огромный вред здоровью школьников: портят осанку, приводят к сколиозам, плоскостопию и т. д. Причины нарушений осанки школьников могут быть разными, но перенос тяжестей является одной из основных. В связи с этим тема исследования является очень актуальной. Целью работы стала оценка соответствия веса школьных рюкзаков учащихся различных классов требованиям санитарных нормативов.

Материалы и методы

Для проведения исследования были сформированы группы учащихся 3, 6 и 8-х классов по 21 человеку в каждой. Измерения веса рюкзаков, учебников, школьных принадлежностей определяли с помощью настольных электронных весов (точность измерений $\pm 0,01$ кг), самих учащихся с помощью напольных электронных весов (точность измерений $\pm 0,05$ кг). Проводили определение веса рюкзаков учащихся с набором ученических принадлежностей по дням недели. Определяли рекомендуемый вес рюкзаков с учетом веса учащегося в кг (10 % от веса учащегося) в соответствии с ГОСТ [1]. Сравнивали рекомендуемый вес рюкзаков с их реальным весом.

Основная часть

Исследование проводили в сентябре – декабре 2024 года. Результаты оценки соответствия веса рюкзаков с учебниками и школьными принадлежностями рекомендуемым нормативам с учетом веса учащихся 3, 6, 8-х классов представлены на рис. 1.

Исходя из данных рис. 1–3, у 57 % учащихся 3-х классов, 67% учащихся 6-х классов и 90 % учащихся 8-х классов вес рюкзаков с учебниками и школьными принадлежностями не соответствует санитарным нормам.

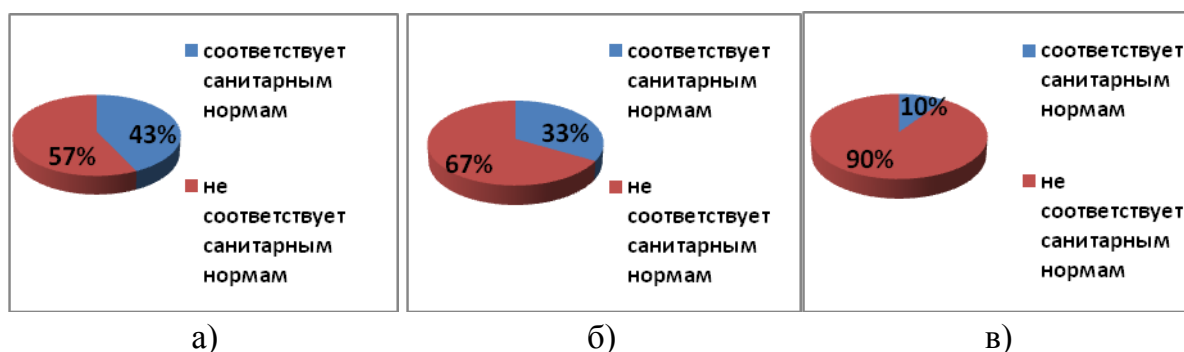


Рис. 1. Соответствие веса рюкзаков с учебниками и школьными принадлежностями санитарным нормам у учащихся: а– 3-го класса; б – 6-го класса; в – 8-го класса

Причина того, что наибольшее количество учащихся 8-го класса, у которых вес рюкзаков с учебниками и школьными принадлежностями не соответствует нормативам, по нашему мнению связан с увеличением количества предметов и общей нагрузки в неделю. Максимальная учебная нагрузка в неделю для учащихся 3-х классов составляет 26 часов, учащихся 6 классов – 33 часа, учащихся 8 классов – 36 часов. Количество учебных предметов у учащихся 3-х классов составляет 10, у 6-х классов – 14, у 8-х классов – 18 часов. Это приводит к увеличению количества учебников, которые ученики должны носить в рюкзаке, увеличивая его вес.

Результаты оценки соответствия веса рюкзаков без учебников и школьных принадлежностей рекомендуемым нормативам учащихся 3, 6 и 8-х классов представлены на рис. 2.

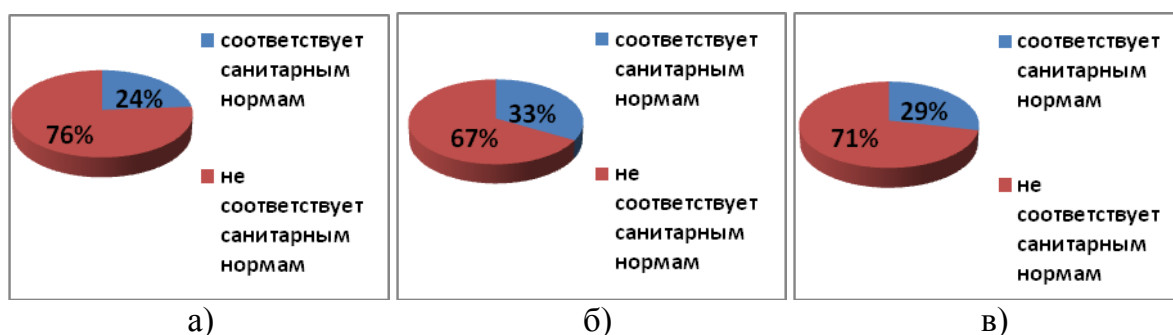


Рис .2. Соответствие веса рюкзаков без учебников и школьных принадлежностей санитарным нормам у учащихся : а– 3-го класса; б – 6-го класса; в – 8-го класса

Как видно из данных рис. 4–6 у 75 % учащихся 3-го класса, 67 % учащихся 6-го класса и 71 % учащихся 8-го класса, вес рюкзаков без учебни-

ков и школьных принадлежностей не соответствует санитарным нормам. Отсюда можно сказать, что у большинства учащихся 3, 6, 8-го классов одной из причин, ведущих к увеличению веса рюкзаков, является вес самого рюкзака. По-видимому, на это при покупке рюкзаков уделяется мало внимания со стороны родителей.

Результаты оценки соответствия веса рюкзаков с учебниками и школьными принадлежностями рекомендуемым нормативам у учащихся 3, 6 и 8-го классов по дням недели представлены на рис. 3.

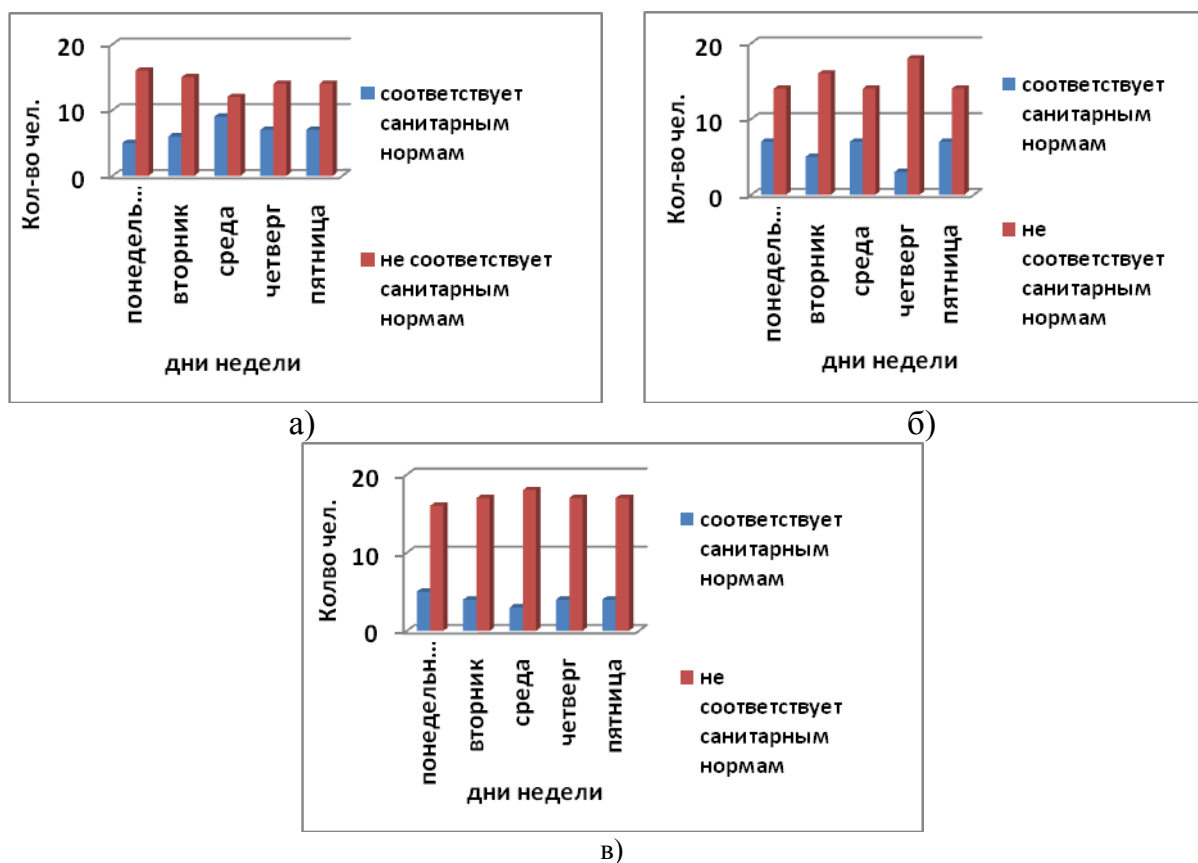


Рис. 3. Соответствие веса рюкзаков с учебниками и школьными принадлежностями санитарным нормам по дням недели у учащихся:

а – 3-го класса; б – 6-го класса; в – 8-го класса

Анализ результатов соответствия веса рюкзаков с учебниками и школьными принадлежностями рекомендуемым нормативам у учащихся по дням недели позволяет говорить, что только у 32,3 % учащихся 3-го класса, 27,6 % учащихся 6-го класса и 19,1 % учащихся 8-го класса вес рюкзаков соответствует санитарным нормам. У учащихся 3-го класса чаще всего превышение веса школьных рюкзаков, отмечено в понедельник, у учащихся 6-го класса – в четверг, 8 класса – в среду. Причиной этого, на наш взгляд, является недостаточно продуманное расписание уроков.

Выводы

1. От 3-го класса к 8-му классу отмечается увеличение количества учащихся, у которых вес рюкзаков с учебниками и школьными принадлежностями не соответствует требованиям ГОСТ.

2. Наибольшее количество учащихся, у которых вес рюкзаков с учебниками и школьными принадлежностями не соответствует нормативам, отмечается у учащихся 8-го класса: на 33 % больше, чем у учащихся 3-го класса и на 23 % больше, чем у учащихся 6-го класса.

3. Несоответствие веса рюкзаков нормативам наблюдается у учащихся разных классов в разные дни недели, что связано с неправильно составленным расписанием.

4. Родителями уделяется мало внимания при покупке рюкзаков такой важной характеристике, как вес самого рюкзака, что требует проведения разъяснительной работы со стороны администрации школы.

Разработаны рекомендации, применение которых позволит снизить остроту проблемы большого веса рюкзаков.

Рекомендации

1. Установить для каждого учащегося (при наличии помещений) шкафчики для хранения школьных принадлежностей, чтобы дети могли оставлять в них учебники, сменную обувь.

2. При изготовлении учебников, особенно объемных (по возможности) делить их на несколько частей.

3. Использовать гаджеты (планшеты, ноутбуки). Вес того же самого планшета будет меньше, чем нескольких учебников.

4. Использовать 2 учебника по одному предмету: один – в школе, один – дома.

5. Использовать интерактивную доску для показа страниц учебников. С помощью неё можно показывать текст на весь класс, не приобретая учебники на каждого.

Список литературы

1. ГОСТ 35096-2024. Ранцы, рюкзаки и портфели ученические, кожаногалантерейные изделия для детей и подростков. Технические условия, межгосударственный стандарт: издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.08.2024 N 1091-ст: дата введения 2025–08–01 / разработан Ассоциацией предприятий индустрии детских товаров «АИДТ» (Ассоциация «АИДТ»). М.: Стандартиформ, 2024. 17 с.

Лукачева София Александровна, ученица 6 класса МОУ «Гимназия № 2». ГОАУ ДО ЯО «Центр детей и юношества», г. Ярославль.

E-mail l.skibina@corp.yarcdu.ru

Научный руководитель: Скибина Любовь Витальевна

ЭКО-ШКОЛА БУДУЩЕГО

М.Д. Лукашина

Школа будущего должна быть не просто зданием – она находится на волне технологий. ЭКО-школа выполнена из материалов с запасом прочности и долговечности, в ней внедрены системы очистки воды и переработки отходов, используются природные источники энергии. Основной догмой школы будущего является экопросвещение и реализация экологических проектов на практике.

Ключевые слова: экология, школа, озеленение, экономия электроэнергии, переработка отходов.

Цели и задачи проекта

Цель проекта: разработать идею объектов «ЭКО-школы».

Задачи проекта: найти информацию об экологических решениях в строительстве, придумать концепции зданий и подробно их описать.



Рис. 1

Территория ЭКО-школы находится в живописном месте. Общими чертами для всех объектов являются: близость к природе, эргономичность, использование природных источников энергии, переработка отходов, очистка воды.

Учебный корпус

Главный учебный корпус ЭКО-школы – высотное здание в виде кукурузного початка. Преимущества здания-кукурузы:

- Равномерное освещение классов за счет особенностей конструкции.
- Фотохромное остекление меняет прозрачность в зависимости от погодных условий. Это позволит снизить потребление электричества, затрачиваемое на систему кондиционирования. Такое стекло долговечно и подлежит повторной переработке.

- Для северных регионов используем желтый цвет в остеклении здания. Эта технология уменьшит зрительное напряжение у школьников за счет способности желтых стекол поглощать цвета синего и фиолетового спектра и улучшать глубину восприятия окружающих предметов. Стекло с антиоксидантной поверхностью считается экологичным, так как не содержит тяжелых металлов, которые обладают высокой токсичностью. Такое стекло обладает долговечностью за счет покрытия из неокисляющейся пленки, сохраняющей яркий цвет долгое время.

- На крыше здания расположена зона с солнечными батареями. Здание питается электричеством от природных источников.

- Используется многоступенчатая система очистки воды.

Столовая

Благодаря складчатой поверхности здание способно выдерживать сильные внешние воздействия. Внутри появляется много свободного пространства для отдыха детей. В центре столовой находится опорный столб в виде большого дерева, ветви которого плавно переходят в крышу здания. У его основания стоит кольцеобразный стол. На него подается еда для учеников. По стенам здания расположен стол для приема пищи (рис. 2). Вся посуда и столовые приборы рассчитаны на многократное применение. Некоторые из них сделаны из вторсырья. Организована переработка отходов.

Спортивный комплекс

- Компактность и эргономичность комплекса позволяет минимизировать потери энергии на освещение и отопление (рис. 3).

- Здание состоит из прочных и долговечных материалов.

- Спорткомплекс не занимает много места на улице, что дает возможность посадить больше зеленых насаждений на территории.

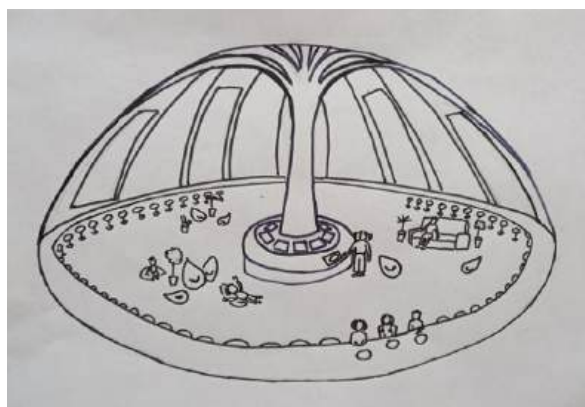


Рис. 2. Внутри столовой

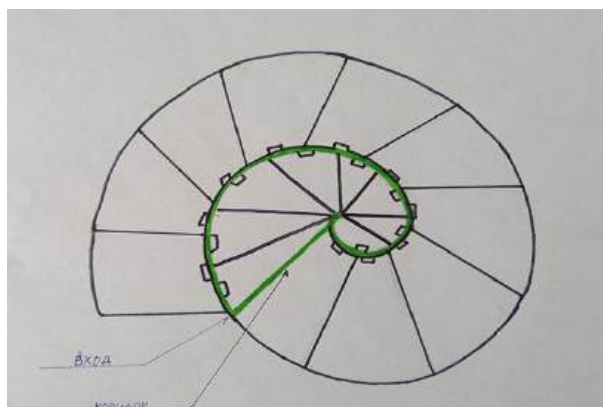


Рис. 3. Схема внутренних помещений спортивного комплекса

Озеленение территории

Учащиеся школы проходят трудовую практику по озеленению школьной территории:

- высаживают деревья,
- ухаживают за цветами на клумбах,
- выращивают экологически чистые продукты для школьной столовой,
- не сжигают траву и сухие листья (организованы зоны, где формируется перегной, которым удобряют грядки и отдельные саженцы),
- соблюдают чистоту на территории школы благодаря специальным полужакрытым урнам для сортировки мусора.

Вывод

Работая над проектом, я узнала о том, как инновационные методы экологии внедряются в строительство. А также, придумала свои архитектурные объекты для «ЭКО-школы». Я выяснила, что современная школа должна сочетать в себе компактность и эргономичность, соответствовать последним научным разработкам, а главное – быть близкой к природе. ЭКО-школа разработана с учетом минимизации вреда для планеты, она способствует проектам по озеленению и переработке отходов. Образовательной задачей ЭКО-школы является ознакомление школьников с экологией на практике и экопросвещение.

Список литературы

1. БИОНИКА: подсказано природой / Ал. Леонович; худож. Ар. Леонович. М.: Изд-во АСТ, 2019. 254 с. (Простая наука для детей)
2. <https://happylook.ru/blog/solntsezashchitnye-ochki/zachem-nuzhny-zheltye-ochki/>
3. <https://www.lensmaster.ru/articles/photoshromnye-linsi.html>

Лукашина Мария Денисовна, 9 класс, ЧОУ ЛТГПУ, г. Тула.

E-mail: aleksandra-nest@yandex.ru

Научный руководитель: Бурцева Татьяна Дмитриевна, учитель химии и биологии, ЧОУ ЛТГПУ, г. Тула.

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА АКТИВНОСТЬ АМИЛАЗЫ СЛЮНЫ

Е.А. Львович

В работе рассматривается начальный этап переваривания пищи – расщепление углеводов в ротовой полости под действием фермента амилазы. Кроме того, изучается действие внешних факторов, влияющих на активность этого фермента и вызывающие нарушения пищеварительных процессов.

Результаты работы могут быть полезны на уроках химии и биологии. Они также имеют большое практическое значение для формирования здорового образа жизни.

Ключевые слова: амиолитические ферменты, амилаза, гидролиз крахмала, температурный оптимум.

В современном обществе, где социально-экономическое и научно-техническое развитие идёт быстрыми темпами, проблема укрепления здоровья людей становится особенно актуальной. Неправильное питание и нездоровый образ жизни приводят к тому, что у 95 % населения, проходящего обследования в стационарах и диагностических центрах, наблюдаются проблемы с пищеварительным трактом. Чтобы пища принесла пользу, она должна пройти сложный путь преобразования в пищеварительной системе. Этот процесс начинается в ротовой полости, где происходит анализ вкусовых качеств пищи, её измельчение и смешивание со слюной. Амилолитические ферменты, содержащиеся в слюне, начинают процесс пищеварения. Только после этого пища попадает в желудок для дальнейшего переваривания. От того, насколько быстро и эффективно произойдёт расщепление продуктов питания в полости рта, зависит весь пищеварительный процесс.

Изменение активности амилазы в крови может указывать на заболевания желудочно-кишечного тракта. Чтобы понять, как пищеварение связано со здоровьем человека, мы изучили начальный этап переваривания пищи – расщепление углеводов в ротовой полости под действием фермента амилазы. Также мы выявили факторы, которые влияют на активность этого фермента и могут вызывать нарушения пищеварительных процессов.

Цель работы: изучить влияние различных факторов на скорость ферментативного катализа амилазы слюны.

Задачи работы:

- освоить методику исследования свойств фермента амилазы слюны;
- провести исследование некоторых свойств амилазы;
- изучить влияние внешних факторов на активность амилазы;
- описать этапы работы и сделать выводы;
- оформить и выпустить буклет по теме работы.

Методы исследования: изучение литературы, химический и физико-химический эксперимент, обработка результатов, наблюдение.

Объект исследования: фермент амилаза слюны.

Предмет исследования: влияния различных факторов на активность амилазы слюны.

Механизмом реализации проекта стали эксперименты по обнаружению амилазы в слюне и изучению действия внешних факторов на ее активность.

В смешанной слюне определяется активность более 100 ферментов. Амилаза слюны – это фермент расщепляющий крахмал и гликоген на более мелкие частицы. Содержание амилазы в слюне различно у разных людей; поэтому переваривание слюной одного и того же количества крахмала у разных людей занимает разное время.

Обнаружение амилазы в слюне проводили при помощи йодной пробы. Ферменты амилазы катализируют реакции гидролиза крахмала. В процессе постепенного гидролиза крахмала под действием амилаз происходит образование промежуточных продуктов – декстринов разной степени сложности. За ходом гидролиза можно наблюдать по изменению окраски с йодом. Крахмал дает синее окрашивание, растворимый крахмал – сине-фиолетовое, аминодекстрины (молекулярная масса 10000) – фиолетовое, эритродекстрины (молекулярная масса 4000–6000) – от красно-бурого до красного, мальтодекстрины (молекулярная масса около 1000) не дают окрашивания с йодом, как глюкоза и мальтоза [9, 10].

Опыт № 1. Влияние температуры на активность амилазы слюны

Температура является одним из важнейших биологических, абиотических факторов среды. При низкой температуре ферментативные реакции идут медленно. По мере повышения температуры скорость ферментативных реакций возрастает, с каждым повышением на 10° скорость реакции возрастает в 2-3 раза. При достижении некоторого оптимума дальнейшее повышение температуры ведет к падению активности фермента и снижению скорости ферментативных реакций. Объясняется это денатурацией ферментов, имеющих белковую природу. Каждый фермент имеет свой температурный оптимум. У большинства ферментов температурный оптимум лежит в пределах 40–60 °С.

Данные эксперимента представлены в табл. 1

Таблица 1

№ пробирки	Температура, °С	Реакция с йодом по истечении времени, мин				
		1	2	3	4	5
1	0	Красно-бурый	Красно-бурый	Красно-бурый	Красно-бурый	Красно-бурый
2	20	Красно-бурый	Красно-бурый	Бурый	Бурый	Коричневый
3	40	Бурый	Бурый	Бурый	Бурый	Бурый
4	100	Синий	Синий	Синий	Синий	Синий

Вывод. В пробирке № 4 (100 °С) произошла денатурация; в пробирках № 1, 2, 3 денатурация отсутствует, но активность фермента различна. Оптимальная температура для действия фермента амилазы 40 °С.

Опыт № 2. Определение активности амилазы слюны в зависимости от концентрации (по Вольгемуту)

По данной методике определяют предельное разведение фермента, при котором наблюдается полное расщепление крахмала. Метод находит применение в клинической лабораторной практике.

Активность амилазы слюны (амилокластическую силу) выражают количеством миллилитров 0,1%-ного раствора крахмала, который способен расщепить 1 мл неразведенной слюны в течение 30 мин. При 37–38 °С амилокластическая сила слюны человека составляет в норме 260–320 ед. Фермент амилаза, используемый в исследовании, имеет активность 320 ед., что соответствует норме., которая составила 320 ед., что **соответствует норме** (270–320 ед.).

Опыт № 3. Влияние pH на активность амилазы слюны

Для данного опыта приготовили серию буферных растворов с pH 4,49; 5,59; 6,98; 7,38; 8,04, используя растворы гидрофосфата и дигидрофосфата калия и бюретки.

В пять пробирок наливаем по 5 мл каждой из приготовленных буферных смесей, добавляем по 2 мл препарата фермента амилазы и по 5 мл раствора крахмала, тщательно перемешиваем. После этого все пробирки помещаем в водяную баню при 40 °С. Наблюдения за ходом гидролиза начинаем сразу, проводя йодную пробу на пластинках с растворами из пробирок. Отмечаем, в какой пробирке гидролиз крахмала идет быстрее всего. На основании полученных результатов делаем вывод об оптимальных условиях гидролиза крахмала по величине pH [2].

Результаты опыта представлены табл. 2.

Таблица 2

Номер пробирки	Значение pH	Цвет пробы через 15 мин
1	4,49	Фиолетовый (красно-бурый)
2	5,59	Красно-бурый
3	6,98	Бурый
4	7,38	Бурый
5	8,04	Красно-бурый (фиолетовый)

Вывод: pH-оптимум действия фермента амилазы лежит в пределах значений 7,0–7,5.

Исследуя «**Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны**», мы использовали растворы двух веществ – хлорида натрия и медного купороса и определили, что NaCl – активатор, CuSO₄ – ингибитор, а вода – лучший активатор из предложенных.

Исследование специфичности проводили используя реакцию Троммера с 10 % раствора гидроксида натрия, и 1 %-ном раствором медного купороса с последующим нагреванием.

Результаты данного опыта показывают, что амилаза является специфичным ферментом для крахмала, расщепляя его до α -глюкозы, и не является ферментом, расщепляющим сахарозу).

Заключение

Мы рассмотрели влияние активаторов и ингибиторов, температуры, концентрации, pH на активность фермента амилазы слюны, исследовали специфичность амилазы.

Проведенные опыты показали что в слюне человека содержатся ферменты амилазы, которые функционируют только при определённых условиях среды: pH, температуре, наличии ряда веществ и пр. Если условия в пищеварительном канале изменяются, ферменты снижают свою активность, что приводит к нарушению пищеварения и заболеваниям.

1. Оптимальная температура для действия фермента амилазы 40 °С, при 100 °С произошла денатурация, при 0 °С фермент работает, но очень медленно (денатурация не произошла), при 20 °С денатурация не произошла, фермент активен.

2. Активность амилазы слюны (амилокластическую силу) выражают количеством миллилитров 0,1 %-ного раствора крахмала, который способен расщепить 1 мл неразведенной слюны в течение 30 мин. При 37–38 °С амилокластическая сила слюны человека составляет в норме 260–320 ед.

3. pH-оптимум действия фермента амилазы лежит в пределах значений 7,0–7,5. В ответ на воздействие повышенной кислотности как химического фактора происходит снижение активности амилаз.

4. На активность амилазы слюны влияют активаторы и ингибиторы: NaCl – активатор, CuSO₄ – ингибитор, вода – лучший активатор из предложенных.

5. Амилаза является специфичным ферментом для крахмала, расщепляя его до α -глюкозы, и не является ферментом, расщепляющим сахарозу.

В дальнейшем планируется продолжить изучение ферментов различных классов, их свойств, биологическую роль, получить препарат фермента каталазы, определить его активность.

Список литературы

1. Алейникова Т.Д., Рубцова Г.В. Руководство к практическим занятиям по биологической химии. М.: Высш. шк., 1988.

2. Брещенко Е.Е., Быков И.М. Биохимия полости рта, ротовой и десневой жидкостей: учеб.-метод. пособие. Краснодар, 2018. 63 с.

3. Методические указания к лабораторным работам и вопросы для самостоятельной подготовки студентов 2-го курса эколого-биологического факультета / сост.: М.Н. Яковлева, канд. биол. наук; В.В. Осташкова, канд.

биол. наук; Я.П. Нижник, канд. хим. наук. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007.

4. Резяпкин В.И., Бурдь В.Н. Школьные олимпиады. Основы биохимии. Республика Беларусь, Гродно, ГрГУ им. Я. Купалы, 2012.

5. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М.: Высш. шк., 1987.

6. Шапиро Д.К. Практикум по биологической химии. 2-е изд. Минск: Вышэйш. школа, 1976. 288 с. URL: http://stu.alnam.ru/book_prk-35.

7. Половкова М.В. Экология. Индивидуальный проект. Актуальная экология. 10–11-е классы. Базовый уровень: учебник. 3-е изд., 2023. 193 с.

8. Аргунова М.В. Экология. 10–11-е классы. Базовый уровень: учебник. 5-е изд., 2023. 145 с.

9. Миркин Б.М. Экология. 10–11-е классы. Базовый уровень: учебник. 9-е изд., 2023. 401 с.

Львович Екатерина Александровна, ученица 11 класса, МБОУ «Снежская гимназия» Брянского района, Брянская область.

E-mail: koshiro1@mail.ru.

Научные руководители:

Денисенко Светлана Валерьевна, МБОУ «Снежская гимназия» Брянского района Брянской области, учитель биологии.

E-mail: dsvetlana2003@mail.ru.

Орлова Людмила Львовна, МБОУ «Снежская гимназия» Брянского района Брянской области, учитель химии.

E-mail: ludmila.orlova0573@yanex.ru.

ВЛИЯНИЕ МИКРОЧАСТИЦ ПЛАСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ НА ПРОЦЕССЫ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН *RAPHANUS SATIVUS* L.

Н.Р. Набока

Изучено влияние семи типов микропластика (PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS, OTHER) на прорастание и начальные этапы роста семян *Raphanus sativus* L. Показано, что токсичность зависит от химического состава полимера. Установлено, что PP стимулирует всхожесть и развитие корневой системы, тогда как PET, HDPE и OTHER оказывают наибольшее угнетающее действие, а PVC и PS нарушают баланс роста.

Ключевые слова: микропластик, фитотоксичность, прорастание семян, *Raphanus sativus*, полипропилен, коэффициент симметрии.

Настоящее исследование посвящено оценке влияния микропластика различных видов на процессы прорастания и начальные этапы роста семян *Raphanus sativus* L. Цель работы – выявление закономерностей фитотоксического действия семи основных типов пластика (PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS, OTHER) на основе анализа энергии прорастания, всхожести, морфометрических параметров и фитомассы проростков. Актуальность исследования обусловлена повсеместным распространением микропластика в экосистемах и недостаточной изученностью его воздействия на растения, особенно с учётом разнообразия химического состава пластика [2].

Работа выполнена в 2025 году в лаборатории «Школа световой микроскопии» КГБУ ДО АКДЭЦ (<https://akdec.ru>). Моделирование образования микропластика проводилось с помощью ультразвуковой обработки навески кусочков пластика (2-3 см) в водной среде (ванна Stegler 10DT, 40 кГц, 20 мин, $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; рис. 1, 2).



Рис. 1. Навеска пластика для УЗ-ванны



Рис. 2. Разные виды пластика

Данный метод имитирует естественные процессы механического разрушения пластика. Полученная вода с микропластиком использовалась для

проращивания семян на фильтровальной бумаге в двух повторах по 100 семян в каждой группе (рис. 3). Контрольные образцы обрабатывались водопроводной водой. Учёт показателей проводился согласно ГОСТ 12038-84 на 3-и и 6-е сутки [1]. Анализ частиц выполнялся под световым микроскопом. Статистическая обработка данных в программе Past 5.



Рис. 3. Условия проращивания семян *Raphanus sativus* L.

Ультразвуковая обработка достоверно увеличивает концентрацию микропластиков в воде. Количество частиц в опытных пробах возросло на 45,5 %, их средний размер до $4,47 \pm 0,15$ мкм (рис. 4). Это подтверждает эффективность метода для моделирования процессов деструкции пластика в природных условиях.

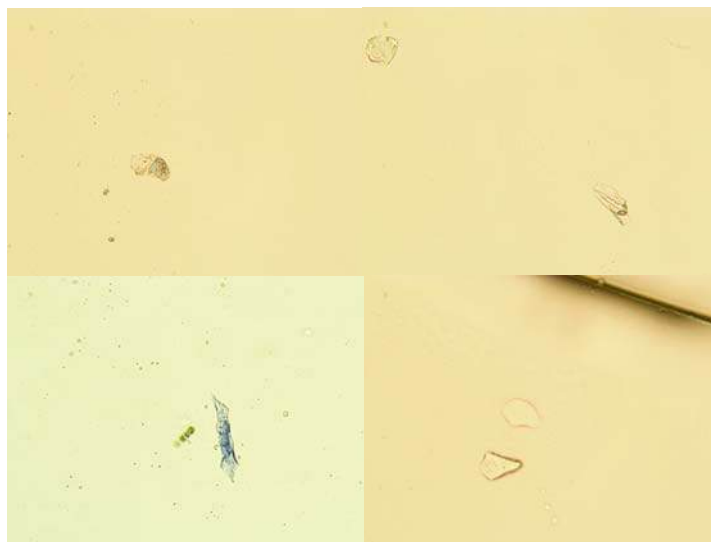


Рис. 4. Внешний вид микропластика. Ув. X400.
Микромед 3 (вар. 2-20)

Наиболее выраженные негативные эффекты вызвали PET, HDPE и OTHER. Они снижали энергию прорастания (на 8–10 %) и всхожесть (на

7–13 %), что указывает на высокую фитотоксичность этих типов микропластика на ранних стадиях развития. При этом OTHER продемонстрировал наивысшее увеличение фитомассы (на 27,6 %), что может свидетельствовать о скрытом стрессе или наличии биологически активных компонентов в смешанном составе.

PVC и PS оказывали специфическое токсическое действие. PVC угнетал рост надземной части (длина ростка была меньше) и снижал фитомассу (на 8,9 %), вероятно, за счёт выщелачивания хлорсодержащих соединений и фталатов. PS достоверно снижал всхожесть, фитомассу и длину корешка (на 19 %), таким образом нарушая баланс развития.

LDPE и PP проявили относительную биобезопасность. Так, у LDPE отмечено повышение энергии прорастания (на 6 %) и всхожести (на 5 %). При этом наблюдалось сильное угнетение роста корня (на 28 %), что делает его потенциально опасным на более поздних стадиях. Единственным полимером, оказавшим комплексно положительное влияние, стал PP. Данный вид пластика увеличил всхожесть (на 11 %), фитомассу (на 12,7 %) и стимулировал развитие корневой системы (коэффициент симметрии увеличился с 0,63 до 0,79) без угнетения надземной части.

Таким образом, влияние микропластика на растения зависит не только от концентрации, но и от химической природы пластика. Результаты показывают, что даже пластик, повышающий всхожесть, может вызывать скрытые морфологические нарушения. Исследование впервые включило анализ коэффициента симметрии как индикатора стресса, что позволило выявить скрытые эффекты воздействия. Полипропилен (PP) определен, как наименее токсичный тип микропластика среди изученных, что может быть учтено при разработке экологических нормативов и управлении отходами.

Список литературы

1. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2011. 64 с. URL: https://admin-new.nevacert.ru/files/gost_v2/gost_12038-84.pdf (дата обращения: 15.09.2025).

2. Мешающий пластик // Новости сельского хозяйства. 2023. № 1. С. 16–19. URL: <https://www.nsh.ru/menedzhment/meshayushhij-plastik/> (дата обращения: 15.09.2025).

Набока Никита Романович, ученик 8 класса, КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул.

E-mail: nik.naboka.10@mail.ru.

Научный руководитель: Ашенбреннер Елена Сергеевна, канд. биол. наук, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО АКДЭЦ.

E-mail: istala@yandex.ru.

ЗЕЛЁНОЕ СЕРДЦЕ ДОМА: ЭКОЛОГИЧНЫЙ ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН

Е.А. Насонова

Проект «Зелёное сердце дома» направлен на разработку и реализацию экологически устойчивого ландшафтного дизайна частного дома, интегрированного в природную среду, а также создание гармоничного пространства, повышающего качество жизни владельцев и способствующего сохранению биоразнообразия.

В современном мире с каждым днём всё больше растёт интерес к экологически чистым и устойчивым решениям: важно повышение осведомленности населения об экологических проблемах и желание людей жить в гармонии с природой. Уже сейчас среди людей наблюдается стремление к созданию уютного и функционального пространства для отдыха и общения на природе.

Новизна: Комплексный подход к экологическому дизайну: учёт всех аспектов устойчивого развития – экологического, социального и экономического. Использование местных материалов и ресурсов: снижение транспортных расходов и негативного воздействия на окружающую среду. Адаптация к конкретным условиям участка: учёт климатических особенностей, почвенного состава и рельефа местности.

Цели моей работы:

- 1) создание гармоничного ландшафтного дизайна частного дома, интегрированного в окружающую природную среду;
- 2) повышение экологической осведомленности и популяризация принципов экологического дизайна среди населения;
- 3) улучшение качества жизни владельцев частных домов за счет создания здорового и комфортного пространства

Задачи:

- 1) разработать концепцию экологичного дизайна: создать схему-чертёж (генплан) благоустройства двора с учётом эстетики и удобства использования;
- 2) выбрать растения и декоративные элементы, не вредящие природе, а также создать места для отдыха и досуга, учитывая особенности местности и климатические условия, с составлением плана посадки;
- 3) оформить проектную документацию продукта, включающую: теоретическую часть, практическую часть, сметы, генплан, макет;
- 4) разработка концепции экологического дизайна;
- 5) сравнить затраты на создание экологичного и обычного ландшафтных дизайнов.

Предложения по дальнейшему изучению и развитию темы:

1. Разработка типовых проектов экологического ландшафтного дизайна для различных типов участков и климатических зон.
 2. Создание базы данных растений, адаптированных к местным условиям и обладающих экологическими преимуществами (медоносы, почвоулучшающие растения).
 3. Изучение влияния экологического ландшафтного дизайна на микроклимат участка и качество воздуха.
 4. Разработка образовательных программ и мастер-классов по экологическому ландшафтному дизайну для населения.
 5. Исследование экономических аспектов экологического ландшафтного дизайна: оценка затрат на создание и эксплуатацию, а также экономических выгод (снижение затрат на полив, удобрения, электроэнергию).
 6. Создание онлайн-платформы для обмена опытом и информацией между специалистами и энтузиастами экологического ландшафтного дизайна.
 7. Исследование влияния экологического ландшафта на психологическое состояние человека, а также оценка влияния ландшафта на улучшения качества воздуха.
 8. Расширение изучения в сторону улучшения почвы.
- Сравнение смет.

Смета 1. Обычный ландшафтный дизайн

Материальные ресурсы и растения	Количество ресурса / растения (штук или м ²)	Цена за единицу ресурса / растения (рубли)	Итоговая стоимость (рубли)
Пергола (алюминий)	1	151 700	151 700
Шезлонг	3	3 099	9 297
Газон	$(40 * 25) / 100 \text{ м}^2 = 10 \text{ м}^2$	$255 * 10 = 2 550$	2 550
Плитка КИРПИЧ	691	265	183 115
Качели (детские, садовые)	1	2 000	2 000
Бассейн	1	139 000	139 000
Ива шаровидная (саженец)	2	410	820
Ель голубая (саженец)	2	725	1 450
Спирея (саженец)	1	1 500	1 500
Лавочка	4	17 430	69 720
Напольный светильник (м)	14	2 099	29 386
Уличный напольный светильник	2	4 968	9 936
Пионы кустовые (саженцы)	4	725	2 900

Итого: 346 662 р.

Смета 2. Экологичный ландшафтный дизайн

Материальные ресурсы и растения	Количество ресурса / растения (штук или м ²)	Цена за единицу ресурса / растения (рубли)	Итоговая стоимость (рубли)
Пергола (бамбук)	1	89 999	89 999
Шезлонг – «есо»	3	15 000	45 000
Газон	$(40 * 25) / 100 \text{ м}^2 = 10 \text{ м}^2$	$195 * 10 = 1 950$	1 950
Дорожки-камень	691	200	138 200
Качели (детские, садовые)	1	2 000	2 000
Бассейн	1	148 000	148 000
Ива шаровидная (саженец)	2	410	820
Ель голубая (саженец)	2	725	1 450
Спирея (саженец)	1	1 500	1 500
Лавочка	4	17 430	69 720
Напольный светильник (м)	14	4 000	56 000
Уличный напольный светильник	2	5 968	11 936
Пионы кустовые (саженцы)	4	725	2 900

Итого: 569 475 р.

Разница смет 1 и 2: 222 813 р.

Список литературы

1. Ландшафтное проектирование: учеб. пособие / Ю.В. Разумовский, Л.М. Фурсова, В.С. Теодоронский. 2-е изд. М.: ИНФРА-М, 2024. 140 с.
2. Как устроен экологичный ландшафтный дизайн? URL: <https://dzen.ru/a/XabbFY1bXwCtfAcT>.
3. URL: <https://стройгород-юг.рф> (дата обращения: 18.02.2025).

Насонова Елизавета Алексеевна, ученица 11б класс, МОУ Долгодеревенская СОШ им. Героя РФ А.Ю. Мосина, с. Долгодеревенское.

E-mail: yelizavetagalaktika@gmail.com.

Научный руководитель: Кошечкина Елена Ивановна, учитель биологии (научная степень – Магистр биологии), МОУ Долгодеревенская СОШ им. Героя РФ А.Ю. Мосина.

E-mail: lena.miledi@mail.ru.

ВЛИЯНИЕ КАПСАИЦИНА НА МИКРООРГАНИЗМЫ НА ПРИМЕРЕ *ESCHERICHIA COLI* И *MICROCOCCLUS LUTEUS*

В.В. Остапенко

Было проведено исследование влияния капсаицина, содержащегося в экстрактах различных сортов перца чили, полученных разными методами экстрагирования на микроорганизмы. Использованы такие микроорганизмы, как *Escherichia coli* и *Micrococcus luteus*.

Ключевые слова: Капсаицин, перец чили, диско-диффузионный метод, микроорганизмы, *Escherichia coli*, *Micrococcus luteus*.

Введение

В последние десятилетия наблюдается увеличение интереса к разработке новых антимикробных веществ из растений в связи с ростом устойчивости микроорганизмов к существующим препаратам. Увеличивающаяся устойчивость к антимикробным препаратам представляет собой серьезную глобальную угрозу. Неправильное использование препаратов и передача патогенных микроорганизмов способствуют появлению новых высокоустойчивых штаммов, что отражается на эффективности лечения. Поэтому активно ведутся исследования новых антимикробных препаратов для преодоления этой проблемы.

В связи с этим антибактериальным свойствам природных соединений уделяется всё больше внимания в фармакологии.

В последние десятилетия увеличивается интерес к разработке новых антимикробных веществ на основе эффективных фитонцидов, которые производятся растениями и способны уничтожать или препятствовать росту и развитию бактерий, грибов и простейших организмов. Одним из значимых таких соединений является капсаицин, который извлекается из растений рода *Capsicum* [1–4].

Материалы и методы

Объектами исследования являлись четыре вида острого перца: зеленый перец чили, красный тайландский перец чили, перец чили Каскабель (Cascabel Pepper) и перец чили Каролина Рипер (Carolina Reaper red) (рис. 1). Для исследования бактерицидных свойств капсаицина были выбраны следующие микроорганизмы: *Escherichia coli*, *Micrococcus luteus*.

Для экстракции капсаицина из растительного сырья использовали ультразвуковую ванну ВУ-12-«Я-ФП»-03 (Россия) с эффективной мощностью 900 Вт и частотой ультразвука 40 ± 2 кГц. В качестве экстрагентов использовали этиловый спирт с массовой долей 70 % и дистиллированную воду. Плоды стручкового перца механически измельчали с помощью кофемолки. Выделение капсаицина из острого перца проводили: при температуре

(20 ± 2)°C, в соотношении 1:20 и при постоянном перемешивании в течение одного часа (Метод 1); при температуре (50 ± 2) °C при ультразвуковом воздействии с частотой ультразвука 40 кГц, мощностью 900 Вт в течение 45 мин в соотношении 1:20 (Метод 2); трехкратная дробная экстракция (этиловый спирт 40, 70, 94 %) при температуре (50 ± 2) °C в соотношении 1:20 при ультразвуковом воздействии с частотой ультразвука 40 кГц, мощностью 900 Вт в течение 45 мин (Метод 3) [5].



Рис. 1. Высушенные перемолотые образцы перца

Диско-диффузионный метод – это широко используемый тест для оценки чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Этот тест проводился для определения чувствительности культур микроорганизмов к антимикотическим препаратам. Процедура анализа включала в себя несколько этапов: помещения в питательную среду и инкубация биоматериала, идентификация возбудителя, помещение на стандартную питательную среду культуры с целью определения чувствительности к антимикотическим препаратам, установка дисков с антибиотиками, инкубация в течение 20 ч, измерения зоны ингибиции роста [6–8].

Цель исследования

Целью нашего проекта исследовать влияние капсаицина на микроорганизмы на примере *Escherichia coli* и *Micrococcus luteus*.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие **задачи**:

- 1) определить объекты исследования (сорта перца чили, микроорганизмы);
- 2) получить экстракты капсаицина из данных сортов, используя различные методы экстракции;
- 3) исследовать антибактериальные свойства экстрактов капсаицина (диско-диффузионный метод);
- 4) провести сравнительный анализ полученных данных.

Выводы

1. Для исследования бактерицидных свойств капсаицина были выбраны следующие сорта перца: зеленый перец чили, красный тайландский перец чили, перец чили Каролина Рипер (Carolina Reaper red); микроорганизмы: *Escherichia coli* и *Micrococcus luteus*.

2. Были получены экстракты капсаицина из данных сортов перца тремя методами: экстракция в 70 % этиловом спирте при нормальных условиях; ультразвуковая экстракция при 50 °С; ультразвуковая дробная трехкратная экстракция;

3. Был проведен диско-диффузионный анализ бактерицидных свойств капсаицина. Самое сильное подавление роста было зафиксировано у тайландского красного перца чили. Более чувствительными оказались бактерии *E.coli* (рис. 2).

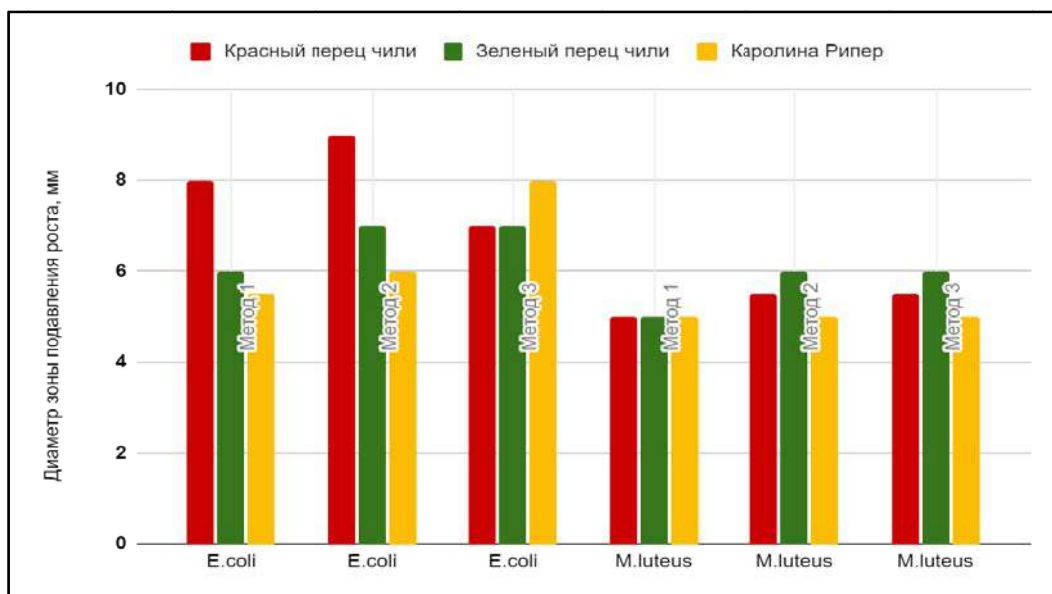


Рис. 2. Результаты исследования диаметра зоны подавления роста микроорганизмов

Список литературы

1. Nascimento P.L.A. et al. Quantification, antioxidant and antimicrobial activity of phenolics isolated from different extracts of *Capsicum frutescens* (Pimenta Malagueta) // *Molecules*. 2014. Т. 19. № 4. С. 5434–5447.

2. Марини Э. и др. Антимикробная и противовирулентная активность капсаицина в отношении устойчивых к эритромицину, инвазивных в клетки стрептококков группы А // *Frontiers in microbiology*. 2015. Т. 6. С. 1281.

3. Фюхтбауэр С. и др. Антибактериальные свойства капсаицина и его производных и их потенциал в борьбе с устойчивостью к антибиотикам – обзор литературы // *Европейский журнал микробиологии и иммунологии*. 2021. Т. 11. № 1. С. 10–17.

4. Periferakis A.T. et al. Antimicrobial properties of capsaicin: available data and future research perspectives // *Nutrients*. 2023. Т. 15. № 19. С. 4097.

5. Адамцевич Н.Ю., Болтовский В.С. Экстракция флавоноидов из цветков бессмертника песчаного (*Helichrysum arenarium* L.) различными методами. 2024.

6. Мясо-пептонный агар (МПА) от компании BioMedia. URL: Biomedиа// <https://bio-media.ru/catalog/pischevaya-promyshlennost/gotovaya-pitatelnaya-sreda-myaso-peptonnyu-agar/><https://bio-media.ru/catalog/pischevaya-promyshlennost/gotovaya-pitatelnaya-sreda-myaso-peptonnyu-agar/?ysclid=m2nc5rehyh437971675>// (дата обращения: 12.06.2024).

7. Семина Н.А. и др. МУК 4.2. 1890-0.4 Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: методические указания. М.: Федер. центр госсанэпиднадзора Минздрава России. 2004. С. 18–40.

8. Диск-диффузионный метод // Научно-исследовательский центр фармакотерапии. URL: https://nicf.spb.ru/disk_dif_metod/ (дата обращения: 12.06.2024).

Остапенко Виолетта Вячеславовна, ученица 10 класса, МБОУ Гимназия № 2, ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия», г. Мурманск.

E-mail: ostapenkoviolttaa300@gmail.com.

Научный руководитель: Соколан Нина Ивановна, педагог дополнительного образования, ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия», г. Мурманск.

E-mail: sokolan.ni@gmail.com.

ХОЗЯЙСТВА МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ИСТОЧНИК АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИИ *ESCHERICHIA COLI*

Э.С. Ринус

Выбросы продуктов жизнедеятельности животных в окружающую среду является серьезной проблемой из-за наличия в них резистентных бактерий. Нами была проанализирована чувствительность к антибиотикам штаммов *Escherichia coli*, выделенных из фекалий сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: *Escherichia coli*, антибиотикорезистентность, антибиотики, сельское хозяйство, фекалии сельскохозяйственных животных.

Актуальность работы

Повышение плодородия почв – важная задача земледелия. Одним из наиболее эффективных способов повышения плодородия считается внесение в почву органических удобрений, то есть навоза и помёта сельскохозяйственных животных. В настоящее время в нашей стране в хозяйствах всех категорий ежегодный выход навоза и помёта составляет около 300 млн т [1].

Однако сельское хозяйство является основным поставщиком устойчивых к антибиотикам штаммов микроорганизмов. Продукты жизнедеятельности животных выбрасываются в окружающую среду, из-за чего в почве и воде появляются антибиотикорезистентные бактерии [2]. Передача этих бактерий к человеку вызывает серьезную угрозу для общественного здоровья. Всемирная организация здравоохранения называет нечувствительность возбудителя заболевания к различным антибиотикам – антибиотикорезистентность – одной из главных угроз мировому здравоохранению. Резистентность микроорганизмов продолжает распространяться на новые группы антибиотиков, растет доля мультирезистентных бактерий – устойчивых сразу к нескольким противомикробным средствам. На данный момент от заболеваний, вызываемых устойчивыми микроорганизмами, гибнет порядка 700 тысяч человек в год [3–6].

В связи с широким распространением антибиотикорезистентности у микроорганизмов становится необходимым наблюдение за появлением у них нечувствительности к противомикробным препаратам. Подобные исследования в Мурманской области ранее не проводились. Данное исследование выполнено в рамках проекта гражданской науки «Широкомасштабный поиск и изучение микроорганизмов и микробных сообществ, ассоциированных с сельскохозяйственными животными и продуктами животного происхождения».

Цель работы

Проанализировать распространение резистентных штаммов бактерий *Escherichia coli* в кишечниках сельскохозяйственных животных в некоторых хозяйствах Мурманской области.

Задачи

- 1) сбор образцов фекалий сельскохозяйственных животных из разных хозяйств Мурманской области и выделение чистых линий бактерии *E.coli*;
- 2) определение спектра микроорганизмов, обитающих в фекалиях сельскохозяйственных животных в хозяйствах Мурманской области;
- 3) оценка резистентности исследуемых штаммов *E.coli* к пяти антибиотикам разных групп.

Содержание работы

Материалом для исследования служили фекалии сельскохозяйственных животных, отобранные в четырёх хозяйствах Мурманской области. Определение чувствительности *E. coli* к пяти видам антибиотиков (тетрациклин, ампициллин, хлорамфеникол, цефотаксим, ципрофлоксацин) в стандартной дозировке проводилось с помощью диско-диффузионного метода. Оценка резистентности проводилась по критериям МУК 4.2.1890-04 [7]. Всего было исследовано 76 образцов навоза.

Было выделено 25 чистых линий бактерий *E.coli*. Образцы энтеробактерий, колонии которых не имели характерного для кишечной палочки металлического блеска на среде Эндо, были пересеяны на питательную среду Олькеницкого (железо-глюкозо-лактозный агар с мочевиной) для проведения дополнительной идентификации. По изменению окраски среды было выявлено наличие бактерий родов *Proteus* и *Shigella*. Также проводилась окраска штаммов бактерии по методу Грама.

Среди выделенных штаммов есть как чувствительные ко всем 5 видам антибиотиков, так и обладающие резистентностью, в том числе и множественной. Проанализировав данные, мы выявили долю резистентных штаммов бактерий от общего количества для каждого антибиотика: к тетрациклину нечувствительны 80 % штаммов, к ампициллину – 32 %, к цефотаксиму – 12 %, к хлорамфениколу – 8 %, устойчивости к ципрофлоксацину не выявлено. Большинство проанализированных штаммов обладали устойчивостью к одному из пяти антибиотиков, их доля составляла 60 %. Резистентность к двум антибиотикам проявило 16 % штаммов, а 12 % штаммов проявили множественную устойчивость. Один штамм оказался нечувствительным ко всем антибиотикам, кроме ципрофлоксацина.

Полученные нами результаты отличаются от представленных в литературе. В центральном регионе Украины среди патогенных для птицы культур *E. coli* ниже доля резистентности к тетрациклину (38,5 %), однако довольно распространена резистентность к ципрофлоксацину (23,7 %) [8]. Возможно, отличия результатов обусловлены разницей в лечении антибактериальными препаратами, рационом питания и условиями содержания животных.

В работе А.В. Забровской, исследовавшей резистентность *E.coli* у коров из северо-западного федерального округа РФ, болеющих маститом, к этим препаратам значительно выше – 72,7 % и 16,7 % соответственно [6]. Воз-

можно, разница результатов обусловлена тем, что коровы из северо-западного округа проходили длительное лечение мастита антибактериальными препаратами этих групп.

Данные по распространённости антибиотикорезистентности в Мурманской области, представленные в литературе, немногочисленны и относятся к микроорганизмам, выделенным из водных объектов [9–10]. Наши данные помогут составить более полную картину по распространению нечувствительных к антибактериальным препаратам бактерий в Мурманской области.

Выводы

1. Из отобранных образцов фекалий сельскохозяйственных животных из разных хозяйств Мурманской области выделено 25 чистых линий *Escherichia coli*.

2. Для определения спектра микроорганизмов, обитающих в фекалиях сельскохозяйственных животных, был проведен тест на среде Олькеницкого, а также образцы были окрашены по методу Грама. Помимо *Escherichia coli* в образцах фекалий было выявлено наличие бактерий родов *Proteus* и *Shigella*. При окрашивании по Граму установлено, что выделенные бактерии грамотрицательные, палочковидной формы.

3. Бактерии, содержащиеся в фекалиях сельскохозяйственных животных Мурманской области, чаще всего обладают устойчивостью к таким антибиотикам, как тетрациклин и ампициллин. Устойчивость к цiproфлоксацину не выявлена. Устойчивы к двум и более антибиотикам 28 % выделенных штаммов.

Список литературы

1. Ковалев Н. Г. Современные проблемы производства и использования органических удобрений // Техника и технологии в животноводстве. 2013. № 2 (10). С. 82–101.
2. Янь Ли, Лемешевский В.О., Максимова С.Л. Влияние отходов крупных птицефабрик на состояние окружающей среды: обзор литературы // Медицина труда и экология человека. 2024. № 4.
3. Намазова-Баранова Л.С., Баранов А.А. Антибиотикорезистентность в современном мире // Педиатрическая фармакология. 2017. № 14 (5). С. 341–354. DOI: 10.15690/pf.v14i5.1782
4. Панин А.Н. и др. Проблема резистентности к антибиотикам возбудителей болезней, общих для человека и животных // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2017. № 5. С. 18–24.
5. Забровская А.В. Чувствительность к антимикробным препаратам микроорганизмов, выделенных от сельскохозяйственных животных и из продукции животноводства // Farm Animals. 2013. № 1. С. 78–83.
6. Забровская А.В. Эпизоотологический анализ распространения антибиотикорезистентных штаммов возбудителей инфекционных болезней сельскохозяйственных животных в Северо-Западном федеральном округе

Российской Федерации // Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. СПб., 2019. 323 с.

7. МУК 4.2.1890-04 Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам – Введ. 2004-03-04. М.: Федерал. центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 91 с.

8. Мартыненко А.А. Антибиотикочувствительность и антибиотикорезистентность эшерихий, выделенных в птицеводствах центрального региона Украины // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2017. № 3 (35). С. 20–24.

9. Зацаринная Е.А. Распространенность антибиотикорезистентности среди колиформных бактерий, выделенных из водных объектов северо-запада Мурманской области // Climate, geography and environment of the Russian arctic 4–10 September 2016 Apatity town, Murmansk region, Russia. 2016. С. 94.

10. Зацаринная Е.А. и др. Сравнительный анализ антибиотикорезистентности энтеробактерий, выделенных из поверхностных водных объектов разных природноклиматических зон // Ответственный редактор. 2022. С. 45.

Ринус Элина Станиславовна, ученица 10 класса, ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия», Мурманск.

E-mail: rinuselina@gmail.com.

Научный руководитель: Глазунова Елена Джемсовна, педагог дополнительного образования, ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия».

E-mail: moomla@mail.ru.

ВЛИЯНИЕ ДИСПОУЗЕРОВ В РАКОВИНАХ НА ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

В.К. Рогатнева

Диспоузеры, или измельчители пищевых отходов, становятся все более популярными в современных домах и квартирах. Они удобны в использовании. На первый взгляд это хорошо для очистных сооружений это хорошо, но так ли это?

Ключевые слова: диспоузер, очистные сооружения, переработка, экологический мониторинг.

В последние годы наблюдается значительное увеличение числа домохозяйств, использующих диспоузеры для утилизации пищевых отходов. По мере роста числа пользователей диспоузерами возрастает и актуальность изучения их влияния на системы водоотведения и очистки сточных вод.

Одной из основных целей внедрения диспоузеров является снижение объема органических отходов, направляемых на полигоны. Однако необходимо оценить, насколько этот положительный эффект компенсируется возможными негативными последствиями для очистных сооружений.

Пищевые отходы, измельчаемые диспоузерами, содержат большое количество жиров, масел и других веществ, которые могут усложнить процесс очистки сточных вод. Важно понять насколько эта нагрузка соответствует проектным параметрам очистных станций.

Возможные изменения в составе сточных вод, вызванные использованием диспоузеров, могут потребовать адаптации технологий очистки и модернизации оборудования на очистных сооружениях. Это напрямую влияет на затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание систем водоотведения.

Цель исследования: выявить влияние диспоузеров в раковинах на очистные сооружения.

Гипотеза: мы считаем, что измельчение отходов методом использования диспоузеров отрицательно влияет на работу очистных сооружений.

В процессе первого эксперимента мы решили исследовать, как различные виды обработки органических отходов влияют на их разложение в условиях грунта. Для этого на протяжении недели мы закопали в землю различные продукты: хлеб, морковь, огурец, яблоко, кожуру от семечек и картошку, которую подготовили в трех различных формах. Мы нарезали картошку на очень мелкие кусочки, натерли на средней терке и нарезали крупными кубиками.

Важным моментом нашего эксперимента было регулярное увлажнение закопанных продуктов. Мы поливали их проточной водой каждые два дня, чтобы создать оптимальные условия для разложения, так как влага является одним из ключевых факторов, способствующих активности микроорганизмов, отвечающих за разложение органических материалов.

По истечении недели мы откопали наши образцы и внимательно проанализировали их состояние. Результаты оказались весьма интересными. Мы заметили, что самые мелкие кусочки, которые были нарезаны на очень маленькие фрагменты, разложились значительно быстрее по сравнению с другими образцами

В случае натертой картошки, хотя она и разложилась не так сильно, как в первом варианте, все же тоже показала заметные изменения. Крупные кубики картошки практически не подверглись разложению, что подчеркивает тот факт, что размер и форма отходов играют важную роль в их утилизации.

Таким образом, из проведенного эксперимента можно сделать следующие выводы: чем мельче кусочки органических отходов, тем эффективнее и быстрее происходит их разложение.

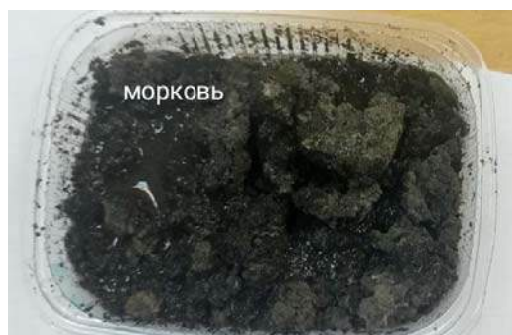


Рис. 1. Морковь



Рис. 2. Огурец



Рис. 3

- 1 шелуха от семечек
- 2 хлеб
- 3 яблоко
- 4 картофель

Возможное негативное влияние на очистные сооружения. Использование измельчителя для кухонной раковины может оказывать негативное влияние на работу очистных сооружений. Дополнительный поток измель-

ченных пищевых отходов, попадающих в систему канализации, создает благоприятную среду для накопления органических остатков, их последующего разложения, что ведет к возникновению неприятных запахов и образованию засоров. Это существенно повышает нагрузку на блоки механической очистки, такие как решетки, и может снизить эффективность процесса очищения сточных вод.

Кроме того, использование измельчителей допустимо лишь в тех населенных пунктах, где на очистных сооружениях уже внедрены метантенки и существует продуманная система отвода газа, образующегося при разложении активного ила. Измельченные пищевые остатки продолжают выделять газы даже после попадания в канализационную сеть, поэтому без соответствующей инфраструктуры это может привести к проблемам с утилизацией этих газов.

В связи с этим массовый переход на использование измельчителей в коммунальных хозяйствах требует модернизации существующих систем очистки стоков, чтобы обеспечить эффективное управление новыми объемами органических отходов и предотвратить возможные негативные последствия для окружающей среды.

Диспоузеры способствуют поступлению в систему сбора сточных вод различных твердых и органических отходов, которые не предназначены для переработки в очистных сооружениях. Это приводит к засорению трубопроводов, снижению эффективности фильтрации и дополнительному загрязнению сточных вод. В результате ухудшается качество очищенной воды, что может негативно сказаться на экосистемах водоемов и здоровье человека.

С учетом вышеизложенного, необходимо разработать и внедрить меры по регулированию использования диспоузеров, а также информировать население о правильном обращении с отходами. Это поможет снизить негативное влияние на очистные сооружения и существенно улучшить состояние окружающей среды. Тщательное планирование и управление системами водоотведения имеют ключевое значение для сохранения чистоты водных ресурсов и обеспечения устойчивого развития городской инфраструктуры.

Список литературы

1. Измельчитель пищевых отходов: для чего нужен, что умеет и как установить? Другая кухонная техника | Блог | Клуб DNS. URL: https://club.dns-shop.ru/blog/t-203-drugaya-kuhonnaya-tehnika/54180-izmelchitel-pischevyih-othodov-dlya-chego-nujen-chto-umeet-i-kak-us/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F.
2. Измельчитель пищевых отходов для раковины – виды и принципы выбора. URL: <http://www.vashcottage.ru/journal/post/621>.
3. Что такое очистные сооружения, принцип работы | ROSECO. URL: https://eco-systema.com/?utm_medium=cpc&utm_source=yandex_direct&utm_

campaign=Поиск_Конкуренты_1&utm_term=---autotargeting&utm_content=Конкуренты_общие&utm_term=---autotargeting&mango=%7C%7C:113214070%7C%7Cg:5475328800%7C%7Cb:16370778036%7C%7Ck:52631023468%7C%7Cst:search%7C%7Ca:no%7C%7Cs:none%7C%7Ct:premium%7C%7Cp:1%7C%7Cr:52631023468%7C%7Creg:9%7C%7Cnet:%7C%7CByad%7C%7CD&yclid=7306913755071774719

Рогатнева Варвара Константиновна, ученица 9 класса, ЧОУ «Школа «Интеграл», объединение «От идеи до проекта» ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО, г. Липецк.

E-mail: rogatneva.varj@gmail.com.

Научный руководитель: Завацкая Ольга Борисовна, учитель физики МБОУ СШ № 72, педагог дополнительного образования ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО.

E-mail: nezavisimaya74@mail.ru.

ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОС НА УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕГА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Д.В. Савельева

Данный проект посвящён изучению влияния защитных лесополос на уровень загрязнения снега, вызванного железнодорожным транспортом. В работе рассмотрены различные аспекты данной проблемы, включая источники загрязнения, механизмы распространения загрязняющих веществ и их воздействие на окружающую среду.

Защитные лесные насаждения на железнодорожном транспорте выполняют функции инженерных сооружений. Они не только ограждают путь от снежных, пыльных и песчаных заносов, но и защищают жилые и прочие объекты от источников загрязнения, которые образуются при движении локомотивов, применяются для декоративного и санитарно-оздоровительного озеленения.

Цель нашей работы выяснить влияние лесополосы на снижение уровня загрязнения снега железнодорожным транспортом.

Данная тема **актуальна** для Челябинской области, которая входит в состав экологически неблагополучных территорий. Поэтому любые факторы, снижающие воздействие вредных веществ, поступающих в атмосферу, почву и грунтовые воды, требуют изучения.

Объектом изучения являлась талая вода, полученная из снега трех участков Южно-Уральской железной дороги, содержащих лесополосы и влияние этой воды на прорастание семян и рост проростков биоиндикатора – кресс-салата.

Предметом исследования служили физико-химические характеристики талой воды, полученной с нескольких площадок, а также всхожесть, скорость роста корешков и проростков, состояние проростков кресс-салата.

В ходе работы применялись следующие **методы**: изучение и анализ литературных источников, биотестирование и физико-химический анализ талой воды.

Гипотеза исследования: уровень загрязнения пробы снега, взятого за лесополосой должен быть ниже загрязнения снега, взятого перед ней.

Уровень загрязнения пробы снега, взятого за лесополосой должен быть ниже загрязнения снега, взятого на участке без лесополосы (при условии, что данные участки находятся на одинаковом расстоянии от железнодорожных путей).

1. Методика и организация собственных исследований

Мы взяли пробы снега с 3 разных участков Южно-Уральской железной дороги. Места взятия проб: 1) 10 м перед лесополосой; 2) сразу за ней; 3) на том же расстоянии без лесополосы.

Таблица 1

Место взятия пробы

№ п/п	Участок	Место взятия пробы
1	Участок 1-1	Перед лесополосой
2	Участок 1-2	За лесополосой
3	Участок 1-3	Участок без лесополосы
4	Полетаево-1	Перед лесополосой
5	Полетаево-2	За лесополосой
6	Полетаево-3	Участок без лесополосы
7	14 километр-1	Перед лесополосой
8	14 километр-2	За лесополосой
9	14 километр-3	Участок без лесополосы

Примечание. Участок – расположен недалеко от ст. Челябинск.

Пробы снега, взятые с площадок, растапливали и талую воду использовали для проращивания семян и изучения физико-химических характеристик.

2. Исследование методом биоиндикации

Метод биоиндикации – оценка качества природной среды по состоянию живых организмов. Метод основан на наблюдении за состоянием и численностью вида-индикатора.

В качестве организма-индикатора мы выбрали кресс-салат. Это – однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами.

Семена кресс салата высаживали на ватные диски – по 20 штук на диск. Наблюдали прорастание, рост корешков и побегов в течение 7 дней, добавляя талую воду (в одинаковых объемах), по мере высыхания. Контрольные образцы мы поливали бутилированной водой «Люкс» в тех же объемах.

В ходе эксперимента мы учитывали всхожесть семян, скорость роста корней и проростков, состояние проростков, которые поливали талой водой с изучаемых площадок. Результаты наблюдений по каждой пробе заносили в таблицы. Анализируя данные таблиц, сделали вывод о токсичности снега.

Состояние молодых растений на 7-й день от посева показало, что больше всего сохранилось растений, растущих на пробе снега со станции Полетаево. Меньше сохранилось тех, которые получали воду из снега площадки недалеко от Челябинска. Но на всех участках хуже себя чувствовали растения, получавшие воду из снега, взятого ближе к железнодорожному полотну.

Оценивая результаты, можно сказать, что наша гипотеза подтвердилась.

3. Исследование физических и химических характеристик талой воды

Опыты по определению содержания взвешенных частиц, цветности, прозрачности и запаха в пробах снега, показали присутствие технического запаха, большого количества механических примесей и красящих веществ в пробах снега с Участка-1. В других пробах эти показатели ниже.

Нарушений кислотности снеговых осадков не выявлено. Снеговой покров имеет нейтральную и слабоокислую среду: $pH = 5-6$.

Как и предполагалось, наибольшее количество химических загрязнителей обнаружилось в пробах снега Участка-1.

Выводы

1. Результаты биотестирования и химического анализа талой воды показали, что снег около железнодорожного полотна действительно содержит токсические вещества, влияющие на живые организмы.

2. Талая вода разной степени загрязненности оказывает влияние на всхожесть семян и рост проростков кресс-салата.

3. Степень отрицательного воздействия талой воды на семена и проростки зависит от транспортной нагрузки железнодорожной станции.

4. Среди исследуемых проб максимальный уровень загрязнения снега на площадках недалеко от станции Челябинск, что отрицательно повлияло на развитие тест – организмов.

5. Результаты биотестирования и анализа талой воды показали, что количество загрязняющих веществ больше в снегу, собранном перед лесополосой, чем в снегу, взятом за ней, что доказывает защитное значение железнодорожных лесополос.

Заключение

Лесополосы имеют значение для жилых и прочих объектов, расположенных вдоль железнодорожного полотна и защищают их от источников загрязнения, которые образуются при движении локомотивов, применяются для декоративного и санитарно-оздоровительного озеленения. Ведомственный контроль за состоянием, выполнением защитных и природоохранных функций, использованием, воспроизводством и охраной придорожных лесных насаждений возлагается на Департамент пути и сооружений МПС, Департамент безопасности движения и экологии МПС и Службы пути железных дорог. Однако, исходя из значимости лесополос для поселений, расположенных непосредственно за этими насаждениями, следует включить в повестку публичных слушаний таких поселений вопрос о контроле за состоянием этих территорий.

Список литературы

1. Артемов А.В. Сравнительный анализ антропогенного загрязнения снежного покрова и гидросферы урбанизированных ландшафтов // Экология человека. 2003. № 4. С. 35.

2. Платонов А.П., Платонов В.А. Основы общей и инженерной экологии. Ростов н/Д.: Феникс, 2002. 190 с.
3. Экологический мониторинг / под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академич. проект, 2006. 145 с.
4. URI: <http://www.allrailways.ru/> История железнодорожного транспорта.
5. URI: www.dissercat.com/.../issledovanie-tekhnologicheskikh-vybrosov-v-atm.

Савельева Дарья Владимировна, ученица 11 класса, РЖД Лицей № 4, Челябинская область, г. Челябинск.

E-mail: dariasavleva08@gmail.com.

Научный руководитель: Саулина Людмила Александровна, учитель биологии, РЖД Лицей № 4.

E-mail: saulina_1@mail.com.

В работе продемонстрированы примеры выращивания полезных зелёных растений (далее – зелень). Показаны результаты использования гидропонной установки при выращивании зелени.

Ключевые слова: полезные зелёные растения, зелень, правильное питание, здоровый образ жизни, здоровье, витамины, польза, красота.

Цель работы: освоение обучающимися навыков выращивания полезных зеленых растений (в том числе с использованием гидропонной установки) для обеспечения правильного питания, как необходимой составляющей здорового образа жизни.

Задачи:

- 1) изучить информацию и интересные факты о полезных зеленых растениях;
- 2) изучить полезные свойства зелени;
- 3) организовать анкетирование и проанализировать предпочтения употребления в пищу различных видов зелени среди школьников МОБУ СОШ № 17 Пожарского муниципального округа;
- 4) рассмотреть способы и условия выращивания зелени. Собрать «урожай» и сравнить эффективность разных способов выращивания зелени;
- 5) школьникам дать практические советы и рекомендации по выращиванию полезных растений. Для обучающихся начальной школы организовать экологические уроки, с целью формирования здоровых пищевых привычек как необходимого условия здорового образа жизни.

Зелень – это зелёные части растений – листья и побеги – важная составляющая рациона питания человека. Небольшое количество зелени восполняет дефицит витаминов и микроэлементов в организме. Многие виды зеленых растений используются человеком как лекарственные растения, применяются для профилактики и лечения заболеваний.

Являясь низкокалорийным продуктом, зелень является незаменимым составляющим многих блюд. Содержит незначительное число углеводов, и большое количество клетчатки. Зеленые растения богаты, микро- и макро-элементами, антиоксидантами, витаминами. В листьях зеленых растений содержатся: АСКОРБИНОВАЯ, НИКОТИНОВАЯ, олеиновая, ПАЛЬМИТИНОВАЯ И ЛИНОЛЕВАЯ КИСЛОТЫ; КАРОТИН; ТИАМИН; РИБОФЛАВИН, ПЕКТИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА; минеральные вещества и металлы (КАЛИЙ, кальций, ЖЕЛЕЗО, фосфор и т. п.). жирные и эфирные масла, сахара (**фруктоза, сахароза, мальтоза, полисахариды, инулин**), белки. Регулярное потребление зелёных растений стимулирует пищеварение, снижает риск возникновения хронических, онкологических заболеваний.

Практическая часть

1. Проведение анкетирования школьников МОБУ СОШ № 17 Пожарского муниципального округа с целью исследования знаний о полезных свойствах зелёных растений и пищевых предпочтениях среди различных видов зелени.

В анкетировании участвовало 56 обучающихся 2–10 класс.

Результаты анкетирования отражены в табл. 1.

Таблица 1

Исследование знаний школьников о полезных свойствах зелёных растений и пищевых предпочтениях среди различных видов зелени.

Вопрос	Начальная школа	Основная школа
1. Знаете ли вы в чем польза зеленых растений	Да – 21 Нет – 0	Да – 35 Нет – 0
2. В какое время года вы чаще всего употребляете зелень	Зима – 0 Весна – 7 человек Лето – 13 Осень – 1	Зима – 2 Весна – 3 человека Лето – 27 Осень – 3
3. Какую зелень вы предпочитаете?	Укроп – 11 Лук – 5 Петрушка – 5 Салат - 2	Укроп – 14 Лук – 10 Петрушка – 10 Салат - 3
4. Хотели бы вы, чтобы в нашей столовой была свежая зелень?	Да – 20 Нет – 1	Да – 35 Нет – 0
5. Если в 4 вопросе «ДА», то какая?	Укроп – 6 Лук – 13 Петрушка – 2	Укроп – 11 Лук – 13 Петрушка – 11

Анкетирование показало, что:

- все респонденты: 56 человек – 100 % знают о пользе зелени;
- школьники чаще всего употребляют зелень летом: 40 человек – 71 %, осенью – 10 человек – 18 %, зимой – 4 человека – 7 %;
- опрошенные предпочитают употреблять укроп: 25 человек – 45 %, 15 человек – 27 % предпочитают лук и петрушку, 5 человек – 9 % предпочитают салат;
- 55 человек – 98 % желают употреблять свежую зелень в школьной столовой и предпочтение отдают: луку – 26 человек (46 %); укропу – 17 человек (30 %), петрушке: 13 человек (23 %).

Пятый вопрос задавался после того, как в столовой на столах стояли стаканы со свежей зеленью (лук и петрушка).

2. Технология выращивания зелени

2.1. Выращивание зелени в школьной мастерской на подоконнике.

При выращивании зелени были созданы следующие условия: дневной свет, цветочные кашпо со специальными дренажными отверстиями на дне,

регулярный полив отстоянной водой комнатной температуры. Удобрения не использовались.

Было посажено: 2 кг лука и 2 кг петрушки (рис. 1).

Период выращивания: октябрь 2024 года – март 2025 года.



Рис. 1. Выращивание зелени в школьной мастерской на подоконнике

2.2. При выращивании зелени в гидропонной установке были созданы следующие условия: дневной свет, в ночное время – люминесцентные лампы, дренаж – вермикулит. Корни растений размещались в субстратах, которые опускались в резервуары с питательным раствором. Вода подавалась автоматически, по мере необходимости.

В гидропонной установке было посажено 2 кг лука и 2 кг петрушки, которые произрастали без почвы. Корни получали питательные вещества напрямую из водного питательного раствора (рис. 2).

Период выращивания: октябрь 2024 года – март 2025 года.



Рис. 2. Выращивание зелени в гидропонной установке

2.3. Результат. Зелень, выращенная в школьной мастерской на подоконнике, дала следующий урожай: лука – 3,2 кг, петрушки – 3,4 кг.

Зелень, выращенная в гидропонной установке, позволила вырастить: лука – 4,4 кг, петрушки – 4,7 кг. Очевидно, что такой способ выращивания наиболее эффективен для получения наибольшего выхода продукта. Рост зелени проходил равномерно, растения набирали «зеленую массу» быстрее, чем в почве.

Дегустация. Во время обедов в школьной столовой обучающимся были поставлены стаканы с зеленью (рис. 3).



Рис. 3. Оценка вкусовых качеств зелени

Выводы:

1. Изучена информация и интересные факты о зеленых растениях.
2. Изучены полезные свойства зелени.
3. Проведено анкетирование и проанализированы предпочтения употребляемых в пищу видов зелени среди школьников МОБУ СОШ № 17 Пожарского муниципального округа.
4. Рассмотрены два способа выращивания зелени: на подоконнике школьной мастерской в цветочных кашпо и выращивание в гидропонной установке. Собран «урожай» и проведён анализ эффективности разных способов выращивания зелени.
5. Школьникам даны практические советы и рекомендации по выращиванию полезных растений.

Для обучающихся начальной школы организованы 5 экологических уроков, с целью формирования здоровых пищевых привычек как необходимого условия здорового образа жизни.

Рекомендации: организовать в образовательных организациях Приморского края «Зелёные мастерские» по выращиванию полезных зелёных растений, особенно с использованием гидропонной установки, которые позволят обучающимся приобретать навыки выращивания полезных растений, формировать здоровые пищевые привычки как необходимое условие здорового образа жизни.

Список литературы

1. Брайан Д., Григорьев Д. Все растения мира: более 10000 комнатных и садовых растений (от 23.05.2022). URL: <https://bigenc.ru/b/botanika-59350d> (дата обращения: 13.02.2025).

Сапелкина Наталья Александровна, ученица 11 класса, муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя общеобразо-

вательная школа № 17» Пожарского муниципального округа Приморского края.

E-mail: Natal.aleksandrovna.09@bk.ru.

Научный руководитель: Литвиненко Ольга Александровна, заместитель директора по учебно-воспитательной работе муниципального общеобразовательного бюджетного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 17» Пожарского муниципального округа, руководитель экологического агентства «Капелька» (МОБУ СОШ № 17) Приморского края.

E-mail: Litvinenko_50@mail.ru.

СОЗДАНИЕ УВЛАЖНИТЕЛЯ ВОЗДУХА. СПАСИТЕЛЬНАЯ ВЛАГА

С.А. Сладков

В своей проектной работе автор рассматривает вопросы, связанные с недостаточной влажностью атмосферного воздуха в помещениях и последствиях для здоровья человека. Одним из путей решения проблемы видит использование бытовых увлажнителей воздуха. А можно ли создать бюджетный увлажнитель своими руками? Изучив соответствующую литературу и сделав экономические расчеты, автор изготовил увлажнитель воздуха в домашних условиях.

Ключевые слова: воздух, влажность, здоровье, увлажнитель, экономическое обоснование.

Актуальность. Нарушение дыхания, сухость и раздражение слизистой горла, носа и глаз, нарушения сна – это только некоторые проблемы со здоровьем, причиной которых является пониженная влажность воздуха [1]. Так же дыхание сухим воздухом изо дня в день провоцирует развитие аллергических реакций и астмы. Врачи обращают внимание на создание здорового климата в комнате, поддержание оптимальной влажности и температуры [2].

Цель проекта: изготовить настольный водопад своими руками.

Нарушение дыхания, сухость и раздражение слизистой горла, носа и глаз, нарушения сна – это только некоторые проблемы со здоровьем, причиной которых является пониженная влажность воздуха. Так же дыхание сухим воздухом изо дня в день провоцирует развитие аллергических реакций и астмы [3].

Методы: изучение литературы, анкетирование.

Результаты и их обсуждение. В анкетировании приняли участие 32 ученика нашей гимназии 12–13 лет. По результатам анкетирования я сделал вывод, что учащиеся знают, что сухой воздух вреден для организма. У большинства дома есть увлажнитель воздуха. А на вопрос «Как вы боретесь с сухостью воздуха дома?», многие ответили, что проветривают помещение и только 2 человека используют увлажнитель воздуха. Большая часть анкетированных не имеют представления, что проблему сухости воздуха, особенно в отопительный сезон, решает именно увлажнитель воздуха.

Показать важность этой проблемы и стало целью моей проектной работы.

В ходе работы над проектом, я узнал, что для измерения влажности необходим прибор гигрометр [6]. Для сравнения я замерил уровень влажности воздуха гигрометром дома в своей комнате, в школе в учебном кабинете и в зимнем саду, где имеется фонтан и растения. В результате измерений я сделал вывод, что уровень влажности гораздо выше в комнате с растениями и фонтаном, чем в учебном кабинете и в жилой комнате [4].

Я задался вопросом: «А можно ли своими руками изготовить прибор для увлажнения воздуха?». Далее я определил, какие инструменты и материалы мне необходимы [5]. Посчитал денежные затраты.

Создал водопад своими руками.

В ходе выполнения проекта я сделал следующие **выводы**:

1. Провел исследование и узнал о негативном влиянии сухого воздуха на здоровье человека.

2. Поделился информацией со сверстниками.

3. Изготовил декоративный настольный водопад, который служит увлажнителем воздуха.

4. Мой водопад прекрасно вписался в интерьер комнаты. Это предмет, созданный своими руками. Буквально за несколько минут я заметил увеличение влажности на приборе. От того он мне так дорог.

5. Финансовые затраты (табл. 1) составили 1110 рублей, что гораздо дешевле магазинного увлажнителя (от 2500 рублей)

Мои предположения подтвердились: используя подручный материал, можно сделать недорогой и красивый настольный водопад – увлажнитель воздуха, который будет давать результат.

Таблица 1

Экономическое обоснование

Наименование	Стоимость, руб.
Аквариумный насос (б/у) на авито	150
Пластмассовый ящик	300
Клеевые патроны для клеевого пистолета	60
Природные камушки	300
Обогреватель	150
Шприц 5 мл	10
Светодиодный светильник	140
Итого:	1110 рублей

Список литературы

1. Гигиеническое значение влажности воздуха. URL: http://xn--80ahc0abogjs.com/gigiena-sanepidkontrol_733/gigienicheskoe-znachenie-vlajnosti-56941.html (дата обращения: 1.02.2021 г.).

2. Заболевания дыхательных путей и их профилактика. URL: <https://derinat.ru/usefull/zdorove-detey/sovety/zabolevaniya-dyxatelnyx-putej-i-ix-profilaktika/> (дата обращения: 2.02.2021 г.).

3. Медицинская энциклопедия. Влажность воздуха. URL: <http://www.medical-enc.ru/3/vlazhnost.shtml> (дата обращения: 31.01.2021 г.)

4. Нормы влажности в помещениях. URL: <https://tion.ru/blog/vlazhnost-vozduxa-norma/> (дата обращения: 03.02.2021 г.)

5. Типы увлажнителей воздуха. URL: http://www.rfclimat.ru/html/humidifiers_household.htm (дата обращения: 16.10.23 г.).

6. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии. М.: Просвещение, 2022. С. 45–49.

Сладков Святослав Александрович, ученик 7 класса, МБОУ «Гимназия № 8 – Центр Образования» Советского района г. Казани.

E-mail: schg8@mail.ru.

Научный руководитель: Салюкова Юлия Ренадовна, учитель высшей квалификационной категории, МБОУ «Гимназия №8 – Центр Образования» Советского района г. Казани.

E-mail: yuliya.salyukova@list.ru.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ГОРОДА ТРОИЦКА (ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ) И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Е.А. Слепых

В работе представлены результаты исследования лекарственной флоры г. Троицка и его окрестностей. В ходе полевых исследований было выявлено 54 вида лекарственных растений, что составляет 37 % от общего видового состава травянистой флоры. Установлено, что, вопреки исходной гипотезе, лекарственные растения не вытеснены сорными видами; 67 % – составляют аборигенные виды. Наибольшее разнообразие отмечено в наименее нарушенных биотопах (поля и степи). Выявленные виды обладают широким спектром фармакологического действия.

Ключевые слова: лекарственные растения, флора, Троицк, инвентаризация, биотопическая приуроченность, фармакологические свойства, Троицкий район.

Лекарственные растения – это дикорастущие и культивируемые растения, применяемые для профилактики и лечения заболеваний человека и животных [1]. Интерес к изучению таких растений в современном мире не ослабевает, несмотря на развитие синтетической фармакологии. Они являются ценным природным ресурсом, оказывают комплексное действие на организм и часто лишены побочных эффектов [5]. Изучение местной флоры позволяет оценить ее лекарственный потенциал и выявить экологические тенденции, такие как синантропизация (замещение местных видов сорными) [1].

Цель нашего исследования – изучить разнообразие лекарственной растительности г. Троицка и его окрестностей.

Перед нами были поставлены следующие задачи:

- 1) определить понятие «лекарственное растение»;
- 2) выполнить инвентаризацию флоры города Троицка и его окрестностей по признаку лекарственные растения;
- 3) выяснить, какова доля лекарственных растений во флоре нашего города и его окрестностей;
- 4) выявить преимущественную биотопическую приуроченность;
- 5) выявить происхождение лекарственной растительности;
- 6) проанализировать фармакологические свойства лекарственных растений.

Объект исследования: растительность города Троицка и его окрестностей. **Предмет исследования:** виды лекарственных растений.

Гипотеза: в растительности города Троицка и его окрестностей разнообразие лекарственных видов не велико, они вытеснены сорными видами.

Материалом для нашего исследования явилась травянистая растительность города Троицка и его окрестностей. Предварительно мы изучили по литературным источникам возможные виды лекарственных растений района исследования, познакомились с их признаками, лекарственным действием, значении [2]. Весь вегетационный сезон 2023 годы мы находили среди растительности города Троицка и его окрестностей лекарственные растения, описывали их, гербаризировали.

В результате проведенной работы было выделено семь хорошо различающихся мест обитания:

- поливаемые огороды,
- обочины грунтовых дорог,
- обочины асфальтовых дорог,
- заброшенные места, пустоши в черте города,
- берега рек Уй и Увелька,
- поля и степи за городом, березовые колки за городом.

Оказалось, что в растительности города Троицка и его окрестностей (рис. 1) встречается 54 вида лекарственных растений из 44 родов и 20 семейств.



Рис. 1. Распределение разнообразия видов (%) лекарственных растений по семействам

Больше всего видов лекарственных растений в семействе Сложноцветные (21 %). Следующие пять самых распространенных семейств это Бобовые, Розоцветные, Губоцветные, Маревые и Зонтичные.

Всего во флоре травянистой растительности по литературным данным 147 видов растений [4], из них согласно нашему исследованию 54 вида являются лекарственными, т.е. доля лекарственных растений составила 37 %. Иначе говоря, каждый третий вид травянистого растения является лекарственным!

Большого всего видов лекарственных растений встретилось на полях и в степях за городом (табл. 1). Это вполне объяснимо: там антропогенная

нагрузка меньше всего. Но вот интересный факт: на поливаемых ухоженных огородах произрастает – фактически у нас под ногами – 22 вида лекарственных растений.

Таблица 1

Видовое разнообразие травянистых растений по местообитаниям

Места обитания	Поливаемые огороды	Обочины грунтовых дорог	Обочины асфальтовых дорог	Заброшенные места обитания, пустоши в черте города	Возле рек Уй и Увелька	Поля и степи за городом	Березовые колки за городом
Кол-во видов	22	20	16	9	19	27	9

Мы установили происхождение лекарственных растений нашего района [2, 3]. Оказалось, что среди них 36 аборигенных видов и только 6 видов адвентивных, т. е. пришлых. Восемь видов являются по происхождению адвентивными космополитами, т. е. будучи пришлыми для нашей природной зоны, они широко расселились почти во всех обитаемых областях планеты. Это, например, Пастушья сумка, Одуванчик лекарственный, Горец птичий и другие.

Замещение аборигенных видов пришлыми адвентивными является проблемой в современной флористике. Но в нашем исследовании мы показали, что среди лекарственных растений доминируют аборигенные виды – 67 %. Это очень благоприятный признак, который свидетельствует о том, что степень синантропизации флоры не велика, а коренные виды являются ядром растительности.

С помощью литературных источников [6, 8, 10] было изучено фармакологическое действие видов лекарственных растений нашего исследования. Оказалось, что среди обнаруженных видов есть растения любого фармакологического лечебного действия. Многие виды обладают широким фармакотерапевтическим действием. Например, Донник лекарственный, Мать-и-мачеха обыкновенная, Подорожник большой, Ромашка аптечная и другие.

Таким образом, можно сделать следующие **выводы**:

В растительности города Троицка и его окрестностей отмечено 54 вида лекарственных растений из 44 родов и 20 семейств. Самым разнообразным явилось семейство Сложноцветные – 17 видов. Доля видов лекарственных растений во флоре города и его окрестностей составила 37 %. Больше всего видов лекарственных растений встретилось на полях и в степях за городом – 27 видов. Среди видов лекарственных растений доминируют аборигенные виды – 67 %. Из 54 видов лекарственных растений есть растения любого фармакологического лечебного действия.

Таким образом, наша **гипотеза** о том, что в растительности города Троицка и его окрестностей разнообразие лекарственных видов не велико и они вытеснены сорными видами, **опровергнута**.

Список литературы

1. Биология // Большой энциклопедический словарь / под ред. М.С. Гилярова. М.: Научное изд-во «Большая российская энциклопедия», 1999. 865 с.
2. Куликов, П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург-Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
3. Науменко Н.И. Флора и растительность Южного Зауралья: моногр. Курган: Изд-во Курганского ун-та, 2008. 512 с.
4. Миронова – Синантропная флора. URL: <https://cur.fedcdo.ru/wp-content/uploads/2022/03/Mironova.-Sinantropnaya-flora.pdf>
5. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд., 2018. URL: <https://pharmacopeia.ru/>.
6. Государственный реестр лекарственных средств Российской Федерации. URL: <https://grls.minzdrav.gov.ru/>.
7. Дикорастущие лекарственные растения Урала: учеб. пособие / Е.С. Васфилова и др.; под общ. ред. В.А. Мухина. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 204 с.
8. Куркин, В. А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов): для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – «Фармация». 2-е изд., перераб. и доп. Самара: Офорт, 2007. 1239 с.
9. Левит, А.И. Южный Урал: география, экология, природопользование. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2005. 246 с.
10. Лекарственные средства растительного происхождения в современных лекарственных формах: характеристика и классификация. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lekarstvennye-sredstva-astitelnogoroishozhdeniya-v-sovremennyh-lekarstvennyh-formah-harakteristika-i-klassifikatsiya>.
11. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. 10-е изд. М.: Т-во научн. изд. КМК, 2006. 600 с.

Слепых Екатерина Анатольевна, ученица 11 класса, МБОУ «Лицей № 13» г. Троицка Челябинской области.

E-mail: catepaulson@mail.ru.

Научный руководитель: Сиднева Валентина Викторовна, учитель биологии, МБОУ «Лицей № 13» г. Троицка Челябинской области.

E-mail: valechka-shilo@mail.ru.

ЭКОТОВАРЫ – ЭТО ВЫГОДНО?

С.П. Тросиненко

Введение

В последние десятилетия во всем мире наблюдается рост интереса к вопросам охраны окружающей среды и устойчивого развития. Одним из проявлений этой тенденции стало активное продвижение и потребление экотоваров – продукции, произведенной с минимальным ущербом для природы. Целью данного проекта является исследование вопроса: действительно ли экотовары выгодны не только для экологии, но и для потребителей и производителей.

Актуальность темы обусловлена глобальными экологическими вызовами: изменением климата, загрязнением воды и воздуха, ростом объема отходов. Все больше потребителей задумываются о том, какие товары они покупают, и как их выбор влияет на окружающую среду. При этом остается дискуссионным вопрос – выгодно ли потреблять экотовары с экономической точки зрения.

Гипотеза

Экотовары выгодны в долгосрочной перспективе, так как они приносят пользу здоровью человека, уменьшают экологический ущерб и формируют устойчивый рынок, несмотря на то, что их стоимость может быть выше традиционных товаров.

Цель и задачи исследования

Цель: изучить экономическую и социальную выгоду экотоваров.

Задачи:

1. Дать определение ключевых терминов, связанных с экотоварами.
2. Провести сравнение цен экотоваров и традиционных товаров.
3. Узнать ведущих участников эко-рынка России.
4. Рассмотреть объем и динамику рынка экотоваров в России.
5. Проанализировать выгоду экотоваров для здоровья и экологии.
6. Сформулировать выводы о целесообразности их потребления.

Термины и понятия

Экотовары – продукция, произведенная с использованием экологически чистых технологий и материалов, не наносящая ущерба окружающей среде.

Устойчивое развитие – развитие общества, которое удовлетворяет потребности настоящего поколения, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять свои.

Экономическая выгода – соотношение затрат и полученной пользы при использовании определенного товара или услуги.

Из таблицы видно, что экотовары зачастую дороже традиционных аналогов. Однако их преимущества заключаются не только в составе, но и в пользе для здоровья и окружающей среды.

Сравнительная таблица

Товар	Обычный вариант	Экотовар	Стоимость обычного варианта за год	Стоимость экотовара за год	Экономия
Пластиковые пакеты	5 руб./шт., 365 шт.	Шоппер – 300 руб.	1825 руб.	300 руб.	1525 руб.
Пластиковые бутылки	30 руб./шт., 200 шт.	Бутылка – 600 руб.	6000 руб.	600 руб.	5400 руб.
Одноразовые стаканчики	10 руб./шт., 200 шт.	Термостакан – 800 руб.	2000 руб.	800 руб.	1200 руб.
Лампы накаливания	40 руб./шт., 10 шт.	LED-лампа – 200 руб.	1600 руб.	200 руб.	1400 руб.

Российские и международные бренды, использующие принципы экотоваров

Ниже приведён список заметных брендов, действующих на российском рынке и позиционирующих часть или все свои линейки как экотовары. Указаны категория продукции и ключевые экологические практики / утверждения.

Бренд	Категория продукции	Экологические практики / примечания
Natura Siberica	Косметика (натуральная, органическая)	Сертифицированные органические фермы, натуральные ингредиенты, экспорт; крупный российский игрок. Источник: Wikipedia, пресс-релизы
Organic Shop	Косметика и уход	Линейки на основе натуральных и органических ингредиентов; часто продаётся в сетях Natura Siberica
Green Mama	Косметика и средства ухода	Продукты на растительной основе, использование натуральных экстрактов; позиционируется как российский бренд с натуральной основой
Экомаркет/ZEERO (ретейлеры)	Ритейл, ассортимент экотоваров	Онлайн и оффлайн маркеты, курирующие ассортимент экотоваров, снижают барьеры входа для мелких производителей
Локальные органические фермы и бренды	Продукты питания	Малые производители органической продукции; рост числа производителей подтверждён прессой

Объём и динамика рынка экотоваров в России

Ключевые наблюдения и оценки по состоянию на 2023–2024 годы и тренды:

1. Оценки размера рынка: рынок органической продукции в России оценивается в диапазоне несколько десятков миллиардов рублей. Например, в одной из оценок общий рынок органической продукции оценивался примерно в 27,6 млрд руб., из которых сертифицированные продукты – ≈16 млрд руб. В июле 2023 г. Правительство Российской Федерации утвердило стратегию развития производства органической продукции до 2030 г., по которой объём конечного производства «органики» к 2030 г. должен вырасти до 114,5 млрд руб. (источник fsa.gov.ru).

2. Число производителей: по данным Интерфакса, число производителей органической агропродукции в РФ выросло с 230 в 2023 году до 250 в 2024 году (рост ~8,7 %). Это свидетельствует о расширении предложения на рынке.

3. В 2025 году экология в FMCG стала важнейшим фактором для лояльности и коммерческого успеха: российские ритейлеры интегрируют ESG-стратегии (Environment – экология и окружающая среда, Social – социальное развитие, Governance – корпоративное управление) во все аспекты операций: переходят на перерабатываемую упаковку, запускают zero waste-форматы магазинов и вводят новые подходы к цепочкам поставок.

Сводная таблица – оценки объёма и динамики (количественные данные из открытых источников):

Показатель	Значение	Источник / год
Объём рынка органической продукции (оценка)	≈27.6 млрд руб.	fsa.gov , 2024
Объём сертифицированных продуктов	≈16 млрд руб.	fsa.gov , 2024
Число производителей органической агропродукции	230 → 250 (рост ~8.7 %)	Интерфакс, 2024/2025
Глобальные ориентиры (розничные продажи органической продукции в мире)	≈135 млрд евро (по состоянию на 2022)	FIBL / OrganicFund обзор

Анализ преимуществ экотоваров

1. Экологические преимущества: снижение уровня загрязнения, уменьшение количества отходов, поддержка биоразнообразия.

2. Здоровье человека: отсутствие химических добавок и токсинов, меньший риск аллергий и заболеваний.

3. Социальные аспекты: развитие локальных производителей, формирование ответственного потребления.

Сравнение долгосрочной выгоды

Критерий	Традиционные товары	Экотовары
Цена	Ниже	Выше
Влияние на здоровье	Может содержать вредные добавки	Безопаснее для здоровья
Воздействие на природу	Высокое загрязнение	Минимальный ущерб
Долгосрочная выгода	Экономия в краткосрочной перспективе	Экономия на лечении, сохранение ресурсов

Заключение

По совокупности данных: российский рынок экотоваров и органической продукции находится в стадии активного становления. Есть объективные признаки роста: увеличение числа производителей, формирование специализированных ритейловых сегментов и интерес со стороны крупных брендов. Экотовары демонстрируют долгосрочный потенциал выгоды, особенно при поддержке инфраструктуры (сертификация, логистика) и информированности потребителей.

Экотовары действительно являются выгодными в долгосрочной перспективе. Несмотря на их более высокую стоимость, они способствуют улучшению здоровья, сохранению природы и развитию устойчивой экономики. Таким образом, гипотеза исследования подтверждается.

Список литературы

1. SpecAgro – «Рынок сертифицированной органической продукции в РФ оценивается в 27,6 млрд руб.» (2024).
2. Интерфакс – число производителей органической агропродукции в РФ выросло до 250 (2024/2025).
3. FIBL / OrganicFund – обзор мирового органического рынка (2022/2023).
4. Аналитические материалы по экологическому маркетингу и трендам (2024–2025).
5. Пресс-релизы и сайты брендов: Natura Siberica, Organic Shop, Green Mama, ZEERO и др.
6. Федеральная служба государственной статистики РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/>.

Тросиненко София Павловна, Магнитогорский городской многопрофильный лицей при МГТУ им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск.

Научный руководитель: Сагдеева Альбина Радиковна.

E-mail: sofatros@yandex.ru.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ, СВЕКЛЫ, КЛУБНИКИ И ЯБЛОК ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ рН ВЫЯВЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ, МИНЕРАЛИЗАЦИИ И ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ

С.И. Хорева

Исследование направлено на выявление динамики изменения концентраций нитратов, минеральных веществ и водородного показателя, при применении различных способов термической обработки, а также выявление накопительной способности у исследуемой продукции, что представляется актуальным в связи с частыми случаями отравления.

Ключевые слова: качество продуктов, термическая обработка, рН, нитраты, минерализация.

Актуальность. Употребление овощей и фруктов важная часть сбалансированного питания каждого человека, поэтому качественные продукты важны для поддержания здоровья. В настоящее время, при интенсивном росте численности населения, усугубляется проблема сохранения качественной и экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Постепенное увеличение количества применяемых удобрений, для большего урожая в не сезонное время года или в менее благоприятных климатических и природных условиях, могут способствовать накоплению различных веществ и соединений внутри продукта.

Цель исследования: определение изменений содержания нитратов, водородного показателя и минерализации в овощах, фруктах и ягодах после термической обработки. Задачи исследования: Выявление содержания нитратов, минеральных веществ, водородного показателя в сыром картофеле, свекле, клубнике и яблоке; Проведение сравнительного анализа между картофелем, свеклой, клубникой и яблоками; Установление воздействия термической обработки на содержание нитратов, минеральных веществ и водородного показателя; Составление рекомендаций, каким способом термической обработки лучше готовить продукты.

Установлен перечень продуктов (из каждой категории по одному, за исключением овощей), наиболее часто используемых в кулинарной обработке у граждан города. Перечень продукции и допустимые концентрации веществ, представлены в табл. 1.

Использовано следующее оборудование: 1) СОЭКС НИТРАТ-ТЕСТЕР 2 для определения нитратов; 2) TDS Meter XIAOMI прибор для определения минерализации; 3) Универсальная индикаторная бумага лакмусовая бумага для определения кислотности.

Выявлены оптимальные способы термической обработки продуктов, которые представлены в табл. 2.

Таблица 1

**Нормы ПДК нитратов, минерализации
и водородного показателя в исследуемых продуктах**

Исследуемые продукты	ПДК нитратов (мг/кг)	ПДК по минерализации (мг/л)	ПДК pH (ед. pH)
Картофель	250	1000 мг/л	5,5–6,5
Клубника	100		5,5–6,5
Свекла	1400		6,5–7,5
Яблоко	60		3,3–3,9

Таблица 2

Способы термической обработки

Продукты	Варка / Время	Выпекание / Время
Картофель	10 мин	15 мин
Клубника	5 мин	7 мин
Свекла	15 мин	20 мин
Яблоко	7 мин	10 мин

Проведен анализ на содержание минеральных веществ, нитратов и водородного показателя в картофеле, свекле, клубнике и яблоках в сыром состоянии и после применения способов термической обработки;

Использование по два плода каждого вида, мытье продуктов, разрезание каждого плода на три части и чистка от кожуры, первая часть для измерения нитратов, вторая часть для измерения минерализации, третья часть для измерения кислотности в свежих продуктах.

После проведения лабораторных исследований была составлена итоговая таблица результатов 3. Цветовое выделение внутри таблицы было применено [3], для более наглядной демонстрации превышений ПДК в продуктах питания до и после термической обработки [2].

Было зафиксировано понижение концентрации нитратов у овощей после проведения термической обработки. Концентрация нитратов [1] у картофеля по итогам варки понизилась в 6 раз, а после выпекания в 13,5 раз; у свеклы после термической обработки концентрация понизилась в 18 раз. Выявлено увеличение содержания нитратов после термической обработки в ягодах и фруктах. После варки концентрация нитратов в клубнике превысила норматив в 2,5 раза, а после выпекания в 1,7 раза. Содержание нитратов в яблоках после выпекания возросло в 0,4 раза, но осталось в пределах ПДК, незначительное превышение норматива в 1 раз после варки продукта.

После варки всех исследуемых продуктов питания, было зафиксировано изменение водородного показателя, среда становилась менее кислотной, показатели превысили ПДК. В сырых продуктах у свеклы была выявлена сильнокислотная среда, значение показателя составило 2,5 ед. pH.

В сыром состоянии было обнаружено превышение ПДК по минерализации в картофеле (1,4 раза) и в свекле (1,6 раз). После применения двух

способов термической обработки, было выявлено увеличение минерализации во всех исследуемых продуктах, кроме свеклы. После выпекания в продуктах было зафиксировано более значительное превышение ПДК, чем после варки, данные представлены в табл. 4.

Таблица 3

Содержание нитратов, водородного показателя и минерализации в исследуемых продуктах по итогам термической обработки

Продукты	Без термической обработки			После варки			После выпекания			Нормы ПДК		
	Нитраты (мг/кг)	Минерал. (мг/л)	pH	Нитраты (мг/кг)	Минерал. (мг/л)	pH	Нитраты (мг/кг)	Минерал. (мг/л)	pH	Нитраты (мг/кг)	Минерал. (мг/л)	pH
Картофель	136	1400	6	22	4230	6,5	10	7950	6	250	1000	5,5–6,5
Клубника	74	220	3,2	248	2400	4,1	171	3200	3,7	100		5,5–6,5
Свекла	160	1590	2,5	9	7770	3	8	949	3,5	1400		6,5–7,5
Яблоко	19	582	4,5	65	880	5	50	1100	4	60		3,3–3,9

Таблица 4

Превышение ПДК по минерализации

Продукты	Без термической обработки	После варки	После выпекания
Картофель	В 1,4 раза	В 4,2 раза	В 8 раз
Клубника	В пределах ПДК	В 2,4 раза	В 3,2 раза
Свекла	В 1,6 раз	В 8 раз	В пределах ПДК
Яблоко	В пределах ПДК	В пределах ПДК	В 1,1 раза

Повышение уровня минерализации и нитратов в исследуемых образцах может быть обусловлено рядом причин:

1) Процесс варки осуществлялся в ёмкости с недостаточным количеством воды, что способствовало меньшему вымыванию нитратов и солей из продуктов.

2) И варка, и выпекание производились с использованием целых продуктов в кожуре (без предварительной очистки), что препятствовало снижению содержания нитратов и солей в них.

Причины значительного увеличения минерализации после термической обработки:

1) употребление цельных продуктов, что препятствует эффективному вымыванию соли;

2) использование продуктов в кожуре (без предварительной очистки), поскольку кожура способна впитывать некоторое количество солей.

Физико-химические процессы, происходящие при тепловой кулинарной обработке овощей и плодов. При тепловой обработке происходит размягчение овощей, изменение массы, изменение цвета, пищевой ценно-

сти, изменение активности ферментов [4]. При тепловой обработке в начальный период нагревания активизируются ферменты (до 40–50 °С) при этом происходит изменение основных пищевых веществ продуктов.

Продолжительность тепловой обработки овощей и плодов зависит от свойств самого продукта, способа тепловой обработки, степени измельчения продукта, температурного режима обработки, рН среды, строения пектиновых веществ. В результате проведённых некоторых исследований удалось установить, что любые типы термической обработки значительно увеличивают количество нитратов в яблоках. Например, при варке количество нитратов увеличивается, а при длительном хранении, наоборот, снижается.

Проведён сравнительный анализ между картофелем, свеклой, клубникой и яблоками. В ходе исследования было выявлено, что наибольшее содержание нитратов наблюдается в овощах, однако оно не превышает предельно допустимые концентрации. Также было обнаружено, что овощи содержат значительное количество солей, превышающее предельно допустимые нормы. Кроме того, было отмечено, что уровень рН во всех продуктах, кроме картофеля, значительно снижен.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что продукты предпочтительно употреблять в сыром виде (без термической обработки). Если же продукты необходимо подвергнуть термической обработке, то лучше их запекать, поскольку это оказывает положительное влияние на содержание нитратов (в случае картофеля, свёклы и яблок) и минерализацию.

Список литературы

1. Опасны не нитраты, их количество / РАСТЕТ. Наука. URL: <https://www.rostest.ru/opasnye-nitraty-i-ikh> (дата обращения: 15.10.2024).
2. Законодательная база РФ в области пищевой безопасности/ Премиум класс. Статьи. URL: <https://premclass.ru/articles/stati1/articles-food/2018-08-10> (дата обращения: 19.10.2024).
3. ФЗ от 02.01.2000 № 29 «О качестве и безопасности пищевых продуктов». URL: [consultant.ru>document/cons_doc_LAW_25584/](http://consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25584/) (дата обращения: 19.10.2024).
4. Влияние способов термической обработки на содержание нитратов и витамина с в пищевом растительном сырье. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/> (дата обращения: 18.01.2025).

Хорева Софья Игоревна, ученица 11а класса, ГБОУ школа № 171, Москва.

E-mail: sofa-shik@yandex.ru.

Научный руководитель: Крахина Елена Александровна, старший преподаватель кафедры географии картографического факультета, Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК).

E-mail: l.k98@mail.ru.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЯГОДАХ И ФРУКТАХ

П.П. Шаковец

В работе представлены результаты сравнительной оценки содержания аскорбиновой кислоты в ягодах и фруктах, приобретенных в торговой сети и выращенных на собственном дачном участке.

Ключевые слова: аскорбиновая кислота, ягоды, фрукты, йодометрическое титрование, раствор йода, раствор крахмала, индикатор.

Введение. Аскорбиновая кислота, известная еще как витамин С – один из важнейших витаминов необходимых для нормальной жизнедеятельности человека. Аскорбиновая кислота не способна синтезироваться в организме, поэтому требуется постоянное поступление ее с пищей [2, 3]. Многие плоды и ягоды растений содержат аскорбиновую кислоту в том или ином количестве. В каких плодах и ягодах содержится ее больше? Каким плодам и ягодам нужно отдать предпочтение, чтобы организм получал достаточное количество этого витамина? Целью работы стала сравнительная оценка содержания аскорбиновой кислоты в ягодах и фруктах, приобретенных в торговой сети и выращенных на собственном дачном участке.

Материалы и методы. Для определения концентрации аскорбиновой кислоты использовали метод йодометрического титрования [3]. Для исследования брали клубнику, малину, яблоки, выращенные на собственном дачном участке, и апельсины, лимоны, яблоки, клубнику, малину, приобретенные в торговой сети. Проводили титрование проб свежесжатых соков каждого вида исследуемого объекта. Определение содержания аскорбиновой кислоты проводили в 3-кратной повторности. Для каждой пробы определяли объем израсходованного на титрование раствора йода. Расчет концентрации аскорбиновой кислоты в пробах сока проводили по формуле:

$$C_{\text{аскорб. к-ты}} = V_{\text{йода}} \times C_{\text{йода}} / V_{\text{сока}} = 0,005 \times V_{\text{йода}} / V_{\text{сока}},$$

где $C_{\text{аскорб. к-ты}}$ – концентрация аскорбиновой кислоты, в моль/л; $V_{\text{йода}}$ – объем раствора йода, который пошел на титрование, в мл; $C_{\text{йода}}$ – концентрация раствора йода, в моль/л; $V_{\text{сока}}$ – объем пробы сока, в мл.

Вычислили среднее значение концентрации аскорбиновой кислоты по результатам 3 проб:

$$C_{\text{аскорб. к-ты}} = (C_{\text{аскорб. к-ты 1}} + C_{\text{аскорб. к-ты 2}} + C_{\text{аскорб. к-ты 3}}) / 3,$$

где $C_{\text{аскорб. к-ты 1}}$, $C_{\text{аскорб. к-ты 2}}$, $C_{\text{аскорб. к-ты 3}}$ – данные 1, 2 и 3-й параллельных проб соответственно; $C_{\text{аскорб. к-ты ср.}}$ – среднее значение.

Поскольку в литературных источниках данные по содержанию аскорбиновой кислоты представлены в миллиграммах на 100 миллилитров сока, проводили расчет массы аскорбиновой кислоты в соке свежих плодов и ягод в мг/100 мл сока по формуле:

$$m_{\text{аскорб. к-ты}} = C_{\text{аскорб. к-ты ср}} \times 0,1 \times M_{\text{аскорб. к-ты}} \times 1000 = 17612 \times C_{\text{аскорб. к-ты ср.}}$$

Основная часть. Исследование проводили в июне – августе 2025 года. Результаты определения средних значений концентрации аскорбиновой кислоты для разных видов ягод и фруктов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Концентрация аскорбиновой кислоты (средние значения по 3 пробам) для разных видов ягод и фруктов, выращенных на собственном дачном участке и приобретенные в торговой сети

Вид ягод или фруктов	$V_{\text{сока}}$, мл	$V_{\text{йода}}$, мл (средние значения)	$C_{\text{аскорб. к-ты}}$, моль/л (средние значения)
Яблоко сорт Антоновка (торговая сеть)	10	0,5	0,00025
Апельсин (торговая сеть)	10	5,7	0,00285
Лимон (торговая сеть)	10	8,8	0,00440
Малина (торговая сеть)	10	1,9	0,00095
Клубника (торговая сеть)	10	5,1	0,00255
Яблоко сорт Антоновка (дачный участок)	10	0,62	0,00031
Малина (дачный участок)	10	2,0	0,00100
Клубника (дачный участок)	10	5,2	0,00260

Для удобства сравнения полученных данных проводили расчёт содержания аскорбиновой кислоты в соке свежих фруктов и ягод в мг/100 мл сока. Результаты расчетов количества аскорбиновой кислоты в 100 мл сока для каждого вида ягод и фруктов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание аскорбиновой кислоты в мг на 100 мл сока для каждого вида ягод и фруктов

Вид ягод или фруктов	$C_{\text{аскорб. к-ты ср.}}$ моль/л	$m_{\text{аскорб. к-ты}}$, 100 мл сока
Яблоко сорт Антоновка (торговая сеть)	0,00025	4,4
Апельсин (торговая сеть)	0,00285	50,2
Лимон (торговая сеть)	0,00440	77,5
Малина (торговая сеть)	0,00095	16,7
Клубника (торговая сеть)	0,00255	44,9
Яблоко сорт Антоновка (дачный участок)	0,00031	5,46
Малина (дачный участок)	0,00100	17,6
Клубника (дачный участок)	0,00260	45,8

Наиболее наглядно содержание аскорбиновой кислоты в разных видах фруктов и ягод представлено на рис. 1.

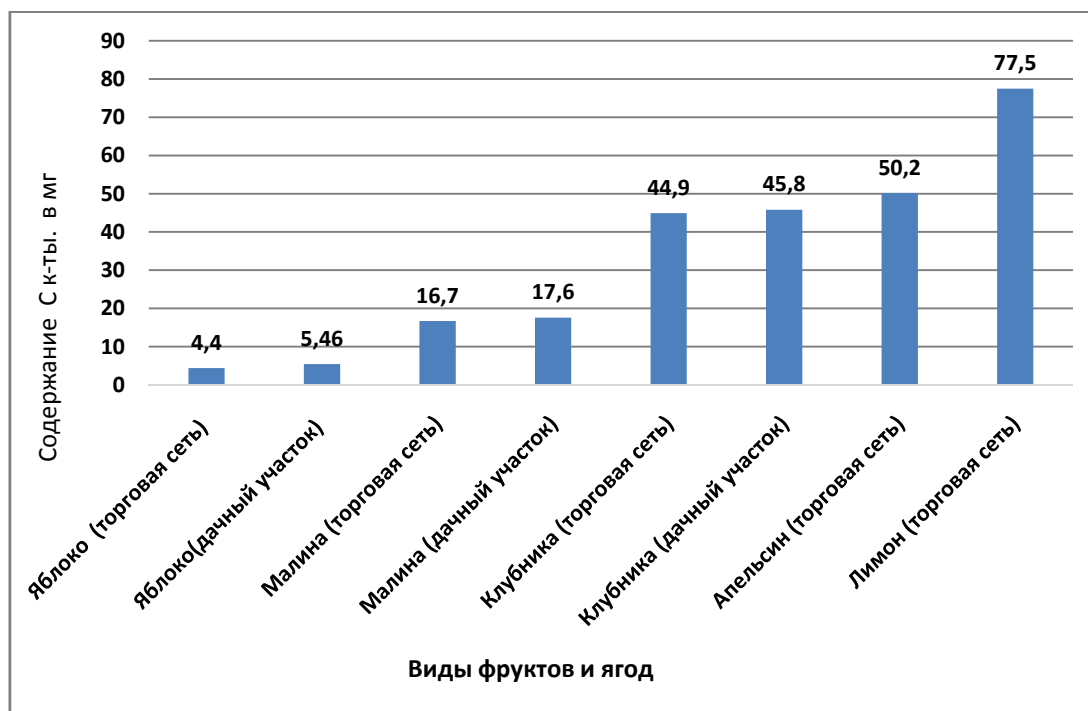


Рис. 1. Содержание аскорбиновой кислоты в разных видах ягод и фруктов в мг в 100 мл сока

Исходя из данных рис. 1, можно сказать, что больше всего аскорбиновой кислоты содержится в свежесжатом соке лимона, меньше всего в соке яблока. При сравнении содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл свежесжатого сока ягод и фруктов по их видам, они распределяются в порядке возрастания содержания аскорбиновой кислоты следующим образом: яблоко, малина, клубника, апельсин, лимон. Такое распределение в порядке возрастания содержания аскорбиновой кислоты от яблока, малины и клубники не противоречит литературным данным [2, 3]. Согласно им содержание аскорбиновой кислоты в 100 мл сока яблок колеблется от 3,5 мг до 10 мг, в 100 мл сока малины – от 14 мг до 18 мг, в 100 мл сока клубники от 35 мг до 50 мг (в зависимости от сортов данных растений). Согласно литературным данным [2, 3] содержание аскорбиновой кислоты в 100 мл сока апельсина в среднем составляет 53 мг, а в 100 мл сока лимона – 51 мг. Результаты, полученные в нашем исследовании по содержанию аскорбиновой кислоты в соке лимона, не совпадают с литературными данными. Аскорбиновой кислоты в 100 мл сока лимона содержится 77,5 мг, т. е. больше, чем в 100 мл сока апельсина (50,2 мг). Возможно, это связано с условиями выращивания, сроками сбора, транспортировки и хранения, сортами апельсинов и лимонов, взятых для исследования, а также ошибками измерения.

При сравнении содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл сока фруктов и ягод одного вида, но приобретенных в торговой сети и выращенных на собственном дачном участке, можно сказать, что в соках ягод и фрук-

тов, выращенных на дачном участке, содержание аскорбиновой кислоты выше, чем приобретенных в торговой сети. Это относится как к яблокам, так к малине и клубнике. Содержание аскорбиновой кислоты в соке яблок с дачного участка больше, чем в соке яблок, приобретенных в торговой сети на 1,06 мг. В соке малины и клубники с дачного участка содержание аскорбиновой кислоты больше на 1,1 мг, чем в соке малины и клубники, приобретенных в торговой сети. Причин этого достаточно много. Это и условия выращивания, погодные условия, сроки сбора, транспортировки и хранения, а также сорт взятых для исследования ягод и фруктов. Большое значение на содержание аскорбиновой кислоты имеют сроки хранения, ведь аскорбиновая кислота – вещество нестойкое и быстро разрушается. При хранении в течение 4–5 месяцев содержание аскорбиновой кислоты снижается на 60–80 %, даже если условия хранения близки к идеальным.

Выводы:

1. Больше всего аскорбиновой кислоты содержится в 100 мл свежесжатого сока апельсина, меньше всего в соке яблок.
2. Содержание аскорбиновой кислоты в 100 мл свежесжатого сока яблок, малины, клубники и апельсинов соответствует литературным данным.
3. Результаты определения содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл сока лимона значительно превышают литературные данные, что, возможно, связано с условиями выращивания, сроками сбора, транспортировки и хранения, сортами апельсинов и лимонов, взятых для исследования, а также ошибками измерения.
4. Содержания аскорбиновой кислоты в 100 мл сока фруктов и ягод одного вида, но выращенных на собственном дачном участке, выше, чем приобретенных в торговой сети.

Список литературы

1. ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С».
2. Морозкина Т.С. Витамины. Краткое руководство для врачей и студентов медицинских, фармацевтических и биологических специальностей. Минск: Асар, 2002. 112 с.
3. Подворская Е.А., Некрасова Т.Н. Содержание витамина С в соках и фруктах // Юный ученый. 2023. № 2 (65). С. 74–78. URL: <https://moluch.ru/young/archive/65/3338/>.

Шаковец Полина Павловна, ученица 6 класса, МОУ «Средняя школа № 81», ГОАУ ДО ЯО «Центр детей и юношества», г. Ярославль.

E-mail: l.skibina@corp.yarcdu.ru.

Научный руководитель: Скибина Любовь Витальевна, г. Ярославль.

E-mail: l.skibina@corp.yarcdu.ru.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

УЧИМСЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ЛЕГКО: ЛЭПБУК «ПРОЭНЕРГИЮ»

А.С. Авдеев

Люди используют энергию повсеместно, и от того, как они её используют, зависит степень негативного влияния на окружающую среду. Сокращение потребления энергии уменьшает нагрузку на природные ресурсы и снижает негативное воздействие на экологию [6].

Ключевые слова: энергосбережение, разумное потребление, лэпбук, многофункциональное пособие, дидактические игры, формирование основ экологического мировоззрения и экологической культуры у подростков.

Сегодня растёт интерес к использованию возобновляемых энергоисточников. В настоящий момент мы не имеем ни одного универсального источника, который бы мог обеспечить нас в будущем в соответствии с нашими потребностями. Поэтому бережное отношение к источникам энергии – это то, что может решить проблему в настоящее время. Энергосбережение – это не только экономия денег, но и в первую очередь забота о планете [5].

Необходимо уже со школьного возраста воспитывать у детей культуру энергосбережения, проводить в образовательных организациях дополнительные тематические уроки. Необходимо помочь детям понять какое значение имеют электричество, вода, тепло и чистый воздух, а потом уже начинать работу с детьми по формированию бережного отношения к энергоресурсам. Чтобы изучение этих тем было интереснее и позволяло закрепить материал, мы определили **цель нашей работы** – помочь школьникам сформировать понимание необходимости разумного использования энергии, закрепить основные понятия по темам «Экология» и «Энергосбережение», путём создания лэпбука.

Для достижения поставленной цели, мы определили **ряд задач**:

1. Изучить, какое влияние имеет энергия на экологию.
2. Изучить виды энергии.
3. Изучить способы энергосбережения.
4. Разработать дидактические игры и задания.

5. Изготовить лэпбук «ПроЭнергию» и апробировать его в классе на базе МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска».

Во время работы с лэпбуком дети учатся самостоятельно использовать информацию по изучаемой теме. Использование лэпбука способствует развитию памяти, творческих способностей учеников [2].

С помощью творческих заданий учащиеся с удовольствием изучают темы «экология» и «энергосбережение», повторяют и систематизируют полученные сведения.

Этапы работы над созданием лэпбука «ПроЭнергию»:

1. Выбор тем.
2. Составление плана.
3. Составление макета.
4. Изготовление макета.
5. Сбор информации.
6. Изготовление лэпбука.
7. Апробация.

Лэпбук представляет собой папку, где аккумулированы более 10 развивающих элементов (рис. 1). Задания могут пополняться и изменяться. Одни и те же карточки с картинками можно использовать для разных заданий. Использование магнитного планшета добавляет интереса в исследовательский процесс.



Рис. 1. Лэпбук

Приведем примеры заданий.

Задание 1: Соедини начало и окончание фразы.

Учащимся предлагается собрать законченные фразы по теме «Энергосбережение». Даны карточки с началом фразы – жёлтого цвета, и окончанием фразы – синего цвета. На магнитную доску собираем фразы [7].

Задание 2: Классифицируй электроприборы по назначению.

Из предложенных карточек электроприборов, необходимо рассортировать приборы по назначению: для приготовления пищи, нагрев жидкости, средства связи, вентиляция помещений [7].

Задание 3: Восстанови хронологическую последовательность.

Учащимся предложены карточки с различными источниками тепловой и электрической энергии, необходимо выложить на магнитной доске карточки так, в каком порядке эти источники появились или их изобрели [3].

Задание 4: Составь цепочку передачи энергии.

Из предложенных картинок необходимо составить правильную цепь передачи электроэнергии от электростанции в дома [7].

Задание 5: Реши ребусы.

Учащимся предлагаются карточки с ребусами, которые необходимо решить. Зашифрованные слова связаны с терминами «экология», «энергия» и «электрические приборы».

Задание 6: Собери пазлы.

Необходимо собрать пазлы на темы: «Как сберечь энергию», «Философия разумного потребления», «Воду, свет мы бережём – экономно мы живём».

Задание 7: Реши эколого-математические задачи.

Из предложенных карточек с экологическими задачами, учащиеся выбирают одну и решают. Ответ необходимо выложить цифрами на магнитной доске.

Задание 8: Отгадай загадки.

Предложенные загадки по темам экология и энергия можно разгадывать устно или выложить с помощью букв слова на магнитной доске.

Задание 9: Распознай виды энергии.

С видами энергии возможны разные варианты заданий, например называть альтернативные источники энергии, либо отсортировать возобновляемые источники и невозобновляемые [3].

Задание 10: Разгадай шифры.

Предлагается отгадать зашифрованные на карточках слова. Шифры разного вида: буквенные и из графических символов. Слова связаны с изучаемой темой.

Все задания можно использовать в ознакомительном виде на переменах, в качестве закрепления и проверки знаний на уроках. Все задания можно легко дополнить или заменить.

Практическую значимость лэпбук «ПроЭнергию» подтвердил: мы с одноклассниками с удовольствием обращались к нему и на уроках, и переменах.

Таким образом, считаем цель достигнутой, задачи выполненными. Разработанное дидактическое пособие лэпбук, позволяет пробудить интерес у школьников к изучению тем «Экология» и «Энергосбережение», являющимися ключевыми для нашего региона, страны и мира в целом.

Список литературы

1. Андриюшина Н.Н. Лэпбук как нетрадиционная форма работы с детьми на логопункте дошкольной образовательной организации. Самара: ООО «НТЦ», 2017. 86 с.
2. Блохина Е. Лэпбук – наколенная книга // Обруч. Образование: Ребенок и Ученик. 2015. № 4. С. 29–30.
3. Борисова Н.В., Лунева Е.А. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа технической направленности «ПроЭнергию». Челябинск, 2020.
4. Гатовская Д.А. Лэпбук как средство обучения в условиях ФГОС // Проблемы и перспективы развития образования: материалы VI междунар. науч. конф. Пермь, апрель 2015 г. Пермь: Меркурий, 2015. С. 162–164.
5. Грачева Е.Е. Энергосбережение для всех и каждого. Челябинск: ОГУП «Энергосбережение», 2002.
6. Данилов Н.И., Тимофеева Ю.Н., Щелоков Я.М. Энергосбережение для начинающих. Екатеринбург: Уралэнерго-Пресс, 2005. 100 с.
7. Дмитриев Е.А. Рабочая тетрадь «ПроЭнергию» для 3–4 классов. Разработано по заказу энергетической компании ПАО «Форвард Энерго». Челябинск: ООО «А ПЛЮС», 2018. 152 с.

Авдеев Александр Сергеевич, ученик 5 класса МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска».

E-mail: nyur2008@mail.ru

Научные руководители:

Абрамова Ольга Петровна, учитель начальных классов МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска».

E-mail: olgaabramova72@mail.ru

Соловьева Юлия Ивановна, заместитель директора МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска».

E-mail: yuliya-soloveva@inbox.ru

НАШ ЭКОПУТЬ

А.А. Алехина

Одним из направлений деятельности школы и является экологическое и трудовое воспитание учащихся. Пришкольная территория – это эффективное средство формирования экологической культуры детей, становления их нового гражданского сознания и целостного восприятия природы.

Ключевые слова: благоустройство, трудолюбие, экологическая культура, природа, проект.

«Если бы каждый человек на клочке своей земли сделал все, что он может, как бы прекрасна была бы Земля наша!» – утверждал А.П. Чехов.

Наш экопуть начался в 2017 году, который был объявлен годом экологии.

На конференции отцов принято решение реализовать проект «Цветущий сад».

Цель проекта: создание условий для формирования у обучающихся трудолюбия и экологической культуры.

Задачи проекта

1. Привлечь внимание учащихся к решению актуальных проблем школы.
2. Формировать у учащихся трудолюбие, экологическую культуру, эстетический вкус, умение реализовать конкретные шаги по благоустройству территории школы.
3. Привлечь педагогов, учащихся школы, родительскую общественность и социальных партнеров к решению вопросов по улучшению эстетического оформления школы.
4. Создать вокруг школы воспитывающее пространство.

Общая концепция

Приступая к разработке проекта, уже на первом этапе была изучена литература по благоустройству территории, выращиванию и уходу за цветочно-декоративными растениями. Полезные советы и рекомендации мы получили из различных источников.

На сайтах интернета подобрали фотографии оригинальных малых архитектурных форм, которые можно разместить на территории нашей школы.

И на нашем пришкольном участке начались перемены:

- проведена крупномасштабная вырубка аварийных деревьев;
- начата работа по декорированию пней.

На месте вырубленных деревьев посажены новые: осина, липа, канадский клен, пирамидальный тополь, дуб, ива. А 27 пеньков разделили по классам и получились проекты, реализацией которых занялись самые активные классы и равнодушные родители.

В январе 2019 года в школе состоялся конкурс проектов «Школьный сад твоей мечты», на который пригласили студентов и сотрудников института Агроэкологии.

Команды классов предложили свои креативные идеи благоустройства пришкольной территории с использованием ландшафтного дизайна.

В результате принято решение сформировать тематические зоны: литературный дворик, учебно-опытный участок, спортивную площадку, просторную крытую беседку, в которой может разместиться целый класс, удобные красивые скамейки, мини-газоны и клумбы.

За последние 5 лет территория возле школы № 24 преобразилась. Здесь что ни пенёк – то произведение ландшафтного искусства. Есть и «Алые паруса», и «Мельница» и «Красочная палитра».

Сегодня наш школьный двор – это цветущий сад с красивой рябиновой аллеей, ярко оформленными клумбами и цветущими газонами, радующими глаз с ранней весны и до осенних заморозков.

Видя ежедневно ухоженные, цветущие клумбы, созданные своими руками, мы не только получаем положительные эмоции, но и учимся любить природу, беречь её красоту.

В 2022 году арт-объекты нашего сада стали частью проекта «Литературная военная тропа». Именно здесь экскурсоводы школьного историко-краеведческого музея знакомят ребят с учителями – участниками Великой Отечественной войны, удобно расположившимися на привале.

Мы активно продвигаем наши проекты, принимаем участие в мероприятиях регионального уровня и Всероссийского уровня, таких как:

1. III-я Региональная проектно-аналитическая сессия: «Вызовы сегодняшнего дня: формирование экологической культуры молодежи средствами проектно-исследовательской деятельности».

Тема: Формирование экологической культуры обучающихся МОУ СОШ № 24, г. Копейска через реализацию проекта «Цветущий сад» Институт агроэкологии с. Миасское, 2019 год.

2. V Региональная проектно-аналитическая сессия для старшеклассников школ Челябинской области «Вызовы сегодняшнего дня: наука на службе АПК».

Тема выступления: «Проект «Цветущий сад» как средство формирования активной гражданской позиции и творчества учащихся» 2022 год ЮУрГАУ.

3. Дважды представляли проект «Цветущий сад» в Москве, где занимали второе и третье призовые места на Всероссийском конкурсе «Идеи, преобразующие города» в номинации «Благоустройство территории образовательной организации».

Ожидаемые результаты проекта

1. Организация социально-значимой общественной деятельности школьников.

2. Комплексный подход к воспитанию гражданственности, патриотизма, экологической культуры, трудовому воспитанию.

3. Обобщение знаний о декоративном оформлении и благоустройстве школьной территории;

4. Создание условий для возможной организации процесса совместного времяпровождения, способствующего духовному сближению детей и взрослых, рождению общих интересов и увлечений;

5. Приобщение к здоровому образу жизни как важной составляющей экологической культуры;

6. Создание гуманистической развивающей среды жизнедеятельности обучающихся, представление им дополнительных возможностей для саморазвития, самоутверждения, самовыражения;

7. Создание места отдыха и общения для школьников в свободное от уроков время;

8. Улучшение эстетического вида школьного двора, создание благоприятной экологической обстановки;

9. Повышение конкурентоспособности школы путем создания имиджа красивого уютного дома, красота которого создается инициативой и трудом детей и педагогов.

Заключение

Работа по благоустройству пришкольной территории состояла в посадке молодых деревьев, формировании газонов, клумб, создании аллеи выпускников и медалистов школы. Эти задачи решены своими силами, силами родителей и работников школы.

Проект «Цветущий сад» успешно поэтапно реализуется. Его продолжением стало создание литературной тропы и ботанического сада. Здесь проводятся уроки и внеурочные занятия по биологии и географии, музыке и изобразительному искусству. Территория школьного двора – это площадка для научной и исследовательской работы. На экскурсиях по нашему саду мы учимся наблюдать природу, любоваться ею. После экскурсий дети рисуют и пишут стихи.

Список литературы

1. Авраменко И.М. Деревья и кустарники в ландшафтном дизайне. М.: Аделант, 2009. 136 с.

2. Аллен Д. Motion 3. Дизайн и анимация графики в Final Cut Studio 2 (+ DVD-ROM). М.: ЭКОМ Паблишерз, 2008. 560 с.

3. Астахова Е., Крупа Т., Череватенко М. Ландшафтный дизайн. М.: Книжный клуб «Клуб семейного досуга». Белгород: Книжный клуб "Клуб семейного досуга". Харьков, 2009. 326 с.

4. Белочкина Ю.В. Искусство ландшафтного дизайна. Мастер-класс специалиста. М.: Феникс, Фолио, 2006. 352 с.

5. Буковецкая О. Дизайн текста: шрифт, эффекты, цвет. М.: ДМК, 2000. 304 с.

6. Риз Э. Как сделать красиво в 3D-дизайне. М.; СПб: Символ-Плюс, 1999. 288 с.

7. Устин В. Композиция в дизайне. Методические основы композиционно-художественного формообразования в дизайнерском творчестве. М.: АСТ, 2004. 240 с.

8. Шиканян Т.Д. Азбука ландшафтного дизайна. М.: Кладезь-Букс, 2009. 144 с.

Алехина Арина Андреевна, ученица 10а класса МОУ «СОШ № 24» Копейского городского округа.

Научный руководитель: Абросимова Наталья Александровна, заместитель директора по ВР МОУ «СОШ № 24» Копейского городского округа.

E-mail: zavuch24@mail.ru

ЧИСТЫЙ ДОМ – ЧИСТЫЙ ГОРОД – ЧИСТАЯ СТРАНА: АВТОРСКАЯ НАСТОЛЬНАЯ ИГРА «ПРОБАЛАНС»

В.Ю. Беляева-Чаплинская

Мусор – это не только то, что окружает нас сегодня. Он постоянный спутник развития человечества [1].

Отличие только в том, что в доисторические времена человек, когда его пещера переполнялась остатками еды, разложившейся органикой, щепками и затхлыми шкурами – бросал пещеру и уходил искать новую. Археологи изучают, по сути, битую посуду, обломки орудий труда, различные элементы быта, пришедшие в негодность. По мусору изучают жизнь человека [2].

Ключевые слова: утилизации мусора, способы утилизации отходов, формирование основ экологического мировоззрения и экологической культуры у подростков, авторская игра.

Цель проекта: привлечение внимания детей и их родителей (законных представителей) к проблеме утилизации мусора через создание обучающей игры «ПроБаланс».

Чем сильнее человек разбирался в науке, чем больше развивал он промышленность, тем больше становилось неорганических отходов. Как только появился легкий пластик, мусор перестал быть биоразлагаемым. Пластик окружает нас повсюду. Он не только в упаковках. Он в составе зубной нити – внутри каждого из нас.

Люди стали больше покупать. Обычно это недолговечные вещи, упакованные в огромное количество пластика. Мы используем, выбрасываем и снова покупаем – разрываем цепочку переработки, при этом увеличиваем до максимума скорость производства отходов. Не отходя от маркетплейса, снимаем три пакета упаковки, отрываем размерник, бирку, составник и одежду чаще всего носим по одному сезону – затем она отправляется на свалку. За свою жизнь человек производит отходов в 600 раз больше собственного веса.

Есть несколько способов утилизации отходов. Первые два – захоронение и сжигание – известны очень давно. Оба способа являются экологически опасными и нам необходимо искать иные решения.

Сегодня разработан и реализуется национальный проект «Экология», открываются заводы по переработке мусора. Но чтобы такие заводы работали нужно перейти на замкнутый цикл: «производство – потребление – выброс – производство». А, значит, нужно сортировать мусор, ведь вторичные ресурсы начинают путь из дома. Нужно как-то стимулировать самую маленькую ячейку общества – семью. И вот здесь к решению вопроса присоединяются дети.

Вовлечение в экологию младших школьников, на мой взгляд — это путь к успеху в решении глобальных экологических проблем. Моя любовь к настольным играм привела меня к идее создания реалистичной жизненной игры «ПроБаланс».



Рис. 1. Игра «ПроБаланс»

В игре участвуют до 4 игроков. У каждого есть карточка дома. Это игровое поле, на котором в течение двух минут нужно выстроить «пирамидкой» всех членов семьи. При этом касаться поля «дом» — может только один из членов семьи. Если касаются многие герои, то очки эти герои не приносят.

Подсчет очков: за одного героя, который касается поля, один балл. За каждого, кто является звеном между двумя, но не опирается на уже подсчитанного, тоже 1 балл. За тех, кто стоит вместе на одном из героев — баллы не начисляются (только 1 герой приносит 1 балл).

В карточках заданий иногда встречаются особые условия. За выполнение каждого из таких условий три балла. Но только за полное выполнение условий. Не участвовать в построении пирамиды фигурка героя не может, ведь тогда баллы за задания не начисляются совсем.

6 членов семьи — 6 фигурок. Ни одна из них не кубик. Нет идеального решения. Каждая новая фигурка мусора, каждое задание заставляет перевернуть всю семью. Часто фигурка «Папа» сопротивляется постановке в пирамиду, либо «Шоперы» никак не подходят к стилю «Сумочки». Так или

иначе, сама попытка установить всех в равновесие – помогает понять, что идеального момента начать сортировать мусор в каждой конкретной семье – не настанет. Либо он настал именно сейчас – в момент, когда вам пода-рили эту игру.

Моя авторская игра вызвала живой отклик у одноклассников, у моей семьи и родных. Сейчас, когда апробация игры прошла успешно, я считаю, что возможно создать такую игру самостоятельно каждому ребенку, кому интересна данная тема. В процессе изготовления игры произойдет погружение в вопросы экологии, совместная деятельность семьи и ее осознан-ный сбор и разделение мусора, а значит и польза для сохранения экологи-ческого баланса огромны.

Список литературы

1. Мазелли М. История мусора. От древних отходов до переработки пластика. Издательский дом Мещерякова, 2019.

2. Катрин де Сильги. История мусора: от средних веков до наших дней / пер. с фр. И. Васюченко, Г. Зингера. М.: Текст, 2011. 279 с. (Краткий курс). URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004975986> (режим доступа 17.09.2025)

Беляева-Чаплинская Вера Юрьевна, ученица 5 класса, МАОУ «Ли-цей № 35 г. Челябинска».

E-mail: Yubelyaev_ch@mail.ru

Научный руководитель: Соловьева Юлия Ивановна, заместитель директора МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска».

E-mail: yuliya-soloveva@inbox.ru

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ДЕГУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ СУТОК С ПОМОЩЬЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КОМПЛЕКСА «МИНОТАВР»

Е.А. Дорофеева

Проведя наблюдения за поведением дегу в условиях мини-зоопарка с помощью установки «Приподнятый крестообразный лабиринт» мы получили данные для оценки уровня тревожных состояний у дегу в разное время суток. В середине дня (13.00–14.00) и вечером (18.00–19.00) дегу предпочитали открытую часть лабиринта, то есть находились в более спокойном, уравновешенном состоянии по сравнению с утренним временем. При этом днем и вечером дегу были более любопытны во всех зонах лабиринта, чем утром. В утреннее время (8.00–9.00) акты «стойки», выражающие любопытство, наблюдались преимущественно в закрытых зонах лабиринта.

Ключевые слова: мониторинг состояния здоровья животных, дегу, уровень тревожных состояний.

Одним из основных направлений исследований в зоопарках является изучение здоровья животных. Главной задачей мини-зоопарка, на базе которого проводилось исследование, является образовательная функция – проведение экскурсий и занятий по вопросам биологии и охраны природы. Зоопарк расположен на территории детского экологического центра, поэтому основными его посетителями являются дети, которые тесно взаимодействуют с питомцами зоопарка. Для планирования экскурсий и занятий в зоопарке считаем важным вести мониторинг состояния здоровья животных. Наиболее подходящий способ для этого – проведение исследований с помощью исследовательского комплекса «Минотавр».

Цель работы: изучить поведенческие реакции дегу в зависимости от времени суток с помощью исследовательского комплекса «Минотавр».

Задачи работы:

1. Выяснить биологические особенности дегу.
2. Провести наблюдения за поведением дегу в разное время суток с помощью установки «Приподнятый крестообразный лабиринт».
3. Проанализировать полученные данные с помощью программного обеспечения SPSS 12.

Работа проводится на базе исследовательской лаборатории и мини-зоопарка «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра.

Объект нашего исследования – дегу, или другое название – чилийская горная белка. Это небольшие грызуны с кисточкой на конце хвоста. Родина – Южная Америка, Чили. В последнее время эти животные стали популярными домашними питомцами и обитателями зоопарков [4].

Изучение поведенческих реакций проводили с помощью исследовательского комплекса «Минотавр. Комплекс состоит из установки «Приподнятый крестообразный лабиринт», специальной видеокамеры и программного обеспечения. Лабиринт является одним из наиболее популярных тестов для исследования тревожности животного [2].

Состоит из центральной площадки и четырех лучей, два из которых снабжены боковыми стенками. Вся установка приподнята на 70 см над уровнем пола. Над лабиринтом располагают видеокамеру. Статистический анализ данных проводят с помощью программного обеспечения SPSS 12 [3].

В этом тесте оценивают: двигательную активность, скорость ориентировочных реакций, степень выраженности эмоциональной реакции страха и тревоги животного.

Чем меньше у животного выражена реакция тревоги и компонент эмоционального статуса, тем больший период времени наблюдения оно проводит в открытых рукавах и реже посещает закрытые [1].

Эксперимент был выполнен на 6 животных, содержащихся в зоопарке в стандартных условиях. Режим кормления и содержания дегу соответствовал нормам, содержание было групповое. Исследования были проведены в трехкратной повторности, 1 раз в неделю, на протяжении 3 недель. Замеры проводились 3 раза в сутки: в утреннее время – 8.00–9.00, в середине дня – 13.00–14.00, в вечернее время – 18.00–19.00

В ходе работы мы изучили различия в поведении дегу в зависимости от времени суток. Показатели активности дегу, содержащихся в мини-зоопарке АКДЭЦ в утреннее время (8.00–9.00) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели активности дегу, содержащихся в мини-зоопарке АКДЭЦ
в утреннее время (8.00–9.00)

Зона лабиринта	T, с	T(акт), с	T(пас), с	V, м/с	V(акт), м/с	S, м	N (стойки)	N (норк.)
Общая	300,1	151,8	148,3	0,19	0,37	56,86	18	0
открытая	56	25	31,1	0,05	0,12	3,05	1	0
закрытая	242,2	125,6	116,5	0,22	0,43	53,67	17	0

В табл. 1: T (акт), с – время активности, секунды; T (пас), с – время пассивности, секунды; V, м/с – средняя скорость перемещения, метры в секунду; V (акт), м/с – средняя скорость перемещения во время активности, метры в секунду; S, м – пройденное расстояние, метры; S (акт), м – пройденное расстояние во время активности, метры; N (стойки) – количество стоек; N (норк.) – количество заглядываний в норки.

Показатели активности дегу, содержащихся в мини-зоопарке АКДЭЦ в середине дня (13.00–14.00) представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели активности дегу, содержащихся в мини-зоопарке АКДЭЦ
в середине дня (13.00–14.00)

Зона лабиринта	T, с	T(акт), с	T(пас), с	V, м/с	V(акт), м/с	S, м	N(стойки)	N(норк.)
Общая	300,1	147,4	152,7	0,08	0,16	23,48	45	0
открытая	184	85,4	98,6	0,05	0,12	9,91	25	0
закрытая	95,6	54,1	41,5	0,13	0,23	12,72	20	0

Показатели активности дегу, содержащихся в мини-зоопарке АКДЭЦ в вечернее время (18.00–19.00) представлены в табл. 3.

Таблица 3

Показатели активности дегу, содержащихся в мини-зоопарке АКДЭЦ
в вечернее время (18.00–19.00)

Зона лабиринта	T, с	T(акт), с	T(пас), с	V, м/с	V(акт), м/с	S, м	N(стойки)	N(норк.)
Общая	300,1	147,7	152,4	0,08	0,16	23,49	54	0
открытая	177,7	82,8	94,9	0,05	0,12	9,66	26	0
закрытая	105,6	59,2	46,4	0,13	0,22	13,26	36	0

Из анализа данных таблиц мы видим, что в утреннее время дегу больше предпочитали закрытую часть лабиринта. В дневное и вечернее время дегу больше предпочитали открытую часть лабиринта, при этом в дневное время дегу проводили в открытой части лабиринта немного больше времени, чем в вечернее время. Время активности немного выше в утренние часы – 151,8 с, чем днем и вечером – 147,4 с и 147,7 с. Соответственно в утренние часы активность выше в закрытых рукавах лабиринта – 125,6 с, чем в закрытых – 25 с. А днём и вечером активность выше в открытых рукавах лабиринта – 82,8–85,4 с, по сравнению с закрытыми рукавами – 54,1–59,2 с.

Средняя скорость передвижения по лабиринту выше в утреннее время – 0,19 м/с, чем днем и вечером – 0,08 м/с, причем она всегда чуть выше в закрытых рукавах лабиринта.

Наибольший путь по лабиринту дегу проделали в утреннее время – 56,86 м, по сравнению с вечерним и дневным – 23,49 м.

Во время нахождения в лабиринте у дегу наблюдались акты «стойки» – поведение выражающее любопытство. Утром наблюдалось 18 стоек (17 в закрытом рукаве и 1 в открытом). Днем – 45 стоек (20 в закрытом рукаве и 25 в открытом). Вечером – 54 стойки (26 в закрытом рукаве и 36 в открытом). Заглядываний в «норки» (желания спрятаться) не наблюдалось.

Выводы

1. У дегу, в зависимости от времени суток могут возникать тревожные и стрессовые состояния, поэтому необходимо периодически контролиро-

вать их уровень тревожности и стресса и предпринимать меры для их снижения.

2. Проведя наблюдения за поведением дегу с помощью установки «Приподнятый крестообразный лабиринт» мы получили данные для оценки уровня тревожных состояний у дегу в разное время суток.

3. В середине дня (13.00–14.00) и вечером (18.00–19.00) дегу предпочитали открытую часть лабиринта, то есть находились в более спокойном, уравновешенном состоянии по сравнению с утренним временем. При этом днем и вечером дегу были более любопытны во всех зонах лабиринта, чем утром. В утреннее время (8.00–9.00) акты «стойки», выражающие любопытство, наблюдались преимущественно в закрытых зонах лабиринта.

Список литературы

1. Каркищенко Н.Н., Грачев С.В. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских исследованиях. М.: Профиль-2С. 2010. Т. 358.

2. Каркищенко В.Н., Шмидт Е.Ф., Брайцева Е.В. Исследователи предпочитают мышей balb/c // Биомедицина. 2007. Т. 1, № 1.

3. Пигичка Ю.Л. Компьютерные технологии в учебно-исследовательской деятельности обучающихся: Групповое исследование учащимися глобальных проблем современности с использованием новых информационных технологий. СПб., 1999.

4. Хаткина, М.А. Декоративные грызуны. Рекомендации по уходу и содержанию. М.: Феникс, Кредо, 2007. 224 с.

Дорофеева Елизавета Александровна, ученица 9 класса, КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул.

Научный руководитель: Сухоруков Евгений Геннадьевич, старший методист КГБУ ДО АКДЭЦ, г. Барнаул.

E-mail: sukhor@mail.ru

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ОСНОВАМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

А.Н. Ефимова

Необходимость экологического воспитания очевидна и особое место отводится формированию основных понятий, закладке фундамента отношения человека к экологии и окружающему миру в младших классах. В качестве перспективного средства обучения предлагаются рабочие тетради.

Ключевые слова: рабочая тетрадь, экологическое воспитание, младшие школьники, окружающая среда, задания.

Основная цель экологического образования младших школьников заключается в развитии у них экологической культуры, ответственного отношения к природе и понимания взаимосвязи человечества с окружающим миром, что включает в себя систему экологических знаний, умений и мышления.

Использование рабочих тетрадей положительно влияет на процесс обработки информации; развивает образное мышление, кратковременную, произвольную память, активизирует логическое и абстрактное мышление, развитие речи, письменных навыков, развитие долговременной, логической памяти.

Актуальность проекта в том, что при всей важности экологического образования на сегодняшний день у младших школьников недостаточно возможностей для его получения, отдельных тем в курсе Окружающего мира недостаточно, кроме того, теоретические знания должны подкрепляться практическими заданиями.

Практическая значимость проекта заключается в том, что учащиеся, благодаря рабочей тетради смогут сформировать экологические представления, а занимательные задания, предлагаемые в тетради, позволят сделать процесс обучения увлекательным и интересным.

Новизна проекта в том, что при исследовании рынка рабочих тетрадей не было найдено продукта для этой возрастной группы, только младше или старше.

Объектом исследования являются учебно-методический материал по экологии для младших школьников.

Предметом исследования: наглядность и системность материала в этих пособиях.

Целевой аудиторией тетрадей являются учащиеся 1–4 классов ГБОУ Школа 1570, в дальнейшем в перспективе развития проекта и учащиеся других московских школ. Заказчиками продукта проекта стали учителя начальной школы, которые хотят проводить наглядные уроки, педагоги, ведущие внеурочные занятия, а также родители для занятий дома.

Гипотеза: разработка рабочей тетради по экологии для младших школьников позволит представить учащимся задания, выполнение которых требует совершения детьми практических действий. Это способствует лучшему пониманию тем и общему развитию обучающихся.

Цель: разработать рабочую тетрадь для учащихся 1–4 классов, которая поможет сформировать экологическое мировоззрение.

Цель потребовала решения ряда **задач**:

1. Выяснить уровень знаний младших школьников об экологии
2. Выяснить, какие учебно-методические пособия будут наиболее интересны и удобны всем участникам образовательного процесса
3. Подготовить рабочую тетрадь
4. Применить рабочую тетрадь в ходе учебных мероприятий и оценить усвоение материала учащимися

Для выяснения уровня знаний по экологии у младших школьников в сентябре 2024 года был проведён опрос в формате устного интервью. В проводившемся исследовании приняли участие 95 учащихся вторых классов, им были предложены следующие вопросы, ответы на которые представлены в виде диаграмм (рис. 1–4).



Рис. 1. Какой пакет экологичнее – бумажный или пластиковый?

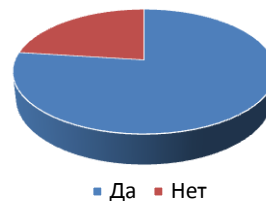


Рис. 2. Если на йогурте написано, что он без сахара, можно ли его есть без ограничений?

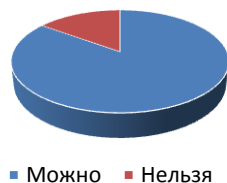


Рис. 3. Можно ли сдавать магазинные чеки в макулатуру?



Рис. 4. Бытовая химия с экомаркировкой безвредна для окружающей среды?

Проанализировав результаты, мы пришли к выводу, что знания опрошенных младших школьников по экологии имеют недостаточный уровень и нуждаются в улучшении. Мы предположили, что хорошим средством достижения этой цели может стать печатная рабочая тетрадь.

На сайте ВЦИОМ (Всероссийский центр изучения общественного мнения) мы нашли результаты опроса [10], проведенного среди родителей школьников. Темой опроса стало их отношение к рабочим тетрадам.

Мы провели аналогичное среди родителей учащихся нашей школы и получили сопоставимые результаты.

Согласно данным опроса, проведенного среди мам школьников, такие тетради есть у 98 % детей. Большинство детей, использующих в учебе рабочие тетради, по словам родителей (72 %), в целом довольны этими материалами. 69 % отмечают целесообразность и пользу их применения для учебы. Основные аргументы в пользу рабочих тетрадей: они помогают закрепить пройденный материал, дополняют полученную информацию, интересны для детей.

Данные результаты подтвердили наше предположение о том, что подобные материалы вызовут интерес и могут быть полезны.

В результате анализа рынка рабочих тетрадей в онлайн и оффлайн магазинах рабочие тетради для младших школьников найдены не были.

Целевой аудиторией тетрадей являются учащиеся 1–4 классов ГБОУ Школа 1570, в дальнейшем в перспективе развития проекта и учащиеся других московских школ. Заказчиками продукта проекта стали учителя начальной школы, которые хотят проводить наглядные уроки, педагоги, ведущие внеурочные занятия, а также родители для занятий дома.

На первом этапе разработки тетради мы определились с предполагаемым списком тем актуальных для изучения младшими школьниками для улучшения уровня их знаний по экологии и формирования экологической культуры.

Вторым этапом стал отбор видов заданий для использования в рабочей тетради. Это задания по раскрашиванию и дорисовыванию картинок, выбор правильных ответов из нескольких предложенных вариантов, решение различных видов кроссвордов, расшифровка ребусов, а также задания, предполагающие развернутый ответ на поставленный вопрос.

Третьим этапом была вёрстка рабочей тетради в программе Word.

Финальным этапом стала ее печать на школьном принтере. Размер шрифта и качество печати комфортные для восприятия младшими школьниками.

Занимаясь по материалам тетради, дети в игровой форме познакомятся с увлекательным миром живой природы, с основными правилами экологической культуры и защиты окружающей среды. В процессе выполнения творческих и интеллектуальных заданий также будет развиваться индивидуальность и творческие способности детей.

Рабочая тетрадь была апробирована на классных часах во вторых классах. Ребята с большим интересом выполняли задания, а как показало устное интервью после занятия усвоили информацию более качественно, чем после обычных бесед о защите окружающей среды.

Одна из страниц тетради приведена ниже (рис. 5).

Что такое экология? 1. Экология это - _____ _____ _____ Окружающая среда это - _____ _____ _____ 2. Что изучает экология? а) Здоровье человека б) Связи между живыми существами в) окружающую среду г) Связи между живыми существами и окр. средой Что можно сдать в макулатуру? 1. Найди 5 предметов, которые можно сдать вмакулатуру. Щ У А Т Е З А Г К Т У Й В В В К Н Е М Р М Х Я Ж И Т Б У М А Г А Г Р Н О Т Р А К А А Д Ё Ч Г И Ы К Д Л Щ Н Ч Б В Ш Ъ Ш Х Р Н Ю И	Как сортировать мусор? 1. Напиши виды мусора. _____ _____ _____ 2. Распредели мусор и напиши его виды.  Экологическое поведение <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> Правильное    </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> Не правильное    </td> </tr> </table> 1. Приведи свои примеры правильного и неправильного экологического поведения. _____ _____ _____ _____	Правильное   	Не правильное   
Правильное   	Не правильное   		

Рис. 5. Пример страницы рабочей тетради

Список литературы

1. Курбатова А.С., Ягин В.В., Вершинина А.Ю. Формирование эколого-развивающей образовательной среды школы как путь повышения экологической безопасности страны // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-ekologo-razvivayushey-obrazovatelnoy-sredy-shkoly-kak-put-povysheniya-ekologicheskoy-bezopasnosti-strany>
2. Кушнирук Л.И. Экологическое мировоззрение младших школьников // АНИ: педагогика и психология. 2021. № 3 (36). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskoe-mirovozzrenie-mladshih-shkolnikov>.
3. Батырова М.Д. Внеклассная работа как средство экологического воспитания на завершающей ступени обучения в начальной школе // БГЖ. 2020. № 1 (30). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vneklassnaya-rabota-kak-sredstvo-ekologicheskogo-vospitaniya-na-zavershayushey-stupeni-obucheniya-v-nachalnoy-shkole>.

4. Борисенков В.П., Мэй Юйхань. Особенности формирования экологического поведения учащихся в начальной школе России и Китая // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2022. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-ekologicheskogo-povedeniya-uchaschihsya-v-nachalnoy-shkole-rossii-i-kitaya>.

5. Косаренкова М.М. Формирование у будущих учителей начальных классов компетентности к эколого-краеведческому образованию обучающихся // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. № 3 (78). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-u-buduschih-uchiteley-nachalnyh-klassov-kompetentnosti-k-ekologo-kraevedcheskomu-obrazovaniyu-obuchayuschihsya>.

6. Ханипова Е.Х. Рабочая тетрадь как дидактическое средство обучения // Инновации в науке. 2015. № 10 (47). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rabochaya-tetrad-kak-didakticheskoe-sredstvo-obucheniya>.

7. Шорыгина Т.А. Зеленые сказки: экология для малышей. М.: Книголюб, 2006. 104 с.

8. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. 736 с.

9. Миркин Б.М. Наумова Л.Г. Экология России. М.: Юнисам, 1995. 232 с.

10. ВЦИОМ. Новости: Рабочие тетради: функциональность и целесообразность. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/rabochie-tetradi-funkczionalnost-i-czelesoobraznost>

Ефимова Анастасия Николаевна, ученица 7 класса, ГБОУ Школа 1570, г. Москва.

E-mail: nyusya0601@bk.ru

Научный руководитель: Ефимова Мария Константиновна, педагог-библиотекарь, ГБОУ Школа 1570, г. Москва.

E-mail: efimovamk@sch1570.moscow

УТИЛИЗАЦИЯ НЕПРИГОДНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ПРЕПАРАТОВ КЛАССА Г

А.А. Камалетдинов, Д.А. Авазов, И.А. Раевский

В работе изучался вопрос об утилизации непригодных медицинских отходов класса Г, а также влияние просроченных лекарственных препаратов на рост и развитие растений гороха. Неправильная утилизация медицинских отходов в нашей стране является настоящей экологической проблемой. В работе описаны различные способы утилизации лекарственных препаратов и предложены пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: неправильная утилизация, непригодные медицинские отходы, PHARMA-ECOBOX, СанПин.

Неправильная утилизация лекарственных препаратов в ближайшие несколько лет может стать настоящей экологической проблемой. В России сильно выросли закупки лекарственных препаратов для лечебно-профилактических учреждений – на 47 % (до 586 млрд рублей). Такое увеличение произошло из-за приобретения необходимых препаратов по лечению коронавируса: лекарства против Covid дали 30 %. Таким образом, просроченных лекарственных препаратов, которые выбрасываются в обычные бытовые отходы становится все больше и тем самым химические вещества попадают в почву и воду, что негативно влияет на рост и развитие растений и организм в целом.

К сожалению, несмотря на опасность этой ситуации, в нашей стране нет законов, которые могли бы бороться с безответственным выбросом препаратов, поэтому граждане нашей страны не имеют представления о том, как правильно избавляться от просроченных медикаментов.

Если говорить о законах в других странах, то они существуют и активно продвигаются, однако стоит отметить, что там этому вопросу выделяют намного больше внимания и занимаются этим органы здравоохранения, а также на их официальных сайтах опубликованы четкие инструкции, позволяющие потребителям не навредить окружающей среде.

Цель: изучение способов правильной утилизации лекарственных препаратов класса Г.

Задачи:

- узнать о возможных способах утилизации просроченных лекарственных препаратов;
- изучить влияние просроченных лекарственных препаратов на рост и развитие гороха посевного;
- провести опрос среди учеников естественно-научного профиля по данной теме;
- информирование общественности о значимости проблемы и мерах предосторожности при обращении с лекарственными средствами.

Объект исследования – лекарства с истёкшим сроком годности.

Предмет исследования – способы правильной утилизации лекарственных препаратов в городе Новый Уренгой.

Методы:

- изучение и генерализация информации по выбранной теме;
- опрос среди школьников естественно-научного профиля;
- проведение опыта.

Если говорить конкретно о нашей стране, то по положительному опыту других стран, в России с апреля 2022 года начали вводить баки, которые установлены непосредственно возле аптеки и в которые люди будут выкидывать ненужные препараты. Впервые это сделала «Новосибирская аптечная сеть», такая акция сначала была запланирована на 3 месяца, затем её продлили, видя позитивный результат.

К проблеме утилизации лекарств населением подключаются и их производители. По инициативе компании «Буарон» в Москве, в Центре дизайна Artplay в октябре 2021-го года появилось два контейнера PHARMA-ESOBX – один для лекарств в блистерах, другой для препаратов в «пузырьках и тубиках».

В Санкт-Петербурге существуют благотворительные акции, на которых можно сдать лекарства, которые ещё не утратили свой срок годности.

С 1 марта 2021 г. начал действовать новый СанПиН 2.1.3684-21. Он изменил классификацию медотходов нескольких классов. Действует до марта 2027 года. Данный документ был изменен в феврале 2023.

Новый СанПин **не устанавливает классы опасности медицинских отходов**, а определяет требования к их сбору, использованию, обезвреживанию, размещению, хранению, транспортировке, учету и утилизации.

Инструкция действий по утилизации непригодных медицинских препаратов в домашних условиях:

- вынуть таблетки из блистера и упаковки или раскрутить капсулы и вскрыть ампулы;
- измельчить всё до состояния порошка, соблюдая меры предосторожности;
- пересыпать порошок в плотный пакет или банку с крышкой и смешать с чем-то несъедобным. Это может быть кофейная гуща, земля, наполнители для животных и т. д.
- плотно закрыть содержимое и отнести в мусорный контейнер.

Некоторые производители лекарств предлагают программы обратной доставки, позволяющие пациентам вернуть просроченные лекарства для их утилизации. Обратитесь к производителю лекарства или посетите их веб-сайт, чтобы узнать о доступных программах.

Согласно новому постановлению главного санитарного врача за сбор и транспортировку отвечают лицензированные медицинские и фармацевтические организации. Таким образом, пункты приема могут находиться как в бюджетных, так и частных организациях.

Также существует проблема с самой упаковкой лекарственных препаратов. Зачастую, обычному потребителю неясны многие химические термины и вещества. Решить эту проблему можно, разработав единые знаки на упаковке, которые помогут понять, какие препараты можно растворить в воде, и они безопасны для природы и живых организмов или напротив, их нельзя выбрасывать вместе с бытовым мусором.

Основные результаты и выводы:

- необходимость просвещения экологической грамотности населения;
- доступные способы правильной утилизации лекарственных препаратов в г. Новый Уренгой;
- антибиотики, попавшие в почву, оказывают не очень благоприятное влияние на рост растений.

Список литературы

1. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами».
2. Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (редакция от 29 декабря 2014 г.).
3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 536 от 04.12.2014 «Об утверждении критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду».
4. Методическое пособие по организации системы управления медицинскими отходами / под ред. А.В. Кочеткова. М.: ФГБУ НМИЦ ССХ имени А.Н. Бакулева Минздрава России, 2018. 112 с.
5. Технологическая инструкция по сбору, хранению и транспортировке медицинских отходов класса Г. Утв. приказом главного врача учреждения.
6. Уборкина Е.А., Иванов Д.С. Экология и охрана окружающей среды при работе с медицинскими отходами // Медицина труда и промышленная экология. 2018. № 4. С. 25–31.
7. Алексеев Б.П., Яценко О.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. СПб.: Изда-во Политехнического университета, 2018. 280 с.
8. Основы экологического права Российской Федерации: учебник / под общ. ред. Ю.М. Тихомирова. М.: Проспект, 2018. 416 с.

Камалетдинов Артём Айдарович, МБОУ «Арктический лицей», г. Новый Уренгой ЯНАО.

Авазов Джехун Агил Оглы, МБОУ «Арктический лицей», г. Новый Уренгой ЯНАО.

Раевский Илья Андреевич, МБОУ «Арктический лицей», г. Новый Уренгой ЯНАО.

Научный руководитель: Масалкина Ольга Владимировна, учитель биологии, МБОУ «Арктический лицей», г. Новый Уренгой ЯНАО.

СОЗДАНИЕ ИГРОВОГО ОБУЧАЮЩЕГО ПОСОБИЯ «ФОТОКУБИК»

Д.А. Кудашов

Настоящее исследование посвящено возможности выращивания насекомоядных растений в комнатных условиях, а также созданию уникального игрового обучающего пособия.

Ключевые слова: растения-хищники, фотокубик, непентес, росянка, саррацения, венерина мухоловка, жирянка, пузырчатка.

Разнообразие живого мира на Земле поражает воображение. Хищные звери – привычное явление, даже на изображениях. А вот плотоядные растения, способные ловить и переваривать добычу, вызывают неподдельный восторг и удивление. В основном, эти необычные создания обитают в тропических и субтропических регионах: в Африке, Австралии, Азии, Северной и Южной Америке. Однако некоторые виды можно встретить и в России [1].

В настоящее время разведение растений-хищников в домашних условиях мало изучено, поэтому считаю выбранную тему актуальной.

Целью данной работы было изучение условий выращивания растений – хищников в домашних условиях, создание игрового обучающего пособия.

Первый год реализации проекта был посвящен этапу прорастания и начального роста семян плотоядных растений. После успешного выращивания растений саррацении красной (*Sarracenia rubra*) и росянки круглолистной (*Drosera rotundifolia*) было установлено, что полив дистиллированной водой благотворно влияет на рост росянки [2, 3], так как всхожесть достигла 90 %, в то время как процент всхожести росянок, поливаемых обыкновенной отстоявшейся водой – всего 10 %. Всхожесть растения саррацении при поливе дистиллированной водой достигла 20 %, обычной отстоявшейся водой 0 %. Через 10 месяцев от начала эксперимента нам удалось собрать семена росянки и снова их посадить. Учитывая результат прошлой работы, мы добились всхожести почти 80 %, что говорит о том, что росянку легко выращивать в домашних условиях.

В 2023 году было проведено анкетирование среди обучающихся 5 классов МБОУ СШ № 3 г. Нижневартовска, по результатам которого было установлено, что школьники мало знакомы с хищными растениями. Для расширения уровня знаний были подготовлены книжки-малышки, которые были распространены среди респондентов.

В сентябре 2024 года было проведено анкетирование одноклассников, результаты которого представлены на рис. 1. Среди опрошенных ребят, по названию узнали и верно отметили росянку и венерину мухоловку, непентес и саррацению вспомнили порядка 20 % опрошенных ребят, а неизвест-

ную ранее жирянку отметили лишь 8 % опрошенных. Ошибочно отнесли к хищным растениям выдуманную абрандею зубастую 60 %, венерин башмачок спутали с хищным растением 37 % опрошенных.

А вот с определением хищных растений по виду у ребят возникли сложности: даже венерину мухоловку верно отметили всего 28 % анкетированных. Пузырчатку и жирянку отметили верно 1 и 2 человека соответственно.

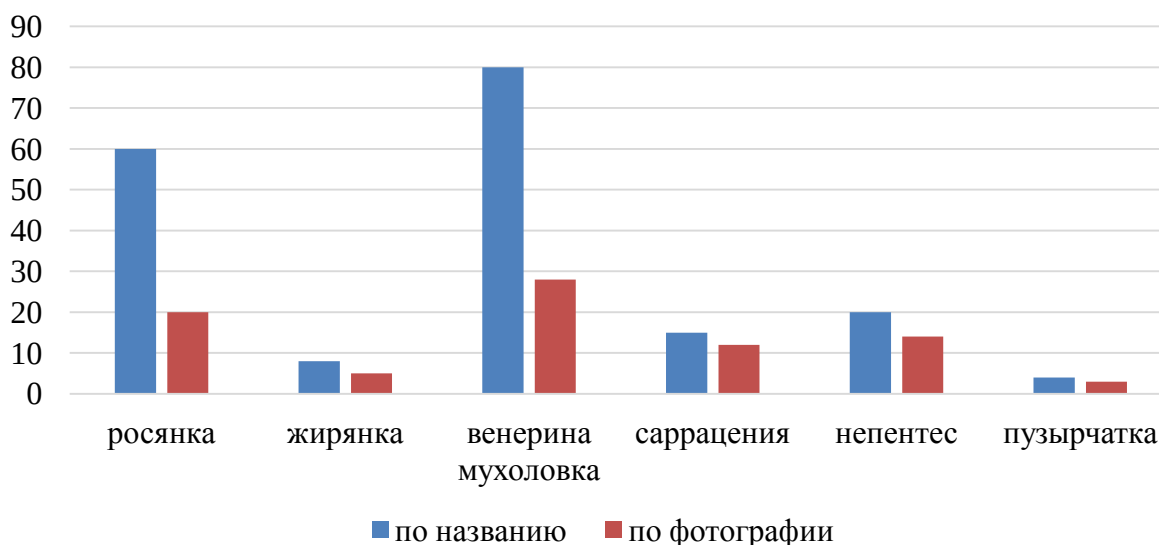


Рис. 1. Узнаваемость хищных растений

Таким образом, можно сделать вывод о том, что книжка-малышка – недостаточно эффективный метод для запоминания новой информации.

Высокая информационная нагрузка, с которой школьники сталкиваются ежедневно, является фактором, способствующим трудностям в запоминании. Благодаря играм информация усваивается лучше, ведь они позволяют многократно повторять материал в разных контекстах, получать мгновенную обратную связь и видеть практическое применение полученных знаний, что способствует глубокому пониманию и долговременному запоминанию.

В связи с этим было создано собственное уникальное игровое учебное пособие, а также разработан сценарий внеурочного мероприятия по изучению растений-хищников.

Для сборки фотокубика понадобилось взять 8 пластиковых кубиков и склеить их скотчем по схеме, представленной на рис. 2.

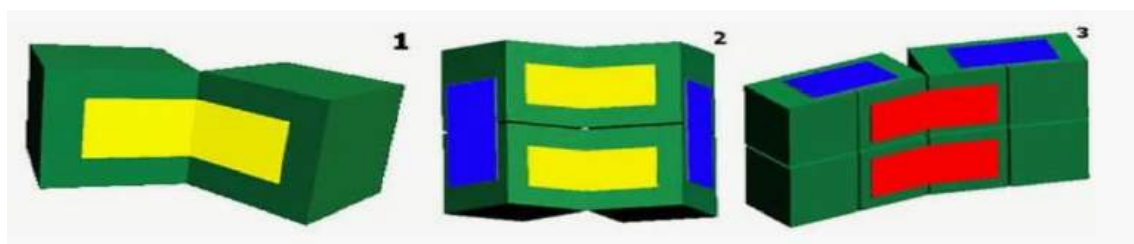


Рис. 2. Схема сборки фотокубика

Далее на 6 маленьких сторон были наклеены изображения растений хищников: росянка, жирянка, саррацения, венерина мухоловка, непентес и пузырчатка, на 2 большие стороны была размещена информация об этих растениях и разнообразные подсказки для игры.

В декабре 2024 года была проведена апробация разработанной игры-викторины. Участники были разделены на две команды, каждая из которых получила фотокубик в качестве дидактического пособия. В ходе мероприятия ведущий задавал вопросы командам, а для получения баллов игрокам необходимо собрать изображение-ответ на верхней грани кубика и поставить его на стол. Мероприятие получило высокую оценку среди обучающихся и было заметно, что они с каждым новым вопросом все лучше узнают хищные растения и уже могут их определить не только по названию, но и по внешнему виду.

В марте 2025 года было проведено повторное анкетирование для оценки уровня усвоения информации.

Как видно из графиков сравнения результатов узнаваемости (рис. 3, 4) все анкетлируемые показали высокий результат от 57 до 100 %.

Данный опрос был проведен спустя почти 3 месяца после проведения игры – викторины, что говорит о том, что информация, полученная с использованием игрового обучающего пособия, значительно лучше запоминается и сохраняется в долгосрочной памяти человека. Игровые технологии превращают процесс обучения в увлекательное приключение, стимулируя любопытство и желание узнавать новое.

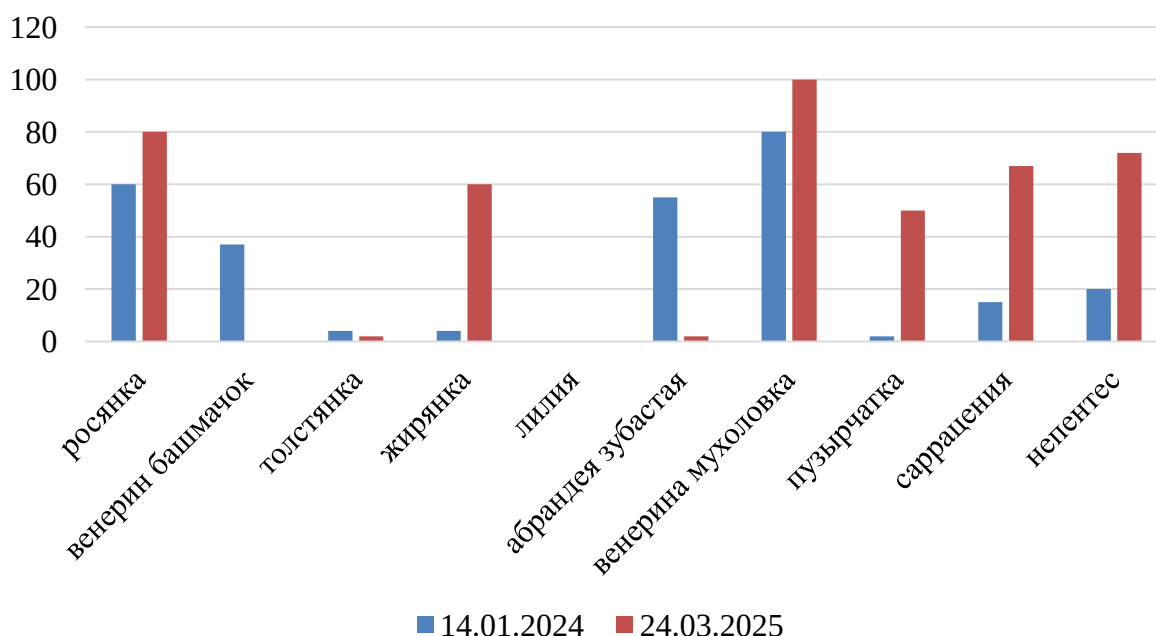


Рис. 3. Узнаваемость хищных растений по названию

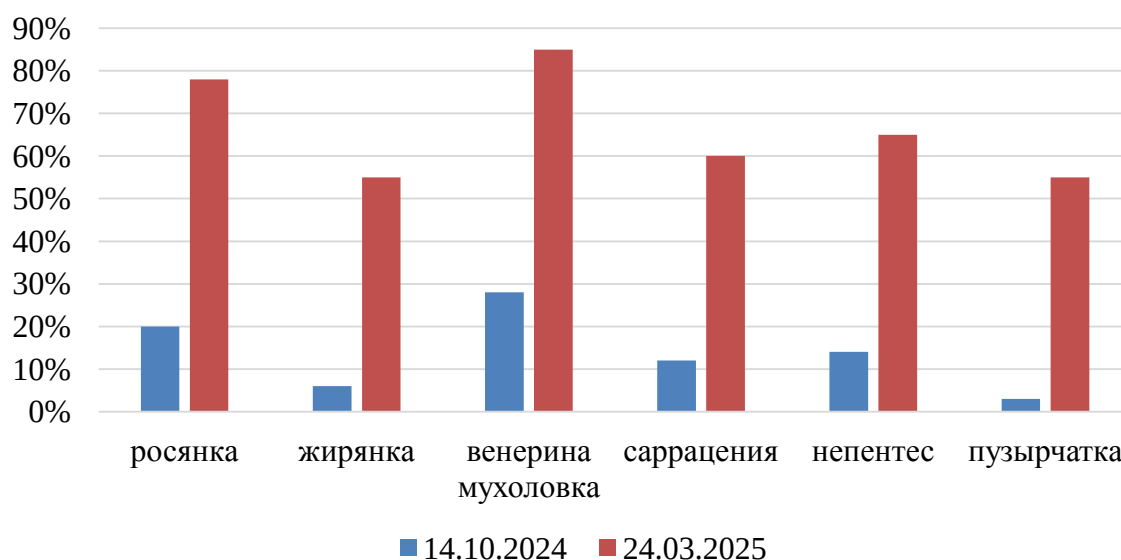


Рис. 4. Узнаваемость хищных растений по фотографии

Подобный игровой фотокубик можно применять на любых уроках и во внеурочной деятельности, ведь легко можно заменить фотографии на сторонах, оставляя при этом неизменным сам макет.

Список литературы

1. Кирина И.Б., Иванова И.А., Самигуллина Н.С. Ботаника: лечебное садоводство: учебное пособие. 2-е изд. М.: Юрайт, 2019. 164 с. Сер. 68 Профессиональное образование
2. Фин Е. Все о хищных растениях для самых любознательных. Открытая книга, 2019. 47 с.
3. Дарганов В.Е. Особенности организации питания насекомоядных растений и их содержание в комнатных условиях // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ: сборник статей по материалам научно-исследовательских работ: в 4 томах, Краснодар, 22–25 марта 2017 года / сост. А.Я. Барчукова, Я.К. Тосунов; под ред. А. И. Трубилина, отв. ред. А.Г. Коцаев. Том 1. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. С. 297–300.

Кудашов Денис Андреевич, член детского объединения «Юный эколог», МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

E-mail: mariakudashova@yandex.ru

Научный руководитель: Дрёмина Светлана Владиславовна, педагог дополнительного образования, МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

E-mail: svdremina87@gmail.com

ВЕЧНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК

С.В. Ларкин

В работе исследуются принципы работы и возможности применения пружинных двигателей как перспективных механических накопителей энергии.

Ключевые слова: энергия, ограниченные ресурсы, высокая энергоемкость, пружинные двигатели, вечные источники энергии.

В условиях растущей потребности в энергии и ограниченности традиционных ресурсов, пружинные двигатели рассматриваются как экологически чистая альтернатива, обладающая простотой конструкции, высокой энергоемкостью и длительным сроком службы.

«Система автономного электроснабжения (система автономного электропитания, САП, САЭП) – совокупность источников и систем преобразования электрической энергии» [3].

Проект посвящен разработке и изготовлению прототипа автономного источника энергии для маломощных электронных устройств, основанного на накоплении и высвобождении механической энергии деформированной пружины. В рамках исследования проведен анализ существующих конструкций, изучены их характеристики и потенциал применения, что позволяет оценить перспективность развития данной технологии.

1. Альтернативный источник энергии. Пружинные двигатели представляют собой экологически чистую альтернативу традиционным двигателям внутреннего сгорания и электрическим моторам. Они используют механическую энергию, аккумулируемую в пружинах, что уменьшает зависимость от ископаемых видов топлива и электричества

2. Простота конструкции. Пружинные двигатели имеют относительно простую конструкцию по сравнению с двигателями внутреннего сгорания. Это может снизить затраты на производство и обслуживание, а также упростить ремонт и эксплуатацию

3. Высокая эффективность. При правильном проектировании пружинные двигатели могут обладать высокой эффективностью преобразования механической энергии в движение. Это может быть особенно полезно в небольших устройствах и механизмах, где важна компактность и эффективность

4. Применение в различных областях. Пружинные двигатели могут найти применение в самых разных областях, начиная от игрушек и часовых механизмов до более сложных устройств, таких как транспортные средства или механизмы для автоматизации

5. Инновационные механизмы. Современные разработки могут включать в себя инновационные механизмы, такие как автоматические системы разблокировки, редукторы для увеличения крутящего момента, а также

гибридные системы, которые сочетают пружинные технологии с другими источниками энергии

6. Минимизация выбросов и потребления ресурсов. Использование пружинного двигателя может значительно снизить уровень выбросов углекислого газа и других загрязняющих веществ, что делает его привлекательным для применения в условиях растущей экологической сознательности и строгих норм по охране окружающей среды Эти аспекты подчеркивают новизну и потенциал пружинного двигателя как альтернативного источника энергии, который может быть полезен в различных отраслях и приложениях.

«Внедрение автономных источников электроэнергии на современном этапе развития экономики России позволяет многим промышленным предприятиям приобрести энергетический суверенитет, а как следствие – обрести максимальную экономическую независимость» [2].

Было проведено исследование, в котором вечный энергетический источник сравнивался с аналогами. Преимущество моего вечного энергетического источника в том, что мой генератор не требует топлива и не производит выбросов.

Газовые службы никогда не дадут добро на использование газа для генератора. Ибо сети на это совершенно не рассчитаны. То есть подключение на свой страх и риск, и если это обнаружат газовые службы (а они это быстро обнаружат по падению давления в сети), они выпишут штраф в пару сотен тысяч рублей.

Главное экологическое преимущество вечного энергетического источника заключается в том, что он не требует постоянного пополнения запасов топлива, что значительно снижает нагрузку на природные ресурсы. Отсутствие необходимости в топливе означает, что нет нужды в добыче ископаемых углеводородов, таких как нефть, газ или уголь, что существенно уменьшает углеродный след и минимизирует воздействие на окружающую среду.

Кроме того, поскольку такой источник энергии не сжигает топливо, отсутствуют вредные выбросы в атмосферу, включая углекислый газ, оксиды азота и серы, а также другие загрязняющие вещества. Это помогает снизить уровень загрязнения воздуха, улучшить качество окружающей среды и уменьшить риски, связанные с изменением климата.

Технология изготовления вечного энергетического источника, при условии соблюдения всех необходимых мер предосторожности, также может быть экологически чистой и безопасной. При правильном подходе к производству и утилизации материалов, можно минимизировать вредное воздействие на природу и здоровье людей. Соблюдение строгих стандартов техники безопасности и санитарно-гигиенических норм на каждом этапе производственного процесса гарантирует, что технология останется безвредной для окружающей среды и общества.

Таким образом, использование вечных источников энергии представляет собой значительный шаг вперед в направлении устойчивого развития и защиты планеты от негативных последствий человеческой деятельности

Проект создания «Вечного энергетического источника» стал для меня не только техническим вызовом, но и возможностью взглянуть на будущее энергетики глазами молодого поколения. Эта технология действительно имеет огромный потенциал для изменения нашего подхода к использованию ресурсов и защите окружающей среды. Она обещает обеспечить стабильную и доступную энергию для миллионов людей, одновременно снижая зависимость от традиционных источников топлива и уменьшая нагрузку на природу.

Работая над этим проектом, я понял, насколько важны междисциплинарные знания и навыки. Мои умения в работе с 3D-моделированием, графическими редакторами CorelDRAW и Compass 3D, а также с программой AutoCAD позволили мне создавать точные чертежи и макеты, что значительно ускорило процесс разработки. Опыт работы на лазерном станке дал мне возможность изготавливать компоненты с высокой точностью, что особенно важно для сложных инженерных решений.

Особенно ценными стали мои знания о двигателях и принципах их работы. Понимание этих основ помогло мне найти оптимальные решения для повышения эффективности системы и улучшения её характеристик. Каждый новый этап работы приносил мне радость открытия и чувство удовлетворения от того, что я создаю нечто значимое и полезное.

Я, понимаю, что будущее нашей страны зависит от внедрения инновационных технологий и бережного отношения к природным ресурсам. Я готов взять на себя ответственность за создание новых решений, которые будут способствовать устойчивому развитию России. Этот проект показал мне, что у нас есть все необходимые знания и инструменты для того, чтобы двигаться вперёд и строить лучшее будущее.

Энергетика будущего должна быть чистой, доступной и эффективной. Проект «Вечного энергетического источника» – это лишь первый шаг на этом пути. Я уверен, что с каждым новым проектом наши возможности будут расти, а Россия станет мировым лидером в области зелёных технологий и устойчивого развития.

Метеостанция удовлетворяет все потребности для мониторинга благоприятного микроклимата.

«Автономные источники энергии играют все более важную роль на современном этапе развития экономики. Сегодня они способны обеспечивать электроэнергией удаленные и малонаселенные районы, помочь снизить зависимость от импорта и сократить загрязнение окружающей среды» [1].

В дальнейшем я планирую обучить свою метеостанцию управлять домашним климатом по заданным параметрам, связать ее со сплит системой, бризером (приточным клапаном системы вентиляции), теплым полом и

системой обогрева с целью проведения мониторинга в кабинетах физики, химии, информатики и технологии.

Список литературы

1. Роль автономных источников энергии URL: <https://eenergy.media/news/28201?ysclid=mffccl6mtu876060030> (дата обращения 03.09.2025).
2. Свириденко О.В., Воронов В.В., Забурчик А.А. Роль автономных источников энергии на современном этапе развития экономики России. URL: https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=792&p=1 (дата обращения 03.09.2025).
3. Система автономного электроснабжения. URL: <https://ru.ruwiki.ru/wiki> (дата обращения 03.09.2025).

Ларкин Савелий Владиславович, ученик 11 «б» инженерного класса с индустриальным партнером ЧКПЗ, МБОУ «Лицей № 120 г. Челябинска».
E-mail: fox-n-rabbit@yandex.ru

Научный руководитель: Васильев Андрей Сергеевич, учитель технологии, МБОУ «Лицей № 120 г. Челябинска».
E-mail: 89642444342@mail.ru

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЗНАНИЙ О ЖИВОТНЫХ КРАСНОЙ КНИГИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.А. Лепская

С целью сохранения животных Красной книги Мурманской области разработаны методические материалы для повышения уровня экологической культуры учащихся. Материалы могут быть использованы на уроках и занятиях курса внеурочной деятельности.

Ключевые слова: Красная книга Мурманской области, популяризация знаний, тематическая тетрадь, видеоролик, «север беречь».

Работа посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме защиты и сохранения позвоночных животных Красной книги Мурманской области. Очевидно, что люди не могут заботиться и сохранять редкие виды, если не знают какие животные находятся в опасности.

Проведённое анкетирование среди обучающихся 4-х классов МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 6» продемонстрировало низкий или неудовлетворительный уровень знаний школьников по теме работы (57 человек из 72 опрошенных, что составляет 79 % от общего числа испытуемых). Данные факты подтверждают актуальность изучаемой темы.

Для решения обозначенной проблемы были созданы карточная игра «Возьмём под защиту!» и настольная электровикторина «Красная книга Мурманской области». Данные материалы доказали свою эффективность в улучшении уровня знаний школьников по изучаемой теме, однако игры не всегда носят систематический характер и результат зависит от мотивации и специальной организации игровой деятельности обучающихся.

Были созданы авторские методические материалы, которыми учащиеся могут пользоваться постоянно в течение года на уроках окружающего мира, биологии и в рамках курса внеурочной деятельности «На Севере – жить». Под методическими материалами подразумевается создание тематической тетради с модулями о краснокнижных животных «Знай и сохраняй» и видеороликов к каждому модулю тетради.

Цель работы: повышение уровня знаний о позвоночных животных Красной книги Мурманской области путем систематического использования авторских методических материалов (познавательные ролики и тематическая тетрадь).

Тематическая тетрадь состоит из 8 модулей: 1) северный олень, 2) росомаха, 3) полярная (белая) сова, 4) белый (полярный) медведь, 5) выдра, 6) песец, 7) скопа, 8) треска кильдинская. Каждый модуль содержит информацию о внешнем виде, местообитании, распространении, образе жизни, поведении определённого краснокнижного животного и рассчитан по времени на работу в течение 1–2 уроков (занятий) [1, 2].

Разделы тетради по содержанию отличаются друг от друга по способу представления информации о животных, заданиям для учащихся, а также цветовому решению. Общими для всех разделов являются рубрики: «работа с текстом», «выполни письменное задание», «ответь на вопросы», «знаете ли вы?», «запомни». В тетради много заданий, предполагающих работу с текстом: поиск запрашиваемой информации, оценка достоверности предложенных фактов, обнаружение и устранение ошибок, ответы на вопросы и др. [2, 3]. Таким образом, у обучающихся в системе формируются умения читательской грамотности.

Тетрадь предполагает работу с картой Кольского полуострова, где учащимся необходимо самостоятельно подписать моря, омывающие полуостров, крупные реки, города, а также нарисовать изучаемых краснокнижных животных, согласно их местам обитания. В тематической тетради большое значение придаётся описанию эффективных способов приспособления животных выживать в суровых арктических условиях, описываются исторические факты (использование северных оленей во время ВОВ), объясняется смысл поговорок («ходить росмахой»), даются советы (например, неразумности заводить выдру в качестве домашнего питомца), приводятся интересные факты (<https://disk.yandex.ru/i/kdp8L07Wgd7B8g>) [3, 5].

Видеоролик продолжительностью 3–4 минуты не дублирует тематическую тетрадь, а дополняет сведения об изучаемом животном, рассказывая учащимся об интересных фактах и особенностях данного вида. В видеоролике представлены фотографии и видеофрагменты, записанные в Мурманском областном краеведческом музее, а также фотографии и картинки, размещённые на сайте ФГБУ «Лапландский государственный заповедник» (<https://disk.yandex.ru/i/AfZfd3Kf391WxQ>) [2, 3, 6].

Пользуясь авторскими методическими материалами (тематической тетрадью и видеороликами), школьники в активной творческой деятельности получают новые знания о краснокнижных животных Мурманской области, расширяют кругозор в сфере краеведения, фауне Кольского полуострова, закрепляют правила безопасного поведения в природе.

Апробация разработанных методических материалов в сентябре 2024 года на базе 5-х классов МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 6» (72 человека), принявших участие в первичном анкетировании, прошла успешно. Отличным результатом тестирования стало отсутствие неудовлетворительных знаний и небольшой процент низкого качества знаний ребят.

Тематическая тетрадь и видеоролик вызвали большой интерес со стороны ребят и учителей. Все задания, предложенные учащимся, были сильными и интересными. На этапе рефлексии школьники отмечали, что узнали много интересных фактов о позвоночных животных, внесённых в Красную Книгу Мурманской области. Учителя дали высокую оценку тематической тетради и видеороликам, отметив, что предложенные методические материалы соответствуют требованиям ФГОС НОО, грамотно вы-

строены, актуальны по содержанию, красочны и очень интересны учащимся. Задания разнообразны по форме и содержанию, в текстах предложена исчерпывающая информация о краснокнижных животных и их образе жизни. Краеведческая информация, предложенная в тематической тетради, полезна для подготовки обучающихся 4-х классов к написанию ВПР по окружающему миру. Все учителя выразили желание работать с разработанными методическими материалами, оценив их пользу для школьников.

Теоретическая значимость работы видится в расширении кругозора и знаний учащихся об уникальных особенностях природы и истории родного региона.

Практическая значимость работы состоит в возможности систематического использования разработанных авторских материалов на уроках окружающего мира, биологии, курса внеурочной деятельности «На Севере – жить!».

Список литературы

1. Редкие и нуждающиеся в охране животные и растения Мурманской области. 2-е изд., испр. и доп. Мурманск: Кн. изд-во, 1990. 192 с.
2. Красная книга Мурманской области. 2-е изд., испр. и доп. Кемерово: Азия-принт, 2014. 583 с.
3. Андреев Г.Н., Похилько А.А., Филиппова Л.Н. Редкие и охраняемые растения из «Красной книги Мурманской области». Мурманск: Кн. изд-во, 1995. 15 с.
4. Коханов В.Д. От весны до весны. Мурманск: Кн. изд-во, 1997. 192 с.
5. Редкие и нуждающиеся в охране животные и растения Мурманской области. 2-е изд., испр. и доп. Мурманск: Кн. изд-во, 1990. 192 с.
6. Бабенко В.Г. Птицы севера России. М: Изобразительное искусство, 1992. 32 с.

Лепская Таисия Антоновна, ученица 9 класса, МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 6», г. Мурманск.

E-mail: TaisiyaLepskaya@yandex.ru

Научные руководители:

Киршина Мария Николаевна, учитель биологии, МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 6», г. Мурманск.

E-mail: marusja-77@yandex.ru;

Лепская Виктория Александровна, заместитель директора по УВР, МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 6», г. Мурманск.

E-mail: lepskaya.v.a@yandex.ru

НОВАЯ ЖИЗНЬ ПЛАСТИКОВОЙ БУТЫЛКИ

Я.С. Ляхович

В настоящее время производство пластиковой посуды – это целая отдельная отрасль. В пластиковую посуду упаковывают огромное количество продуктов, соответственно растут и отходы этого производства. Пластиковый мусор повсюду, и это повод подумать о том, как можно уменьшить эти отходы. Тут у меня и возник вопрос: можно ли в быту использовать пластиковую тару повторно, либо искать ему альтернативу в быту, чтобы помочь сохранить экологию.

Ключевые слова: пластиковая тара, утилизация пластика, повторное использование пластика в быту.

Цель работы: изучение применения и повторного использования пластиковой бутылки в домашних условиях.

Для достижения поставленной цели определены **задачи:**

- изучить историю появления и химические свойства пластика.
- проанализировать экологические проблемы использования пластика человеком.
- выявить и предложить возможность повторного использования пластика в быту.

Рождение пластиковой бутылки произошло в 1973 году: американский инженер-химик Натаниэль Уайет разработал новый вид емкости, который был выполнен из полиэтилентерефталата. Изделия быстро стали популярными в качестве упаковки для напитков.

Полиэтилентерефталат – полимер, который является стойким к кислотам, маслам, жирам и алкоголю. Он не содержит бисфенола А, который может вызывать опасные последствия для здоровья, выдерживает температуру до +70 °С, характеризуется высокой механической прочностью, низким коэффициентом трения и гигроскопичностью, а также обладает устойчивостью к многократным деформациям при растяжении или изгибе. Пластиковые бутылки – это одноразовые емкости для хранения и транспортировки жидкостей и пищевых продуктов. Они широко используются во всем мире благодаря своей прочности, легкости и удобству использования. Сегодня в каждом магазине продаются напитки в пластиковых бутылках, которые люди выбрасывают на улицах, в местах отдыха, в мусорные баки. У этих материалов оказался большой «недостаток»: они довольно прочны и долговечны [6]. Пластик разлагается от 500 до 1000 лет, а это значит, что все изделия, которые были из него произведены, сейчас находятся на Земле и вокруг нас. При этом с каждым годом выпускается все больше пластика, за последнее десятилетие его было произведено больше, чем за последние сто лет. Это создает огромную экологическую проблему, которая

негативно влияет на планету: засоряет водоемы и сушу, несет гибель животному миру [1]; разлагаясь, выделяет метан – этот газ попадая в атмосферу, способствует созданию парникового эффекта, что ускоряет глобальное потепление на планете. Пластик в природе влияет на все живое, поэтому в мире стараются решить эту проблему, занимаясь переработкой мусора и разрабатывая программы, направленные на защиту окружающей среды [2].

Я заинтересовалась: а как утилизируют пластик в современном мире? Изучив вопрос, узнала способы утилизации:

1. Захоронение: бумага разлагается в земле один месяц, а пластиковая бутылка – 500 лет. Если столько лет пластиковая бутылка будет находиться в земле, то скоро трава на улице расти не будет.

2. Сжигание: при сжигании выделяется ядовитый дым, который, загрязняет атмосферу.

3. Сортировка и переработка: это самый отличный вариант, но он требует больших финансовых затрат. На сегодняшний день увеличивается строительство перерабатывающих заводов. Это позволяет уменьшить количество отходов и повторно использовать материалы для изготовления новых изделий. Сбор может осуществляться как вручную, так и автоматически. В ряде стран существуют системы сбора ПЭТ тары, когда она сдается в специальные контейнеры или автоматы, а затем отправляется на переработку.

В результате сбора и переработки ПЭТ бутылок мы можем получить новые изделия и сэкономить ресурсы планеты, снизить затраты на производство и уменьшить количество отходов, попадающих на свалку. В Челябинске функционируют предприятие переработки вторсырья, пункты сдачи вторсырья, организован раздельный сбор мусора. Но я задумалась: а как ещё мы можем снизить количество производимого пластика?

Изучив литературу и интернет-источники, я узнала, что пластиковые бутылки очень активно используются в домашних условиях для разных нужд в первую очередь садоводами и огородниками. Из пластиковых бутылок они делают красивые и практичные вещи, которые экономят семейный бюджет, позволяют проявить фантазию и делают участок по-настоящему уникальным. Например:

- тара для выращивания рассады, для защиты растений;
- капельный полив, вертикальные грядки, ограды и бордюры;
- кашпо, садовый инвентарь, садовые дорожки;
- теплица из пластиковых бутылок.

Летом в огороде у бабушки мы тоже решили поэкспериментировать, используя некоторые из этих идей, и вот что у нас вышло.



Рис. 1. Вторая жизнь пластиковой бутылки на огороде и в саду

Таким образом, используя пластиковую бутылку, мы создали защиту рассаде, когда высадили ее из парника на открытый грунт.

Также пластиковые бутылки активно используются родителями и детьми для поделок и различных мелочей для дома, как это делают некоторые мои одноклассники: поделки для детского сада и школы; различные приспособления для хранения мелочей; кормушка для птиц и так далее.



Рис. 2. Поделки моих одноклассников из пластиковой бутылки

В результате изучения данного вопроса, я выяснила интересные факты о пластиковой бутылке: она удобна в применении, благодаря таким свойствам как легкость, упругость, прочность, но пластиковая бутылка действительно засоряет землю и наносит вред природе. Наше исследование показало, что немногие пока задумываются об этом и не осознают, как можно самим помочь в сохранении экологии. Я сделала следующие выводы:

1. Мы нашли много вариантов применения бытовым отходам из пластикового материала в домашних условиях. Давая «новую жизнь» этим предметам обихода, мы не только экономим семейный бюджет, но и сохраняем природу!

2. Мы создаем своими руками необычные поделки, которые могут порадовать родных и близких!

3. Мы получаем удовольствие, создавая изделия своими руками!

4. Если подходить к этой проблеме творчески и по-хозяйски, то можно найти много способов применения пластиковой упаковки, и мы сделаем наш мир значительно чище!

Список литературы

1. Белякова О.В. Большая книга поделок. М., 2022. 115 с.
2. Жабин О.В. Лучшие идеи для домашней мастерской: Игрушки, подарки, предметы, интерьер. М.: Полиграфиздат, 2019. 210 с.

Ляхович Яна Сергеевна, ученица 5 класса, МАОУ Лицей № 35, г. Челябинск.

E-mail: svetanissi@mail.ru

Научные руководители:

Абрамова Ольга Петровна, учитель начальных классов, МАОУ Лицей № 35, г. Челябинск

E-mail: olgaabramova72@mail.ru

Соловьева Юлия Ивановна, заместитель директора, МАОУ Лицей № 35, г. Челябинск.

E-mail: yuliya-soloveva@inbox.ru

СЕМЕЙНОЕ ЭКОВОЛОНТЕРСТВО

Ю.П. Малышев

Статья посвящена актуальной проблеме формирования экологической культуры через эковолонтерство в сельских сообществах. Рассматривается влияние семейных и общественных инициатив на улучшение состояния окружающей среды, повышение экологической грамотности и укрепление местного сообщества. Подчёркивается важность системного подхода и просветительской деятельности для устойчивого развития малых территорий.

Ключевые слова: экологическая культура, эковолонтерство, семейные инициативы, экологическая грамотность, социальное взаимодействие.

*Подать добрый пример так же хорошо,
как и следовать ему.
Бэкон*

Актуальность. Село Чычымах, несмотря на природную красоту, сталкивается с экологическими проблемами: загрязнением, нерациональным использованием ресурсов и бытовым мусором. В таких условиях семейное эковолонтерство приобретает особое значение, способствуя бережному отношению к природе и активному участию сообщества. В современных условиях глобальных экологических вызовов вклад каждой семьи становится ключевым фактором сохранения экологического баланса и устойчивого развития.

Новизна нашего подхода заключается в том, что наша семья Малышевых не просто участвует в разовых экологических акциях, а системно внедряет экологические привычки в повседневную жизнь и одновременно мотивирует окружающих своим примером. Такой семейный формат эковолонтерства демонстрирует, как совместные усилия близких людей могут стать мощным инструментом в сохранении природы и формировании экологической культуры в небольшом сообществе.

Цель работы – показать, как семейное эковолонтерство помогает сохранять природную среду на примере опыта нашей семьи Малышевых и вдохновить других на активное участие в экологических инициативах.

Задачи

1. Описать деятельность нашей семьи Малышевых по экологическому волонтерству.
2. Проанализировать влияние семейных практик на экологическую ситуацию в селе.
3. Разработать рекомендацию по семейному экологическому волонтерству.

Когда мы начали работу по волонтерству нас волновали следующие вопросы:

ПОЧЕМУ? Потому что каждая семья может внести свой вклад в охрану природы, проявляя ответственность и поддержку через конкретные действия. Это шанс не оставаться в стороне и реально влиять на состояние окружающей среды.

Это возможность действовать, помогать, улучшать.

ЗАЧЕМ? Чтобы сохранить природное богатство для будущих поколений, улучшить качество жизни в нашем селе и вдохновить других на экологическую активность, делая наш мир чище и здоровее.

Это возможность улучшать, приносить пользу.

Мы обучаемся волонтерскому делу. Наставником является учитель биологии Иванова Дария Егоровна.

Моя семья поддерживает меня во всех начинаниях. Мама, Аграфена Порфирьевна, с 2020 года входит в состав клуба волонтеров РСМ. Она проводит экологические уроки, внеклассные занятия и мероприятия, а также мастер-классы и семинары, распространяя опыт работы среди педагогов.

Я участвовал во внедрении республиканского проекта «Эко-село», озвучивал экологические уроки по РСМ на родном языке.

Мы ежегодно участвуем в экологических и географических диктантах, мастер-классах, конкурсах и фестивалях. В этом году я стал победителем Республиканского конкурса «Юный инспектор охраны природы» по направлению «Лучшая работа по экопросветительской деятельности».

Также я участник республиканского сетевого исследовательского проекта «Научное лето онлайн» с 2020 г., где мы работаем с учеными и занимаемся научно-исследовательской работой. Являюсь научным волонтером Всероссийского сетевого исследовательского проекта «Охотники за микробами» и проекта «Школьники – научные волонтеры».

Также участник V республиканского слета «Зеленые пионеры Якутии» 2022 г. Победитель в номинации «Лучший проект по грамотному обращению с отходами».

Наша семья участники Всероссийской акции по уборке берегов «Вода России», наследной акции «Чистая Амга», «Чистое озеро», присоединяемся к уборке территории наслега, школы.

Каждую весну, после того как снег растает, и природа вновь пробуждается, а также осенью, когда листья начинают опадать, мы проводим акции «Чистый двор». Эти мероприятия объединяют почти всех жителей нашего села, и вместе мы создаем чистоту и порядок в нашем любимом Чычымахе. Во время акций мы очищаем улицы и дворы, придавая им ухоженный вид. Наша семья всегда активно участвует в этих мероприятиях, ведь мы понимаем, что забота о чистоте – это не только обязанность, но и привилегия. Каждый из нас может внести свой вклад в общее дело, и вместе мы

создаем уютное и красивое пространство для жизни. Эти акции не только очищают нашу территорию, но и укрепляют дух единства среди жителей, наполняя наше село атмосферой заботы и любви к природе.

Мы участники проекта «ZW-нулевой отход» (внедрение раздельного сбора мусора в школе). В рамках этого проекта ежегодно участвуем в акциях «Добрые крышечки!», «Батарейки, сдавайтесь!». В 2023 году наша команда награждена на X Общероссийском фестивале природы «Первозданная Россия» как победитель V конкурса Фонда им. В. И. Вернадского «Лучший эковолонтерский отряд».

Мы – победители улусных, республиканских и всероссийских экологических конкурсов, и викторин, участвовали в совместной работе с инспекторами Таттинской инспекции ГЭН.

Тимуровские работы для ветеранов школы стали важным событием, объединяющим поколения. Мы с гордостью отдали дань уважения защитникам Родины и помогли им в повседневных делах. Посадили и ухаживали за цветами на Площади Победы. В рамках Международного дня памятников провели субботник по очистке Площади Победы от снега и мусора, что способствовало сохранению исторической памяти и укреплению связи между поколениями. Мы гордимся своим вкладом в сохранение этой священной территории!

Наша семейная команда призер I республиканской семейной олимпиады по экологии. Для участия в этой олимпиаде мы организовали ряд значимых мероприятий, включая акции, субботники и тимуровские работы в поддержку наших ветеранов. В этих мероприятиях приняло участие 71 школьник, и вместе мы смогли достичь впечатляющих результатов. Нам удалось собрать 243 батарейки, 159 крышечек и 109 штук одноразовой пластмассовой посуды. Эти цифры свидетельствуют о том, что совместными усилиями мы можем сделать мир вокруг нас чище и лучше. Каждый из нас внес свой вклад в общее дело, и это вдохновляет на новые свершения!

Результаты семейного эковолонтерства семьи Малышевых показывают, что последовательное и скоординированное экологическое действие на уровне семьи способно оказать заметное положительное влияние на экологическую ситуацию и социальное поведение в селе. Благодаря своим практикам семья стала локальным лидером экологической инициативы, создавая условия для устойчивого развития и сохранения природы Чычымаха.

Выводы по эковолонтерству семьи Малышевых в селе Чычымах:

1. Системный подход семьи эффективно улучшает санитарное состояние села.
2. Семья служит примером и формируют экологическую культуру среди жителей.
3. Просветительская работа повышает экологическую грамотность и мотивацию населения.

4. Эковолонтерство укрепляет общинные связи и чувство ответственности.

5. Вклад семьи значим и способствует устойчивому развитию села.

Рекомендации по семейному экологическому волонтерству:

Проводить простые и интересные занятия для всей семьи по сортировке и снижению отходов.

Составлять календарь экоакций и фиксировать результаты для анализа.

Разработать экологичные привычки.

Взаимодействовать со школами и местными властями, участвовать в конкурсах.

Искать гранты и привлекать ресурсы для развития инициатив.

Поощрять участников и освещать успехи в СМИ для поддержки интереса.

Предложения по развитию темы исследования семейного эковолонтерства

– Исследовать возможности масштабирования успешных практик.

– Оценить роль цифровых технологий в продвижении инициатив.

– Изучить влияние эковолонтерства на формирование устойчивых привычек.

Таким образом, проект «Семейное эковолонтерство» направлен на создание активного сообщества людей, заботящихся об окружающей среде и готовых действовать ради ее защиты.

Список литературы

1. Орлова Т.Д. Роль семейного эковолонтерства в развитии экологического сознания // Экологическое образование и просвещение. 2021. № 2. С. 23–30.

2. Петрова Е.С. Современные подходы к эковолонтерству в малых населённых пунктах // Вестник экологии и природопользования. 2020. № 4. С. 45–52.

3. Сидоров М.Н. Формирование экологической грамотности у подростков через волонтерскую деятельность. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2019. 134 с.

Малышев Юрий Порфирьевич, ученик 9 класса, МБОУ «Чычымахская средняя общеобразовательная школа им. С.Р. Кулачикова-Эллэй», Республика Саха (Якутия), с. Чычымах.

E-mail: yuramalyshev10@mail.ru

Научный руководитель: Иванова Дария Егоровна, Почетный работник общего образования Российской Федерации, отличник образования Республики Саха (Якутия), учитель биологии, МБОУ «Чычымахская средняя общеобразовательная школа им. С.Р.Кулачикова-Эллэй», Республика Саха (Якутия), с. Чычымах.

E-mail: sandariy@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ СТРЕССА У ОБУЧАЮЩИХСЯ 8–11 КЛАССОВ МБОУ «ЛИЦЕЙ № 13»

О.А. Матросова

В работе представлено комплексное исследование уровня стресса и экологической обеспокоенности среди учащихся 8–11 классов. Проведён детальный анализ взаимосвязи этих показателей, выявлены особенности проявления стресса в различных возрастных группах школьников. Установлено, что наиболее высокий уровень стресса наблюдается у учащихся выпускных классов, при этом отмечается закономерный рост экологической обеспокоенности в старших классах. Результаты исследования могут быть использованы для разработки эффективных мер по снижению стрессовой нагрузки в образовательной среде и совершенствования системы психологической поддержки учащихся.

Ключевые слова: стресс, экологический стресс, экологическая обеспокоенность, психологическое состояние, адаптация.

Концепция стресса зародилась в 1936 году, когда Ганс Селье опубликовал свою первую работу «Синдром, вызываемый разными повреждающими агентами» [2]. Позже Уолтер Кэннон ввёл термин «стресс» в физиологию и психологию через исследования реакции «бороться или бежать».

Стресс определяется как неспецифическая реакция организма на воздействие физических или психологических факторов, нарушающих гомеостаз [2]. Факторы, вызывающие стресс (стрессоры), могут быть: физические, химические, биологические психогенные.

Стадии развития стресса по Г. Селье: стадия тревоги, стадия резистентности, стадия истощения.

Экологический стресс возникает под влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды или их ожидаемого воздействия. Основными источниками такого стресса являются загрязнение воздуха и воды, суровые погодные условия, высокий уровень шума и социальная среда. Активное изучение экологического стресса проводилось на примере пострадавших от аварии на ЧАЭС. Исследования показали, что эмоционально-личностные изменения тесно связаны с субъективным восприятием радиационной угрозы. Н.Н. Хашенко выявила, что реакции на радиационную опасность характеризуются нарастанием апатии и пассивности при высоком уровне осознания угрозы [5]. Н.В. Тарабрина и Ю.В. Быховец разработали модель «невидимой травмы», согласно которой психогенное воздействие складывается не только из прямой угрозы жизни, но и из ожидания её реализации [6].

Аналогичные механизмы переживания угрозы наблюдаются у военнослужащих, работающих с источниками ионизирующего излучения, и жи-

телей зон атомного производства. Исследования показывают двойственную природу экологического стресса. С одной стороны, он может приводить к психической дезадаптации, с другой – играть адаптивную роль, позволяя оценить степень опасности ситуации и собственные возможности защиты. Экологический стресс также может стимулировать защитное поведение и активизировать общественную деятельность по улучшению экологической ситуации [5].

Е.А. Василенко выделила ключевые факторы, влияющие на интенсивность экологического стресса: *демографические, индивидуальные, групповые и ситуационные*. Их влияние меняется в зависимости от конкретных условий экологического неблагополучия и социально-экономической ситуации [5].

И.Н. Гурвич обнаружил, что работники экологически опасных предприятий часто используют стратегию отрицания вреда и склонны недооценивать экологическую опасность в своей местности [6]. Новые жители экологически неблагополучных территорий проявляют большую обеспокоенность по сравнению со старожилами, которые чаще демонстрируют отрицание риска [5].

Исследования доказывают, что любой стресс имеет негативное влияние на организм. Именно он является одним из ключевых факторов риска развития ряда серьезных заболеваний, в их числе неврологические нарушения, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, может стать причиной пограничных психических расстройств.

На основании вышеизложенного, **целью** работы является – определение степени выраженности стресса и экологической обеспокоенности обучающихся.

Объект исследования: обучающиеся 8–11 классов

Предмет исследования: психологические симптомы стресса у обучающихся, уровень экологической обеспокоенности лицеистов.

В исследовании приняли участие обучающиеся 8–11 классов МБОУ «Лицей № 13». Для диагностики психологического стресса применялись два основных инструмента. **Тест Ю.В. Щербатых** [9] для определения уровня стресса и **тест PSM-25** предназначенный для измерения феноменологической структуры переживаний стресса. Методика адаптирована Н.Е. Водопьяновой [1] и направлена на оценку стрессовых ощущений в соматических, поведенческих и эмоциональных показателях.

Для оценки экологической обеспокоенности использовалась методика журнала Высшей школы экономики, включающая три компонента: биосферическая обеспокоенность, альтруистическая обеспокоенность, эгоистическая обеспокоенность.

Результаты собственных исследований: В ходе исследования выявлено, что в каждом классе 12–20 % учащихся испытывают умеренный

стресс, который находится в пределах нормы и этот уровень стресса может быть компенсирован правильным распределением времени и отдыхом.

Обнаружена серьёзная проблема высокого уровня стресса у значительной части учащихся: в 8-х классах 33 %, в 9б – 44 %, в 9а – 54 % находятся в состоянии сильнейшего стресса.

Особенно тревожным является факт отсутствия учащихся с хорошим показателем стресса в 9а, 10-х классах и 11б (рис. 1). Это классы с углублённым изучением различных предметов, что может указывать на повышенную учебную нагрузку.



Рис. 1. Результаты исследования по тесту Щербатых В.Ю. 10-б, 11-б класс

Анализ результатов по тесту PSM (рис. 2) показал нарастание уровня стресса к старшим классам. В 9 и 10 классах уровень стресса ещё не достигает критических значений, но в 11 классе наблюдается высокий уровень стресса, требующий применения специальных методов психологической поддержки.

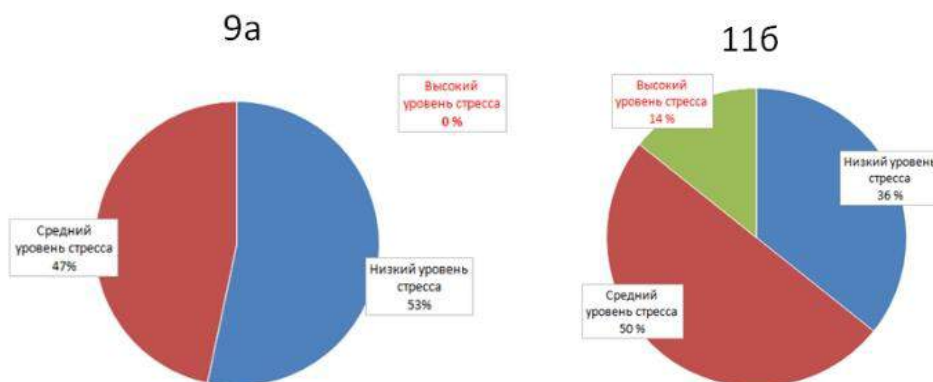


Рис. 2. Результаты исследования по тесту PSM. 9-а, 11-б класс

Что касается экологической обеспокоенности: ученики 9-х классов показывают средний уровень обеспокоенности (54–58 %). В 10-х классах уровень значительно выше (70–80 %), а у 11-классников сохраняется вы-

сокий уровень, хотя в блоке альтруистической обеспокоенности показатели ниже (рис. 3).

Выявлено, что старшие школьники более осознанно относятся к экологическим проблемам, особенно беспокоятся о личном благополучии и состоянии природы. При этом в выпускных классах на первый план выходит стрессовая нагрузка, связанная с предстоящими экзаменами.

Таким образом, в каждом классе есть обучающиеся с разными психологическими симптомами стресса. При этом, симптомы стресса оказались более выраженными у обучающихся 9 и 11 классов. Вероятно, это связано с тем, что 9 и 11 классы являются выпускными и, следовательно, сдача экзаменов является дополнительным стрессовым фактором.



Рис. 3. Результаты оценки экологической обеспокоенности 11-го класса

Наша гипотеза о том, что уровень экологической обеспокоенности опосредованно влияет на уровень стресса у обучающихся через их уровень осведомленности о проблемах экологии подтвердилась. В частности, было установлено, что более высокая экологическая обеспокоенность среди обучающихся связана с более высоким уровнем осведомленности о проблемах экологии.

Список литературы

1. Водопьянова, Н.Е. Психодиагностика стресса. СПб.: Питер, 2009. 336 с.
2. Селье Г. Стресс без дистресса. М.: Прогресс, 1979. 80 с.
3. Курс лекций для дисциплины «Экология человека» / ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ).
4. Патрахина Т.Н., Павлова А.В. Стресс-менеджмент: сущность понятия и процесса // Молодой ученый. 2015. № 3 (83). С. 480–484. URL: <https://moluch.ru/archive/83/15215/> (дата обращения: 02.01.2024)

5. Иванова А.А. и др. Шкала экологической обеспокоенности У. Шульца // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2023. Т. 20, № 4. С. 699–717. DOI: 10.17323/1813-8918-2023-4-699-717

6. Василенко Е.А. К вопросу о функциях экологического стресса // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2015. № 9. С. 126–130.

7. Апчел В.Я., Цыган В.Н. Стресс и стрессоустойчивость человека. СПб.: Правда, 1999. 86 с.

8. Хаитов Р.М., Лесков В.П. Иммуитет и стресс // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2001. Т. 87, № 8. С. 1060–1072.

9. Щербатых Ю.В. Психология стресса и методы коррекции. СПб.: Питер, 2007. 256 с.

Матросова Ольга Александровна, ученица 10 класса, МБОУ «Лицей № 13» г. Троицка Челябинской области.

E-mail: matrosova.0909@mail.ru

Научный руководитель: Сиднева Валентина Викторовна, учитель биологии МБОУ «Лицей № 13», г. Троицка Челябинской области.

E-mail: valechka-shilo@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИГРЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ

Н.И. Назаренко

Игра – это лучший способ научиться новому с удовольствием. С помощью игр можно формировать экологическую культуру с детства. Этот проект актуален тем, что он дает возможность в игровой форме познакомиться с особенностями природы и понять современные экологические проблемы. В данной работе представлены три игры, посвященные уникальному биологическому разнообразию Приморского края.

Цель работы: знакомство с биологическим разнообразием родного Приморского края и привлечение внимания школьников к экологическим проблемам природной окружающей среды посредством создания игр и проведения экологических уроков.

Задачи

1. Найти информацию об особенностях природы Приморского края.
2. Разработать игры и составить правила игр.
3. Создать игровые поля для игр.
4. Провести игры для учащихся.

Игра «Животные Приморского края»

Приморье – лидер в России по богатству и разнообразию животного и растительного мира. В результате приближения древнего оледенения, на территории современного Приморья получилось неповторимое смешение холодно- и теплолюбивых видов животных и растений. Благодаря горной системе Сихотэ-Алинь, муссонному климату и другим факторам, сформировалось особое разнообразие животных (и растений) Приморского края. В Приморье обитает 82 вида млекопитающих, среди которых: леопард, пятнистый олень, горал, изюбрь, кабарга, косуля, енотовидная собака, соболь, уссурийский кот, лисица, выдра, колонок, росомаха, белка, бурундук, заяц и многие другие. Амурский тигр является символом Уссурийской тайги [2] и венцом пищевой пирамиды лесных экосистем.

Игровое поле создано в электронном варианте с использованием гиперссылок. Категории вопросов: «Цвет», «Поговорки и пословицы», «Приспособленцы», «Охотники и жертвы», «Уши, лапы и хвосты». Для каждой категории разработаны 5 вопросов от 10 до 50 баллов (рис. 1). В категории «Цвет» вопросы посвящены краснокнижным животным и особенностям окраски. В категории «Поговорки и пословицы» представлены поговорки и пословицы о животных, участникам надо отгадать, о каком животном идет речь. В категории «Приспособленцы» нужно ответить на вопросы о способах охоты, маскировки и «уловках» животных для того, чтобы выжить. В категории «Охотники и жертвы» представлены вопросы о цепочках пита-

ния. В категории «Уши, лапы и хвосты» вопросы касаются особенностей слуха, окраски и строения конечностей животных.

Цвет	Пословицы поговорки	Приспосо- бенцы	Охотники и жертвы	Уши, лапы, хвосты
<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>
<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>
<u>30</u>	<u>30</u>	<u>30</u>	<u>30</u>	<u>30</u>
<u>40</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>40</u>	<u>40</u>
<u>50</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>50</u>	<u>50</u>

Рис. 1. Игра «Животные Приморского края». Игровое поле

вопрос, то получает право на ответ команда, поднявшая руку первой. Правильно ответившая команда получает баллы, ход переходит другой команде. Каждая команда отвечает на пять вопросов. Побеждает та команда, которая набрала большее количество баллов. Проведено 4 игры для учеников 5–7 классов.

Игра «Морской бой в Японском море»

Японское море омывает Приморский край с юга и востока, побережье протягивается на около 1500 км. Берега изрезаны множеством бухт и заливов. Из 3 тысяч крупных и маленьких островов Приморскому краю принадлежит 122 острова. В море богатый органический мир: здесь обитают более 900 видов рыб, 225 видов водорослей, 26 видов млекопитающих [1].

Предлагаемая игра позволит не только проверить свои познания, но и существенно дополнить их, а для кого-то она может стать первым источником знаний о природе Японского моря.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	<u>A1</u>	<u>A2</u>	<u>A3</u>	<u>A4</u>	<u>A5</u>	<u>A6</u>	<u>A7</u>	<u>A8</u>	<u>A9</u>	<u>A10</u>
Б	<u>B1</u>	<u>B2</u>	<u>B3</u>	<u>B4</u>	<u>B5</u>	<u>B6</u>	<u>B7</u>	<u>B8</u>	<u>B9</u>	<u>B10</u>
В	<u>B1</u>	<u>B2</u>	<u>B3</u>	<u>B4</u>	<u>B5</u>	<u>B6</u>	<u>B7</u>	<u>B8</u>	<u>B9</u>	<u>B10</u>
Г	<u>G1</u>	<u>G2</u>	<u>G3</u>	<u>G4</u>	<u>G5</u>	<u>G6</u>	<u>G7</u>	<u>G8</u>	<u>G9</u>	<u>G10</u>
Д	<u>D1</u>	<u>D2</u>	<u>D3</u>	<u>D4</u>	<u>D5</u>	<u>D6</u>	<u>D7</u>	<u>D8</u>	<u>D9</u>	<u>D10</u>
Е	<u>E1</u>	<u>E2</u>	<u>E3</u>	<u>E4</u>	<u>E5</u>	<u>E6</u>	<u>E7</u>	<u>E8</u>	<u>E9</u>	<u>E10</u>
Ж	<u>Ж1</u>	<u>Ж2</u>	<u>Ж3</u>	<u>Ж4</u>	<u>Ж5</u>	<u>Ж6</u>	<u>Ж7</u>	<u>Ж8</u>	<u>Ж9</u>	<u>Ж10</u>
З	<u>З1</u>	<u>З2</u>	<u>З3</u>	<u>З4</u>	<u>З5</u>	<u>З6</u>	<u>З7</u>	<u>З8</u>	<u>З9</u>	<u>З10</u>
И	<u>И1</u>	<u>И2</u>	<u>И3</u>	<u>И4</u>	<u>И5</u>	<u>И6</u>	<u>И7</u>	<u>И8</u>	<u>И9</u>	<u>И10</u>
К	<u>K1</u>	<u>K2</u>	<u>K3</u>	<u>K4</u>	<u>K5</u>	<u>K6</u>	<u>K7</u>	<u>K8</u>	<u>K9</u>	<u>K10</u>

Рис. 2. Игра «Морской бой в Японском море». Игровое поле

Игра предназначена для детей среднего школьного возраста. Вопросы составлены для проверки знаний о животных, обитателей лесов, рек, моря.

В игре могут участвовать 3–5 команд. Цель игры: набрать наибольшее количество очков.

Правила игры. Команда выбирает категорию и отвечает на вопрос. За каждый правильный ответ команда получает баллы. Если команда неправильно ответила на

Игровое поле создано в электронном варианте с использованием гиперссылок (рис. 2). Игра предназначена для детей среднего школьного возраста. В игре могут участвовать 2–4 команды. На игровом поле скрыты: 1 четырехпалубный корабль, 2 трехпалубных, 3 двухпалубных, 4 однопалубных корабля. Вопросы составлены по темам: «Млекопитающие», «Придонные животные», «Растения», «Рыбы», «Острова».

Правила игры. Цель игры не только подбить корабль, но и правильно ответить на вопросы об особенностях природы Японского моря. Попав на поле с кораблем, команда отвечает на вопрос выпавшей категории. Правильно ответившие игроки делают следующий ход, неправильно – пропускают ход, и ход переходит другой команде.

Были проведены 4 игры в двух 7-х, 8 и 10 классах МОБУ СОШ № 1. Игра ребятам понравилась, соревновались азартно.

Игра «Создай дендрарий»

Большое значение имеют зеленые насаждения и в решении проблемы организации отдыха населения. Зеленые насаждения улучшают микроклимат городской территории, предохраняют от чрезмерного перегрева почвы, стены зданий, тротуары, создают «комфортные условия» для отдыха на открытом воздухе. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) считает, что на 1 горожанина должно приходиться 50 м² городских зеленых насаждений. Мало кто знает о том, что растения могут защитить от шума, пыли, загазованности, и даже улучшить здоровье человека.

Игровое поле – изображение территории дендрария Центра ремёсел. На поле расположены тропинки змеевидной конфигурации, которые располагаются вокруг здания Центра. На территории имеется зона отдыха со скамейками, беседка и водоём. Во время выполнения задания участники могут использовать специальные карточки с информацией о 28 растениях и набор карточек с изображением растений (рис. 3).



Рис. 3. Игра «Создай дендрарий». Игровое поле и карточки для игры

Предлагаемая игра позволит не только проверить свои познания, но и существенно дополнить их, а для кого-то она может стать первым источником знаний о свойствах деревьев и кустарников.

Игра предназначена для старших школьников. В игре могут участвовать 2–4 команды.

Правила игры. Цель игры создать план дендрария, для этого нужно расположить растения и кустарники на игровом поле в зависимости от их свойств. Создан набор карточек растений, имеющих функции: «Пылезащитные» (15 шт.), «Газоустойчивые» (8 шт.), «Влаголюбивые» (5 шт.), «Шумозащитные» (7 шт.), «Фитонцидные» (4 шт.), «Декоративные» (4 шт.), «Медоносы» (5 шт.).

Подготовка к игре: знакомство с функциями деревьев и кустарников с помощью презентации. Далее участники делятся на команды и получают наборы карточек с изображением деревьев и кустарников. В течение 15–20 минут команды размещают карточки на поле с учётом функций зелёных растений. Каждая команда защищает свою версию обустройства территории дендрария (время для каждой команды 5 минут). Победители определяются по скорости и качеству выполнения задания.

Были проведены 4 игры в двух 11-х, 9 и 10 классах МОБУ СОШ № 1. Играли ребятам с интересом, старались обосновывать размещение растений и не допускать ошибок (рис. 4).



Рис. 4. Игра «Создай дендрарий». Игры в 11-х классах

Результаты работы

1. Собрана информация о животных, обитающих на территории Приморского края, в том числе занесенных в Красную книгу.
2. Собрана информация об особенностях природы Японского моря.
3. Собрана информация о функциях и свойствах 28-ми хвойных и лиственных деревьев и кустарников.
4. Разработаны игры «Животные Приморского края», «Морской бой в Японском море», «Создай дендрарий».
5. Проведены 12 игр во время экологических уроков для учащихся 5–11 классов МОБУ СОШ № 1 Пожарского муниципального округа.

Список литературы

1. Энциклопедия рекордов. Приморский край. Все самое, самое, самое / авт. и гл. ред. проекта АЛ. Ткачев. Владивосток. 2010. 244 с.
2. Дикие животные, обитающие в Приморском крае // Культурное Приморье. URL: <https://primcult.ru/overviews/542/dikie-zhivotnye-obitayushie-v-primorskom-krae?ysclid=mfdglq008z980635256> (дата обращения 24.05.2025).
3. Роль зеленых насаждений в жизни города // Студопедия. URL: https://studopedia.ru/9_227635_shum-i-gorodskaya-sreda.html (дата обращения 08.02.2024).

Назаренко Нина Ивановна, ученица 10 класса муниципального общеобразовательного бюджетного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 1» пгт. Лучегорска Пожарского муниципального округа.

E-mail: Kalugina.kat@bk.ru

Научный руководитель: Акаткина Алла Михайловна, учитель географии муниципального общеобразовательного бюджетного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 1» пгт. Лучегорска Пожарского муниципального округа.

E-mail: akatkina@mail.ru.

БЕЗДОМНЫЕ СОБАКИ КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

Е.М. Новикова

Работа посвящена изучению влияния бездомных собак на экологическую ситуацию в городе. Бродячие собаки являются негативным фактором для экологической среды города, а также вызывают беспокойство у многих горожан. Хотя причина этой проблемы чаще всего кроется в отношении граждан к приобретенным ими животным, которые по разным причинам в итоге оказываются на улице. Нами изучен различного рода материал, статистика бешенства и отлова собак, проведен опрос среди молодежи и составлена диаграмма об отношении жителей города к бродячим собакам.

Ключевые слова: бездомные собаки, экологическая ситуация, городская среда, статистика бешенства.

Уже много лет остро стоит проблема бродячих собак в городах. К этому приводит безответственное отношение людей к своим домашним животным.

Актуальность темы проекта определяется решением проблемы бездомных собак, с которой часто сталкиваются люди в своей повседневной жизни. Бродячие животные приспосабливаются к жизни в городе, объединяются в стаи для поиска пропитания. Зачастую они являются разносчиками паразитов, возбудителей кишечных заболеваний и бешенства [2]. Большие стаи собак не только вызывают беспокойство своим внешним видом, но и несут реальную угрозу [1].

Гипотеза: может ли исследование взаимодействия между бродячими собаками, другими животными и людьми помочь понять, каким образом можно лучше интегрировать этих животных в городскую среду, привести к минимуму их негативное воздействие.

Цель работы: изучить влияние бездомных собак на экологическую ситуацию в городе Орёл.

Задачи работы

1. Выяснить, как решают проблемы бездомных собак в городе Орёл
2. Выявить места скопления бездомных собак Заводском районе
3. Рассмотреть статистику бешенства и отлова собак
4. Изучить отношение молодёжи к проблеме бездомных собак.

Данная работа имеет не только большую значимость с точки зрения экологии, но и социальное значение. Бродячие собаки являются негативным фактором для экологической среды города, а также вызывают беспокойство у многих горожан.

Исследования о бродячих собаках проводились неоднократно по всей России. Однако, конкретно в Орловских СМИ информация об этой про-

блеме, а особенно о проблеме бешенства бродячих собак ограничена. Данный проект нацелен на привлечение внимания к этим проблемам.

Исследования, проведённые в Заводском районе города Орла, показали, что на данной территории постоянно обитают всего около 10–15 особей. Также выявлены места крупных скоплений животных.

По результатам социального опроса среди обучающихся МБОУ СОШ № 12 была составлена круговая диаграмма (рис. 1).

Анализ диаграммы показал, что большинство опрошенных периодически встречают бродячих собак. Наибольшее количество опрошенных выбрали варианты: «Встречаю часто, но они меня не беспокоят» (36.7 %), «Встречаю часто, и они меня беспокоят» (31.6 %) и «Встречаю редко, но они меня беспокоят» (26, 5 %). Лишь небольшое количество опрошенных выбрали вариант «Встречаю редко, и они меня не беспокоят» (5,1 %).

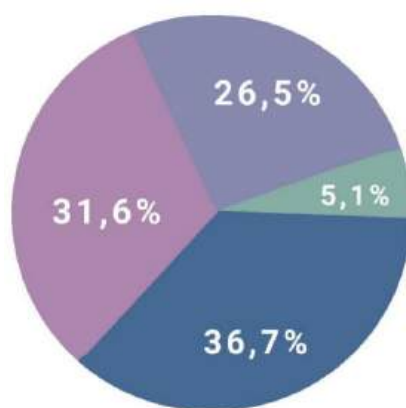


Рис. 1. Отношение к бродячим собакам

Также был проведён анализ информации о решении проблем бродячих собак в городе Орел. Были рассмотрены действия по решению этой проблемы на 2024 год [3].

Анализ статистики бешенства показал, что с 2019 по 2023 год количество заражённых бешенством собак уменьшалось, однако в 2024 году это число резко возросло.

Итак, мне удалось выявить места скопления собак в Заводском районе, изучить статистику бешенства и отлова собак, привлечь внимание обучающихся школы к проблеме бездомных собак в нашем городе.

Для обучающихся МБОУ СОШ № 12 была составлена памятка о правилах поведения при встрече с бродячими собаками.

Таким образом, исследование взаимодействия между бродячими собаками, другими животными и людьми во многом дает возможность понять, каким образом можно лучше интегрировать этих животных в городскую среду, привести к минимуму их негативное воздействие на экологическую ситуацию в городе.

Список литературы

1. Статистика укусов за 2023 и 2024 годы. URL: <https://chr.aif.ru/orel/people/orlovcy-stali-chashche-obrashchatsya-k-medikam-iz-za-ukusov-zhivotnyh>
2. Мамойко С.А., Еремина Л.В. Экологическая проблема – бездомные животные. Чем я могу помочь? // Юный ученый. 2019. № 10 (30). С. 74–76.
3. Заявление Андрея Клычкова. URL: <https://vestiorel.ru/novosti/120137.html>
4. Статистика бешенства. URL: https://newsorel.ru/fn_857247.html

Новикова Евгения Михайловна, ученица 11 класса, МБОУ СОШ № 12 г. Орла, БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», г. Орел.

Научные руководители:

Аношина Валентина Ивановна, методист БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», г. Орел.

E-mail: valentina.anoshina2012@yandex.ru

Головина Людмила Евгеньевна, методист, педагог дополнительного образования БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов», г. Орел.

E-mail: gol190872@mail.ru

ШКОЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Н.В. Ренжина

Любовь к Родине начинается с любви к родному краю. Наша школьная экологическая тропа для большинства детей – это первый источник знаний об особенностях природы нашего региона.

В 2025 году нашей школьной экологической тропе исполнилось 10 лет. Десятки подростков прошли путь от экскурсовода до волонтера и эколога. Данное исследование посвящено определению эффективности школьной экологической тропы, как средства для формирования экологического мировоззрения и экологической культуры у школьников.

Ключевые слова: экологическая тропа, экологическая культура, экологическое воспитание, природные объекты.

Введение

В современном мире, когда проблемы экологии выходят на первое место, увлекательное путешествие по экологической тропе становится тем средством, которое способно привлечь внимание детей к вопросам охраны окружающей среды, приобщить к решению экологических проблем, воспитывать бережное отношение к объектам живой природы, помогает формировать активную позицию в области охраны окружающей среды. Идея собрать информацию об истории создания и развития экотропы в нашей школе, определить её значимость в образовательном процессе, предложить пути для усовершенствования школьной экологической тропы – эти задачи легли в основу нашего проекта.

Цель проекта: определение эффективности школьной экологической тропы, как средства для формирования экологической культуры школьников популяризации природного и культурного наследия своего края, национальных традиций.

Объект исследования: влияние экологической тропы на формирование экологической культуры школьников.

Предмет исследования: содержание, средства, формы и методы, критерии оценивания эффективности влияния экологической тропы на экологическое воспитание школьников.

Актуальность нашего исследования вызвана возрастающей потребностью в разработке новых экологических маршрутов, знакомящих с культурным и природным наследием малой родины и направленных на развитие этно-экологического туризма и воспитание экологической культуры.

Выдвинули гипотезу: если использовать школьную экологическую тропу, как образовательное пространство, то повышается уровень экологической культуры школьников.

Новизна проекта заключается в новом взгляде на решение проблемы сохранения экосистемы в окрестностях села, а также создание маршрутов сельского туризма.

Идея проекта: привлечение внимания детей к вопросам охраны окружающей среды, приобщение к решению экологических проблем, воспитание бережного отношения к объектам живой природы, формирование активной позиции в области охраны окружающей среды.

Основная часть

1. Изучив проект 2015 года по созданию экотропы в школьном дворе, можем сказать, что организованная десять лет назад при поддержке областного экологического общества «ЧИР» школьная экологическая тропа создавалась как образовательный ресурс для младших школьников. Протяжённость тропы составляла всего 300 метров. Был разработан пакет методического обеспечения для проведения экскурсий по экологической тропе, которая включала в себя 8 станций, методические рекомендации и комплект заданий по предметам для учителя, направленный на формирование экологической культуры школьников. На экологической тропе проводились разнообразные экскурсии, учебные занятия по разным предметам (окружающий мир, ИЗО, ОБЖ, биология, география и др.); был организован досуг школьников в летнем пришкольном лагере; проводились природоохранные акции – сбор мусора, посадка саженцев и цветов, уход за кормушками и скворечниками. Экскурсоводы тропы были неоднократно победителями районного конкурса экскурсоводов.

2. Сегодня экотропа вышла за окрестности села. Протяжённость экотропы обуславливается временем, в течение которого может проводиться экскурсия – 2–2,5 часа для старшеклассников, 60 минут для малышей. При прохождении по маршруту посетители получают знания о биологических объектах, которые здесь встречаются, и естественных явлениях в природе в различные времена года. Особенность процесса экологического обучения и воспитания на тропе – это непринуждённое усвоение информации, а достигается это путём сочетания познания и отдыха во время движения по маршруту. Увлекательные квесты, карпфишинг, изучение рецептов блюд из даров природы, которые можно заготовить при прохождении экотропы. Всё это привлекает сюда не только школьников, но и жителей окрестностей и даже горожан. Одним из важных направлений на тропе стала исследовательская деятельность и создание проектов, идеи которых рождены при прохождении тропы. Наши обучающиеся ежегодно становятся победителями и призёрами районных, областных и Всероссийских конференций «Юннат», СНЗГЗ, «Шаг в будущее». Разработанный маршрут экотропы по окрестностям села «Мы вас в содру приглашаем, чудеса вам обещаем» стал победителем регионального конкурса проектов по созданию туристических экомаршрутов. Экскурсоводы разрабатывают новые разнообразные и увлекательные форматы, которые соответствуют возрасту.

Младшие и средние школьники лучше усваивают информацию через игры. Для формирования нового отношения к природе, основанного на неразрывной связи человека с природой, была создана цифровая игра «Лесные спасатели». Виртуальное путешествие по нашей тропе – это развитие стратегического мышления, внимания и усидчивости, навыков концентрации на выполнении конкретного задания; повышение уровня интереса к явлениям и объектам природы; игра развивает воображение, целеустремленность, так как не всегда получается справиться с заданием быстро и легко; повышается мотивация участников игры для участия в сборе мусора и по улучшению состояния природы в окрестностях села. Участие детей в игре позволяет расширять представление о природных пожарах.

3. В ближайшем будущем планируем разрабатывать новые экскурсии на экотропе, экоквесты и другие виды работ. Для более широкого охвата посетителей хотим перевести все экскурсии в цифровой формат, хотя живое общение с природой остается в приоритете. Выпустить сборник с комплектами заданий по предметам для учителей, направленный на формирование экологической культуры школьников на уроках.

4. Для определения эффективности школьной экологической тропы, как средства для формирования экологической культуры школьников, сравнили результаты анкетирования 2-х проектов – за 2015 г. и 2025 г. В опросе участвовало 132 человека, подростки от 12 до 16 лет. Для проверки нашей гипотезы исследования была использована анкета «Диагностика уровня экологической культуры личности» (по С.С. Кашлеву, С.Н. Глазычеву, модифицированный вариант) [1]. **Цель методики:** определение уровня сформированности экологической культуры личности и её основных компонентов.

Полученные данные занесли в табл. 1.

Таблица 1

Уровни экологической культуры личности

Уровни сформированности экологической культуры	Результаты 2015 года, %	Результаты 2025 года, %
Экологические знания		
Высокий уровень	3,7	41,6
Средний уровень	24,2	34,0
Низкий уровень	71,0	24,2
Ценность природы и отношение к природе		
Высокий уровень	9	24,2
Средний уровень	26,5	51,5
Низкий уровень	64,3	24,2
Экологическая деятельность		
Высокий уровень	24,2	79,5
Средний уровень	15,1	11,3
Низкий уровень	60,6	9

Проанализировав результаты анкетирования, можно сделать вывод: наша гипотеза подтвердилась. Улучшились не только экологические знания обучающихся, но и вовлечённость учеников в экологические инициативы и действия. Школьники зачастую проявляют заботу и бережное отношение лишь к тем объектам природы, о которых они имеют достаточно распространенные знания, в других случаях в их поведении проявляется безразличное отношение или просто отрицательное. Наши экскурсии построены так, что все знания, навыки, умения, чувства, убеждения, которые формируются при прохождении маршрута, направлены на решение одной из самых гуманных задач нашего времени – оптимизацию отношений человека с природной средой. Значит, у нашей экотропы есть перспективы и возможности для дальнейшего развития и трансформации в условиях быстро меняющегося окружающего мира.

Список литературы

1. Кашлев С.С., Глазычев С.Н. Педагогическая диагностика экологической культуры учащихся. Пособие для учителя. М.: Горизонт, 2000. 94 с.

Ренжина Ника Вячеславовна, ученица 7 класса, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Шороховская средняя общеобразовательная школа, Тюменская область, с. Шорохово.

E-mail: renzhinanika@gmail.com

Научный руководитель: Костылева Любовь Николаевна, учитель географии, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Шороховская средняя общеобразовательная школа, Тюменская область, с. Шорохово.

E-mail: kostyleva1969@yandex.ru

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ОБУЧАЮЩЕГО ПОСОБИЯ «КРАСНАЯ КНИГА ХМАО-ЮГРЫ»

Х.Р. Савзиханов, Д.С. Дрёмин

Настоящее исследование посвящено изучению влияния настольных игр на процесс формирования экологической культуры обучающихся, а также возможности самостоятельного создания уникального игрового обучающего пособия.

Ключевые слова: Красная книга, экологическая культура, настольная игра, интерактивная игра.

Проблема экологического воспитания и образования детей и молодежи существовала и будет существовать на протяжении развития общества. Правильное экологическое воспитание позволит в дальнейшем предотвратить многие экологические проблемы человечества. Для того, чтобы поведение человека было экологически грамотным и осмысленным, ему необходимо ещё в детстве овладеть определенным набором знаний и навыков поведения в природе. Очень плодотворным для закладывания основ экологической культуры является младший школьный возраст.

Если вложить экологическое образование в игровую оболочку, то можно решить одну из главных проблем – экологического воспитания подрастающего поколения. Игра помогает сплотить детский коллектив, включить в активную деятельность детей замкнутых и застенчивых. В играх воспитывается сознательная дисциплина, ребята приучаются к соблюдению правил, справедливости, умению контролировать свои поступки, правильно и объективно оценивать поступки других.

Цель исследования: создать игровое обучающее пособие и изучить влияние настольных игр на процесс формирования экологической культуры обучающихся.

Дидактические игры используются в процессе обучения, а роль заключается в том, в они формируют конкретные и обобщенные знания и учат применять их в определённых обстоятельствах и условиях [2].

Перед изготовлением игры мы провели анкетирование для того, чтобы определить сколько детей играют в настольные игры, также проверить насколько они осведомлены о животных, которые занесены в Красную книгу ХМАО-Югры. В анкете приняли участие ученики 4-х классов МБОУ СШ № 8, а также ученики 5-х классов МБОУ СШ № 10.

По итогам анкетирования выявили следующие результаты: 80 % опрошенных ребят знают, что Красная книга – это книга, которая содержит сведения о редких и исчезнувших растениях и животных, а также все анкетированные верно знают, что красный цвет – цвет опасности.

Среди краснокнижных животных России ребята указали белого медведя и амурского тигра, 30 % опрошенных написали, что не знают.

Среди краснокнижных растений России ребята указали венерин башмачок, 40 % опрошенных написали, что не знают.

Такие ответы связаны с тем, что данная информация изучается на уроках окружающего мира в школе.

А вот ответы на последующие 5 вопросов не были такими успешными. Ребята не смогли верно ответить ни на один вопрос, что говорит о том, что ученики начальных классов плохо знакомы с Красной книгой ХМАО-Югры.

На вопросы «Хотите ли вы узнать о редких и исчезающих видах животных ХМАО-Югры?», а также «Хотели бы вы играть в настольную игру «Красная книга Югры?»: 90 % ответили утвердительно.

Результаты анкетирования показывают реальную заинтересованность ребят к изучению природы округа посредством настольной игры.

Разработка проекта проходила в несколько этапов: подготовительный, основной и апробация.

На подготовительном этапе были выбраны 6 категорий: насекомые, рыбы, птицы, млекопитающие, растения, грибы; разработано игровое поле (рис. 1).

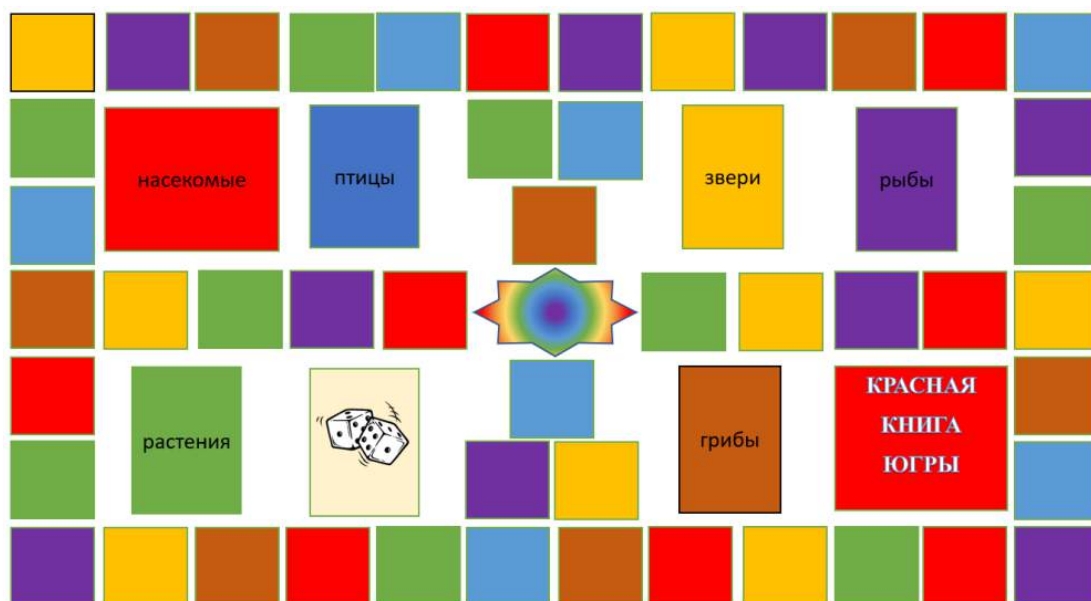


Рис. 1. Игровое поле обучающего пособия «Красная книга Югры»

Основной этап состоял непосредственно в создании правил и комплекта игры. Основу правил составил принцип игр, в которых необходимо собрать карточки каждого цвета бросая кубик и отвечая на вопросы. Кроме того, была создана интерактивная версия игры, которая позволяет привлечь одновременно большее количество ребят.

На заключительном этапе была проведена апробация настольной и интерактивной игры «Красная книга Югры» среди учащихся 4х классов МБОУ СШ № 8, а также среди учащихся 5-х классов МБОУ СШ № 10.

Игра «Красная книга Югры» адресована детям 1–4 классов, но будет интересна и всем любителям весело и познавательно проводить время.

Продолжительность игры: 20–60 минут, в зависимости от количества игроков. В комплекте – игровое поле, кубик, 6 цветных фишки, 50 карт: 40 двусторонних карт с вопросами и вариантами ответов о животных и растениях округа, занесенных в Красную книгу природы ХМАО-Югры, каждая из которой имеет свой цвет; 10 специальных карт, которые приносят сюрпризы в ход игры и являются помощниками (рис. 2).

	« <i>Переброска</i> » – данная карта выдается каждому игроку перед началом игры. Может использоваться один раз в том случае, если игрока не устраивает результат его броска, он может применить данную карту, которая позволит ему перебросить кубик
	« <i>Телепорт</i> » – при правильном ответе на вопрос игрок может телепортироваться на нужный ему цвет и попробовать ответить еще, в итоге за ход возможно получить 2 карты
	« <i>Обмен</i> » – правильно ответив на вопрос данной карты, игрок может обменять одну свою карту на любую карту другого игрока (показав на нее)
	« <i>Радуга</i> » – правильно ответив на вопрос данной карты, игрок может заменить ее на карту любого цвета из колоды
	« <i>Выбивала</i> » – неправильно ответив на вопрос данной карты, игрок должен вернуть в колоду карту любого цвета

Рис. 2. Специальные карты и их значение

Ход игры. Чтобы определить последовательность, все игроки бросают кубик. У кого выпадает большее число, тот ходит первым, остальные по очереди по часовой стрелке.

Карты перемешиваются и выкладываются на игровом поле. Игроки по очереди бросают кубик и могут двигаться в любом направлении. Пройдя выпавшее на кубике количество игровых клеток игрок справа зачитывает вопрос на карточке указанного цвета. Если игрок отвечает верно – забирает карточку себе, если нет – не получает ничего.

Цель игры – первым собрать карточки всех цветов.

Настольная игра «По страницам Красной книги» естественнонаучной направленности. Её можно использовать на экологических занятиях, как в дополнительном образовании, так и в школе, а также в дружных компаниях любителей настольных игр.

Таким образом, проведя исследование, пришли к таким результатам:

- Красная книга – список редких и находящихся под угрозой исчезновения или исчезнувших животных, растений и грибов.
- Настольные игры направлены на развитие коммуникативной сферы, а также на развитие внимания, памяти и логического мышления.
- Процесс создания настольной игры сложный, но интересный, так как сами узнали много нового и полезного о краснокнижных животных ХМАО-Югры.
- Настольная игра «Красная книга Югры» помогла учащимся узнать о видах внесенных в Красную книгу нашего региона, также факты про них.

Перед весенними каникулами мы решили повторить анкетирование чтобы проверить уровень усвоения информации.

По итогам анкетирования выявили следующие результаты:

100 % опрошенных ребят знают, что Красная книга – это книга, которая содержит сведения о редких и исчезнувших растениях и животных, а также все анкетлируемые верно знают, что красный цвет – цвет опасности.

Среди краснокнижных животных России ребята указали таких как: западносибирский речной бобр, двухцветный кожан, прудовая ночница, скопа, стерх, шмель Шренка и другие.

Среди краснокнижных растений России ребята указали венерин башмачок, подбельник обыкновенный, адонис сибирский и прочее.

Таким образом, подтвердили гипотезу, что благодаря экологическим настольным играм ученики поймут важность соблюдения экологической этики и культуры поведения и смогут лучше запомнить информацию о флоре и фауне родного края.

Список литературы

1. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы. 2-е изд. / отв. ред. А.М. Васин, А.Л. Васина. Екатеринбург: Изд-во Баско, 2013. 460 с.

2. Сущность понятия «Дидактических игры» и роль дидактических игр в процессе обучения / А.О. Мельник, Н.М. Бухалина, С.П. Тетеркина, Е.А. Журавлева // Интерактивная наука. 2022. № 6(71). С. 47–48.

3. Красная книга ХМАО-Югры. URL: https://depprirod.admhmao.ru/upload/red_book/

Савзиханов Хабиб Русланович, член детского объединения «Юный эколог», МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

E-mail: hazila212526@icloud.com

Дрёмин Дмитрий Сергеевич, член детского объединения «Юный эколог», МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

E-mail: mouse-sveta@ya.ru

Научный руководитель: Дрёмина Светлана Владиславовна, педагог дополнительного образования, МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

E-mail: svdremina87@gmail.com

КАК ОБРАЩАТЬСЯ С ОТХОДАМИ РАЗУМНО. ОПЫТ МОЕЙ СЕМЬИ

А.А. Савицкая

В современном мире проблема переработки и утилизации мусора становится всё более актуальной. На примере своей семьи я решила показать, как может среднестатистическая российская семья уменьшить вредное влияние на окружающую среду.

Ключевые слова: экослед, сортировка, хранение, утилизация.

В нынешнее время человечество не следит за чистотой городов, в которых они живут. Гипотеза моего исследования заключается в том, что уменьшить отходы своей жизнедеятельности можно за счет сортировки и правильной утилизации мусора, тогда отходов, загрязняющих природу, станет меньше.

В экологии есть правило: чем меньше экослед каждого из нас, тем меньше негативное воздействие на природу [4]. Экослед – это показатель воздействия человека на окружающую среду, измеряется в глобальных гектарах [2]. Самым простым и оптимальным вариантом уменьшения своего экоследа будет являться правильная сортировка мусора.

В своей работе я решила выяснить, как конкретно я и члены моей семьи могут уменьшить вредное влияние на окружающую среду [6]. Сперва мы с моей семьей прошли онлайн-тест на определение нашего экоследа. В неделю он составил 3 глобальных гектара (≈ 1 гектар на каждого члена нашей семьи), при средней норме на 1 человека 2,7 глобальных гектаров [3].

Далее я решила проанализировать качественный и количественный состав отходов. Состав моей семьи – 3 человека: мама работает 5 дней с 8:00 до 18:00, я нахожусь в школе с 8:00 до 15:00, папа работает сутки через двое. Для удобства я разделила мусор на самые распространенные категории: стекло, пластик, макулатуру, органические отходы, металл, отходы, не подлежащие переработке [1].

Исходя из моих подсчетов, по сравнению с другими типами отходов, органических отходов оказалось больше всего, так как это связано с удовлетворением естественных базовых потребностей человека. Меньше всего оказалось металлических отходов, потому что мы в редко употребляем различные консервы, и в других целях предметы с металлом почти не используем. Неделя, по которой я проводила наблюдения и подсчитывала количество мусора, для нашей семьи была типичной.

За полученный месяц количество отходов достигло 47 кг. Если бы мы получили деньги за сортированный мусор, выручка составила бы 264 рубля. Но мы не видим большого финансового значения в этой сумме и не можем предоставить достаточных объемов мусора, чтобы заинтересовать компании-переработчики, так как в квартире мало места для хранения мусора, поэтому в таком случае будет оптимальным просто сортировать его и

сдавать в переработку бесплатно, а то, что невозможно переработать, выбрасывать в баки для раздельного сбора мусора.

Наша семья изначально очень разумно подходит к проблеме потребления, мы не покупаем ничего лишнего, используем все до конца. Исходя из данных привычек, мусора, создаваемого моей семьей, получается немного.

Я решила сравнить количество мусора, образуемого моей семьей со среднестатистическими жителями города. В 2023 году средний житель Челябинской области сгенерировал более 276 кг твердых коммунальных отходов. Это почти на 44 кг или 19 % превышает показатель 2022 года, когда на одного человека приходилось 232 кг мусора, как сообщила нам компания FinExpertiza [5]. В нашей семье за год в среднем образуется 570 кг мусора, примерно 190 кг на одного члена семьи/год. Сравнивая с показателем количества мусора на одного человека в 2022 году, каждый член нашей семьи вырабатывает на 18 % меньше мусора.

Подведя итоги своего проекта, моя гипотеза подтвердилась. Если мы все научимся сортировать и утилизировать мусор правильно, наша планета не будет страдать от многочисленных загрязнений, планета, воздух, почва и вода станут чище, а человечество будет жить не на мусорной свалке, а на чистой, зеленой, прекрасной Земле.

Список литературы

1. Памятка по раздельному сбору мусора // Верхнесалдинский муниципальный округ Свердловской области. URL: <https://v-salda.ru/novosti/10556/> (дата обращения: 7.02.2025)
2. Что такое экологический след? // Детям наука РФ. URL: <https://детям.наука.рф/articles/chto-takoe-ekologicheskij-sled/> (дата обращения: 8.02.2025)
3. Жители Челябинской области на 19 % увеличили накопление бытового мусора // Коммерсантъ. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7231795> (дата обращения: 12.02.2025)
4. Экологический след // Мусора. Больше. Нет. Россия. URL: <https://mbnrus.ru/ekologicheskij-sled/> (дата обращения: 8.02.2025)
5. Челябинск занял 24 место в рейтинге загрязнения городов и оказался в «зелёной» зоне // Пчела. Новости Челябинска. URL: <https://pchela.news/news/detail/10441> (дата обращения: 14.02.2025)
6. Калькулятор экологического следа // Экоцентр Заповедники & МТС. URL: <https://ecoday.mts.ru/> (дата обращения: 11.02.2025)

Савицкая Анастасия Анатольевна, ученица 10В класса, МАОУ «Гимназия № 76 г. Челябинска», г. Челябинск.

E-mail: anas17092009@gmail.com

Научный руководитель: Чурбанова Елена Викторовна, учитель физики, МАОУ «Гимназия № 76 г. Челябинска», г. Челябинск.

E-mail: eljka66@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД. ЧТО МЫ ОСТАВИМ ПОСЛЕ СЕБЯ?

Т.Д. Сиверская

Современный мир сталкивается с растущей проблемой экологического кризиса. Растущая популяция людей, быстрый темп развития технологий и потребительского общества приводят к значительной нагрузке на окружающую среду. Оценка и расчёт экологического следа человека становится все более актуальной задачей для различных организаций и простых граждан.

Ключевые слова: экологический след, экологические привычки, глобальный гектар, экологически ответственное поведение.

Гипотеза: уменьшить свой экологический след возможно, зная какая сфера жизни вносит наибольший вклад в его величину и как это влияние уменьшить. Уменьшая свой экологический след, мы меняем свой образ жизни к лучшему!

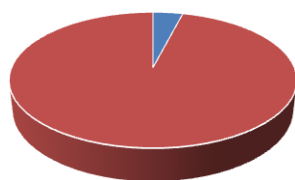
Цель работы: изучить концепцию «экологический след» и определить пути его уменьшения.

Задачи исследования: изучить информацию по концепции «экологического следа», провести анкетирование среди подростков с целью определения их «экологического следа», изучить «экологический след» моей семьи, изучить, проанализировать полученные результаты, сделать выводы и разработать рекомендации, на основании результатов работы составить информационный буклет.

Предмет исследования: экологический след.

Объектом исследования является снижение величины экологического следа одной семьи.

Знакомо ли вам понятие
"Экологический след?"



■ Да ■ Нет

Рис. 1. Результат опроса

Результаты первичного опроса [5] показали, что 96 % опрошенных не знают, что такое экологический след, слышали о мероприятиях по раздельному сбору отходов, снижению энергопотребления, однако не соблюдают их.

Средний размер экологического следа по результатам индивидуальных расчетов составил 4,42 га. Чтобы всем нам хватило одной планеты, на 1 человека должно приходиться не более 1,8 га продуктивной земли. Таким образом, при сформированном образе жизни, для удовлетворения потребностей понадобится 2,5 планеты Земля.

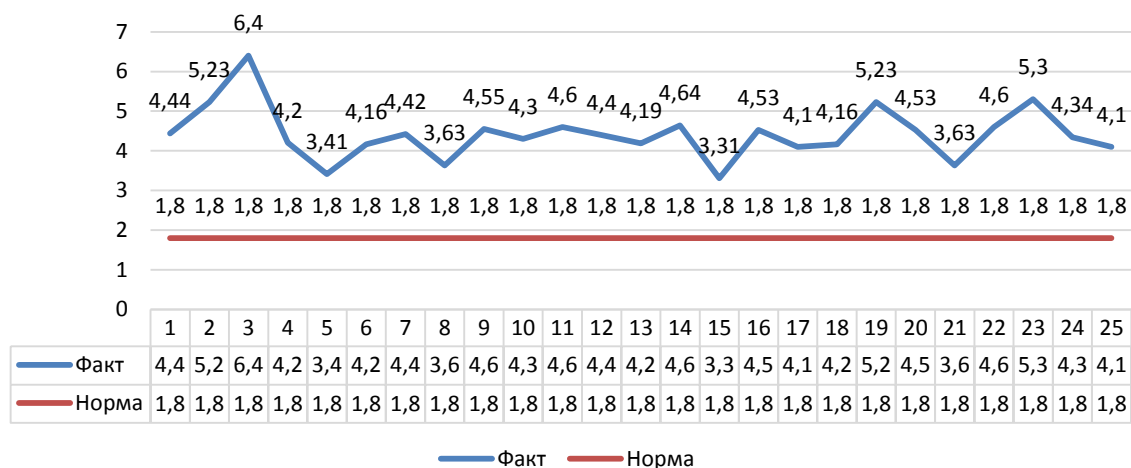


Рис. 2. Сравнение индивидуальных расчетов экологического следа опрошенных с нормой

Из результатов проведенного опроса видно, что факторами, влияющими на величину экологического следа в первую очередь, являются питание и, как следствие, бытовые отходы. Эти два фактора взаимосвязаны: что мы купим, такие отходы и окажутся в нашей мусорной корзине.

Аудит бытовых отходов

Мы в течение недели взвешивали количество мусора, которое выбрасывает наша семья. В основном отходы состоят из пакетов, элементов пластиковой упаковки, фольгированной упаковки, картона. Попробуем их минимизировать. Все продукты мы будем закупать возле дома, на автомобиле и городском транспорте ехать не придется. За покупками мы идем с хозяйственными холщовыми сумками. Для упаковки овощей, фруктов и зелени мы подготовили многоразовые холщовые мешочки. Для упаковки сыра мы приготовили пергамент, в пленке покупать не будем. Молоко мы выберем в картонной упаковке, которую можно сдать на вторичную переработку. Для творога мы приготовили стеклянную тару. Яйца мы приобретем в ячеистой таре из переработанного вторичного сырья.

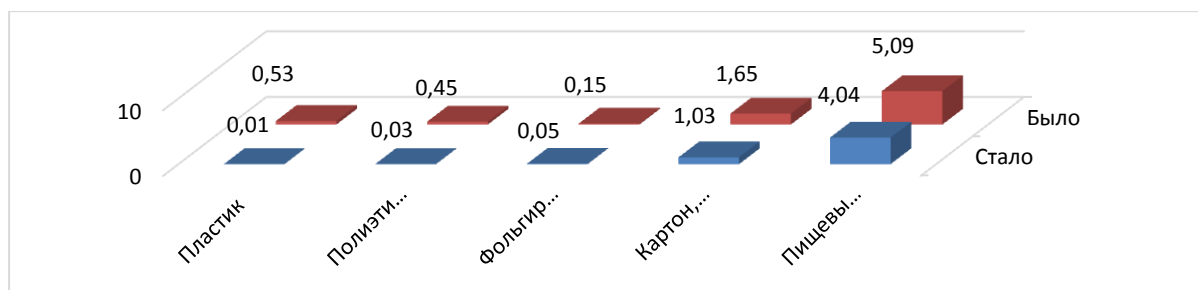


Рис. 3. Сравнение показателей после внедрения экологических привычек

Мы видим, что новый подход к закупке продуктов, внедрение экологических привычек в повседневную жизнь, привел к снижению уровня отходов на 2,65 кг в неделю, что составляет 33,5 %.

Таблица 1

Аудит потребления электроэнергии [2]

Характеристики	Лампа накаливания	Светодиодная лампа
Ср. ресурс работы, ч	1000	20000
Количество замен за год	3	0
Цена, руб.	30	150
Мощность, кВт	0,096	0,012
Количество свето-точек в квартире, шт.	6	6
Количество расходуемой энергии за год	6 шт. x 0,096 кВт x 365 дн. x 8 ч = 1681,92 кВт	6 шт. x 0,012 кВт x 365 дн. x 8 ч = 210,24 кВт
Оплата электроэнергии	1681,92 x 5,43 руб. = 9132,83 руб. за год	210,24 x 5,43 руб. = 1141,60 руб. за год

Результаты замены в квартире ламп накаливания на энергосберегающие светодиодные (6 свето-точек) без потери светоотдачи: экономия энергии 1471,68 кВт в год; экономия бюджета 7991,23 руб. в год

Таблица 2

Аудит водопотребления [3]

Неэкономное (обычное) использование воды

№	Наименование	Разово	В месяц, год
1	Чистка зубов (кран открыт в течение 1,5 мин)	В среднем 15 л = 0,63 руб.	15 л x 2 раза в день x 30 дней – 900 л x 0,63 руб. = 567 руб. В год 6804 руб.
2	Принятие ванны (150 л средний размер ванны)	150 л = 6,3 руб.	6,3 руб. x 12 (раз в месяц, т. е. 3 раза в неделю) = 75,6 руб. В год 907,2 руб.
3	Принятие душа	100 л (за 10 мин) = 4,2 руб.	4,2 руб. x 30 (ежедневное при- нятие) = 126 руб. В год 1512 руб.

Экономное использование воды

№	Наименование	Разово	В месяц, год
1	Чистка зубов (кран закрыт, вода в стакане 250 мл)	250 мл (ополаскивание водой из стакана) = 0,0105 руб.	0,0105 руб. x 2 (раза в день) x 30 (дней) = 0,63 руб. В год 7,56 руб.
2	Принятие ванны (150 л)	—	Важно сократить количество приемов ванны, заменить на принятие душа
3	Принятие душа сократить время до 5 мин	30 л за 5 мин (6 л/мин) = 1,26 руб. (кран открыть на сред. мощность)	1,26 р. x 30 (ежедневное принятие) = 37,80 руб. В год 453,6 руб.

Результаты: экономия воды $4,800 \text{ м}^3 \cdot 12 = 57,6 \text{ м}^3$ в год; экономия бюджета $200,40 \text{ руб.} \cdot 12 = 2404,8 \text{ руб.}$ в год.

Таким образом, рассчитав экономное потребление воды, электричества, пластиковых пакетов в быту, на примере своей семьи, можно сделать вывод, что экологические привычки могут не только существенно снизить экологический след каждого человека в природе, но и значительно сэкономить его бюджет.

Практическая значимость моей работы в экономической и экологической выгоде – реальном снижении энергопотребления в каждой семье, устойчивом потреблении ресурсов, снижении отрицательного воздействия на окружающую среду, уменьшении своего экологического следа.

Рекомендации

1. Отказаться от использования для освещения квартиры от неэффективных ламп накаливания, а также от эксплуатации хоть и менее энергозатратных, но сложных для утилизации люминесцентных ламп.

2. Аккуратно расходовать воду, когда заботимся о личной гигиене.

3. Использовать минимальное количество посуды при еде и приготовлении пищи, а также мыть посуду, овощи, фрукты в ёмкости, а не под постоянной струей.

4. Посещая магазины, не приобретать пластиковые пакеты, а купленные товары стала складывать в тканевую сумку или сетку.

5. Овощи, фрукты и зелень приобретать в специальные холщовые мешочки.

6. Ограничили использование на кухне агрессивных чистящих средств, заменив их, по возможности, обыкновенной пищевой содой.

7. Накопленные стекло, макулатуру и батарейки, сдавать в специализированные пункты приема.

Выводы

В ходе работы мы:

- изучили основную информацию по концепции «экологического следа»;
- изучили ключевые понятия по данной теме;
- провели анкетирование среди учащихся моей школы с целью определения их «экологического следа»;
- изучили «экологический след» моей семьи, мы выбрали для себя приемлемые бытовые экологические привычки, которые адаптировала к повседневной жизни;
- изучили и проанализировали полученные результаты, сделали выводы и разработали рекомендации.

Список литературы

1. Самкова В.А., Прутченков А.С. Экологический бумеранг: Практические занятия. М.: Новая школа, 1996.
2. Жевлакова М.А., Кириллов П.Н., Корякина Н.И. и др. Ресурсосбережение в школе: как организовать проект по экономии энергии. СПб.: АсЭко-Санкт-Петербург, 2002.
3. Веремейчик М.П., Деревяго Т.В. Домашняя экономия. Для детей и взрослых. Минск, 1999.
4. Самойлов М.В., Паневчик В.В., Ковалев А.Н. Основы энергосбережения: учебное пособие. Минск: БРЭУ, 2004. 198 с.
5. Как рассчитать экологический след человека формула. URL: <https://delresurs.ru/kak-rasschitat-ekologicheskii-sled-cheloveka-formula/>

Сиверская Таисия Дмитриевна, ученица 9-Н класса Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 30 имени Героя Советского Союза А.А. Аматауни»; учащаяся учебного объединения «Биология и мы» Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр», г. Симферополь.

E-mail: taisiya.siverskaya@bk.ru

Научный руководитель: Курабцева Галина Анатольевна, педагог дополнительного образования Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Эколого-биологический центр», г. Симферополь.

E-mail: galina.kurabceva@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СЕМЬИ

Е.А. Тюленева

В работе рассматриваются основные аспекты экологической культуры семьи и её значения в современном обществе. Обсуждаются способы формирования экологических ценностей у детей, а также практические рекомендации по реализации экологически устойчивого поведения в быту.

Ключевые слова: экологическая культура, семья, устойчивое развитие, образование, экологические привычки.

Введение

В современном мире экологический кризис является одной из самых актуальных проблем человечества. Загрязнение планеты, истощение ресурсов и изменение климата во многом являются следствием безответственного потребления. В этих условиях формирование экологической культуры становится не просто модным трендом, а необходимостью. Экологическая культура семьи – это образ жизни, при котором осознанное, бережное отношение к природе интегрировано в ежедневные привычки и практики. Всё больше времени уделяется на формирование экологического сознания школьников и расширение экологических привычек. Проводятся многочисленные экологические акции, форумы, экологические уроки. Важно развивать и прививать экологическую культуру внутри семьи.

Актуальность

Данного проекта заключается в том, что именно семья является первичным социальным институтом, где закладываются основные ценности и модели поведения. Изучение и трансляция успешного опыта отдельной семьи может служить наглядным примером и мотивацией для других.

Цель проекта

Исследовать и описать модель экологической культуры, сложившуюся в нашей семье, и доказать ее эффективность на конкретных практических примерах.

Задачи проекта

1. Описать и систематизировать ежедневные экопривычки, практикуемые в нашей семье.
2. Проанализировать эффективность применяемых методов с точки зрения снижения экологического следа.
3. Обобщить опыт семьи и сформулировать рекомендации («Эко-кодекс») для тех, кто хочет начать свой путь к осознанному потреблению.

Методы исследования

1. Теоретический анализ: Изучение научной и публицистической литературы для формирования теоретической базы по проблеме экологической культуры.

2. Наблюдение: Фиксация и анализ повседневных практик семьи в сфере потребления, утилизации отходов и использования ресурсов.

3. Обобщение и систематизация: Структурирование полученных данных для выявления ключевых принципов, лежащих в основе экологической культуры нашей семьи.

Результаты исследования

В ходе исследования была проанализирована повседневная жизнь нашей семьи. Результаты показали, что наша экологическая культура базируется на пяти ключевых принципах:

1. Строгое разделение отходов. Во дворе установлен специальный бак для раздельного сбора стекла, органических и неорганических отходов. Ежедневная сортировка мусора – обязательная для каждого члена семьи.

2. Отказ от одноразового пластика. Каждый из нас использует многоразовые тканевые сумки для покупок. Пластиковая посуда заменена на картонную, а в идеале – на многоразовую.

3. Осознанное потребление. Мы сознательно ограничиваем приобретение ненужных вещей и не принимаем их в подарок, понимая, что любая вещь рано или поздно станет отходом.

4. Вторичное использование. Мы находим новое применение старым вещам: одежда перешивается или утилизируется как ветошь, старая техника и мебель ремонтируются или отдаются нуждающимся.

5. Правильная утилизация опасных отходов. Батарейки, ртутные лампы, медицинские препараты мы ни в коем случае не выбрасываем с общим мусором, а аккумулируем и сдаем в специализированные пункты приема.

Выводы

1. Проведенное исследование полностью подтвердило выдвинутую гипотезу. Экологическая культура нашей семьи является не набором разрозненных действий, а целостной системой, основанной на принципах осознанности и предотвращения вреда.

2. Ключевым фактором эффективности является комплексный подход, охватывающий все сферы потребления: от покупок до утилизации.

3. Наиболее важным принципом является предотвращение – отказ от ненужных вещей и одноразового пластика решает проблему отходов на самой ранней стадии.

4. Формирование экологической культуры – это постоянный процесс обучения и самосовершенствования, который требует согласованных действий всех членов семьи.

Заключение

Опыт нашей семьи наглядно демонстрирует, что вести экологичный образ жизни в современных условиях не только возможно, но и практично. Это не требует колоссальных усилий, но предполагает высокую степень осознанности и ответственности.

Основой нашей экологической культуры является понимание того, что ресурсы планеты безграничны и что каждый человек своим ежедневным выбором либо усугубляет экологические проблемы, либо вносит вклад в их решение. Мы выбрали второй путь.

Мы надеемся, что наш опыт сможет вдохновить другие семьи на пересмотр своих привычек и станет небольшим, но важным шагом к формированию более экологичного будущего для всех.

Список литературы

1. Моисеев, Н.Н. Экология человечества глазами математика. М.: Молодая гвардия, 1988. 254 с.
2. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Журнал «Россия Молодая», 1994. 367 с.
3. Лаврик О.В. Формирование экологической культуры населения: теория и практика. // Культура и образование. 2019. № 4 (33). С. 56–61.
4. Песков В.М. Просёлки. М.: ИД «Комсомольская правда», 2014. (Серия «Великие книги о природе»).
5. Журнал «National Geographic. Россия». Спецвыпуск «Планета или пластик?». 2020. Июнь.

Тюленева Елизавета Александровна, ученица 7 класса, МБОУ «Школа № 110», МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

Научные руководители:

Ерёменко Елена Алексеевна, педагог-организатор МБУ ДО ДТДМ, г. Ростов-на-Дону.

E-mail: eremen@yandex.ru

Орлова Евгения Анатольевна, учитель биологии МБОУ «Школа № 110», г. Ростов-на-Дону.

E-mail: jenezka2014@yandex.ru

РОЛЬ КОНКУРСОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ

Р.А. Устинова

В проекте рассматривается роль конкурсов естественнонаучной направленности в формировании экологической грамотности и культуры детей и молодёжи (на примере Оренбургской области).

Ключевые слова: конкурсное движение, естественнонаучная направленность, экологическая грамотность, экологическая культура.

Конкурсы естественнонаучной направленности представляют собой эффективный инструмент, способствующий развитию экологической культуры у детей и молодёжи.

Оренбургская область, как регион с богатым спектром природных ресурсов и уникальными экосистемами, предоставляет отличные возможности для реализации таких мероприятий. Участие в конкурсах позволяет детям не только углубить свои знания в области естественных наук, но и сформировать осознанное отношение к окружающему миру.

В ходе проекта рассматривается, как конкурсы способствуют формированию экологической культуры, нравственных и этических ценностей школьников, что является важной частью экологического образования.

Цель проекта: выявить роль конкурсов естественнонаучной направленности в формировании экологической грамотности и экологической культуры детей и молодёжи.

Реализованы следующие задачи

– Проанализировано количество и содержание положений конкурсных мероприятий и акций экологической направленности в регионе.

– Проведён анализ практических примеров успешных и перспективных конкурсов в Оренбургской области, направленных на повышение экологической грамотности и культуры детей и молодёжи.

– Оценен уровень экологической грамотности, выявлены положительные изменения в осознании детьми экологических проблем и их готовности к активным действиям по их решению.

В результате мониторинга выявлено: в Оренбургской области ежегодно проводится более 40 конкурсов естественнонаучной направленности для детей и молодёжи (возрастной диапазон участников от 5 до 20 лет), 12 конкурсов являются региональными этапами Всероссийских и два – Международных. Отдельные конкурсы предполагают очное участие в других регионах и защиту конкурсных экологических проектов.

С прохождением каждого этапа конкурса участники всё больше погружаются в экологическую повестку и ищут пути решения локальных и глобальных экологических проблем.

Финал Международного экологического форума «Изменения климата глазами детей» предполагает молодёжный праздник с приглашением представителей природоохранных сообществ России и дружественных стран, награждением победителей и призёров.

Ежегодный детский экологический форум в Челябинске так же предполагает глобальный молодёжный праздник единомышленников с приглашением представителей власти, медийных личностей, награждением команд победителей и призёров; Главный бонус данного конкурса – внесение данных участников в ГИР – государственный информационный ресурс, при поступлении на обучение по программам высшего образования начисляются баллы за индивидуальные достижения по решению организации при поступлении в вуз имеют особые права.

Таким образом, помимо развития экологической культуры, конкурсы способствуют профессиональному самоопределению участников.

Ряд конкурсов творческой направленности (рисунки, эссе, фото, видеоролики) помогают пропустить через эмоциональную сферу ребёнка красоту и хрупкость природы.

Формирование положительного отношения к природе является важной составляющей экологической грамотности. Конкурсы, такие как «Хранители пернатых», не только обучают бережному отношению к окружающей среде, но и помогают им понять значимость сохранения природных ресурсов в условиях современного экологического кризиса [6]. Эти мероприятия служат важным инструментом для создания у детей чувства ответственности за природные субъекты и объекты.

Также, участие в конкурсах может значительно повысить интеллектуальное развитие школьников.

Для обеспечения эффективного экологического образования через конкурсы необходимо учитывать уникальные особенности проводимых мероприятий. Данные формы работы дают возможность детям не только получить знания, но и активно участвовать в их освоении через практические действия и проекты [15]. Вкладывая усилия в подготовку и проведение таких конкурсов, можно значительно усилить их влияние на экологическую грамотность учащихся.

В целом, конкурсы естественнонаучной направленности представляют собой мощный инструмент для формирования экологической культуры у младших школьников, создавая основу для их активного участия в защите окружающей среды и улучшения качества жизни в будущем.

Выводы

1. Анализ проведенных конкурсов показал, что они способствуют не только повышению уровня знаний о природе, но и формированию нравственных и этических ценностей. Участие в конкурсах помогает детям осознать важность сохранения окружающей среды, развивает у них чувство ответственности за свои действия и их последствия. Это особенно важно в

свете глобальных экологических проблем, с которыми сталкивается человечество.

2. Методы оценки уровня экологической грамотности, примененные в ходе исследования, позволили выявить положительные изменения в осознании детьми экологических проблем и их готовности к активным действиям по их решению. Практические примеры успешных конкурсов, рассмотренные в работе, демонстрируют, что такие мероприятия могут быть не только образовательными, но и вдохновляющими, побуждая детей к дальнейшему изучению экологии и активному участию в охране окружающей среды.

3. Развитие экологического образования посредством проведения конкурсов представляется перспективным. С учетом современных тенденций и вызовов, стоит рассмотреть возможность интеграции новых технологий и методов обучения, что позволит сделать конкурсы более доступными и интересными для детей. Важно также развивать сотрудничество между образовательными учреждениями, государственными органами и общественными организациями, что создаст синергию в области экологического образования.

4. Рекомендации по оптимизации проведения конкурсов, выработанные в ходе исследования, могут стать основой для повышения их эффективности. Важно учитывать интересы и потребности детей, а также вовлекать в процесс родителей и педагогов, что позволит создать более благоприятные условия для формирования экологической грамотности.

Список литературы

1. Бакалаврская работа. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/9441/1/учаеви.в._ппобз-1402д.pdf. Загл. с экрана
2. Введение. URL: https://vkr.pspu.ru/uploads/7307/mplotnikova_vkr.pdf, свободный. Загл. с экрана
3. Воспитание экологической культуры, повышение компетентности... URL: <https://www.1urok.ru/categories/23/articles/63942>. Загл. с экрана
4. Доклад «Природоохранные акции и их роль...». URL: <https://www.maam.ru/detskijasad/prirodohranye-akci-i-ih-rol-v-formirovani-osnov-yekologicheskoi-kultury.html>. Загл. с экрана
5. Из опыта работы: Экологические интеллектуальные игры. URL: <https://infourok.ru/iz-opita-raboti-ekologicheskie-intellektualnie-igri-i-konkursi-kak-sredstvo-formirovaniya-ekologicheskoy-kulturi-shkolnikov-2824640.html>, свободный. Загл. с экрана
6. Габрунова О.В., Киртаева Т.Н., Приходько О.Ю. Краевой экологический конкурс школьников как метод изучения уровня знаний // CETERIS PARIBUS. 2016. № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kraevoy-ekologicheskij-konkurs-shkolnikov-kak-metod-izucheniya-urovnya-znaniy> (дата обращения 03.04.2025).
7. Межрегиональный конкурс дополнительных... URL: <https://chriou.rchuv.ru/nauchno-metodicheskaya-deyatelnostj/konkursi-granti-proekti->

olimpiadi-konferencii/respublikanskije-konkursi/konkursi-

2024/mezhregionalnij-konkurs-dopolnitel'nyh-obscheobra. Загл. с экрана

8. Методы выявления экологической грамотности... URL: <https://scienceforum.ru/2014/article/2014006656>. Загл. с экрана

9. Научно-практическая конференция «Современное...». URL: <https://www.maam.ru/detskijasad/nauchno-prakticheskaja-konferencija-sovremenoe-sostojanie-i-perspektivy-razvitiya-yeologicheskogo-obrazovaniya-v-moskovskoi-oblasti.html>. Загл. с экрана

10. Моисеева Л.В., Айба Э.А. Перспективы развития системы экологического образования в вузах России и Абхазии // Педагогическое образование в России. 2023. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-sistemy-ekologicheskogo-obrazovaniya-v-vuzah-rossii-i-abhazii> (дата обращения 14.01.2025).

11. Положение о региональном этапе Всероссийского конкурса... URL: <http://eco-kem.ru/index.php/area/metod/1796-polozhenie-o-regionalnom-etape-vserossijskogo-konkursa-luchshikh-obrazovatelnykh-praktik-dopolnitelnogo-obrazovaniya-estestvennonauchnoj-napravlenosti-biotop-profi-2024>.

12. Беденкова А.Д. Пути формирования экологической грамотности младших школьников // Вестник науки. 2023. № 12 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-formirovaniya-ekologicheskoy-gramotnosti-mladshih-shkolnikov> (дата обращения 14.12.2024).

13. Сборник положений. URL: http://na-lenskoy.ru/images/2024-2025/docs/polozheniya_estestvennonauchnaya_napravlenность_2024-2025.pdf, свободный. Загл. с экрана

14. Современные проблемы и перспективы экологического... URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018026952>. Загл. с экрана

15. Творческий конкурс как средство экологического воспитания... URL: https://ecodelo.org/4846tvorcheskii_konkurs_kak_sredstvo_ekologicheskogo_vospitaniya_i_prosveshcheniya-uchastie_obshche. Загл. с экрана

16. Утверждены на заседании центральной. URL: https://uspehcod46.ru/images/files/vsosh/23-24metod_rekomendacii/mr_shime_2023-24_ekologiya.pdf. Загл. с экрана

17. Формирование экологической грамотности младших... URL: <https://infourok.ru/formirovanie-ekologicheskoy-gramotnosti-mladshih-shkolnikov-v-usloviyah-realizacii-fgos-2580661.html>.

Устинова Роксана Александровна, ученица 9 класса, МОАУ «СОШ № 34», г. Оренбург.

E-mail: roksi0056@mail.ru

Научный руководитель: Алпацкая Анжела Николаевна, заведующий отделом экологического образования ГАУДО ООДТДМ им. В.П. Поляничко, г. Оренбург.

E-mail: oren.ecol.eco@yandex.ru 89228752265

ДЕТСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕАТР ВОСПИТЫВАЕТ ЭКОГРАЖДАНИНА

А.Р. Хакимзянов

Осенью 2022 года Президент Российской Федерации В.В. Путин на встрече с участниками молодежного экологического форума «Экосистема. Заповедный край» говорит о необходимости экологического просвещения, отмечает, что его нужно начинать с раннего детства. «Когда молодые люди сами участвуют в экологических проектах, они начинают себя по-другому вести, потому что понимают, какой вред можно нанести окружающей среде. Экологически подкованные юные россияне лишний раз не разожгут костёр, будут по собственной инициативе сортировать мусор», – поддерживают инициативу Президента сенаторы.

Объект исследования: Детский экологический театр как система духовно-нравственного развития детей, экологического воспитания школьников.

Цель исследования: проанализировать работу Детского экологического театра как основу экологического воспитания школьников, как систему, обеспечивающую эффективное влияние на духовно-нравственное развитие детей.

Задачи:

- 1) выявить психолого-педагогические основы экологического воспитания детей школьного возраста в современных условиях;
- 2) раскрыть сущность и содержание процесса экологического воспитания в ДЭТ; определить критерии, показатели и уровни экологической воспитанности детей;
- 3) охарактеризовать педагогический потенциал внеурочной работы с детьми в школе, учреждениях дополнительного образования, детских общественных организациях по экологическому воспитанию.

Актуальность данного проекта помогла выдвинуть гипотезу: использование формы детского экологического театра в воспитании школьников способствует формированию экологоориентированной личности с выраженной гражданской позицией.

Семиклассники 2002 года (сегодня им по 32 года) побывали зрителями на Фестивале ДЭТ, вместе с творческой группой учителей (заместителем директора по воспитательной работе Н.А. Забродиной, учителем биологии и экологии Л.В. Пчелинцевой, учителем музыка И.Р. Саллер) написали сценарий первого спектакля.

Сразу же тема создания экологического театра в нашей школе была вынесена на обсуждение педагогов на педсовете. Идея ДЭТ заинтересовала многих учителей школы, которые выразили желание принять участие в реализации проекта.

В 2003 году поставили первый спектакль «Путешествие лягушки» который завоевал 1 место. Самым крупным успехом периода становления театра стал спектакль «Исповедь мусорной кучи».

В 2013 на смену выпускникам пришли вновь пятиклассники, а в 2020 году мы стали участниками нового поколения ДЭТ. И каждый год новая постановка, репетиции и выступления перед учениками, родителями, жителями микрорайона. А главное – это формирование личности экологонравственной личности подростка. Его становление и взросление.

Деятельность ДЭТ изначально была направлена на формирование ценностного отношения к природе, к окружающей среде, бережного отношения к процессу освоения природных ресурсов региона, страны, планеты, но переросла в большее. На базе ДЭТ в лицее сформировался экологонравственно-патриотический проект «Мы вместе», направленный на всестороннее развитие личности подростка

Время, не стоит на месте. И когда-то мы также малышами стали актерами театра. А сейчас мы уже выпускники. И в год юбилея театра, мы решили выяснить. А что значит наш театр для лицеистов сегодня.

Для того, чтобы выяснить историю возникновения ДЭТ в нашей школе мы изучили фото и видео материалы, документацию школы (приказы, наградные материалы), поговорили с педагогами-старожилами, с руководителями ДЭТ сегодня. Сведения, полученные в ходе поисковой работы, мы изложили в статье.

В октябре-ноябре 2022 года мы провели социологический опрос среди учеников лицея и их родителей (всего 215 человек) «Экологический театр и Я».

Результат анкетирования показал, что 88 % – 190 человек опрошенных знают о ДЭТ.

Были собраны воспоминания выпускников ДЭТ

Реальные дела команды ДЭТ (итоги 20 лет)

Также мы хотим вас познакомить вас с реальными делами детского экологического театра:

1. Война. Победа. Память...

Активисты нашего театра стали инициаторами масштабного поискового проекта «Война. Победа. Память...». В рамках которого был собран материал о тружениках метизного завода имени В. И. Ленина которые погибли в годы ВОВ.

2. Влияние компьютерных игр на здоровье подростка».

3. Организация и проведение экоуров для учащихся лицея.

4. «Здоровье как главная ценность».

5. «Волга – сердце Саратова».

6. Экологический спектакль «Только вместе!»

7. Акция «Дерево добра».

8. Посадка «Зеленой аллеи Памяти».

9. Проведение выставок молодёжного творчества.

10. Акция «Мы за доброе дело», посвящённая Дню матери.

11. Проведение межпредметной недели.

Экологический театр – это не один случайный спектакль в год, это система работы, включающая воспитательный, познавательный и деятельностный компоненты, реализуемые в тесном взаимодействии.

Наша работа учить не только бережному отношению к природе, но и позволяет сделать много добрых дел. Ведь «Счастлив тот, кто сделал счастливым наибольшее число людей»

Пройдет немного времени, и мы уйдем из стен школы, унеся в своем сердце любовь, а их место займут малыши и будут продолжать творить добро.

Список литературы

1. Бойкова А.А. Организация и программа развития ученического самоуправления «Школа роста и становления». Йошкар-Ола: Педагогическая инициатива, 2008. 88 с.

2. Дик Н.Ф. Ученическое самоуправление в общеобразовательном учреждении: Книга современного руководителя. М.: Феникс, 2006. 281 с.

3. Как создать школьный парламент: методические рекомендации / авт.-сост. Н.И. Элиасберг. СПб.: Изд-во «Союз», 2004. 39 с.

4. Национальная стратегия действий в интересах детей до 2017 г. URL: <http://base.garant.ru/70183566/>

5. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». URL: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>

Хакимзянов Артем Ринатович, ученик 10.2 класса, МОУ «Лицей № 53», г. Саратов.

E-mail: artgamer09@mail.ru

Научные руководители:

Пчелинцева Лариса Викторовна, учитель биологии и экологии МОУ «Лицей № 53», г. Саратов.

E-mail: lkrch@mail.ru

Морозова Анастасия Андреевна учитель английского языка МОУ «Лицей № 53», г. Саратов.

СОХРАНИМ ПРИРОДУ КРЫМА

Р.И. Шпагина, В.С. Бутенко, А.С. Белов, Е.Е. Веселова

Человек всегда стремился жить в гармонии с природой. Сегодня люди хотят общаться с природой, но не умеют грамотно это делать. Сохранить природу для будущих поколений – это значит повышать уровень экологической культуры каждого. Крым – жемчужина нашей огромной страны! Развитие экологического сознания у ребят и взрослых, приобретение экологических знаний – все это поможет в решении любых поставленных задач и выявленных проблем!

В рамках подготовки проекта природоохранной направленности, были проведены экологические мероприятия: экологические уроки; мероприятия по изучению краснокнижных животных и растений Крыма, способах сохранения видоразнообразия в Крыму; субботники; природоохранные акции по сбору макулатуры, посадке деревьев, сбору батареек, подкормке птиц; экологические конкурсы, выставки, экоквизы, слёты и форумы.

Ключевые слова: биоразнообразие, уровень экологической культуры, исчезающий вид, природоохранный, экосистема, календарь.

Цель проекта: экологическое воспитание, профилактика гаджетовой зависимости подрастающего поколения путём включения в практическую исследовательскую деятельность.

Актуальность – целенаправленное воспитание экологической культуры учащихся, приобретение знаний, умений и навыков бережного отношения к природе, практической деятельности по сохранению видоразнообразия в своём регионе.

Объект исследования: отношение учащихся к сохранению видоразнообразия в Крыму.

Предмет исследования: исчезающие насекомые и животные Крыма.

Методы: анализ литературных источников, сравнение, анкетирование, изобразительная деятельность, встречи, конкурсы, выставки.

Гипотеза исследования: организованная практическая внеурочная деятельность учащихся формирует ответственное отношение к природе, способствует сохранению и улучшению окружающей среды своего региона.

Сроки реализации проекта: сентябрь 2021 г. – май 2025 г.

Ожидаемые результаты:

- приобретение опыта научно-исследовательской, профилактической и творческой деятельности, новых знаний, навыков и компетенций;
- повышение уровня экологической культуры, профориентация.

Проект реализуется в 3 этапа.

1 этап (2020–2021 уч. год):

- 1) проведено исследование по изучению насекомых и животных, занесённых в «Красную книгу Республики Крым».

2) практическая деятельность по формированию ответственного отношения к природе, сохранению и улучшению окружающей среды своего региона.

3) коллективная работа над проектом, выпуск календаря.

2 этап (2021–2022 уч. год)

1) Участие в природоохранных акциях.

2) Памятка «Правила поведения в природе», выпуск литературного сборника.

3 этап (2022–2025 гг.)

Практическая деятельность по сохранению экосистем, высадка и уход саженцев хвойных и лиственных растений на территории Частного общеобразовательного учреждения «Крымская республиканская гимназия-школа-сад Консоль» и прилегающей к школе территории (создание «Угол-ка леса», «Аллеи выпускников», участие в природоохранных акциях, экологических конкурсах, квизах, слётах и форумах).

Результаты реализации проекта «Сохраним природу Крыма»:

– повышение уровня экологической культуры;

– опыт профилактических мероприятий по сохранению видоразнообразия в Крыму (накоплен фото и видеоматериал об экологических природоохранных акциях в Частном общеобразовательном учреждении «Крымская республиканская гимназия-школа-сад Консоль» на городском, республиканском, всероссийском уровнях («Сохраним дерево», «Ёлочка, живи!», «Сохраним памятники», «Сохраним можжевельники», «Останови огонь!», «Посади своё дерево»;

– проведение Дней экологических знаний, субботников и др.);

– организация и участие в конкурсах рисунков «Лес для Победы», «Останови огонь» (2021 – 2025 г.);

– памятки, буклеты; выпущен календарь, на основе работ которого Министерством экологии и природных ресурсов Республики Крым выпущен сборник исчезающих видов Крыма (2022 г.);

– I место в городской экологической викторине «Эко-квиз» (2023 г.);

– победа в Республиканском этапе Всероссийского юниорского лесного конкурса «Подрост» в номинации «Проектная природоохранная деятельность» (2023 г.);

– открытие тропы здоровья в дендропарке им. М. В. Печенкина в городе Симферополе (2024 г.);

– победа в республиканском конкурсе «Новогодняя игрушка» (1 место – Гимадудинов Е., 3 место – Шпагина Р.);

– II место в Детском Всероссийском экологическом форуме в г. Челябинск (2024 г.);

– реставрация и открытие памятника героям ВОВ «Могила неизвестного советского офицера» (на средства, полученные за победу в ДЭФ-2024);

– I место в республиканском экологическом конкурсе (2025 г.);

– победа в Республиканском командном конкурсе учащихся 5–7 классов «Экология для будущего» в 2025 г.;

– участие в ВДЭФ – 2025 г.

Ссылки на некоторые результаты участия в муниципальных, региональных и федеральных лесных конкурсах, и др. мероприятиях эколого-биологической направленности 3-го этапа проекта, освещение деятельности в СМИ.

<https://eco-compass.ru/news/tpost/a4yhenvf51-opredeleni-pobediteli-def-2024?ysclid=mb52rkcca3288191943>

Крым 24 – https://vk.com/wall-116028735_277939

Миллет – <https://rutube.ru/video/ee67b1aee6a7ec21787f006180386935/>

Вести Крыма – <https://vesti--k-ru.turbopages.org/turbo/vesti-k.ru/s/tv/2024/11/18/na-beregu-simferopolskogo-vodohranilisha-zapustili-novyj-turisticheskij-marshrut/>

Страница ГАУ РК «Крымское лесохозяйственное хозяйство» – <https://leshozsimferopol.ru/08/05/2025/8866/>

Ссылка на страницу сайта ЧОУ по реставрации памятника ВОВ – <http://гимназия-консоль.рф/blog/2025/04/16/без-прошлого-нет-будущего/>

Открытие – <http://гимназия-консоль.рф/blog/2025/05/05/11369/>

Список литературы

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития. М.: Рос, экон. акад., 2008. 321 с.

2. Алиев З.Д., Бурцева Н.Н. Экономические механизмы природопользования // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. 2011.

3. Балащенко С.А. Правовые формы контроля качества окружающей среды I // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. 2008.

4. Гирусов Э.В. Экология и экономика природопользования. М: ЮНИТИ, 2008.

5. ГОСТ 107.17.004-91 охраны природы. Порядок проведения природоохранных работ

6. Илюшин В.В. Лесное хозяйство. М., 1989.

7. Казанский Ю.А. Введение в экологию. М.: Пресс, 2012. 112 с.

8. Коузов П.А., Малыгин А.Д. Очистка от пыли газов и воздуха в химической промышленности. Л.: Химия, 2010. 256 с.

9. Митюшкин К.П. Охрана природы. М.: Агропромиздат, 2007. 269 с.

10. Нестеров П.М., Нестеров А.П. Экономика природопользования и рынок. М.: Закон и право ЮНИТИ, 2007. 289 с.

11. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. М.: Финансы и статистика, 2009. 672 с.

12. Петров В.В. Лес и его жизнь: книга для учащихся. М.: Просвещение, 1986.

13. Лымарева Н.А. Проектная деятельность учащихся. Волгоград: Учитель, 2007.

14. Шабунина И.М., Старокожева Г.И., Трубин М.Ю. Проблемы экономического регулирования природопользования. Волгоград: ВолГУ, 2008. 92 с.

15. Всероссийский экологический портал – все об экологии в одном месте. URL: <http://ecoportal.ru/>

Шпагина Радмила Ильинична, ученица 9 класса Частного общеобразовательного учреждения «Крымская республиканская гимназия-школа-сад Консоль», Республика Крым, г. Симферополь.

Бутенко Вероника Сергеевна, ученица 9 класса Частного общеобразовательного учреждения «Крымская республиканская гимназия-школа-сад Консоль», Республика Крым, г. Симферополь.

Белов Артем Сергеевич, ученик 9 класса Частного общеобразовательного учреждения «Крымская республиканская гимназия-школа-сад Консоль», Республика Крым, г. Симферополь.

Веселова Екатерина Евгеньевна, ученица 9 класса Частного общеобразовательного учреждения «Крымская республиканская гимназия-школа-сад Консоль», Республика Крым, г. Симферополь.

Научный руководитель: Щасливая Елена Алексеевна, педагог-психолог, заместитель директора по МППС Частного общеобразовательного учреждения «Крымская республиканская гимназия-школа-сад Консоль», руководитель школьного лесничества «Консоль», Республика Крым, г. Симферополь.

Научное издание

III ВСЕРОССИЙСКИЙ ДЕТСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

Научно-практическая конференция
(Челябинск, 14–15 октября 2025 г.)

Тезисы докладов

Компьютерная верстка:
Захарова И.А., Харитонов В.Г., Гераскина Е.В.

Текстовое электронное издание

Издательский центр Южно-Уральского государственного университета

Подписано к использованию 14.10.2025. Формат 60×84 1/8.
Усл. печ. л. 112,06. Заказ 272.

454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76.