

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

---

**Неправительственный экологический фонд им. В.И. Вернадского  
Московский государственный объединенный музей-заповедник  
Институт зоологии КН МОН Республики Казахстан  
Казахский национальный университет им. Аль-Фараби  
Международный государственный экологический институт им. А.Д.Сахарова  
Белорусского государственного университета  
Самаркандский государственный университет  
Научно-исследовательский центр «Экология и водные проблемы»  
Каршинского инженерно-экономического института**

# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Сборник трудов XXIII международной  
научно-практической конференции**

*Москва, 21-23 апреля 2022 г.*

**Том 3  
Экологическая конференция школьников**

Москва  
2022

УДК 574:502/504:59(063)  
ББК 20.1+28.08  
А43

Утверждено  
РИС Ученого совета  
Российского университета  
дружбы народов

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор –  
Кандидат физико-математических наук, доцент *Т.Н.Ледянцева*

Члены редколлегии:  
Кандидат биологических наук, доцент *Ю.И.Баева*,  
Кандидат экономических наук, доцент *В.Е. Пинаев*

- А43** **Актуальные проблемы экологии и природопользования.**  
Сборник трудов XXIII Международной научно-практической конференции: в 3 т. Москва, 21-23 апреля 2022 г. – Москва: РУДН, 2022.  
ISBN 978-5-209-11277-8  
Т. 3. – 181 с.: ил.  
ISBN 978-5-209-11280-8 (т.3)

Сборник содержит материалы научных докладов двадцать третьей международной конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования» в институте экологии Российского университета дружбы народов. В третий том сборника вошли материалы избранных докладов, представленных на Экологической конференции школьников.

ISBN 978-5-209-11280-8 (т. 3)  
ISBN 978-5-209-11277-8

© Коллектив авторов, 2022  
© Российский университет  
дружбы народов, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Авдони́на Р.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПРОСТЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	8
Авдони́на Э.А. ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ИЗ ДОМА В ШКОЛУ И ОБРАТНО .....	12
Бессуднова П.Н., Борисова К.И., Бондарев Д.Р., Варпетян Н.М., Ефременко М. Д., Карташев В.А., Кузин Д.В., Пестова С.Ю., Титова Д.И. ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВ ГОРОДА НОГИНСКА.....	16
Бирюк А.С., Владимирова С.И. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ УЛЬЯНОВСКОГО И БОЛЬШОГО ГОЛОГО ОЗЕР ХОПЁРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	21
Боготова Д.Т., Шорохов В.В. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАВКАЗА – К СОСТОЯНИЮ ЛЕДНИКОВ В ХАЗНИДОНСКОМ УЩЕЛЬЕ.....	26
Бутузова К.Д. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООБЕНТОСНОГО СООБЩЕСТВА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД МАЛЫХ РЕК ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ СТАРИЦКОГО РАЙОНА.....	31
Вафина Я.А. ЭМИССИОННАЯ АКТИВНОСТЬ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА С ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ.....	37
Ветрюк А.Р., Скребнева Т.С., Искендерова К.Р. ПРОЕКТ ПРИБОРА ФОРМИРУЮЩЕГО КОМФОРТНУЮ СРЕДУ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗАМКНУТОГО ПРОСТРАНСТВА .....	40

Гарина А.А., Жуликова Е.Н., Кравченко А.О., Лагуткин А.А., Лагуткин Д.А., Старостина А.К. ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ И ФРУКТАХ .....	48
Драпеза Т.Е. ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВ ГОРОДА НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ .....	52
Духанин А.Ю. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ СБОРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ С РАЗЛИЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ .....	58
Жариков А.Г., Гунин Е.А., Новикова В.С., Новичкова А.Д. ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ И ОКРЕСТНЫХ ЛЕСОВ – «ЗЕЛЕННЫЕ ЛЕГКИЕ» МИКРОРАЙОНА НАШЕЙ ШКОЛЫ.....	63
Иволгина У.А. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ МИНДАЛЯ НИЗКОГО (AMYGDALUS NANA L.) НА СКЛОНАХ ВОЛЧЬЕГО ОБРАГА.....	69
Каюмова А.Р., Решетникова В.В. ИГРАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПТИЦ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	77
Киселев И.Ф. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ И МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ДРЕВЕСНО- КУСТАРНИКОВЫМИ РАСТЕНИЯМИ НА УЧЕБНО-ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ, В РАМКАХ ПРОЕКТА РГО «ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ СЕТЬ» .....	82
Логвинова Д.Р. СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ КАК ЭЛЕМЕНТА РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ПРИМЕРЕ НАРЫШКИНСКОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА .....	88
Логинова С.И. ЗНАЧИМОСТЬ ВИЗУАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ .....	94

Лукиянов Е.С. СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ГЕОБОТАНИЧЕСКОЙ КАРТЫ ВОСТОКА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	101
Мазин А.М. ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ДУБА КРАСНОГО ( <i>QUERCUS RUBRA</i> L.) В МОСКВЕ.....	107
Нестеров М.Н. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУХА В ОКРЕСТНОСТЯХ ГБОУ СОШ № 7 Г. ЖИГУЛЕВСК .....	113
Пинаева К.В. ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И НАРОДНЫЕ ПРИМЕТЫ НА ПОГОДУ.....	117
Самофалов П.С. ЭКОЛОГИЯ И ЭТОЛОГИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ .....	124
Сафин К.Ж. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ГБОУ СОШ №7 Г. ЖИГУЛЕВСК .....	128
Сердюкова М.А, Житенёва О.В. ЛАНДШАФТНЫЙ МОНИТОРИНГ НА НАДПОЙМЕННО- ТЕРРАСОВОМ ТИПЕ МЕСТНОСТИ В ПРЕДЕЛАХ СРЕДНЕХОПЁРСКОГО ПРИДОЛИННОГО ЮЖНОЛЕСОСТЕПНОГО РАЙОНА, ХОПЁРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА .....	132
Полухина М.А., Скребнева Т.С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КВЕСТ ДЛЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПО ЗООВОЛЬЕРНОМУ КОМПЛЕКСУ ХОТЫНЕЦКОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА.....	137
Тельнова Т.Д. ОЦЕНКА ТРОФИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРУДОВ ПРИМОРСКОГО ПАРКА ПОБЕДЫ.....	145
Тонковид А.Н, Ларионова А.А., Королева А.С. ИЗУЧЕНИЕ УРБИКА Г.ОРЕЛ .....	149

Устякина Ю.Г. ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В НЕКОТОРЫХ МИКРОРАЙОНАХ БОГОРОДСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА.....	154
Хапаева Я.Э. ПАЛЕОАРХИВ УРОЧИЩА БЫЖЫ В ХАЗНИДОНСКОМ УЩЕЛЬЕ .....	159
Шахова У.Р. МИКРОЗЕЛЕНЬ КАК ИСТОЧНИК АНТИОКСИДАНТОВ .....	164
Шергина А.В. ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВ И РАСТЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ «УСОЛЬЕХИМПРОМ» (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ) .....	168
Щедова С.Р. АЛЬТЕРНАТИВНОЕ МОЮЩЕЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ .....	174
Юшков В.А. ИЗУЧЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУХА ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АЭРОЗОЛЯМИ В МЕГАПОЛИСЕ В ПРЕДГОРЬЯХ ТЯНЬ-ШАНЯ .....	178

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Традиционно в рамках «большой» конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования» проходит конференция школьников. Возраст участников практически не ограничен - с интересными докладами выступают ребята от начальных до выпускных классов.

Материалы докладов для включения в сборник проходят такой же контроль, как и во «взрослых» секциях конференции, и кроме того, участвуют в конкурсе исследовательских работ школьников. Впрочем, бывает и так, что материал не соответствует требованиям, предъявляемым к научной статье, но доклад участвует в конференции, и его автор даже может получить диплом «за лучший доклад».

В 2022 году на конференции было представлено 49 докладов, 33 материала докладов включены в настоящий сборник. Авторы 13 докладов были награждены дипломами 1-3 степени конкурса научно-исследовательских работ школьников, еще 5 участников получили дипломы «Лучший доклад» и 2 участника – специальные дипломы жюри «Мотиватор» и «Свежая идея».

Организационный комитет конференции благодарит всех участников. Ваш энтузиазм, ваше желание узнать, разобраться в том, что происходит в окружающем вас мире и сделать его лучше – уже в нас вселяют оптимизм и желание двигаться дальше! Надеемся на новые встречи в Институте экологии РУДН!

*Авдоница Р.А.*

*Научный руководитель: Миронцева С.В.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПРОСТЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

*ГБОУ города Москвы «Школа 1569 «Созвездие», Москва, Россия*  
[mironczewa@yavdex.ru](mailto:mironczewa@yavdex.ru)

Определение возможности использования доступных комнатных и оранжерейных растений для экспресс-контроля вредности водных растворов. Использование люминесцентного бактериального тестора «ЭКОЛЮМ» для определения токсичности воды, а при некоторых модификациях методики и водных растворов.

Комнатные растения и растения, легко выращиваемые в оранжереях, могут быть использованы для экспресс-контроля токсичности водных растворов и качества атмосферного воздуха

В настоящее время особенно остро ставится проблема загрязнения окружающей среды и разработки способов контроля ее состояния. Широко используются методы биоиндикации. Биоиндикаторами являются живые организмы, чувствительные к различным загрязнителям. Часто для этих целей используются лишайники [1]. Для контроля за состоянием окружающей среды все большее применение получают методы биомониторинга на основе люминесцентных методов. В их основу положено определение отношения люминесценции хлорофилла при длине волны 680 нм, соответствующей поглощению света при фотосинтезе, к люминесценции окисленных флавопротеинов митохондрий при длине волны 530 нм, характеризующую энергообеспечение клеток за счет внутренних резервов. В качестве объекта исследования использовалась хвоя. Детальные исследования проведены с однолетней хвоей сосны обыкновенной [2]. Перспективность применения этого метода в экологических исследованиях определяется возможностью диагностирования состояния как отдельных растений, так и их сообществ, а также отдельных очагов загрязнения без



существенного ущерба для биомониторов в короткие сроки и низких материальных затратах.

Цель работы: определить возможность использования доступных комнатных и оранжерейных растений для экспресс-контроля вредности водных растворов.

Задачи:

- изучить возможности люминесцентного метода оценки токсичности растворов;
- исследовать влияние различных веществ на динамику люминесценции тканей листьев;
- выявить наиболее чувствительные тест-объекты.

Объектами исследования были листья комнатных растений, репчатого лука и капусты. Испытывалось влияние укуса, концентрированного раствора поваренной соли и ацетона. В качестве контроля служила вода.

Использование люминесцентного бактериального тестера «ЭКОЛЮМ» для определения токсичности воды, а при некоторых модификациях методики и водных растворов [3,4], ограничено стоимостью и необходимостью быстро использовать препарат.

В наших опытах использован Люминометр БИОТОКС-6, регистрирующий биолюминесценцию [3]. Из листьев вычленили кусочки тканей размером (2 × 3 × 15)мм, которые в течение 15 мин обрабатывали соответствующими растворами, промокали салфеткой и помещали в тёмную коробочку. Затем образцы помещали в кювету, облучали 25 с, опускали в измерительный бокс прибора и проводили измерение интенсивности люминесценции 10 раз через 15 с. Данные 3-х серий опытов представлены в табл.1.

**Таблица 1.** Влияние растворов на интенсивность люминесценции растительных объектов

Объект исследования	Интенсивность люминесценции в относительных единицах											
	1 серия опытов				2 серия опытов				3 серия опытов			
	вода	уксус	соль	ацетон	вода	уксус	соль	ацетон	вода	уксус	соль	ацетон
Лук	750	300	600	250	800	270	650	279	790	290	630	240
Декабрист	600	250	540	220	650	240	530	200	620	255	510	210
Капуста	420	200	300	150	410	205	290	140	430	198	285	145
Герань	350	170	250	120	300	150	220	110	310	158	230	125

Проведенные опыты показали изменения люминесценции растительных тканей при действии различных растворов. Особенно значительное снижение люминесценции, примерно в 3 раза, наблюдалось в ацетоне. Из изученных он оказался самым сильным повреждающим агентом. Наиболее удобными и доступными в течение всего года тест-объектами являются листья репчатого лука и зигокактуса Декабрист.

Если насытить дистиллированную воду веществами, содержащимися в воздухе (барботируя, т.е. пропуская воздух через воду), то можно оценивать состояние качества воздушной среды [5]. Исследования надо проводить в отсутствие сквозняка в помещении при колебаниях температуры в пределах 20-25<sup>0</sup>С.

Таким образом, комнатные растения и растения, легко выращиваемые в оранжереях, могут быть использованы для экспресс-контроля токсичности водных растворов и качества

атмосферного воздуха.

### *Литература*

1. *Абрамов И.И.* Определитель лишайников СССР. Л.: Наука, 1974.
2. *Теребова Е.Н. Галибина Н.А., Сазонова Т.А., Таланова Т.Ю.* Индивидуальная изменчивость метаболических показателей сосны обыкновенной в условиях промышленного загрязнения // Лесоведение. 2003. № 1. С.73–76.
3. *Ашихмина Т.Я.* Экологический мониторинг. М.: Академический Проект, 2005.
4. *Патин С.А.* Биотестирование природных и сточных вод. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
5. *Сынзыныс Б.И.* Экологическая диагностика качества атмосферного воздуха М.: Русполиграф, 1997.
6. *Овчаренко Т.Б.* Тематический обзор. Приборы и средства экологического контроля (Обзор по материалам выставки). М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1996

***Avdonina R.A.***

***Scientific advisor: Mironitseva S.V.***

### **THE USE OF LUMINESCENCE SIMPLE PLANTS TO CONTROL ENVIRONMENT**

*GBOU City of Moscow school 1569 «Constellation», Russia*

Determination of the possibility of using available indoor and greenhouse plants for express control of the harmfulness of aqueous solutions. The use of a luminescent bacterial tester "ECOLUM" to determine the toxicity of water, and with some modifications of the methodology and aqueous solutions

*Авдоница Э.А.*  
*Научный руководитель: Миронцева С.В.*  
**ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ  
ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ  
ИЗ ДОМА В ШКОЛУ И ОБРАТНО**

*ГБОУ города Москвы «Школа 1569 «Созвездие», Москва, Россия*  
[mironczewa@yavdex.ru](mailto:mironczewa@yavdex.ru)

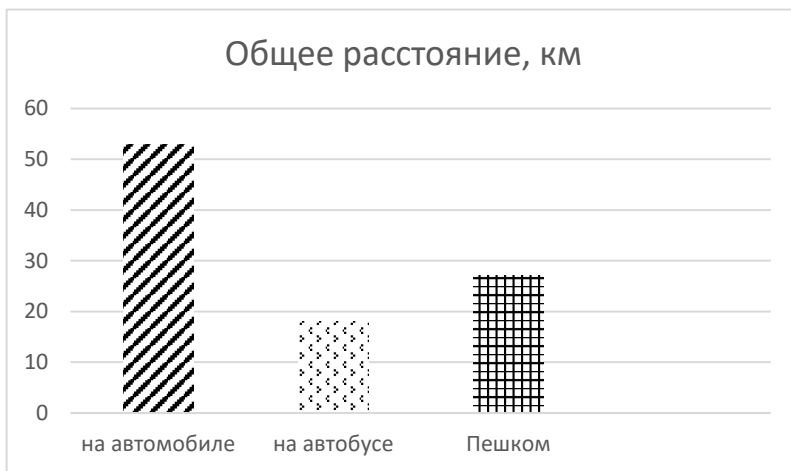
В статье рассмотрены причины возникновения парникового эффекта, перечислены основные вещества, вносящие наибольший вклад в данное явление. Также указаны текущие и возможные последствия парникового эффекта и меры для их предотвращения, принимаемые на международном уровне. Рассчитаны выбросы углекислого газа при передвижении школьников.

Большая часть выбросов парниковых газов на транспорте — это выбросы двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ) в результате сгорания нефтепродуктов, таких как бензин, в двигателях внутреннего сгорания. Крупнейшими источниками выбросов парниковых газов, связанных с транспортом, являются легковые автомобили [1]. На эти источники приходится почти половина выбросов в транспортном секторе. Углеродный след — это количество углерода, которое выбрасывается в атмосферу благодаря жизнедеятельности определенного человека. Если ваша жизнедеятельность основана на большом количестве сжигаемого топлива, то ваш «след» весьма большой. Например, «след» человека, использующего велосипед, меньше «следа» человека, который ездит на автомобиле. Совершая поездки на авто-бусе, метро или электричке вы уменьшаете выбросы парниковых газов, так как эти транспортные средства перевозят сразу много людей по сравнению с личным автомобилем. Они более энергоэффективны. Или лучше всего ходите пешком — это полезно для здоровья. Если нужно съездить на расстояние всего нескольких километров, лучше протись пешком или воспользоваться велосипедом. Конечно, это займет больше времени, но в пути можно обдумывать разные вопросы или

наслаждаться красотой окружающей природы. Загрязнение парниковыми газами является глобальной проблемой и рассматривается на самом высоком международном уровне. Тем не менее она касается каждого отдельно взятого человека. Таким образом, должно присутствовать чувство персональной ответственности за состояние окружающей среды.

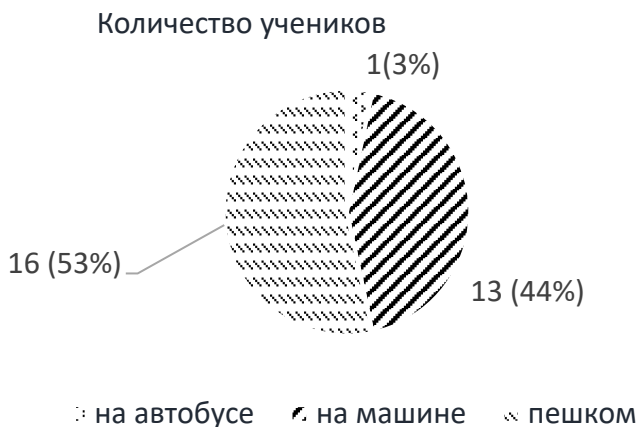
Из дома в школу и обратно ученики ходят пешком, ездят на общественном транспорте или их возят родители на автомобиле. Мы попытались оценить их вклад в загрязнение окружающей среды выбросами углекислого газа, используя данную методику расчета. [2]. Каждый день ученики класса преодолевают общее расстояние примерно 98 км (см. рис 1).

Из всех представленных видов перемещения на автобус приходится минимальное количество километров. Это обусловлено тем, что большинство детей живет недалеко от школы и предпочитают ходить в школу пешком.



**Рис. 1** Расстояние до школы, преодолеваемое на различных видах транспорта и пешком

Наибольшее расстояние, которое составляет 47 км. проезжают на личном автотранспорте. Больше всего учеников ходит в школу и обратно пешком (см.рис.2)



**Рис. 2** Соотношение учеников, пользующихся различными видами транспорта

**Таблица 1.** Результат расчета выбросов парниковых газов

Вид транспорта	Выбросы углекислого газа (т CO <sub>2</sub> e)			
	день	неделя	месяц	учебный год
автомобиль	0,014	0,070	1,540	13,860
автобус	0,002	0,010	0,220	1,980
<b>Всего</b>	<b>0,016</b>	<b>0,080</b>	<b>1,76</b>	<b>15,84</b>

Используя коэффициенты выбросов парниковых газов [1] и основные параметры для каждого типа перевозки были рассчитаны выбросы углекислого газа при посещении учениками школы (см. табл.1). За учебный год количество выброшенного углекислого газа составило 15,8 т. Для уменьшения количества выбросов рекомендуем ребятам, проживающим в нескольких километрах от школы, ходить пешком или пользоваться самокатом.

#### *Литература*

1. *Рогозин М.Ю., Иванченко Д.С.* Чем опасен парниковый эффект // Молодой ученый. 2017. № 51 (185). С. 120-124. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/185/47438/>. Дата обращения:

17.03.2022.

2. ГОСТ Р 56267-2014/ISO/TR 14069:2013. Газы парниковые
3. Определение количества выбросов парниковых газов в организациях и отчетность. Руководство по применению стандарта ИСО 14064-1

*Avdonina E.A.*

*Scientific advisor: Mirontseva S.V.*

**ASSESSMENT OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS  
FROM HOME TO SCHOOL AND BACK**

*GBOU City of Moscow school 1569 «Constellation», Russia*

The article discusses the causes of the greenhouse effect, lists the main substances that make the greatest contribution to this phenomenon.

The current and possible consequences of the greenhouse effect and measures to prevent them taken at the international level are also indicated. Calculated emissions of carbon dioxide during the movement of students

**Бессуднова П.Н., Борисова К.И., Бондарев Д.Р.,  
Варпетян Н.М., Ефременко М. Д., Карташев В.А.,  
Кузин Д.В., Пестова С.Ю., Титова Д.И.  
Научный руководитель: Толстунова Е.В.**

## **ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВ ГОРОДА НОГИНСКА**

*МБОУ ДО «Центр образования для детей и взрослых»,  
Богородский г.о., Россия*

[suturnog@yandex.ru](mailto:suturnog@yandex.ru)

Проведено исследование экологического состояния почв города Ногинска в 13 точках. В точках, расположенных в непосредственной близости от автомобильных дорог обнаружены загрязняющие вещества, затруднен рост растений.

Экологическое состояние почв, а также механический состав, структура и кислотность определяют рост и развитие растений. Поэтому исследование почв очень актуальная проблема. В городах почва накапливает в себе большое количество загрязняющих веществ, что отрицательно сказывается на здоровье растений, произрастающих на его территории.

Мы предположили, что почва в разных микрорайонах нашего города различается по экологическому состоянию. Целью работы было изучить экологическое состояние почвы в разных микрорайонах города Ногинска и составить почвенную карту.

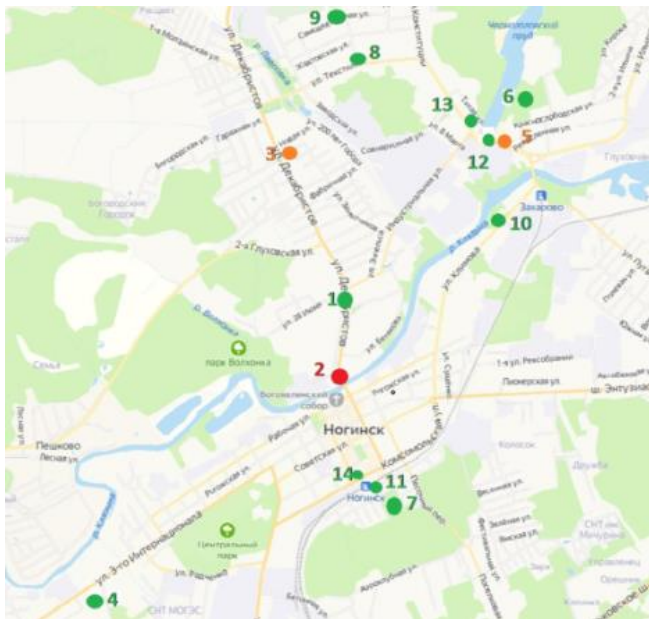
Для этого были поставлены задачи:

1. Определить основные характеристики почв г. Ногинска (структуру, механический состав, цвет).
2. Измерить уровень кислотности почв в точках исследования.
3. Измерить концентрацию нитратов в почвах.
4. Провести анализ проб почвы на содержание свинца.
5. Провести эксперимент с использованием кресс-салата «Дукат» для определения плодородия почв.
6. Результаты исследования нанести на карту-схему г. Ногинска



Данная работа выполнялась осенью-зимой 2021-2022 года в МБОУ ДО ЦОДВ.

В городе Ногинске нами были выделены 13 точек отбора проб почвы (в разных микрорайонах города). Пробы брали вдоль основных автодорог города с разной интенсивностью движения автотранспорта, на разном удалении от проезжей части (5, 10, 15 м от дороги). Пробы отбирали в октябрь-ноябре 2021 года. Анализ проводился нами в камеральных условиях.



**Рис.1.** Точки исследования почв города Ногинска на карте-схеме.

Мы проводили исследование почвы методом мерного квадрата, который вырезается в почве при помощи лопатки или ножа 10 x 10 см. Снимается дернина и берется почвенный образец на исследования.

Цвет почвы определяется по сухому почвенному образцу при рассеянном дневном освещении с использованием тестового треугольника С.А. Захарова. На белом листе выполняется мазок почвенным образцом. После высыхания

сравниваем с тестовым треугольником и определяем цвет. [3]

Для определения типа почвы по механическому составу, т.е. содержанию в ней частиц разной величины, надо взять немного почвы, увлажнить ее и скатать в ладонях. По тому, как почва скатывается, определить ее механический состав по таблице. [2]

Почвенная структура определяется при помощи лупы и таблицы с изображением и размерами структурных отдельностей.

Измерение кислотности проводят с использованием универсального индикатора.

Определение количество свинца в почве осуществляется при помощи тест-комплекта КРИСМАС+. [1]

Изучение степени плодородия почвы проводили путем выращивания кресс-салата в образцах исследуемой почвы.

В результате проведенных исследований мы получили следующие данные. Почва в г. Ногинске в основном мелкозернистая; цвет почвы бурый, темно-бурый. Это свидетельствует о достаточном количестве гумуса в почве. По механическому составу мы определили суглинистую, тяжелую и лёгкую суглинистую почву. рН почв в основном нейтральный, не соответствует норме только на улице Декабристов (около ресторана «Макдональдс»), в микрорайоне Глухово (заправка), около торгового центра «Морозовский», около комплекса отдыха «Экотель», на Вокзале. Концентрация нитратов в почве выше нормы на ул. Декабристов (около ресторана «Бургер Кинг»). Свинец (в концентрации 0,1 мг/кг) найден только на ул. Декабристов (около ресторана «Макдональдс»). Но нам известно, что с 2003 года использование этилированного бензина (источника свинца в почве) запрещено Законом Российской Федерации. Так как свинец, однажды попавший в почву, может находиться в ней около 100 лет, то, возможно, мы выявили старые загрязнения.

Для изучения плодородия почвы мы поставили опыт

с использованием кресс-салата «Дукат». Это скороспелое и холодостойкое растение. Эксперимент проводили следующим образом: взяли 14 пластиковых стаканов объемом 200 мл. В 13 из них поместили почву из исследуемых точек на 2/3 высоты стакана, в 14-ый стакан поместили грунт, купленный в магазине в качестве контрольного образца. В каждый стакан посадили по 25 семян кресс-салат «Дукат», которые мы проращивали в одинаковых условиях в экологической лаборатории ЦОДВ. Эксперимент проводили 2 раза, каждый раз в течение 14 дней, замеры высоты делали каждые 7 дней.

По результатам эксперимента мы получили следующие данные: наименьшая высота растений (менее 3,5 см) выявлена в следующих точках: Истомкино, Глуховский парк, ул. Текстилей (памятник Ленину), торговый центр «Морозовский», комплекс отдыха «Экотель», вокзал (сквер у памятника В.П. Ногину).

Наименьшее количество проросших семян наблюдается в точках: ул. Декабристов, ул. Декабристов (около ресторана «Бургер Кинг»), Глуховский парк, ул. Текстилей (памятник Ленину), ул. Самодеятельная, ул. Климова, торговый центр «Морозовский», комплекс отдыха «Экотель». Таким образом, в результате нашего эксперимента хуже всего проросли семена кресс-салата, выращенные в почве, взятой недалеко от крупных автомобильных дорог.

По результатам проведенных исследований мы сделали следующие выводы:

- Почвы в Ногинске структурные, мелкозернистые, бурые и темно-бурые; по механическому составу суглинистые.
- рН почв в исследуемых точках города Ногинска в основном нейтральный.
- Почвы содержат небольшое количество нитратов; концентрация нитратов в почве выше нормы только на ул. Декабристов (около ресторана «Бургер Кинг»).

- Свинец (в концентрации 0,1 мг/кг) найден только на ул. Декабристов (около ресторана «Макдональдс»). Предполагаем, что это следы старых загрязнений.
- В результате проведенного эксперимента хуже всего проросли семена кресс-салата, выращенные в почве, взятой недалеко от крупных автомобильных дорог.

Наша гипотеза подтвердилась. Наименее экологически благоприятные почвы выявлены в точках: Глуховский парк, ул. Текстилей (памятник Ленину), торговый центр «Морозовский», комплекс отдыха «Экотель». Мы предполагаем, что такие результаты связаны с близостью дороги к месту отбора проб, однако результаты Глуховского парка аномальны. Данное исследование будет продолжено.

#### *Литература*

1. *Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В.* практикум по экологии: учебное пособие / под. ред. С.В. Алексеева. М.: АО МДС, 1996.
2. *Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н.* Школьный практикум «Следим за окружающей средой нашего города». М.: Владос, 2001
3. *Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р.* Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство./ Под ред. А.Г. Муравьева. СПб.: «Крисмас+», 2-е изд., перераб. и дополн., 2000.

***Bessudnova P.N., Borisova K.I., Bondarev D.R., Efremenko M.D., Varpetyan N.M., Kartashev V.A., Kuzin D.V., Pestova S.Y., Titiva D.I.***

***Scientific advisor: Tolstunova E. V.***

### **TUDYING THE SOILS OF THE CITY OF NOGINSK**

*Education Center for Children and Adults,  
Bogorodskiy city district, Russia*

A study was made of the ecological state of soils in the city of Noginsk at 13 points. Pollutants were found at points located in the immediate vicinity of highways, plant growth is hindered.

*Бирюк А.С., Владимирова С.И.*  
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ УЛЬЯНОВСКОГО И БОЛЬШОГО  
ГОЛОГО ОЗЕР ХОПЁРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

*Учебно-исследовательский экологический центр имени  
Е.Н. Павловского МБОУ Борисоглебский центр внешкольной  
работы, Борисоглебск, Россия*  
<mailto:anna.birukk.1909@gmail.com>

В работе представлены материалы о видовом разнообразии прибрежно-водных растений двух озер-старич - Большого Голого и Ульяновского, расположенных в среднем течении. Хопра, на территории Хопёрского государственного природного заповедника. Исследования включали также обследование озёр, их описания по морфометрическим, физико-химическим параметрам.

Сравнительный анализ растений водоёмов показал их высокую степень схожести и общую тенденцию к снижению видового состава, особенно на Ульяновском озере, которое перешло в стадию заболачивания и частичного высыхания.

Полевой материал собирался на двух озерах Хопёрского государственного природного заповедника (ХГПЗ), расположенных в пойме левобережной части долины реки Хопёр (Большое Голое и Ульяновское озера). Мероприятия, проводимые администрацией заповедника по благоустройству, привели к увеличению потока туристов, что не могло не повлиять на состояние водоемов, поэтому исследования являются актуальными. Результаты данной работы могут быть использованы научным отделом заповедника при разработке мероприятий по сохранению, восстановлению и распространению отдельных видов прибрежно-водной растительности (ПВР), что является практической значимостью работы.

Объектом исследования стали настоящие водные растения (гидрофиты), воздушно-водные растения (гелофиты), околоводные растения, располагающиеся на территории ХГПЗ. Предмет исследования: сравнительный анализ прибрежно –

водной растительности Большого Голого и Ульяновского озера. Гипотеза заключается в том, что на охраняемой территории можно встретить растения, занесенные в Красную книгу Воронежской области, такие как чилим плавающий и кувшинка чисто-белая. Цель исследования: провести сравнительный анализ прибрежно – водных растений озера Ульяновского и Большого Голого озера. Задачи исследования: 1. Дать общую характеристику района и места проведения исследования; 2. Провести обследования водоемов, дать их характеристику; 3. Определить видовой состав растений ПВР; 4. Составить карты зарастания; 5. Провести сравнительный анализ ПВР Ульяновского и Большого Голого озёр.

Физико-географическая характеристика района давалась по учебному пособию Милькова Ф.Н. [1]. Характеристика водоема – по методическому пособию Семёнова А.А.: описание воды. Определение растений проходило с использованием определителя [2] и консультации специалиста. Распределение ПВР по группам (экобиоморфологическая классификация по Папченкову В.Г., 1985) из учебного пособия А.А. Семёнова, М.А.Кудряшова [1]. Составление карт зарастаний включало создание карт схем, нанесения на карту условными знаками растения (пунсонами и цветным фоном). Сравнительный анализ проводился по формуле Сёренсена.

Район исследования относится к Прихопёрскому типично-лесостепному району. Он соответствует восточному выступу территории Воронежской области. Располагаясь на востоке, район заметно отличается от западных более суровой зимой и более теплым летом. Место проведения исследования – территория Хопёрского государственного природного заповедника, Центральное лесничество, 49 квартал. Ульяновское озеро расположено на границе между 20 кварталом ХГПЗ и 110 кварталом Новохоперского лесхоза. Большое Голое озеро находится в 122 квартале ХГПЗ. Обследование водоёмов показало, что Ульяновское озеро располагается по координатам 51.221719с.ш., 41.713279 в.д. Правый берег крутой

(высота 3,5 м, крутизна около 60°), левый – пологий. Озеро Ульяновское заливается только самыми высокими половодьями, выше 6 м. Средняя глубина озера 0,7 м., максимальная глубина 2 м. Прозрачность воды – 52 см. Вода мутная с зеленоватым оттенком. По береговой линии озеро сильно зарастает, дно илистое и с песчаными отложениями. Озеро Большое Голое (51.203242 с.ш., 41.719199в.д.) старичного типа. Расположено рядом с руслом Хопра и террасой. Удалённость от русла – 0,14 км, от террасы – 0,02 км, площадь – около 11 га, длина – около 1150 м, ширина – около 98 м. Озеро имеет смешанный тип питания: грунтовое и родниковое. Северная и южная оконечность озера сильно зарастают, дно сложено песчаными отложениями. Обследование водоёмов показало наличие 14 видов ПВР (на Большом голом 15 видов, на Ульяновском 12 видов), из них 1 занесен в Красную книгу Воронежской области. [3] Растения разделены по экобиоморфологической классификации на типы и группы:

- общие виды на Ульяновском озере и Большом Голом:

*Тип 1. Гидрофиты:*

группа 1 – Роголистник темно – зелёный, Ряска трехдольная,

группа 2 – Рдест блестящий;

группа 4 – Кувшинка чисто - белая, Кубышка жёлтая, Чилим плавающий.

*Тип 2. Гелофиты:*

группа 5 – Манник большой;

группа 6 – Сусак зонтичный и Стрелолист обыкновенный.

*Тип 3. Околоводные растения:*

группа 11 – гидромезофиты: Повой заборный, Вероника широколиственная.

- ПВР, которые были обнаружены только на Большом Голом озере:

*Тип 1. Гидрофиты:*

группа 1 – гидрофиты: Телорез алоэвидный;

группа 2 – Элодея канадская;

группа 3 – Водокрас лягушачий.

- И только на Ульяновском:

*Тип 1. Гидрофиты:*

группа 1 – Пузырчатка обыкновенная;

Были заложены 4 учётные площадки: 1 на Ульяновском, 2 на Большом Голом озере. (\* растения имеющие региональный статус охраняемых видов).[4] 4. Сделаны схемы озёр на конец июня 2021 и карты зарастания (рис. 1 а, б). Определён коэффициент сходства между ПВР озёр, он равен 81% (рис. 1 в).



**Рис.1.** QR-коды: а) карты зарастаний УО, б) карты зарастаний БГО; в) сравнительная таблица ПВР озёр

*Выводы.* Озера расположены на территории, испытывающей недостаточное увлажнение, что сказывается на состоянии озёр. Режим озёр и их наполняемость во многом зависит от гидрологического режима реки Хопёр. Особенно это ярко выражено на Ульяновском озере. Оба водоёма испытывают высокую степень антропогенной нагрузки, что приводит к сокращению видового разнообразия ПВР. Видовой состав растений не отличается большим разнообразием, хотя присутствуют основные типы: гидрофиты и гелофиты. Несмотря на присутствие редких видов, отмечена общая тенденция сокращения их численности (на основе материалов наблюдений с 2004 до 2020 гг. членами НОУ «Варварино»). Карты зарастания дают наглядное изображение географического распределения растений по акватории озёр. Краснокнижные прибрежно-водные растения распределяются по озёрам равномерно. Сравнительный анализ показал высокий коэффи-



циент сходства растений на двух озёрах, что говорит о схожести экологии видов, условий произрастаний и взаимосвязей в период половодья.

#### *Литература*

1. *Мильков Ф.Н., Михно В.Б., Поросенков Ю.В.* География Воронежской области. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1994
2. *Печенюк Е.В.* Разнотравье низинных болот поймы реки Хопёр. Варварино, 2014
3. *Семенов А.А., Астафьев В.М., Чердымова З.И.* Полевой практикум по экологии: Учебное пособие для студентов вузов и учащихся старших классов /Под ред. А.А.Семенова. М.: Тайдекс Ко, 2003.
4. *Печенюк Е.В.* Атлас высшей прибрежно-водной растительности. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2004.
5. *Садчиков А.П., Кудряшов М.А.* Гидрботаника: Прибрежно-водная растительность: Учеб. Пособие для студ высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2005.

*Biryuk A.S., Vladimirova S.I.*

#### **A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE COASTAL AND AQUATIC VEGETATION OF THE ULYANOVSKOYE AND BOLSHOYE GOLOGO LAKES OF THE KHOPYORSKY STATE NATURE RESERVE**

*E.N. Pavlovsky Educational and Research Environmental Center,  
Borisoglebsk, Russia*

This work presents materials on the biodiversity of coastal aquatic plants of the two ancient lakes - Bolshoye Gologo and Ulyanovskoye, located in the middle reaches. Khopyor, on the territory of the Khopyor State Nature Reserve. The research also included a survey of the lakes, their descriptions by morphometric, physical and chemical parameters.

Comparative analysis of plants of the water bodies showed their high degree of similarity and a general tendency to a decrease in the species composition, especially on the Ulyanovsk lake, which has passed into the stage of waterlogging and partial drying up.

**Боготова Д.Т., Шорохов В.В.**  
**Научный руководитель: Берданова Е.И.**  
**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАВКАЗА –**  
**К СОСТОЯНИЮ ЛЕДНИКОВ**  
**В ХАЗНИДОНСКОМ УЩЕЛЬЕ**

*ГБУ ДО «Эколого-биологический центр» Министерства  
просвещения, науки и по делам молодежи КБР, Россия*  
[a a t i@hotmail.com](mailto:aati@hotmail.com)

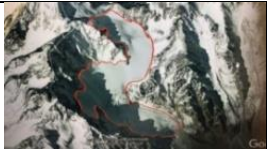
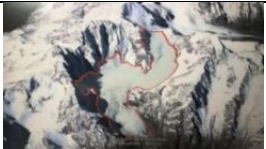


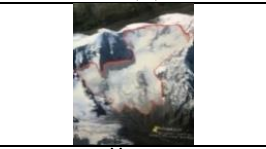
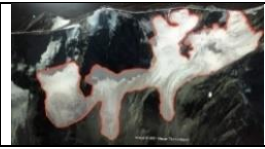



Ледники – индикаторы изменения климата на планете. Работа посвящена мониторингу состояния малых горных ледников Хазни, Галдор и Айхва в Хазнидонском ущелье в Кабардино-Балкарской республике. Определение положения концов и берегов горных ледников с нанесением их на карту; определение текущего положения краев ледников и рельефа их поверхности, а также их изменения во времени («колебания ледников»), решались с помощью программ Google Earth Pro и Bing Maps. Для каждого ледника получен следующий набор параметров: площадь ледника в целом, максимальная и минимальная высота ледника над уровнем моря. По данным мониторинга наблюдается существенная деградация ледников.

За последние тридцать лет зафиксировано резкое изменение глобального климата. Стремительное сокращение ледников на Кавказе за последние 20 лет обусловлено изменением интенсивности приходящей радиации [1]. Тающие ледовые массы прекращают охлаждение окружающей среды, а это, со своей стороны, угрожает нам глобальным потеплением климата [2]. В настоящее время существует необходимость государственной программы по планированию мероприятий для создания эффективной системы гляциологического мониторинга за состоянием ледников.

*Цель работы:* мониторинг состояния малых ледников в Хазнидонском ущелье КБР. *Задачи:* определение положения концов и берегов горных ледников, их изменения во времени («колебания ледников»). *Объект исследования* – Хазнидонское ущелье, где расположены ледники Хазни,

Галдор, Айхва (ООПТ «Кабардино-Балкарский Высокогорный Государственный заповедник»). *Методы исследования:* наблюдение за балансом массы ледника — это изучение соотношения прихода и расхода льда на леднике. Первые карты, например, на Кавказе появились в конце XIX века. И если взять несколько временных срезов, то все говорит о том, что за последние 15 лет скорость деградации ледников существенно увеличилась [3]. В связи с невозможностью технически осуществить непрерывное пребывание на леднике, мы ограничились изучением изменения площади ледниковой массы в динамике с помощью программ Google Earth Pro и Bing Maps. Отчетливые космические снимки можно обработать только, начиная с 2004г. Последние снимки датируются 2011г. Результаты исследований представлены в таблицах 1,2.

**Таблица 1** Мониторинг деградации площади ледников за 2004-2011 гг.

2004	2009	2011
<b>ХАЗНИ</b>		
		
<b>ГАЛДОР</b>		
		
<b>АЙХВА</b>		
		

**Таблица 2** Основные параметры ледников Хазни, Галдор, Айхва, 2004-2011 гг

	ХАЗНИ			ГАЛДОР			АЙХВА		
	S*, км <sup>2</sup>	Границы м над у.м.		S*, км <sup>2</sup>	Границы м над у.м.		S*, км <sup>2</sup>	Границы м над у.м.	
		max	min		max	min		max	min
	ХАЗНИ			ГАЛДОР			АЙХВА		
2004	2,94	3 950	2 663	3,10	3 800	2 588	2,95	3 757	2 597
2009	2,76	3 941	2 850	2,23	3 795	2 912	2,94	3 750	3 099
2011	2,57	3 941	2 930	1,31	3 800	3 040	1,65	3 741	3 085
Δ	0,37	9	267	1,79	0	452	0,85	16	488
%	12,6		10,0	57,7		17,5	28,8		18,8

\*S – площадь ледника

*Айхва* состоит из трех потоков, из которых западный отделился в самостоятельный ледник, а два других – северный и южный — соединены между собой. За период 2004-2011 гг ледник *Айхва* потерял почти 30% от своей площади оледенения 2004 года. Ледник *Галдор* разорван поперечной трещиной на две части. Именно ледник *Галдор* внушает большую тревогу из-за резкой потери своей ледовой площади за исследуемый период почти на 1,8 км<sup>2</sup>, что составляет 57,7%, то есть больше чем в 2 раза. Ледник *Хазни* оказался меньше всего подвержен деградации – 12,8% убыли площади за указанный период. У всех ледников наблюдается тенденция повышения минимальной точки оледенения (координаты «языков»), так у *Хазни* на 267 м, у *Галдора* – на 452 м, у *Айхвы* – 488 м над уровне моря, что в процентах: 10,0%, 17,5% и 18,8%, соответственно. Верхняя граница у всех ледников практически не изменилась. Для сравнения полученных нами данных (табл.2) с литературными с сайта Перевал.Online [4] в таблице 3 приводятся сведения о ледниках.

**Таблица 3** «История ледников» по данным из сайта  
Перевал.Online [4]

<b>ледник</b>	<b>история ледника</b>	<b>Δкм<sup>2</sup></b>	<b>Δ%</b>
Хазни	1986г→3,54км <sup>2</sup> , 2004г→2,95км <sup>2</sup> , 2014г→2,97 км <sup>2</sup>	<b>0,57</b>	<b>16,1</b>
Галдор	1986г→1,93км <sup>2</sup> , 2004г→1,16км <sup>2</sup> , 2014г→1,16 км <sup>2</sup>	<b>0,77</b>	<b>29,9</b>
Айхва	1986г→1,52км <sup>2</sup> , 2004г→1,29км <sup>2</sup> , 2014г→1,29 км <sup>2</sup>	<b>0,23</b>	<b>15,1</b>

Разница в данных может быть объяснена различными способами измерения (спутниковые снимки, «ручное» картографирование), а также временными аспектами (время года, когда было произведено измерение). Но, как видно из таблиц 2,3, в обоих случаях прослеживается тенденция к снижению площади оледенения.

Чувствительность оледенения к изменению климата и последствия его деградации требуют корректировки по данным о реальном климате Архив погоды в Лескенском районе, где расположено Хазнидонское ущелье, по годам и месяцам содержит статистику погоды только за 2017-2021гг. по данным GISMETEO.RU. Отмечается повышение температуры в осенне-зимний период относительно климатических показателей [5].

Исторический ряд данных об изменении размеров ледников, включающий сведения за 2004-2011 гг. и результаты обработки спутниковых изображений можно считать условно однородными в связи с различной разрешающей способностью исходных данных. В результате для каждого ледника получен следующий набор параметров: площадь ледника в целом, максимальная и минимальная высота ледника над уровнем моря. По данным мониторинга наблюдается существенная деградация ледников.

### *Литература*

1. Зачем ученые собирают образцы льда с горных ледников

и отвозят их в Антарктиду [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.sib-science.info/ru/institutes/arkhiv-utekaet-zachem-24082018> (Дата обращения 12.11.2021)

2. Кренке А.Н., Ананичева М.Д., Демченко П.Ф., Кислов А.В., Носенко Г.А., Поповнин В.В., Хромова Т. Е. Ледники и ледниковые системы [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://downloads.igce.ru/publications/metodi\\_ose](http://downloads.igce.ru/publications/metodi_ose) (Дата обращения 12.11.2021)

3. Ледники: строение и образование [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://postnauka.ru/faq/65267> (Дата обращения 12.11.2021)

4. Перевал.Online (pereval.online) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://pereval.online/object/15048> (Дата обращения 12.11.2021)

5. Справочная литература. Атлас Кабардино-Балкарской республики. Федеральная служба геодезии и картографии России. Москва 1997г.

***Bogotova D.T., Shorokhov V.V.<sup>2</sup>***

***Scientific advisor: Berdanova E.I.***

**GEOECOLOGICAL STUDIES OF THE CAUCASUS –  
ON THE STATE OF GLACIERS IN THE KHAZNIDON GORGE**

*Ecological and Biological Center of the Ministry of Education, Science  
and Youth Affairs of the Kabardino-Balkarian Republic, Russia*

Glaciers are indicators of climate change on the planet. The work is devoted to monitoring the condition of the small mountain glaciers Khazni, Galdor and Aikhva in the Khaznidon gorge in the Kabardino-Balkarian Republic. Determining the position of the ends and shores of mountain glaciers with mapping them; determining the current position of the edges of glaciers and the relief of their surface, as well as their changes over time ("fluctuations of glaciers"), were solved using Google Earth and Bing Maps programs. As a result, the following set of parameters was obtained for each glacier: the area of the glacier as a whole, the maximum and minimum height of the glacier above sea level. According to monitoring data, there is a significant degradation of glaciers.

*Бутузова К.Д.*  
*Научный руководитель: Краснокутская Т.С.*  
**ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООБЕНТОСНОГО  
СООБЩЕСТВА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД  
МАЛЫХ РЕК ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ  
СТАРИЦКОГО РАЙОНА**

*Ново-Ямская СОШ им. адмирала Ф.С. Октябрьского,  
Тверская область, Россия*  
[tat.krasnokutskaja@yandex.ru](mailto:tat.krasnokutskaja@yandex.ru)

В данной исследовательской работе были изучены качественные и количественные характеристики зообентоса, дана оценка качества воды с использованием биотических индексов по методу Вудивисса, Николаева, Майера. Полученные данные могут лечь в основу мониторинговых исследований качества воды малых рек Старицкого района.

Любой водоем, как экосистема, включает биологическую составляющую, т.е. обитающие в ней сообщества живых организмов, среди которых существенную роль играют беспозвоночные. Сообщество беспозвоночных в водоемах играет существенную роль в трофических цепях и в трансформации вещества и энергии. По количественному развитию и продукционным характеристикам беспозвоночные могут существенно превосходить другие сообщества гидробионтов. Поэтому неудивительно, что большинство стран Европы для биоиндикации вод в основном используют зообентос, при этом наибольшее внимание уделяется чувствительным таксонам зообентоса – видам-индикаторам или биотическим индексам. В связи с этим, детальное изучение видового состава каждого водоема в настоящее время весьма актуально и имеет большое теоретическое и практическое значение. [1]

Целью работы явилось изучение количественных и качественных характеристик зообентоса и оценка качества воды по показателям донных сообществ малых рек Старицкого района (р. Каменка, р. Нижняя Старица, р. Толпинка).

В ходе выполнения исследования была выявлена и допол-

нена данными физико-географическая характеристика малых рек Каменка, Нижняя Старица и Толпинка, протекающих по территориям памятников природы регионального значения «Щаповский овраг», «Стрелка Нижнестарицкая», «Толпинские пещеры». Реки имеют каменисто-песчаное русло, пороги, извилисты и все впадают в различных точках в р. Волга

После изучения литературных данных по гидробиологическому анализу водоемов и использованию индексов биоиндикации для оценки качества вод малых рек были отобраны три метода, наиболее подходящие для нашего исследования: индекс – метод Вудивисса, метод Николаева, метод Майера  
Материалы и методы исследования: Материалом для работы послужили гидробиологические сборы, произведённые в 2021 г. Мы исследовали участки рек Каменка, Нижняя Старица, Толпинка на территории памятников природы Щаповский овраг, Стрелка Нижнестарицкая, Толпинские пещеры Старицкого района Тверской области На водоеме выбирали 3 станции для сбора проб на расстоянии примерно 100-300 м друг от друга в местах богатых макрофитной растительностью и со свободным доступом к донному грунту для отбора нектонных, бентосных и качественных проб [1]. Макрозообентос исследованных рек представлен, в основном, типичными, широко распространенными видами. Большинство обнаруженных видов являются эврибионтными, предпочитающими илистые или илисто-песчаные грунты, или относящиеся к фитофильной фауне. Выявленные группы донной фауны являются обычными для рек и озер умеренных широт. [2]

За период исследований на выбранном участке реки Каменка в 2021 году мы отобрали 3 пробы, выявили 11 видов макрозообентоса, относящихся к 2 классам и 6 отрядам. Систематический список выявленных беспозвоночных:

Класс Насекомые INSECTA

Отряд Жуки (Megaloptera);

Род Плавунчики (*Haliphus*)

Семейство Водолюбы (*Hydrophilidae*)



Род Омутники - *Helochaeres*  
Отряд Стрекозы (Odonata);  
Род *Cordulegaster*  
Отряд Ручейники Trichoptera  
Род Нейреклипса - *Neureclipsis bimaculata*  
Род Моланна - *Molanna*  
Отряд Веснянки - Plecoptera  
Вид Веснянка серая, или желтоногая - *Nemoura cinerea*  
Отряд Поденки Ephemeroptera  
Род Подёнка бетис - *Baetis*  
Род Подёнка эфемера - *Ephemera*  
Род Подёнка ценис - *Caenis*  
Класс Двустворчатые Моллюски BIVALVIA  
Семейство Шаровки - *Sphaeriidae*  
Подсемейство Горошинки - *Pisidiinae*  
Среднее значение индекса Вудвисса, характеризующие качество воды, оказалось равным 6, что характеризует уровень загрязненности водоема как чистый, с индексом сапробности от 0,5 до 1,5, исследуемый участок олигосапробный. Индивидуальные значения индекса ТВИ варьируют в пределах – от 5 до 7 баллов. Определение чистоты воды в реке Каменка по методу Николаева показало, что воды реки на исследуемом участке характеризуются как класс качества вод 2, чистые водоемы. Были обнаружены такие индикаторные таксоны первой группы чистоты, как личинки веснянок, личинки плоских поденок, личинки ручейника нейроклипса. Анализ по индексу Майера показал по соответствующим индикаторным группам, что вода в реке чистая, класс качества 2, олигосапробный. Таким образом, все три метода биоиндикации чистоты водоема показали, что р. Каменка на исследуемом участке несет чистые воды, водоем 2 класса, чистый с выраженной олигосапробной зоной.

За период исследований на выбранном участке реки Нижняя Старица в 2021 году мы отобрали 3 пробы, выявили 8 видов макрозообентоса, относящихся к 3 классам и 7 отря-

дам. Систематический список выявленных беспозвоночных:

Класс Насекомые INSECTA

Отряд Ручейники Trichoptera

Род Агрипния - *Agrypnia*

Отряд Веснянки - Plecoptera

Веснянка серая, или желтоногая - *Nemoura cinerea*

Отряд Поденки Ephemeroptera

Род Подёнка бетис - *Baetis*

Отряд Двукрылые - Diptera

Семейство Мокрецы - *Ceratopogonidae*

Семейство Бабочницы - *Psychodidae*

Класс Брюхоногие - GASTROPODA

Отряд Лёгочные улитки - Pulmonata

Семейство Прудовики - *Lymnaeidae*

Прудовик ушковый - *Lymnaea auricularia*

Семейство Катушки - *Planorbidae*

Катушка спиральная - *Anisus spirorbis*

Класс Пиявки - Hirudinea

Отряд Челюстные Пиявки - Gnathobdellea, Arhynchobdellea

Большая ложноконская пиявка - *Haemopis sanguisuga*

Среднее значение индекса Вудвисса, характеризующего качество воды, оказалось равным 4, что характеризует уровень загрязненности водоема как умеренно загрязненный, с индексом сапробности от 1,51 до 2,5, исследуемый участок в-мезосапробный. Индивидуальные значения индекса ТВІ варьируют в пределах от 0 до 4 баллов. Определение чистоты воды в реке Нижняя Старица по методу Николаева показало, что воды реки на исследуемом участке характеризуются как класс качества вод 3, удовлетворительно чистые водоемы. Были обнаружены такие индикаторные таксоны второй группы чистоты, как плоские пиявки, мокрецы, брюхоногие моллюски. Анализ по индексу Майера показал по соответствующим индикаторным группам, что вода в реке умеренно чистая, третий класс качества, бета-мезосапробная зона. Таким образом все три метода биоиндикации чистоты водое-

ма показали, что р. Нижняя Старица на исследуемом участке несет умеренно чистые воды, водоем 3 класса, умеренно загрязненный с выраженной бета-мезосапробной зоной.

За период исследований на выбранном участке реки Толпинка в 2021 году мы отобрали 3 пробы, выявили 8 видов макрозообентоса, относящихся к 3 классам и 6 отрядам. Систематический список выявленных беспозвоночных

Класс Насекомые INSECTA

Отряд Ручейники Trichoptera

Род Агрипния - *Agrypnia*

Отряд Веснянки - Plecoptera

Веснянка серая, или желтоногая - *Nemoura cinerea*

Отряд Поденки Ephemeroptera

Род Подёнка бетис - *Baetis*

Род Подёнка ценис - *Caenis*

Класс Брюхоногие - GASTROPODA

Отряд Лёгочные улитки - Pulmonata

Семейство Прудовики - *Lymnaeidae*

Прудовик болотный - *Lymnaea palustris*

Подкласс Переднежаберные - Prosobranchia

Семейство Затворки - *Valvatidae*

Затворка плоская - *Valvata cristata*

Класс Двустворчатые - Bivalvia

Семейство Шаровки - *Sphaeriidae*

Подсемейство Шаровки - *Sphaeriastrinae*

Шаровка болотная - *Musculium lacustre*

Тип Круглые Черви - NEMATHELMINTHA

Класс Волосатики - GORDIACEA

Волосатик - *Gordius aquaticus*

Среднее значение индекса Вудвисса, характеризующее качество воды, оказалось равным 6, что характеризует уровень загрязненности водоема как чистый, с индексом сапробности от 0,5 до 1,5, исследуемый участок олигосапробный. Индивидуальные значения индекса ТВИ не варьируют и равны 6.

Определение чистоты воды в реке Толпинка по методу

Николаева показало, что воды реки на исследуемом участке характеризуются как класс качества вод 2, чистые водоемы. Были обнаружены такие индикаторные таксоны первой группы чистоты, как личинки веснянок, личинки плоских поденок, личинки ручейника в большом количестве.

Анализ по индексу Майера показал по соответствующим индикаторным группам, что вода в реке чистая, класс качества 2, олигосапробный. Таким образом все три метода биоиндикации чистоты водоема показали, что р. Толпинка на исследуемом участке несет чистые воды, водоем 2 класса, чистый с выраженной олигосапробной зоной.

### *Литература*

1. *Чеснокова М.С.* Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 Методы биоиндикации Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007

2. Компьютерный цифровой атлас-определитель пресноводных беспозвоночных России <http://ecosystema.ru/04materials/guides/10water.htm> (Дата обращения 15.06.2021)

*Butuzova K.D.*

*Scientific advisor: Krasnokutskaya T.S.*

## **CHARACTERISTICS OF THE ZOOBENTHOS COMMUNITY AND EVALUATION OF WATER QUALITY OF SMALL RIVERS OF THE STARITSKIY DISTRICT NATURE MONUMENTS**

*Novo-Yamskaya secondary school named after  
Admiral F.S. Oktyabrsky, Tver region, Russia*

In this research work qualitative and quantitative characteristics of zoobenthos, the estimation of water quality with the use of biotic indexes by Woodiwiss, Nikolaev, Meyer method was made. The obtained data can form the basis the basis for monitoring studies of water quality of small rivers in Staritsky district.

*Вафина Я.А.*  
*Научный руководитель: Тишин Д.В.*  
**ЭМИССИОННАЯ АКТИВНОСТЬ  
УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА С ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВ  
РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

*МАОУ «Лицей №121», г.Казань, Россия*

Объектом наших наблюдений являются различные экосистемы: лесные насаждения города Казани и Раифский лес Волжско-Камского заповедника.

Возрастающая концентрация  $\text{CO}_2$  в атмосфере планеты – одна из глобальных экологических проблем. Оценка эмиссии  $\text{CO}_2$  из почв имеет важное значение для характеристики циклов углерода в биосфере, что особенно актуально в условиях глобального потепления [1,2].

Цель работы – исследовать эмиссионную активность  $\text{CO}_2$  с поверхности почв различных экосистем, на примере города Казани и Раифского участка Волжско-Камского заповедника.

Исследования проводились осенью 2021 года. В ходе исследования были заложены пробные площадки в лесных насаждениях, различных по антропогенному влиянию: в Раифском лесничестве Волжско-Камского заповедника и в Центральном парке имени Горького, расположенного в Казани.

Оценку почвенных потоков диоксида углерода осуществляли камерным методом по изменению концентрации  $\text{CO}_2$  ([1]) в непрозрачных цилиндрических ПВХ-камерах объемом 1.2–1.5 л. и диаметром 110 мм, постоянно вкопанных в почву на глубину 3–4 см. Наземную растительность внутри камер (включая зеленые части мхов) перед измерениями удаляли, то есть проводили измерения почвенной эмиссии, включая подстилку. Четыре камеры были вкопаны в почву для оценки характерной фоновой почвенной эмиссии, и еще 3 контрольные камеры – в мертвую древесину липового валежа. Между днями измерений камеры были постоянно открыты. Во время проведения измерений их герметично накрывали крышкой,

объединенной с инфракрасным CO<sub>2</sub> - газоанализатором Wohler CD210 (WOHLER, Германия) и встроенным вентилятором для перемешивания воздуха в камере. Общее время экспозиции, при этом, для каждой камеры в норме составляло 4 мин. (1 мин – для обеспечения равномерности изменения концентрации CO<sub>2</sub>, 3 мин. – на регистрацию прироста концентрации).

Для расчета изменения массы углерода (в форме углекислого газа) в камере за время экспозиции использовали выражение (1):

$$DC = \frac{12 \times 10^{-6} \times DM \times P \times V}{8.314(t + 273)} \quad (1)$$

где DC – изменение массы углерода в камере, г; DM – изменение концентрации CO<sub>2</sub> в камере, ppm; P – атмосферное давление, Па; V – объем камеры, м<sup>3</sup>; t – температура воздуха, °C;

Далее отнесением DC к времени экспозиции и площади основания камеры получали оценки интенсивности выделения CO<sub>2</sub> (г С м<sup>-2</sup> сут<sup>-1</sup>). Одновременно с за мерами потоков CO<sub>2</sub> в непосредственной близости от оснований камер определяли температуру приземного слоя воздуха и почвы на глубинах 1 и 5 см с помощью портативного электронного термометра Checktemp-1 (точность 0.1 °C).

Впервые для территории города были получены данные по эмиссионным потерям углерода в экосистемах Республики Татарстан (табл.1).

**Таблица 1.** Величина потоков CO<sub>2</sub> с поверхности почвы двух пробных площадок, осень 2021 год.

участок	Температура почвы на глубине 5 см	CO <sub>2</sub> изменение в камере за 3 мин, ppm	Эмиссионная активность гС м <sup>-2</sup> час <sup>-1</sup>
город	7.45	123±10	<b>0.272±0.02</b>
заповедник	7.88	27±2.3	<b>0.059±0.00</b>

Установлено, что с поверхности почвы территории Парка Горького выделяется до пяти раз больше углекислого газа, чем из почвы Раифского леса.

Таким образом, в городских условиях наблюдается более высокие эмиссионные потери углерода, чем в естественных экосистемах заповедника. Возможно, это связано с низким потенциалом секвестрации углерода антропогенных ландшафтов.

#### *Литература*

1. Сафонов С.С., Карелин Д.В., Грабар В.А., Латышев Б.А., Грабовский В.И., Уварова Н.Е., и др.. Эмиссия углерода от разложения валежа в южнотаежном ельнике // Лесоведение. 2012. № 5. С. 44–49.

2. Исаев А.С., Коровин Г.И., Сухих В.И., Титов С.П., Уткин А.И., Голуб А.А., и др. Экологические проблемы поглощения углекислого газа посредством лесоразведения и лесовосстановления в России. М.: Центр Экологической Политики России, 1995. - 123 с.

3. Карелин Д.В., Замолодчиков Д.Г., Краев Г.Н. Методическое руководство по анализу эмиссий углерода из почв поселений в тундре. М.: Изд-во ЦЭПЛ РАН, 2015.

*Vafina Ya.A.*

*Scientific supervisor: Tishin D.V.*

### **EMISSION ACTIVITY OF CARBON DIOXIDE FROM THE SOIL SURFACE OF VARIOUS ECOSYSTEMS**

*MAOU "Lyceum No.121", Kazan, Russia*

The object of our observations are various ecosystems: forest plantations of the city of Kazan and the Raifa forest of the Volga-Kama Reserve.

*Ветрюк А.Р., Скребнева Т.С., Искендерова К.Р.*  
*Научный руководитель: Полухина М.Г.*

**ПРОЕКТ ПРИБОРА ФОРМИРУЮЩЕГО  
КОМФОРТНУЮ СРЕДУ С УЧЕТОМ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
ЗАМКНУТОГО ПРОСТРАНСТВА**

*Детский технопарк «Кванториум», г Орел, Россия*

[redhvos@yandex.ru](mailto:redhvos@yandex.ru)

В работе разработано настольное, компактное, многопрофильное устройство на основе автономной гидропонной установки для широкого спектра социальных и инфраструктурных объектов, позволяющее решить проблему загрязнения воздуха патогенами, пылью, неприятными запахами, и осуществить психологическую разгрузку людей.

Человек проводит от 65% до 95% своего времени в помещении, находясь в школе, на работе или дома. При большом скоплении людей в условиях ограниченного пространства повышается количество патогенной микрофлоры в воздухе. Плохое качество воздуха в помещениях приводит к различным заболеваниям: астма, аллергия и рак лёгких, а также наносит вред другим органам. Люди, имеющие лёгочные заболевания, более подвержены отрицательному воздействию загрязненного воздуха в помещениях. Кроме того, люди, страдающие тяжелыми формами заболеваний, проводят в помещениях значительно больше времени. У людей, которые на протяжении долгого времени находятся в помещении помимо ухудшение физического состояния может наблюдаться угнетенное психологическое состояние. Плохое качество воздушной среды в учебном заведении или на рабочем месте может приводить к снижению работоспособности и продуктивности. [1]

Цель нашей работы – разработка настольного, компактного, многопрофильного устройства на основе автономной гидропонной установки для широкого спектра социальных



и инфраструктурных объектов. Такая установка поможет не только решить проблему загрязнения воздуха патогенами, пылью, неприятными запахами, но и осуществить психологическую разгрузку людей. Устройство мы назвали «Fitobox».

В силу имеющихся ограничений при эксплуатации в условиях социальных и инфраструктурных объектов используемые растения должны соответствовать определенным критериям. Необходимо высокое содержание фитонцидов, то есть растения должны обладать бактерицидным свойством. Более того, использование цветущих растений не допустимо во избежание возникновения аллергических реакций. Также следует исключить растения с быстро меняющимися листьями (оппадающими). Они не должны быть требовательны к влаге (засухоустойчивы) и свету, и при этом иметь температурный режим выращивания, совпадающий с режимом социальных и инфраструктурных объектов – от 18 до 25<sup>0</sup>С. Ограничивающим фактором может стать маленькое пространство помещения, поэтому вегетативная масса растений не должна быть большой. Для автономной и не затратной работы установки требования к рН у растений должны совпадать.

Учитывая все вышеперечисленные факторы, для гидропонной установки лучше всего подойдут несколько видов хвойных растений: можжевельник обыкновенный, кипарис вечнозеленый и розмарин. Мята домашняя, эвкалипт комнатный и тимьян также удовлетворяют выдвинутому критерию. Требования к рН у выбранных растений практически совпадают, все они являются ацидофилами и нейтрофилами, а значит взаимно заменимыми. Если по какой-либо причине раствор закончится и не будет восполнен, растения смогут это пережить, используя запасы керамзита, так как являются засухоустойчивыми. Выбранные варианты допускают использование различных видов вегетативного размножения, что позволит сэкономить на приобретении новых экземпляров. Выбранные растения оказывают положительный эффект на состояние нервной системы человека за счет аромата и

эстетичного внешнего вида. Для повышения вариативности мы нашли различные сорта, подходящие под критерии.

Большую роль в функционировании гидропонной системы играет субстрат. Существует множество пригодных субстратов таких как минеральная вата, перлит, керамзит, вермикулит, кокосовый субстрат, гидрогель, ионообменные материалы и т.д. Мы определили ряд требований, предъявляемых к субстрату для «Fitobox»:

- приемлемая механическая плотность, позволяющая удерживать растение в вертикальном положении на протяжении всей жизни;
- химическая инертность, позволяющая субстрату не вступать в реакцию с микро- и макроэлементами, которые являются «пищей» для растения;
- высокий показатель водо- и воздухопроницаемости, который наделяет его хорошими аэрационными свойствами;
- достаточный уровень влагоемкости, позволяющий удерживать в себе необходимое растению количество влаги;
- возможность регулировать pH.

Таким образом, лучшим вариантом является керамзит. Керамзит изготавливают из термически обработанной глины. Гранулы, диаметром от 2 до 50 мм, структура пористая, позволяет удерживать питательный раствор, высокая механическая прочность и влагоемкость до 60%, высокая степень аэрации, стабильная pH: 7.0.

Наряду с керамзитом будет использоваться мох сфагнум, уложенный поверх грунта. Сфагнум имеет прекрасные бактерицидные свойства, обусловленные присутствием в его составе кумаринов, сфагнола и органических кислот. Он будет препятствовать излишнему испарению питательного раствора и проникновению в субстрат патогенной микрофлоры воздуха. pH: 3.0.

Для поддержания жизнедеятельности растений используются специализированные удобрительные формы, содер-

жащие микро- и макроэлементы. Наиболее подходящие удобрения «Etisso» и «TriPart. Original FloraGro», так как в них находится высокое содержание азота, необходимое для активной вегетации и небольшие дозы калия и фосфора, что не позволит допустить цветения растений. Кроме того, данные препараты обладают высокой экономичностью.

Поскольку большинство выбранных растения являются ацидофилами, необходимо подобрать подкислитель для снижения pH рабочего раствора. Из широкого списка возможных подкислителей максимально удобным, безопасным, доступным и дешевым является лимонная кислота ( $C_6H_8O_7$ ), собственный pH которой равен 3,24 ммоль/л.

Иропонная установка будет сделана из двух коробов. Первый – внешний, обеспечивает форму установки, основу и опору, содержит в себе очиститель и увлажнитель воздуха. Второй – внутренний, в нем находятся горшки для гидропоники с растениями. Установка будет сделана из пластика, так как это очень легкий и дешевый материал. В верхние бортики будут вмонтированы светодиодные лампы, для дополнительной подсветки растений.

В установку вмонтированы увлажнитель (мощностью 2 Вт, массой 104 г, с опцией автоматического отключения при отсутствии воды) и очиститель воздуха (с трехступенчатой системой фильтрации, мощностью 2 Вт). На передней стенке устройства будет находиться дисплей. На нем можно отображать: информационные справки, рекламу, показатели температуры и состояние воздуха в помещении, время и т.п. Все характеристики устройства приведены в таблице 1.

**Таблица 1.** Технический паспорт «Fitobox»

Габариты	Длина: 22см ширина: 15см высота: 15см.
Расположение	Стол, и другие плоские поверхности
Комплектующие	<p>Корпус: биологически разлагаемый пластик первого класса.</p> <p>Высоко технологические устройства: сенсорный дисплей 7 дюймов, акустическая колонка 20-30 Вт, светодиоды 25 шт 0,06 Вт, микроконтроллеры Arduino Nano, увлажнитель мощностью 2 Вт, массой 104 г, автоматическое отключение при отсутствии воды, очиститель воздуха, трехступенчатая системой фильтрации, мощностью 2 Вт, устройство бесперебойного питания (емкостью 10000 мА×ч), USB-порт</p> <p>Гидропонная установка: короб из биологически разлагаемого пластика первого класса, горшки для гидропоники.</p>
Расходные материалы	<p>Рабочие растворы: дистиллированная вода, лимонная кислота (4 г на 2 л воды) + удобрение «Etisso» или «TriPart. Original FloraGro» (6,2 мл на 2 л воды)</p> <p>Субстрат: керамзит, сфагнум.</p> <p>Растения: 3шт (хвойные или и эфирномасличные) см. список.</p>
Питание	От сети 220 В, устройство бесперебойного питания.
Требования к обслуживанию	<p>Гидропонный аппарат: замена питательного раствора один раз в 14 дней.</p> <p>Очиститель и увлажнитель: 1л воды 1 раз в день.</p>

Экономический расчет затрат на производство и эксплуатацию «Fitobox» произведен без учета: человека/часов, расходов на дистиллированную воду, расходов на замену растений, вариаций по техническому наполнению. Согласно расчетов стоимость установки максимально составит 3106,3

рублей. Себестоимость устройства в месяц эксплуатации «Fitobox» в течение 5 лет с учетом обслуживания составит 79,5 рублей.

В ходе работы над проектом мы также провели социологический опрос, в котором участвовало 164 жителей города Орла, следующих возрастных групп: 12-14 лет: 19 чел.; 15-18 лет: 47 чел.; 19-25 лет: 20 чел.; 26-50 лет: 78 чел. На вопросы анкеты отвечали учителя и учащиеся школы №27, №50 г. Орла, работники и обучающиеся «Дворца пионеров и школьников имени Ю.А. Гагарина, работники делового центра «Модус».

Опрос состоял из 3 вопросов с различными вариантами ответов. Ответы респондентов были обработаны и выражены в процентах от общего числа опрошенных, таблица 2.

**Таблица 2.** Социологический опрос

Вопросы с вариантами ответов	%
Что больше всего доставляет вам дискомфорт при длительном нахождении в помещении	
Наличие неприятных посторонних запахов	12
Духота	69
Сухость воздуха	19
Всё устраивает	0
Согласны ли вы, если 15 см стола (рабочей поверхности) займет многофункциональная установка «Fitobox»?	
Да	78
Нет	22
Вам будет удобно использовать многофункциональное устройство «Fitobox» вместо привычного очистителя и увлажнителя воздуха?	
Да	62
Нет	8
Все равно	30

Так большинство опрошенных отмечали излишнюю духоту в помещениях – 69%; 78% согласны 15 см стола

(рабочей поверхности) занять многофункциональной установкой «Fitobox»; о возможном удобстве устройства «Fitobox» высказались 62% респондентов.

Таким образом, можно сформулировать следующие выводы. Установки с успехом могут использоваться не только в сельском хозяйстве, но и в альтернативных направлениях, они полностью соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к бытовым устройствам. Отечественный и зарубежный рынок имеют свободную нишу для «Fitobox'a». Хвойные и эфирно-масличные растения успешно борются с патогенной микрофлорой, выделяют фитонциды, обладают бактерицидными свойствами, дезодорируют и освежают воздух. Применение «Etisso» и «TriPartFloragro» позволяют исключить цветение растений, что не допустит появления аллергических реакций у пассажиров; «Fitobox'a» позволяет производить замену растений и их комбинирование. Широкая вариативность цветовой гаммы корпуса позволит гармонично вписать устройство «Fitobox» в любой интерьер. Использование биоразлагаемых материалов, не загрязняющих окружающую среду, позволит социальным и коммерческим организациям поддерживать имидж клиенто- и экологоориентированной компании. Установка отвечает всем требованиям безопасности; «Fitobox» является социально ориентированным, благодаря наличию сенсорного дисплея, требует минимальных действий по обслуживанию и может иметь широкое применение в социальных и инфраструктурных объектах.

Использование настольного, компактного, многопрофильного устройства «Fitobox» на основе автономной гидропонной установки при низкой себестоимости и незначительных затратах на расходные материалы, безопасности и простоте устройства позволит эффективно осуществлять профилактику заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем; увлажнять, очищать и дезодорировать воздух; восполнять кислород; повысить уровень комфортности;

способствует поддержанию имиджа клиенто- и эколого-ориентированной организации.

### *Литература*

1. Вильк М.Ф., Юдаева О.С. Анализ вредных производственных факторов на рабочем месте проводника пассажирского вагона // Анализ риска здоровью. 2017. №4. С. 97-107
2. Мусин А.Н., Садов А.А., Носков А.И. Опыт создания малообъёмной гидропонной установки с использованием микроконтроллеров // НТВТСвАПК. 2020. №2 (7). С.68-74
3. Руткин Н.М., Лагуткина Л.Ю., Лагуткин О.Ю. Урбанизированное агропроизводство (ситифермерство) как перспективное направление развития мирового агропроизводства и способ повышения продовольственной безопасности городов // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2017. №4. С. 95-108
4. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. Издательство: БХВ-Петербург, 2015г.
5. Поломошнова Н.Ю., Бессмольная М.Я. Лекарственные и эфиромасличные растения: учебное пособие Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2014.
6. Способ применения удобрения Flora Series [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://floragrow.ru/primenenie/primenenie-flora-series/tablicza-primeneniya>. Дата обращения 30.10.2021

***Vetryuk A.R., Skrebneva T. S., Iskenderova K.R.***

***Scientific advisor: Polukhina M.G.***

### **THE PROJECT OF A DEVICE THAT FORMS A COMFORTABLE ENVIRONMENT TAKING INTO ACCOUNT THE ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS OF AN ENCLOSED SPACE**

***Children's Technopark "Quantorium", Orel, Russia***

The work has developed a desktop, compact, multidisciplinary device based on an autonomous hydroponic installation for a wide range of social and infrastructure facilities, which allows solving the problem of air pollution with pathogens, dust, unpleasant odors, and carrying out psychological relief of people.

*Гарина А.А., Жуликова Е.Н., Кравченко А.О.,  
Лагуткин А.А., Лагуткин Д.А., Старостина А.К.*

*Научный руководитель: Толстунова Е.В.*

## **ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ОВОЦАХ И ФРУКТАХ**

*МБОУ «Центр образования № 10» Богородского г.о., Россия  
[school10nog@yandex.ru](mailto:school10nog@yandex.ru)*

Проведено определение концентрации нитратов в овощах и фруктах из наиболее популярных торговых сетей города Ногинска Московской области. Нитраты присутствуют почти во всех пробах, изученных нами, но их содержание в пределах ПДК.

Овощи и фрукты – источники углеводов, витаминов и микроэлементов. Но из средств массовой информации мы узнаем, что овощи и фрукты могут содержать большое количество нитратов, наносящих вред здоровью. Возникает вопрос: все ли овощи и фрукты пригодны для употребления детьми и подростками?

Цель работы – провести исследование наиболее часто употребляемых школьниками овощей и фруктов на наличие нитратов. Работа выполнялась на базе кабинета биологии МБОУ «Центр образования №10» г. Ногинска в течение 2021-2022 учебного года.

В ходе исследований мы использовали анкетирование и Методику исследования овощей и фруктов на содержание нитратов [1]. При этом применяли тест-систему «Нитрат-тест» КРИСМАС+. Исследуемый овощ разрезали, смачивали овощным соком тест-полоску, сравнивали окраску тест-полоски со шкалой на упаковке. По интенсивности красной окраски делали вывод о концентрации [1, 2].

Для роста растений необходим азот, поэтому в почву вносятся азотные удобрения. Избыток удобрений приводит к накоплению в растениях нитратов. По литературным данным мы выявили, что нитраты – это соли азотной кислоты, которые накапливаются в продуктах и воде при избыточном



содержании в почве азотных удобрений.

Исследователями США, Германии, Чехословакии, России установлено, что нитраты и нитриты вызывают у человека метгемоглобинемию, рак желудка, отрицательно влияют на нервную и сердечно-сосудистую системы, на развитие эмбрионов. Метгемоглобинемию – это кислородное голодание (гипоксия), вызванное переходом гемоглобина крови в метгемоглобин, не способный переносить кислород. Метгемоглобин образуется при поступлении нитритов в кровь. При содержании метгемоглобина в крови около 15% появляется вялость, сонливость, при содержании более 50% наступает смерть, похожая на смерть от удушья. Заболевание характеризуется одышкой, тахикардией, цианозом в тяжелых случаях — потерей сознания, судорогами, смертью. [3]

Мы провели анкетирование среди учащихся нашей школы с целью выявления торговых сетей, где чаще всего они и их родители покупают овощи и фрукты. По результатам опроса выявлено, что большинство ребят покупают продукты в магазине «Пятерочка», «Магнит» и на рынке.

Мы выяснили, какие фрукты и овощи приобретаются чаще всего и закупили их в указанных местах. Мы проанализировали овощи: перец красный, томаты, огурцы, капуста белокочанная, морковь, картофель; фрукты: яблоко, мандарин, банан, апельсин. Данные продукты мы закупили в магазинах «Пятерочка», «Магнит», «Дикси», магазине «ДА!», «Метро» и на рынке.



**Рис. 1.** Изучение содержания нитратов в овощах и фруктах

При помощи «Нитрат-теста» Кримас+ провели определение концентрации нитратов в закупленных овощах и фруктах.

Оказалось, что нитраты присутствуют почти во всех пробах, закупленных нами. Больше всего нитратов мы обнаружили в огурцах, капусте и моркови из магазина Пятерочка (рис.2), но все они в пределах ПДК. Все эти овощи можно употреблять в пищу, не опасаясь за здоровье.

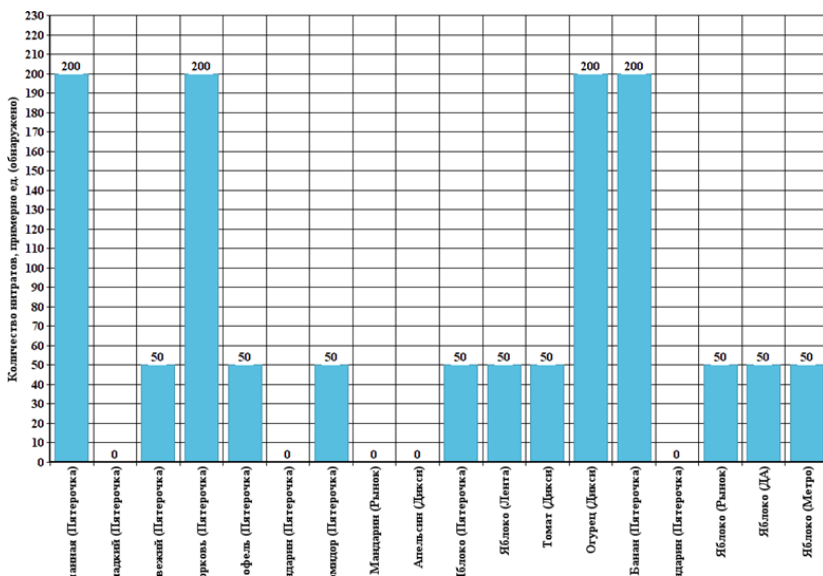


Рис. 2. Содержание нитратов в овощах и фруктах.

### Выводы:

- Нитраты – опасные соединения, которые вызывают у человека метгемоглобинемию, рак желудка, отрицательно влияют на нервную и сердечно-сосудистую системы, на развитие эмбрионов.
- По результатам опроса выявлено, что большинство ребят покупают продукты в магазине «Пятерочка», «Магнит» и на рынке.

- Нитраты присутствуют почти во всех пробах, закупленных нами. Больше всего нитратов мы обнаружили в огурцах, капусте и моркови из магазина Пятерочка, но все они в пределах ПДК.
- Подготовлена презентация о результатах исследования для учащихся нашей школы. Мы рекомендуем школьникам покупать овощи и фрукты в изученных торговых сетях.

### *Литература*

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника: Учебное пособие для учащихся. Самара: Корпорация «Федоров», Издательство «Учебная литература», 2005.
2. Муравьев А.Г., Кожина О.А., Филимонова Е.Н., Филаткина И.А. Санитарно-пищевая мини-экспресс лаборатория учебная - СПЭЛ (у). Методические рекомендации для учителя. СПб.: «Крисмас +», 2009 г.
3. Барановский А.Ю. Болезни нарушенного питания. Лечение и профилактика. Рекомендации профессора-гастроэнтеролога. СПб.: Наука и техника, 2007.

***Garina A.A., Zhulikova E.N., Kravchenko A.O.,  
Lagutkin A.A., Lagutkin D.A., Starostina A.K.  
Scientific advisor: Tolstunova E. V.***

### **STUDYING THE CONTENT OF NITRATE IN VEGETABLES AND FRUITS**

*Education Center No. 10 of Bogorodskiy city district, Russia*

The determination of the concentration of nitrates in vegetables and fruits from the most popular retail chains in the city of Noginsk, Moscow region was carried out. Nitrates are present in almost all samples studied by us, but their content is within the normal range.

*Драпеца Т.Е.<sup>1,2,3</sup>*

*Научный руководитель: Клубов С.М.<sup>1</sup>*

## **ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВ ГОРОДА НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ**

<sup>1</sup> *Дворец творчества «У Вознесенского моста» Адмиралтейского района, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup> *Эколого-биологический центр «Крестовский остров», Санкт-Петербург, Россия*

<sup>3</sup> *Лицей №281 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга, Россия*  
[drapetzate@gmail.com](mailto:drapetzate@gmail.com)

В нашем исследовании мы провели оценку содержания загрязняющих веществ в городских почвах г. Набережные Челны.

Сравнили химический состав городской почвы и почвы на условно-фоновой территории в заказнике «Нижняя Кама».

Мы установили, что городские почвы имеют повышенное по сравнению с фоновым уровнем содержание некоторых загрязняющих веществ. По результатам наших опытов по фитотоксичности, было установлено, что в городской почве семена овса развиваются в 2 раза медленнее, чем в почве с фоновой территории. Оценка загрязнения атмосферного воздуха проводилась с использованием метода лишеноиндикации.

Мы установили, что угнетённое состояние городских лишайников указывает на наличие загрязнения атмосферного воздуха.

Загрязнение атмосферного воздуха влияет на состояние почв.

Город Набережные Челны с 1970-х годов является крупным промышленным центром республики Татарстан. По данным государственного доклада о состоянии окружающей среды республики Татарстан, город Набережные Челны находится на втором месте в республике по случаям превышения ПДКм.р атмосферного воздуха после столицы г. Казань. В г. Набережные Челны зафиксирован 141 случай превышения, а в г. Казань 329 случаев [1].

Цель нашей работы – оценить уровень загрязнения почв города Набережные Челны.

В наших исследованиях места точек отбора проб почв были выбраны в черте города Набережные Челны и на условно-

фоновой территории национального парка Нижняя Кама, расположенного в 20 км от Набережных Челнов.

В городе Набережные Челны были отобраны 9 проб почв вблизи производственной площадки завода двигателей ПАО «КАМАЗ». Пробы почв отбирались с поверхностного горизонта.

Для исследования уровня загрязнения атмосферного воздуха с использованием лишеноиндикации были выбраны 3 точки исследования состояния эпифитных лишайников в черте города Набережные Челны.

Для химического анализа почв была подготовлена водная вытяжка в соотношении 1 к 5 (почва-вода). Анализ производился автором исследования в лаборатории агроэкологии и ресурсосведения Эколого-биологического центра «Крестовский остров». Методы химического анализа почв показаны в таблице 1.

**Таблица 1.** Методы химического анализа почв

Концентрация, мг/кг	Метод	Методика изложена в
Сульфатов	Турбидиметрический	[2]
Гидрокарбонатов	Титриметрический	
Хлоридов	Титриметрический	
Подвижные формы тяжелых металлов (железо, хром, никель)	Колориметрический	
Нитратов	Колориметрический	[3, с. 140]

Помимо химического состава проб почв мы определяли показатель кислотности рН, а также морфологические свойства почв (цвет, структура и гранулометрический состав) [3].

В данных исследованиях проведено биотестирование различных образцов почв, определяя их фитотоксичность методом проростков. В качестве объекта взяты семена овса посевного (*Avena sativa*). Семена размещались равномерно в чашки Петри с почвой исследуемых участков. В каждую

чашку Петри помещали по 50 штук семян. Каждый вариант осуществлялся в трехкратной повторности. Проращивание проводилось в лабораторных условиях, при температуре 20 °С. Опыт проводили в течение 7 дней. По окончании опыта растения отделяли от земли, просушивали, стряхивали остатки почвы и измеряли длину надземной части растений, длину корней и массу растений, процент всхожести [4].

Для оценки уровня загрязненности атмосферного воздуха по лишайникам определялся видовой состав, частоту встречаемости и степень покрытия в процентах [5].

По результатам анализа морфологических показателей отобранных проб почв в городе Набережные Челны их можно отнести к урбанозёму. В качестве условно фоновой территории была выбран национальный парк «Нижняя Кама». По результатам нашего исследования и исследований коллег [6], почва в месте отбора пробы может быть классифицирована как бурая лесная.

Почвы в городе Набережные Челны и в национальном парке относятся к разным типам. Но на формирование почв в национальном парке и в городе оказывают воздействие сходные природные почвообразующие факторы, отличается уровень антропогенного воздействия.

По результатам анализа почвенных образцов, отмечаем пониженный показатель кислотности (рН) городских образцов по сравнению с фоновым уровнем. Вероятно, повышенная кислотность городских почв связана с выпадением кислотных дождей, возникающих из-за высоких концентраций в выбросах стационарных и нестационарных источников кислотообразующих оксидов.

Также отмечаем снижение концентрации нитратов в городских образцах по сравнению с фоновым показателем. Концентрация нитратного азота в почве оказывает влияние на плодородие почв. В результате антропогенного преобразования почв нарушается круговорот азота в почве. Деятельность симбиотических нитрифицирующих бакте-

рий оказывается угнетенной. Создание искусственных природно-техногенных систем на месте природных экосистем не способствует формированию устойчивого круговорота азота в почве. Почва г. Набережные Челны по содержанию нитратного азота менее плодородна, чем почва в национальном парке.

По результатам наших исследований установлено, что в городе Набережные Челны отмечается повышенная по сравнению с фоновым уровнем концентрация хлоридов и гидрокарбонатов. Вероятно, это связано с применением антигололедных реагентов в зимний период и временным накоплением снега, собранных с улично-дорожной сети в местах отбора проб почвы на протяжении нескольких зимних сезонов [7].

Концентрация сульфатов в городских почвах оказалась на примерно том же уровне, что и в почвах национального парка.

Использованный нами метод определения тяжелых металлов в почвах не является оптимальным. Но нам удалось показать факт загрязнения городских почв тяжелыми металлами по сравнению с фоновой территорией.

По результатам анализа по определению фитотоксичности, городская почва угнетает развитие проростков культуры овса по сравнению с фоновым образцом приблизительно на 40-50%. Такие результаты по исследованию фитотоксичности подтверждают наши предыдущие выводы об уровне загрязненности урбанозёма г. Набережные Челны химическими элементами.

По результатам лишеноиндикации установлено, что в городе Набережные Челны эпифитные лишайники представлены наиболее выносливыми к уровню загрязненности атмосферного воздуха видами [5]: *Hypogymnia phesodes* L., *Parmelia sulcata* Tayl., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. Видовой состав очень скуден. Проективное покрытие эпифитных лишайников не превышает 15%. Состояние

городских лишайников однозначно указывает на наличие загрязнения атмосферного воздуха.

Таким образом, по результатам нашего исследования было установлено:

- Городские почвы (урбанозёмы) отличаются в худшую сторону по своему химическому составу от фоновых (бурых лесных) на территории национального парка «Нижняя Кама»
- Пониженное содержание нитратного азота и повышенное содержание солей хлоридов и гидро-карбонатов в городских почвах в сравнении с фоновым содержанием.
- Городские почвы менее плодородны и в большей степени засолены, чем природные почвы.
- Нами установлено отрицательное влияние повышенного содержания тяжелых металлов в городской почве на проростки тест-культуры овса. Мы установили угнетение проростков тест-культуры из-за загрязнения почв на 40-50% по сравнению с фоновым образцом.
- Городские эпифитные лишайники представлены наиболее выносливыми к уровню загрязненности атмосферного воздуха видами. Состояние городских лишайников однозначно указывает на наличие загрязнения атмосферного воздуха.

Благодарность мы выражаем педагогу дополнительного образования Эколога-биологического центра «Крестовский остров» Тимофеевой Людмиле Геннадьевне и учителю биологии 281 лицея Адмиралтейского района Санкт-Петербурга Отеллиной Ольге Владимировне за помощь в проведении исследования.

### *Литература*

1. Гос. доклад о состоянии природ. ресурсов и об охране окруж. среды респ. Татарстан в 2020 году. 2021.
2. *Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н.* Экологический практикум: Учебное пособие / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. СПб.: Кримас+, 2003.
3. Комплексная эколог. практика. Уч.-метод. пособие. Под



ред. проф. Л.А. Коробейниковой. Изд. 3-е, перераб и дополн. СПб.: Крисмас+, 2002

4. *Попова Е.И.* Определение фитотоксичности почв города Тобольска методом биотестирования // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 4. С.216

5. *Мальшева Н.В.* Лишайники Европ. России. Автореферат диссер. на соискание степени к.б.н. СПб. 2005.

6. *Шарафутдинов Р.Н., Ахметов В.М., Алексеев И.А.* Почвенно-эколог. условия форм. лесных биогеоценозов нац. парка «Нижняя Кама» // Межвуз. научный сборник «Проектирование и исследование технических систем». 2012. С. 120-125

7. *Маврин Г.В., Палемирова Р.М., Мансурова А.И.* Влияние интенсивности автотранспорта на загрязненность снежного покрова // Международный научно-исследовательский журнал. 2014 №11. С. 51-54

*Drapeza T.E.*<sup>1,2,3</sup>

*Scientific advisor: Klubov S.M.*<sup>1</sup>

**ASSESSMENT OF SOIL CONTAMINATION  
IN THE CITY OF NABEREZHNYE CHELNY**

<sup>1</sup>*Palace of Child Youth Art «At the Voznesensky Bridge»  
of the Admiralteyskiy district, Russia*

<sup>2</sup>*Ecological and Biological Center "Krestovsky Island", Russia*

<sup>3</sup>*Lycee №281 of the Admiralteyskiy district, Russia*

We assessed soil pollution in Naberezhnye Chelny. We compared the chemical composition of urban soil and nature soil in the Nature Reserve «Lower Kama». Urban soils are more polluted than natural soils. We conducted an experiment on phytotoxicity. In urban soil, oat seeds develop 2 times slower than in natural soil. We assessed atmospheric air pollution by the method of lichenoidication. We have established the depressed state of lichens in the city. This is an indicator of atmospheric air pollution. Atmospheric air pollution affects the condition of soils.

*Духанин А.Ю.*  
*Научный руководитель: Герцева О.Ю.*  
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ  
И НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ СБОРА  
НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ  
С РАЗЛИЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

*ШКОЛА 2031 г. Москвы, Россия*

[al.dukhanin@gmail.com](mailto:al.dukhanin@gmail.com)

В настоящее время существует острая проблема загрязнения окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. В исследовании рассмотрены сорбенты, позволяющие бороться с загрязнениями нефтью и нефтепродуктами при этом обладающие низкой стоимостью. Проведено сравнение эффективности использования сорбентов органической и неорганической природы для сбора нефтепродуктов с поверхности воды, льда и почвы.

Загрязнения экосистем углеводородами нефти происходит повсеместно. Чтобы минимизировать экологический ущерб важно оперативно удалить нефтепродукты с поверхности воды, льда или почвы. Эффективным способом является применение сорбентов, которые быстро впитывают нефтепродукты, не горючи и инертны. Сорбентами выступают пористые твердые материалы, эффективность которых определяется величиной поверхности взаимодействия [1-3]. Сорбционной способностью материала называют емкость поглощения и определяют ее в зависимости от того, сколько загрязнителей можно нейтрализовать с помощью данного количества сорбента. В последнее время широко используется метод сбора нефти сорбентами природного происхождения – мох, лузга риса и подсолнечника, солома, деревянная стружка и другие [4].

Гидрофобность сухого растительного сырья обусловлена, в первую очередь, сорбцией воздуха на его структурных элементах – в сосудистой системе, клетках, порах, мембранах. При контакте с водой происходит вытеснение воздуха и, соответственно, увлажнение материала. Основное условие

при выборе биосорбентов - они должны быть нетоксичными, обладать высокой нефтеёмкостью и низким водопоглощением [5,6].

Цель исследования: сравнение эффективности сорбентов органической и неорганической природы для сбора нефтепродуктов с поверхности воды, льда и почвы.

Задачи исследования: изучить по литературным источникам методы очистки воды и почвы от загрязнений нефтепродуктами; определить в эксперименте водопоглощение и нефтеёмкость различных сорбентов; смоделировать разлив нефтепродуктов на поверхности воды, льда и почвы; изучить способность сорбентов извлекать нефть с различных поверхностей и выявить среди них самые эффективные и экологически безопасные.

В качестве сорбентов изучали: речной песок, минеральную вату, древесные опилки, макулатуру (газета), шерсть, высушенный мох двух видов: сфагнум (*Sphagnum palustre* L.) и амблистегиум (*Amblystegium serpens* L.), кукурузные хлопья, резиновую крошку.

На сорбент массой 2 г по каплям добавляли нефтепродукт (моторное масло) до прекращения впитывания. Определяли, какое количество нефтепродукта поглотил сорбент (г), и скорость впитывания 1 капли (секунды). Результаты приведены в таблице 1.

Высокую нефтеёмкость показали: шерсть (26,74 г), минеральная вата (17,34 г), высушенный мох – сфагнум (18,20г) и амблистегиум (15,88 г), древесные опилки (8,38 г). Низкие показатели имели речной песок (0,62 г), резиновая крошка (1,62 г), кукурузные хлопья (3,28 г), газета (2,07 г).

Шерсть очень эффективный сорбент нефтепродуктов органического происхождения, но по мере насыщения нефтепродуктом его использование становится невозможным, так как на поверхности образуется пленка.

**Таблица 1.** Нефтеёмкость и скорость впитывания сорбентами нефтепродуктов

<b>Сорбент</b>	<b>Нефтеём- кость сорбентов, г</b>	<b>Скорость впитывания 1 капли нефтепродукта (моторного масла) сорбентом, секунды</b>
Речной песок	0,62	6,0 сек
Минеральная вата	17,34	1,2 сек
Древесные опилки без пропитки	8,38	1,5 сек
Макулатура (газета)	2,07	> 300 сек масло поглощается частично, жирное пятно на поверхности растекается
Шерсть	26,74	2,5 сек масло поглощается, на поверхности образуется пленка
Мох Sphagnum palustre L. высушенный	18,20	1,8 сек
Мох Amblystegium serpens L высушенный	15,88	3 сек
Кукурузные хлопья	3,28	2,0 сек масло поглощается частично
Резиновая крошка	1,62	1,5 сек масло практически не поглощается

Скорость впитывания не зависела от показателей нефтеёмкости, наименьшее значение показано на минеральной вате 1,2 сек, наибольшее на макулатуре более 300 сек.

Сбор сырой нефти различными сорбентами с поверхности воды, льда и почвы (моделирование разлива нефти).

На поверхность воды, льда или почвы нанесли пипеткой 3мл сырой нефти, и собрали ее сорбентом. Определили

качество адсорбции, внешний вид поверхности (отсутствие пленок или наличие отдельных пятен, серой пленки, радужных разводов, не поглотившуюся нефть на поверхности).

Наиболее эффективные сорбенты для сбора нефти на поверхности воды: оба вида сухого мха. Они не дают нефтяному пятну, распространяться по всему объему, не опускаются с поглощенной нефтью на дно, масляная пленка на поверхности воды после сбора отсутствует. Шерсть - для сбора требуется более длительное время, с поглощенной нефтью на дно не опускается, остается на плаву, нефтяные пятна собирает и удерживает на своей поверхности, масляная пленка на поверхности воды после сбора остается.

Все изучаемые вещества эффективны для сбора нефти с поверхности льда и почвы.

Таким образом, мы можем сформулировать следующие выводы:

- Неорганический сорбент - речной песок, обладает низкой нефтеёмкостью, не способен удерживать легкие нефтяные фракции. Также невозможно использовать на воде, так как легко тонет вместе с нефтепродуктами.
- Органические (природные) и органоминеральные сорбенты, такие как древесные опилки, шерсть, макулатура, торфяные мхи, кукурузные хлопья, наиболее перспективны при ликвидации нефтяных загрязнений.
- Синтетический сорбент – резиновая крошка, не проявил своих сорбционных свойств. Для сбора нефти и нефтепродуктов данный сорбент не подходит, так как обладает низкой нефтеёмкостью.

### *Литература*

1. *Лобов А.Г.* Нефть и газ. Мировая история. М.: Земля и Человек XXI век. 2015. 896 с.
2. *Алексянн К.Г., Килякова А.Ю., Еремин И.С., Стоколос О.А., Сидоренко Д.О., Еремин А.С., Гличева К.Р.,*

*Миних А.А.* Нефтяные сорбенты на основе природных материалов. // Нефтехимия. 2020. №1. С.57-60.

3. Мамулайшвили Н.Д., Баладзе Д.А., Хитаришвили Т.Д. Нефтяное загрязнение морской воды и методы его устранения с применением сорбентов на основе растительного сырья. // Международный журнал экспериментального образования. 2015. №1-2. С.75-77.

4. Широких А.Д. Использование сырья растительного происхождения в качестве высокоэффективных сорбентов нефтепродуктов. // Нефть. Газ. Новации. 2016. С.80-82.

5. Кутонова Е. В., Сластихина С.В. Нефтяные сорбенты. // Научному прогрессу – творчество молодых. 2019. №2. С.50-52.

6. Фарус О.А. Оценка эффективности различных методов очистки почвы от нефтепродуктов. // Журнал передовых исследований в области естествознания. 2019. № 8. С.65-70.

***Dukhanin A.Yu.***

***Supervisor: Gertseva O.Yu.***

**EFFICIENCY OF ORGANIC AND INORGANIC SORBENTS  
FOR OIL AND OIL PRODUCTS  
FROM DIFFERENT SURFACES**

*SCHOOL 2031, Moscow, Russia*

At the present time there is an acute problem of environmental pollution by oil and petroleum products. In the study the sorbents, allowing to struggle with pollution by oil and oil products at the same time possessing low cost are considered. A comparison of the efficiency of using sorbents of organic and inorganic nature for collecting petroleum products from the surface of water, ice and soil was carried out.

**Жариков А.Г., Гунин Е.А., Новикова В.С., Новичкова А.Д.**  
**Научные руководители: Кудинова И.А.,**  
**Гордеева М.В., Акимова В.Г.**

**ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ ПРИШКОЛЬНОЙ  
ТЕРРИТОРИИ И ОКРЕСТНЫХ ЛЕСОВ – «ЗЕЛЕННЫЕ  
ЛЕГКИЕ» МИКРОРАЙОНА НАШЕЙ ШКОЛЫ**

*МБОУ ДО «Центр образования детей и взрослых»*

*МБОУ «ЦО №9 им. Маршала Жукова Г.К.»*

*г. Ногинск, Московская область*

[suturnog@yandex.ru](mailto:suturnog@yandex.ru)

Авторы – учащиеся 6 и 9 классов изучили современное состояние растительности пришкольной территории и исторического Вырвинского леса и разработали программу их сохранения и реконструкции.

Наша школа находится в центре микрорайона, пришкольная территория благоустроена, на ней растут посаженные в разные годы декоративные кустарники, много деревьев разных пород. Помимо этой зеленой зоны вокруг микрорайона нашей школы растут леса с хвойными участками сохранившейся Подмосковной тайги (исторический Вырвинский лес). Ближайшая граница леса находится в 800 метрах от школы. Поэтому для нас очень важно не только изучить и понять роль зеленых насаждений, но и сохранить их как на территории школы, так и в окрестных лесах, т.к. они являются настоящими «зелеными лёгкими» микрорайона нашей школы. Цель проекта – изучить современное состояние участков зеленых насаждений вокруг нашей школы, лесного массива Вырвинского леса, разработать предложения в программу их сохранения и реконструкции, принять активное участие в экологических акциях по посадке и восстановлению лесных насаждений на опытных делянках деревьев хвойных пород на территории Луковского лесничества ГКУ МО «Мослес», своей пришкольной территории, территории ЦОДВ весной и осенью 2021 года. Время работы над проектом: 2019-2021 г.

Мы изучили состав и визуально определили состояния древесных и кустарниковых пород пришкольной территории.

Самые высокие и зрелые деревья липы, клены, березы татарский и американский клены посажены в годы открытия школы в 1965-66 годах. Их широкие листья задерживают большее количество пыли, чем других древесных пород. Растут рябины, молодые сосны, молодые ели, орех серый. Много кустарников – спирей. Они посажены в виде зеленой изгороди, которую подстригают. Спирей являются хорошими пылевыми фильтрами – у них широкие листья, густые ветви, посадки плотные, много спирей посажены по периметру участка у забора школы со стороны дороги. Состояние насаждений хорошее и удовлетворительное.

Мы взяли пробы почв в 4 точках территории и провели анализ с целью определения экологически благоприятных участков для высадки новых декоративных растений. Получили следующие результаты.

- На точке №1 супесчаная почва (почва скатывается в шарик), слабо-кислая ( $pH=5,1-6$ ). В этом месте были ямы от корчевки погибших деревьев – их засыпали привозным грунтом – скорее всего торфяным. На этом участке посажены молодые ели. Они хорошо прижились и выглядят отлично: кислая почва подходит им для роста и развития.
- На точках №2,3,4 легкая суглинистая почва - скатывается в толстую колбаску, которая ломается при изгибах, нейтральная ( $pH= 6,1-7$ ).
- Почвы пришкольной территории пригодны для высадки новых декоративных растений.

Эти данные помогли нам определить места, где мы высадили 2 саженца Ореха серого, переданные нашей школе из дендрария «Живая книга» на Волхонке. Растения хорошо себя чувствуют. Микрорайон ЦО№9 примыкает к лесу на берегу Черноголовского пруда. Он был образован в середине XIX века для нужд Богородско – Глуховской



мануфактуры. Основу Вырвинского леса составляют зрелые деревья хвойных пород – Ели европейской и Сосны обыкновенной. Ель европейская (*Picea excelsa*)-вечнозеленое древесное растение. Высота от 30-60 метров. Продолжительность жизни до 250-300 лет. В лесу может прожить до 400 лет. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) – хвойное вечнозелёное дерево. Продолжительность жизни – до 300 (400) лет. Высота дерева – 20-40 (45) метров.

В ходе исследования были проведены: определение ярусности леса; определение возраста дерева: подсчет годовичных колец на срезе ствола; определение возраста по стволу дерева; оценка экологического состояния лесной экосистемы.

В Вырвинском лесу мы выбрали 3 пробные площадки (ПП)10х10м(100м<sup>2</sup>) - измерили с помощью рулетки и обозначили маркировочной лентой. Каждой пробной площадке присвоили свой номер.

**Определения ярусности леса:** ПП№1-20 м от забора лагеря «Юный ленинец», ПП№2 – середина Вырвинского леса. ПП№3 – граница леса – в 20 м от поляны Вырвинка. На каждой пробной площадке определили и ярусность леса. Ярусность леса на всех трех ПП сходна: первый ярус – сосны и ели (самые высокие деревья); второй ярус – более низкорослые деревья - береза, молодые ели, рябина, бузина, крушина; третий – малина, черника; четвертый – травы, мох. Помимо живых трав и мха - четвертый ярус леса занимает валеж – стволы елей, погибших вследствие эпидемии короедатипографа в летние месяцы 2010-2011 г. и стволов высоких старых сосен, упавших во время летних ураганов в Подмоскowie 2013 и 2018 г.

**Подсчет годовичных колец на срезе ствола:** На каждой ПП нам удалось обнаружить спилы упавших елей и сосен. Выбрав самые толстые спиленные деревья (по 1 ели и 1 сосне на каждой ПП), мы подсчитали годовичные кольца на срезе и определили возраст деревьев: Е- от 102 до 213 лет;

С – от 115 до 146 лет.

**Определение возраста по стволу дерева:** На каждой ПП выбрали по 3 самых высоких и больших по объему живых дерева – 3 ели, 3 сосны. Провели измерения и используя формулу  $V = 1,6 \times D + 44$ , где  $V$  – возраст дерева, лет;  $D$  – его диаметр на высоте 1,4 м от земли в см; 44 – коэффициент и определили возраст контрольных деревьев: сосны-от 218 до 239 лет; ели – от 205 до 248 лет.

**Оценка экологического состояния лесной экосистемы:** На ПП лес изрежен, деревья ослаблены или усыхают, подраста практически нет, повреждение подлеска более 80-90%. Корни обнажены и повреждены у большинства деревьев, что больше соответствует 5 стадии деградации лесной среды.

По результатам исследования были сформированы предложения по сохранению и реконструкции исторического Вырвинского леса: Предложить администрации Богородского г.о. включить в экологическую программу наши предложения по сохранению деревьев – старожилы и реконструкции Вырвинского леса и посадить лесной массив из хвойных деревьев взамен погибших. Сделать это в рамках ежегодной программы Губернатора Подмосковья А. Воробьева «Наш лес». Мы активно участвуем в этой программе: мы участвовали в эколого-патриотической акции «Лес Победы» весной 2011 г. На опытных делянках деревьев хвойных пород на Луковского лесничества ГКУ МО «Мослес» мы посадили более 100 саженцев молодой сосны, взамен погибших от пожара. Осенью 2021 года участвовали в экологической акции "Наш лес. Посади свое дерево". На территории ЦОДВ нами посажены: 2 яблони «Рождество», 4 туи и можжевельника, сирени-8, калины -7, ивы-2, кустарника кизильник -16.

По результатам работы можно сформулировать выводы:

- Мы изучили состав и визуально определили экологическое состояние древесных и кустарниковых пород,

растущих на пришкольной территории ЦО№9. Состояние растений хорошее и удовлетворительное.

- Провели анализ проб почвы с 4 участков пришкольной территории с целью определения экологически благоприятных участков для высадки новых декоративных растений. Почвы пригодны для роста деревьев и кустарников.
- Подобрали и познакомились с краеведческим материалом об историческом участке Вырвинского леса, принадлежащего Богородско – Глуховской мануфактуре Морозовых (середина XIX – начало XX века).
- Определили ярусность лесной экосистемы Вырвинского леса и выделили 4 яруса.
- Определили возраст сохранившихся хвойных деревьев Вырвинского леса: сосны- 218-239лет;ели-205-248лет.
- Провели оценку экологического состояния лесной экосистемы - древостой куртинного типа, изрежен, деревья сильно ослаблены или усыхают, подрост практически нет, корни обнажены и повреждены у большинства деревьев, что больше соответствует 5 стадии деградации лесной среды. Санитарное состояние леса оценивается в 1 балл – плохое.
- Приняли активное участие в экологических акциях по посадке и восстановлению лесных насаждений на опытных делянках деревьев хвойных пород на территории Луковского лесничества своей пришкольной территории, территории МБОУ ДО ЦОДВ весной и осенью 2021 года.

Таким образом, мы убедились в том, что изучаемые нами участки зеленых насаждений вокруг нашей школы, Вырвинского леса, опытные делянки деревьев хвойных пород на территории Луковского являются настоящими «зелеными лёгкими» микрорайона нашей школы и поняли всю важность их сохранения. Выдвинутая нами гипотеза подтвердилась. Наш проект находится в развитии. Мы хотим поставить перед собой новые задачи, например, по изучению качества воздушной среды микрорайона нашей школы. Работа над

реализацией проекта «Деревья и кустарники пришкольной территории и окрестных лесов – «зеленые лёгкие» микрорайона нашей школы» будет продолжена в перспективе.

*Литература:*

1. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Школьный практикум «Следим за окружающей средой нашего города». Москва, 2001
2. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: Учебное пособие / под ред. С.В. Алексеева. М.: АО МДС, 1996 г.

***Jarikov A.G., Gunin E.A., Novikova V.S., Novichkova A.D.***  
***Scientific advisors: Kudinova I.A., Gordeeva M.V., Akimova V.G.***  
**TREES AND SHRUBS OF THE SCHOOL TERRITORY  
AND SURROUNDING FORESTS ARE THE "GREEN LUNGS"  
OF OUR SCHOOL MICRODISTRICT**

*"Center for Education for Children and Adults"*  
*MBOU "Center for Education No. 9 named after. Marshal Zhukov*  
*G.K., Noginsk, Moscow Region*

The authors, students of grades 6 and 9, studied the current state of the vegetation of the school territory and the historical Vyrvinsky forest and developed a program for their conservation and reconstruction.

**Иволгина У.А.**  
**Руководитель: Владимирова С.И.**  
**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ**  
**МИНДАЛЯ НИЗКОГО (*AMYGDALUS NANA L.*)**  
**НА СКЛОНАХ ВОЛЧЬЕГО ОВРАГА**

*Учебно-исследовательский экологический центр имени  
Е.Н. Павловского МБОУ Борисоглебский центр внешкольной  
работы, Борисоглебск, Россия*  
[ulianaivolgina@gmail.com](mailto:ulianaivolgina@gmail.com)

В течение двух лет исследована динамика состояния популяции миндаля низкого по трем учетным площадкам в Волчьем овраге Борисоглебского городского округа, после пала, прошедшего по склону оврага. По литературным данным присутствие этого охраняемого вида в Борисоглебском г.о. не было отмечено.

Миндаль низкий, или Степной миндаль, или Котовник низкий, или Бобовник (*Amygdalus nana L.*) является кустарниковым растением семейства розовые (*Rosaceae*) занесён в Красную книгу Воронежской области (2011, 2018), а также 16 субъектов Российской Федерации. [1]. Заросли миндаля были обнаружены ранней весной (до цветения в 2020 г.) при обследовании территории склона оврага Волчий (левый берег реки Ростань), в районе с Миролюбие, Борисоглебский городской округ. Миндаль является очень редким растением этого района. Согласно данным интернет базы «iNaturalist» и Департамента природных ресурсов и экологии Воронежской области, в Борисоглебском городском округе наличие этого растения не отмечено. Поэтому данное исследование заполняет информационный пробел о размещении редкого представителя флоры Воронежской области [2]. Исследование популяции *Amygdalus nana L.* в Волчьем овраге проходило в период 26.03-05.10.2020 и 04.05-09.07.2021. Проблемы с учётом растения возникли в конце марта, когда по склону оврага прошёл пал, большая часть популяции сгорела. Цель исследования – определить состояние популяции миндаля низкого (*Amygdalus nana L.*) на склонах Волчьего оврага.

Физико-географическая характеристика района исследования давалась по методике из уч. пос. [3]. Рекогносцировка участка проводилась маршрутно-визуальным методом, картирование проводилось с использованием поисковой системы Google-карты и дешифрования снимков. Учётные площадки (УП) выделялись на склоне с учётом степени плотности зарастания *Amygdalus nana* L. и выгорания территории. Характеристика географического положения УП давалась по метод. пос. под ред. Ашихминой Т.Я [4]. Координаты УП определялись GPS-навигатором. Картирование местности, размещение УП на склоне, профилирование делалось методом ватерпасовки, с использованием рулетки, компаса и ватерпаса (линейка 1,5 м с уровнем), определялась площадь каждой УП, в камеральных условиях вычерчивались планы и профили УП в программе Sketchbook.

Учёт растений проводился маршрутным методом, подсчитывалось общее количество растений, их морфометрические показатели (высота, генерация, количество веток в кроне) и жизненность (по пятибалльной шкале, предложенной Алексеевым В.А., с дополнениями Бебия С.М. [5]). Данные наносились в виде условных знаков – пунсонов на план УП.

Описание фитоценоза проводилось по уч. пос. Комисаровой Т.С. и др. [6], данные заносились в бланк: список видов, ярусность, обилие (количественное соотношение между видами) по шкале обилия Друде, фенофаза.

Анализ состояния *Amygdalus nana* L. делался на основе материалов исследования по годам.

Район обследования относится к Борисоглебскому Прихорьёвскому, которое соответствует типично-лесостепному району. Волчий овраг находится на востоке от села Миролубие, в стадии перехода в балку. Абсолютная высота местности 117,9 м. Овраг образован эрозийными процессами временных водотоков реки Ростань (приток р.Савала). Общая площадь около 1 гектара, форма – вытянутая с отрогами в северной части. Общая площадь обследования составила около

300 м<sup>2</sup>. Нижняя часть оврага и склон выжжены во время весенних палов 2020г. На пирогенных участках отмечено наличие остатков древесно-кустарниковой растительности, открытые норы лис и мелких животных. Пожар, произошедший ориентировочно в конце марта 2020 года, возник вследствие преднамеренного поджога жителями села. На склоне оврага заложены 3 УП площадью 10м ×10м каждая, две из которых находятся на пирогенном участке (УП2, УП3). Основанием выбора УП стало наличие миндаля низкого.

Координаты УП1: N51,50267' E42.394623' (рис.1), расположение на склоне: площадка располагается на дне склона крутизна склона: 31°, северная экспозиция, особенности участка: почва суглинистая с наличием органики, увлажнение – избыточное, антропогенное воздействие - выгорание частичное.



**Рис.1.** Скриншот с места положения УП1 с тел. Samsung A50 в приложении «Советские военные карты».

Сделаны профили склонов (рис.2.) и план УП (рис.3, 4)

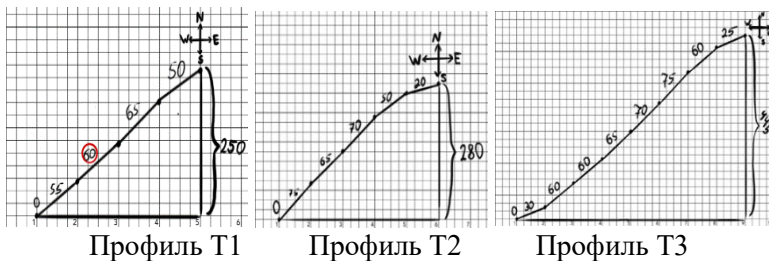


Рис.2 Профили УП1. ○ – высота Миндаля (см.)

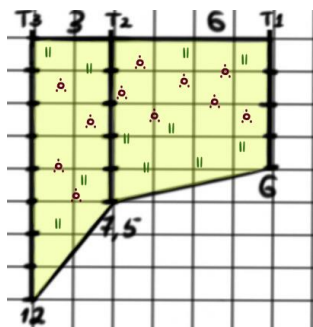


Рис. 3. План УП1. Масштаб: 1 деление = 1 м..

● – кусты Миндаля низкого, || – другая растительность.

Превышение по трансектам (относительная высота) составили: Т1 – 250 см, Т2 – 280 см, Т3 – 445 см. Площадь участка  $S=30 \text{ м}^2$ . Средняя плотность зарастания составила 1.2 куста на  $\text{м}^2$ .



а

б

Рис.4. QR коды планов УП и размещения *Amygdalus nana* L.: а) УП2, б) УП3

Проведён учёт *Amygdalus nana* L. на 3-х УП. Данные



отмечены на плане и профиле склона: на УП1 отмечено 23 куста миндаля из них: 1-й генерации – 12, 2-й регенерации – 1; на УП2: отмечено 64 куста миндаля из них: 1-й генерации – 47, 2-й генерации -7; на УП3 отмечено 39 кустов миндаля, из них: 1-й генерации – 8, 2-й генерации – 21.

Дана оценка морфометрических параметров *Amygdalus nana* L., жизненности и фенофазы по годам, таблица 1, рис.5.

**Таблица 1.** Морфометрические параметры *Amygdalus nana* L., жизненность и фенофаза (2020 – 2021гг.)

№ УП	Время учёта	Морфометрические показатели (ср.высота куста)	Жизненность	Фенофаза
УП1	03.03.20 20г	50-75 см	1 класс здоровый кустарник без повреждений	Бутонизация



**Рис. 5.** QR-код таблица 1. (продолжение).

Проведено описание фитоценозов на трех УП (Табл. 2)

**Таблица 2.** Описание фитоценозов на УП

УП	Список видов	Обилие	Фенофаза
<b>На 22.05.2020 г.</b>			
<b>1</b>	Миндаль низкий, осока, камыш, спаржа лекарственная, тысячелистник благородный, молочай прутьевидный, мятлик луговой.	Soc	Единичное цветение
<b>2</b>	Миндаль низкий, ковыль Лессинга (КкВо), осока ранняя, вьюнок полевой, звербой, продырявленный.	Sop <sub>2</sub>	Массовое цветение

УП	Список видов	Оби- лие	Фенофаза
3	Миндаль низкий , тысячелистник обыкновенный, ястребинка, лук круглый, полынь.	Sop <sub>2</sub>	Единичное цветение
<b>На 09.07.2021 г.</b>			
1	Миндаль низкий*, люцерна, серповидная, колокольчик алтайский, гвоздика травянка, молочай куртевидный, пырей ползущий, костёр безостый, вероника колосистая, шалфей остепнённый, подмаренник обыкновенный.	Soc	Единичное цветение
2	Миндаль низкий*, шалфей остепнённый, скабиоза бледно-жёлтая, карагана древовидная, люцерна серповидная, подорожник средний, ястребинка, тысячелистник, ковыль волосатик, подмаренник обыкновенный, качим понижающий.	Sop <sub>2</sub>	Массовое цветение
3	Миндаль низкий*, лапчатка серебристая, клевер альпийский, вязель разноцветный, молочай прутьевидный, синеголовник плоский, ковыль перистый**.	Sop <sub>2</sub>	Единичное цветение

\*КкВо – вид растений занесённых в Красную книгу Воронежской области;

\*\*КкРФ - вид растений занесённых в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Воронежской области.

Сделан анализ состояния МН за 2 года исследования: за время наблюдений за популяцией Миндаля низкого на 3 площадках можно отметить, что в результате пожаров особенно пострадали площадки 2 и 3, здесь произошло почти полное выгорание не только кустов, но и семян (костянок) находящихся на поверхности. Восстановление кустарника было отмечено с начала мая в основном это отпрыски (2 и 3 генерации) в августе 2021 года. Обследование показало самое лучшее состояние на площадке номер 2 где сохранившиеся

кусты имели плоды, зелёные костянки отмечены на нескольких кустах, на 1 и 3 площадке отмечено сильное зарастание травой и кустики находятся в подавленном состоянии. Информация о МН на территории Борисоглебского района размещена на сайтах «iNaturalist»:

<https://www.inaturalist.org/observations/44775523> (30.04.2020),

<https://www.inaturalist.org/observations/54745271> (18.07.2020),

и РГО «Фенологическая сеть»:

<https://fenolog.rgo.ru/watch/8277> (01.05.2020).

Доведена информация до сведения администрации Борисоглебского городского округа по средствам, публикации в районной газете. «Борисоглебский вестник» от 08.05.2020 г. №18 (17037) статьи «Опалённый миндаль» Дальнейшая цель действий – придание Волчьему оврагу статуса охраняемого природного объекта районного значения.

По результатам работы можно сформулировать выводы:

- Физико-географическое положение района по своим природным характеристикам подходит для расселения МН, но агрохозяйственная деятельность стала основной причиной исчезновения вида;
- Человеческий фактор является главной причиной негативного воздействия на существование популяции;
- Восстановление МН после пожара происходит очень медленно, в основном за счёт новых генераций. Травяной покров более устойчив к палам, после дождей травы вновь покрыли склон;
- Жизненность популяции на пирогенных участках низкая, фенологические стадии идут с опозданием;
- Миндаль низкий обладает определённой устойчивостью к пирогенному воздействию. При отсутствии частых пожаров есть вероятность не только его восстановления, но и расселения на близлежащие территории.
- Антропогенное влияние является главным негативным фактором существования данного вида на территории

Борисоглебского городского округа. Размещение информации на платформе «iNaturalist» и сайте РГО «Фенологическая сеть» способствует расширению знаний о флористическом разнообразии юго-востока Воронежской области.

### *Литература*

1. Миндаль низкий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/2707.html>. Дата обращения: 28.03.2020.
2. *Аргунгова М.В.* Экология в мире профессий. Экологический мониторинг: Методические рекомендации для учителей. М.: Школьная книга, 2008.
3. *Мильков Ф.Н., Михно В.Б., Просенков Ю.В.* География Воронежской области. Воронеж.: Изд-во. ВГУ, 1994.
4. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. 3-е изд., исп. и доп. 2008.
5. Оценка жизненного состояния исследуемых растений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lektsia.com/2x871e.html>. Дата обращения: 21.09.2020.
6. *Комисарова Т.С., Макаровский А.М., Левицкая К.И.* Полевая геоэкология для школьников. Учеб. Пособие. СПб: ЛГУ им.А.С. Пушкина, 2010.

*Ivolgina U.A.*

*Scientific advisor: Vladimirova S.I.*

### **POPULATION STATUS ANALYSIS OF THE LOW ALMOND (*AMYGDALUS NANA* L.) ON THE SLOPES OF WOLF RAVINE**

*E.N. Pavlovsky Educational and Research Environmental Center,  
Borisoglebsk, Russia*

The dynamics of the state of the population of the low almond in three registration sites in the Volchya ravine of the Borisoglebsk city district after the fall that took place on the slope of the ravine was studied during two years. According to literature data, the presence of this protected species in Borisoglebsk Municipality was not noted.

*Каюмова А.Р., Решетникова В.В.*  
*Научный руководитель: Борский М.Н.*  
**МИГРАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ  
ВИДОВ ПТИЦ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Средняя общеобразовательная школа №4 г.о Мытищи*

*Московской области, Россия*

[Borman-biolog@yandex.ru](mailto:Borman-biolog@yandex.ru)

В ходе данных исследований был проведён подсчёт перелётных птиц, зафиксированных на трёх маршрутах в городской черте г.о. Мытищи. Фиксация проводилась согласно семи волнам миграций, принятым в современной орнитологии. Были учтены: количество особей разных видов, сроки их пролёта, предпочтительные места для кормления или отдыха перелётных птиц, тип питания. Предложены меры поддержки мигрирующих птиц.

Миграции птиц – очень важный и одновременно малоизученный процесс в биосфере, который, как выясняется, играет в ней значительную роль. Благодаря организованным сезонным перемещениям между гнездовым и зимовочными частями своих ареалов, птицы поддерживают свою численность на определённом уровне и оказывают существенное влияние на экологическую обстановку заселяемых регионов. Как известно, пернатые регулируют плотность большинства насекомых, переносят семена растений, участвуют в удобрении почвы и определяют облик знакомых нам природных сообществ. [1] Без миграций птицы понесли бы серьёзный ущерб, что стократ отразилось бы на всей экосистеме.

Вопрос, является ли конкретный вид птиц перелётным, кочующим или оседлым, относителен. Определённый вид может содержать популяции всех трёх типов. И даже отдельные особи могут вести себя различным образом, в зависимости от возраста, индивидуальных особенностей, а главное условий. [2] Именно поэтому мы решили провести данное исследование: подтвердить или не подтвердить миграционный статус местных видов птиц, а также уточнить сроки и масштабы перелётов на предмет их лабильности. Интерес

не праздный. В последнее время многие виды птиц переходят к оседлому состоянию, что делает их уязвимыми и требует от сознательной части граждан оказывать им посильную помощь в трудный зимний период года.

Когда речь заходит об изучении миграций птиц, в голову прежде всего приходят такие методы, как кольцевание, радиолокация и спутниковая телеметрия [3]. В действительности, это второй эшелон мероприятий (исключительно профессиональный). Он следует за первым: визуальным наблюдением и регистрацией пролёта птиц. Это обязательный этап профессионального исследования и именно тут учёным могут помочь любители, которым вполне по силам провести данную работу. [4]

Цель работы – определить факт и сроки миграций некоторых птиц Подмосковья. Задачи: выявить виды птиц мигрирующие виды птиц и виды, которые, в период наблюдения не мигрировали; установить сроки прилёта мигрирующих видов; оценить количество прилетевших особей.

Учёт пролёта мигрирующих птиц проводился на трёх маршрутах:

1) в Мытищинском городском парке от центрального входа и «Мемориального комплекса погибшим в локальных конфликтах» до реки Яузы и далее по её берегу до моста и памятника «Древо верности» (протяжённость около 600м). Маршрут включает участки, занятые различными древесными породами, кустарником или травами, а также пойму реки, поросший ивняком и тростниками.

2) от северного входа в «Сквер Стрекалова» до зоны отдыха на побережье Яузы возле моста, ведущего к Сосновой улице (протяжённость около 400м). Маршрут пересекает небольшой участок с широколиственными породами, городскую улицу и берег реки с большим количеством тростника.

3) от восточного пешеходного перехода у ТРЦ «Июнь» по зоне отдыха на побережье реки Борисовки до места впадения безымянного притока (протяжённость около 500м).

Маршрут проходит между городской улицей и лугами с высокой травянистой растительностью. По берегам реки ивы и другие породы.

Маршруты пересекают биотопы различных типов, но обязательно касаются береговых линий водоёмов. Наблюдатель фиксирует в специальном бланке всех увиденных на маршруте птиц, регистрируя их видовую принадлежность, количество особей, пол, возраст, поведенческие особенности (кормление, отдых, либо птицы находились в полёте) и др. [4,5]

Определение видовой принадлежности осуществляется визуально (по размерам, силуэту и окраске) с привлечением бинокля увеличением 2 – 3 раза, а также по акустическим характеристикам, с использованием определителя [6]. Календарное время наблюдений соответствовало авиафенологическим волнам миграции (приведены в главе «Результаты»).

**Результаты.** Птицы фиксировались соответственно волнам миграций:

1) 12 – 17 марта (появление первых проталин) – грачи.

На всех маршрутах отмечены птицы данного вида.

2) 27 – 28 марта (перед ледоходом) – жаворонки, скворцы и зяблики.

Скворцы и зяблики отмечены на первом и втором маршрутах.

3) 5 – 11 апреля – журавли, ибисы, озёрные и сизые чайки, пустельги, коршуны, белые трясогузки, коньки, зарянки, дрозды, кряквы, чирки-свистуны, шилохвости, гоголи, вяхири, кулики-черныши, вьюрки.

Озёрные чайки, кряквы и белые трясогузки отмечены на всех маршрутах. Дрозды и зарянки – на первом маршруте. Большинство крякв, однако, относятся к оседлым популяциям.

4) 15 – 19 апреля – горихвостки, мухоловки-пеструшки, пеночки-теньковки, варакушки, серые цапли, лебеди, свиязи, серые утки, широконоски, малые зуйки, кулики-сороки,

бекасы, большие кроншнепы, болотные луни.

Птиц данных видов не зафиксировано.

5) 24 – 30 апреля – пеночки-трещотки и веснушки, кукушки, городские и деревенские ласточки, вертишейки, чомги, гагары, чернети, гуси, нырки, лысухи, камышницы.

Ласточки фиксировались на всех маршрутах. Нырки фиксировались на первом маршруте. Лысухи и гуси замечены на третьем маршруте.

6) 4 – 11 мая – серые мухоловки, пеночки и стрижи.

7) с 23 мая – садовые славки, чечевицы, перепела и коростели.

В данный год не фиксировались, хотя в прежние годы были замечены коростели и чечевицы.

Как удалось установить в ходе нашего исследования, в Мытищах из числа перелётных птиц преобладают грачи, скворцы, зяблики, озёрные чайки, белые трясогузки, дрозды, краквы и ласточки. Редко встречаются зарянка, лысуха, гусь и пеночки. Из обнаруженных видов птиц только краквы перешли к значительной оседлости и не покидают водоёмы даже зимой, за исключением самых холодных периодов. Прочие виды птиц совершают сезонные миграции в типичные сроки. Однако, насколько мы знаем о миграциях прошлых лет, интенсивность их перелётов сократилась. Так, в этом году мы не зафиксировали соловья. Зарянка регистрировалась всего два раза.

Как видно из полученных результатов, значительная часть птиц, пролетающих через г. Мытищи, являются зерноядными. Следовательно, в качестве меры их поддержки необходимо сооружение кормушек. В отношении этих и других видов имеет значение увеличение зелёной массы города, то есть посадка новых деревьев. Для гнездования и добычи корма птицам нужно как можно больше деревьев в городской черте. Особенно это касается деревьев средней полосы. Увлечение городских властей «экзотикой» в подобной обстановке выглядит неуместной и не может вызвать



одобрения. Для местных видов птиц необходимы местные древесные породы, а не экзоты южной флоры и не садовые цветы в горшках.

*Литература:*

1. Баме Р.Л., Динец В.Л., Флинт В.Е. Черенков А.Е. Птицы. Энциклопедия природы России. М.: АБФ, 1996.
2. Паевский В. Загадки птичьих миграций. М.: «Фитон XXI». 2020.
3. Гриффин Д. Перелёты птиц. Биологические и физические аспекты орнитологии. М.: Мир, 1966.
4. Бакка С.В., Киселёва Н.Ю., Комаров Л.П. Методические рекомендации по наблюдению за пролётом птиц. Н. Новгород: «Дронт», 2003.
5. Лесные и околородные птицы. В помощь любителям наблюдать за птицами. Пособие для учителей. / Составитель: Мосалов А.А. М.: 1997.
6. Молодовский А.В. Полевой определитель стайных птиц. Учебное пособие. Н. Новгород: Изд. ННГУ, 1997.

***Kayumova A.R., Reshetnikova V.V.***

***Scientific advisor: Borsky M.N***

**MIGRATORY ACTIVITY OF SOME BIRD SPECIES  
IN MOSCOW REGION**

*Secondary General Education School No4, Mytishchi, Moscow Region,  
Russia*

In the course of these studies, a count was made of migratory birds recorded on three routes in the city of Mytishchi. Fixation was carried out according to the seven waves of migrations adopted in modern ornithology. The following were taken into account: the number of individuals of different species, the timing of their passage, preferred places for feeding or resting migratory birds, as well as the type of food. Proposed measures to support migratory birds.

*Киселев И.Ф.*

*Научный руководитель: Владимирова С.И.*

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ  
И МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ  
ЗА ДРЕВЕСНО- КУСТАРНИКОВЫМИ РАСТЕНИЯМИ  
НА УЧЕБНО-ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ, В РАМКАХ  
ПРОЕКТА РГО «ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ СЕТЬ»**

*Учебно-исследовательский экологический центр имени  
Е.Н. Павловского МБОУ Борисоглебский центр внешкольной  
работы, Борисоглебск, Россия*

[borcvt@govvrn.ru](mailto:borcvt@govvrn.ru)

В данной статье представлены материалы исследований на учебно-опытном участке образовательного учреждения, которые включают в себя данные по сезонным изменениям растений, с периодичностью 2 раза в неделю, фотографии всех циклов развития, цифровые данные о приросте. Представлены материалы наблюдения за погодой, фенологические явления рассматривались во взаимосвязи с климатом региона и микроклиматом участка. Полученные данные сведены в таблицу по годам и размещены на сайте РГО «Фенологическая сеть».

Фенология – это система знаний о закономерностях сезонного развития природы.[1] Изменчивость сроков наступления сезонных явлений, ее закономерности составляют главный предмет изучения фенологии. Многолетняя повторяемость наблюдения определяет основу метода фенологии. Сроки наступления сезонных явлений зависят от физико-географических условий, а иногда – от антропогенной деятельности. Данная работа направлена на изучение фенологических явлений в мире растений на территории Воронежской области. Район проведения исследования – Борисоглебский городской округ (БГО), расположенный ЮВ Воронежской области и относящийся к Борисоглебскому Прихоперью.[2] По природным особенностям и географическому положению территория относится к Прихопёрскому типично-лесостепному району, на границе типично и южной лесостепи. Район обеспечен

теплом и влагой. В Борисоглебске абсолютный минимум температуры составляет  $-41^{\circ}$ , абсолютный максимум  $+43^{\circ}$  (осадки 450-500 мм/г), в Воронеже соответственно  $-38^{\circ}$  и  $+41^{\circ}$ , осадки 550-600 мм/г.

Местом проведения исследования стал учебно-опытный участок (УОУ), Учебно-исследовательского экологического центра им. Е.Н. Павловского, расположенный в центральной части города Борисоглебска, на территории, принадлежащей памятнику архитектуры XIX века – дому-усадебке семьи Павловских. Зелёная зона участка представляет собой несколько секторов с посадками плодовых, декоративных деревьев, кустарников. Объектом наблюдений стали древесно-кустарниковые растения (ДКР): кусты сирени, чубушника, барбариса, ягодные кустарники и древесные насаждения – ивы двух видов. Наблюдение за микроклиматом и фенологическими изменениями началось в 2020г. Поскольку в этот период были введены ограничения из-за пандемии COVID-19, показания брались 2 раза в неделю в полдень. В 2021г исследования были продолжены и, для чистоты эксперимента, сроки фиксации метеоданных и фенологических процессов сохранены [3]. Проблема, которая поднимается в работе – это недостаточность сведений о локальных фенологических данных БГО. Хотя есть отчётные работы студентов в рамках летней практики по ботанике БФ «ВГУ» и методическое пособие для проведения практической работы «Осенние явления в природе» [4], наблюдения немногочисленны и носят разрозненный характер. Поэтому разработка данной темы весьма актуальна, что подтверждается большим вниманием к фенологии со стороны общественных и научных организаций и, в частности, РГО. Так, РГО создало специализированный интернет-портал, агрегирующий фенологические наблюдения со всех регионов России, куда загружаются и наблюдения автора этой работы. Все цифровые и фотоматериалы исследования обобщаются через QR-код и выкладываются на

сайте «Фенологической сети» (ФС) Русского географического общества (РГО) [fenolog.rgo.ru](http://fenolog.rgo.ru).

Целью исследования было провести сравнительный анализ фенологических наблюдений за ДКР и микроклиматическими показателями на УОУ.

Физико-географическая характеристика (ФГХ) делали по уч. пос. Милькова Ф.Н. и др. [4]. Рекогносцировка УОУ проходила маршрутно-визуальным методом. Чертёж плана, расчет площади и масштаба делался с использованием метрических данных, полученных в процессе измерения на участке. При вычерчивании плана использовались условные знаки и цветовой фон (УЗ и ЦФ) (авторский). В процессе обхода участка производился учет всех ДКР. Обоснованием выбора для наблюдения за ДКР стали: возраст, размещение на участке, общее состояние. Определялся вид растения («iNaturalist»). Все растения отмечались на карте с использованием УЗ и ЦФ созданных в программе Microsoft Word. Фенологические наблюдения проводились по метод. пос. под ред. Т.Я. Ашихминой [2]. Все этапы наблюдений за растениями фотографировались и вносились в фенологическую таблицу.

Определение типа погоды согласно уч. пос. Герасимовой Т.П. и др.[5] включало:

- показатели погоды:  $t_{cp}$ , влажность (метеостанция Oregon), тип облаков, облачность, направление и сила ветра;
- определение  $t$  воздуха на высоте  $h=2$ м (метеорологическая будка) и почвы (почвенный термометр), на глубине  $h=10$ см.  $t$  бралась в 3-х точках, в разных зонах освещенности и высчитывалась из среднего показателя. Основные параметры погоды брались один раз в 3–4 дня. Материалы заносились в таблицу с использованием УЗ [5];
- направление ветра бралось на сайте городской метеостанции [6] и отражено в розе ветров (РВ);
- Определение высоты снежного покрова (СП) замерялось двумя мерными рейками.

Все графические элементы делались в программе Microsoft Excel. Сравнение проводилось за 2020/21г. Обобщение в QR-код составляли в progr. creambee. Размещение информации о растениях и погодных условиях вносились по условиям сайта fenolog.rgo.ru.



а)

б)

**Рис. 1.** QR-коды обобщенной информации наблюдений: а) за растениями; б) за погодой

По результатам работы были сделаны следующие выводы:

- Физико-географическая характеристика района исследования отражает особенности ландшафта территории. Участок исследования расположен на речной террасе, находится в городе, где ярко выражены факторы антропогенного воздействия.
- Участок исследования относится к антропогенному типу ландшафта. Наличие растений, присутствующих на участке, соответствует требованиям норм посадки деревьев, кустарников и других культур для образовательного учреждения.
- ДКР, выбранные для наблюдения, являются типичными для садового паркового ландшафта центрального Черноземья. Инвазионные виды: барбарис Тунберга и ива Матсудана, хорошо адаптировались. Состояние растений удовлетворительное.
- Отличие в фенологии по годам имели (отставание в развитии) – ива Матсудана, барбарис Тунберга и чубушник вечнозеленый, что связано в основном из-за расположения

в различных зонах освещённости и низкими температурами. Почти без изменения сезонных циклов отмечено у ивы козьей и сирени Массена. Возможно, фенологические циклы этих растений связаны с продолжительностью светового дня.

- Температура воздуха по годам имела ярко выраженные различия в весенний период. 2021 год больше соответствовал климатическим нормам для региона. Штормовые явления в основном были связаны с усилением ветра и температурными аномалиями. Типы погоды по годам отличались: в 2020 г. шел постепенный переход от прохладной до теплой уже с начала марта, а в 2021 г. весна на контрастах – от слабomорозной с переходом в оттепель до жаркого апрель, май. Сравнение данных городской метеостанции даёт основание говорить, что на УОУ сформировался свой микроклимат связанный с воздействием технических, бытовых сооружений. Направление ветра по годам не отмечалось постоянством, что может быть связано с глобальными изменениями циркуляции ВМ в атмосфере.
- Размещение информации на сайте «Фенологическая сеть» позволяет иметь наглядную картину о фенологии растений на УОУ и иметь представление о локальных погодных показателях Воронежской области.

### *Литература*

1. Фенологическая сеть РГО[Электронный ресурс]. Режим доступа: [https:// fenolog.rgo.ru/page/o-fenologii](https://fenolog.rgo.ru/page/o-fenologii). Дата обращения: с 01.03.2020 по 31.05.2020

2. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Ашихминой Т.Я. Изд. 4-е.-М.: Академический Проект: Альма Матер, 2008

3. Сборник исследовательских работ участников XXVIII Всероссийского Конкурса юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского. М.: журнал «Исследователь/Researcher», 2021.

4. Мильков Ф.Н., Михно В.Б., Поросенков Ю.В. География Воронежской области. Воронеж: Изд. ВГУ, 1994

5. ГерасимоваТ.П., НеклюковаН.П. Начальный курс. 6 кл.:

учеб. для ошеобразоват. учреждений / 8-е изд., стереотип.  
М.: Дрофа, 2008.

6. Ru-meteo.ru Погода в Борисоглебске [Электронный ресурс].  
Режим доступа: <https://ru-meteo.ru/borisoglebsk/hour>. Дата  
обращения: 15.03.2020г

*Kiselev I.F.*

*Scientific advisor: Vladimirova S.I.*

**COMPARATIVE ANALYSIS OF PHENOLOGICAL  
AND MICROCLIMATIC OBSERVATIONS OF TREE  
AND SHRUB PLANTS AT THE TRAINING  
AND EXPERIMENTAL SITE, WITHIN THE FRAMEWORK  
OF THE RGS PROJECT "PHENOLOGICAL NETWORK"**

*E.N. Pavlovsky Educational and Research Environmental Center,  
Borisoglebsk, Russia*

This article presents research materials at the educational and experimental site of an educational institution, which include data on seasonal changes of plants, with a frequency of 2 times a week, photos of all development cycles, digital data on growth. The materials of weather observation are also presented, since phenological phenomena were considered in relation to the climate of the region and the microclimate of the site. Everything is tabulated by year and posted on the website of the RGO "Phenological

*Логвинова Д.Р.*  
*Научный руководитель: Полухина М.Г.*  
**СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ  
КАК ЭЛЕМЕНТА РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
ТУРИЗМА НА ПРИМЕРЕ НАРЫШКИНСКОГО  
ПРИРОДНОГО ПАРКА**

*Детский технопарк «Кванториум», г. Орел, Россия*

[redhvostr@yandex.ru](mailto:redhvostr@yandex.ru)

В работе разработана экологическая тропа по Нарышкинском природному парку. Оборудованный маршрут будет проходить через различные природные объекты. Разработка тропы направлена на развитие экологического туризма, образования и экологической этики.

Отличительная особенность экологического туризма заключается в удовлетворении желания приобщения к природе. Туризм, включающий путешествия в места с относительно нетронутой природой, с целью получить представление о природных и культурно-этнографических особенностях данной местности, который не нарушает при этом целостности экосистем и создает такие экономические условия, при которых охрана природы и природных ресурсов становится выгодной для местного населения [1].

Крегу Линдбергу удалось создать более сжатое и лаконичное определение: Экотуризм – это устойчивый и природно-ориентированный туризм и рекреация [2].

В настоящее время в условиях все более усиливающегося прессинга на территории важным является поиск таких форм взаимодействия с природной средой, которые бы не только удовлетворяли потребность населения в восстановлении духовных и физических сил, но и выполняли экологические и воспитательные функции. Такой формой, по нашему мнению, является экологическая тропа [3].

Экологическая тропа – это максимально специализированный маршрут в природе, создаваемый с целью экологического просвещения через установленные по маршруту



информационные стенды. Это специально оборудованная в экологическо-образовательных целях природная территория, на которой создаются условия для выполнения системы заданий, организующих и направляющих деятельность человека в природном окружении [4]. Во время движения по экологической тропе люди получают информацию об экологических системах, их особенностях и взаимосвязях, природных объектах, процессах, явлениях и закономерностях. Экскурсия по экотропе является альтернативным видом отдыха, сочетающим в себе восстановление физических и духовных сил, а также поднятие уровня личностных качеств, общей культуры и образования.

Таким образом, цель работы – разработка экологической тропы на территории Нарышкинского природного парка (Орловская область, Урицкий район) с целью развития экологического туризма и экологической культуры населения. Выбранная территория обладает уникальной экологической ценностью, интересна для посещения с познавательно-научной точки зрения.

Задачи проекта: проведение исследовательской работы по изучению природных комплексов и природных компонентов; разработка экологической тропы: макеты информационных стендов, табличек, указателей; разработка экскурсионного маршрута по экологической тропе; подбор дидактических, образовательно – познавательных и развлекательных материалов для прохождения по экскурсионному маршруту. Конечным продуктом должен стать специально оборудованный маршрут, проходящий через различные природные объекты, который будет использоваться в целях развития экологического туризма и образования, экологической этики.

Основой для исследования стали материалы и данные предоставленные Управлением по государственной охране объектов культурного наследия Орловской области, Управлением экологической безопасности и природопользования Орловской области, Администрацией орловского района,

Орловского краеведческого музея, научные статьи, информация интернет ресурсов.

Нарышкинский природный парк является одной из жемчужин Орловской области, наиболее значимыми плюсами которого являются: близость к городу Орлу; хорошая транспортная доступность; большое природное разнообразие.

Природный парк «Нарышкинский» занимает общую площадь 8548,0 га, южная его граница проходит по реке Цон, северная – по автодороге «Орел – Брянск», западная – по границе с Хотынецким районом, восточная – по автодороге «Нарышкино - Ясная Поляна».

Наличие рядом с лесом крупных водных артерий добавляет рекреационную привлекательность данной местности. Территория характеризуется широким ассортиментом хвойно-широколиственных пород, хорошей проходимостью и низкой степенью заболоченности лесов. Доминантом древесной растительности природного парка являются лиственные породы, представленные березой, осиной, дубом черешчатым.

Нарышкинский природный парк был создан в 2001 г, располагается в центре Урицкого района в 40 км западнее г. Орел, между реками Орлица и Цон.

На территории Нарышкинского парка выявлено 470 видов сосудистых растений, среди них 8 видов занесены в Красную книгу Орловской области: лилия саранка, прострел раскрытый, венерин башмачок настоящий, пальчатоперенник Фукса, кувшинка чисто-белая, шпажник черепитчатый, купальница европейская, двулепестник парижский.

На территории Нарышкинского природного парка было отмечено: 5 видов земноводных, из них один вид является регионально редким; 1 вид пресмыкающихся; 54 вида птиц, из которых 2 вида отнесены к регионально редким, и 2 вида включены в Приложение 3 к Красной книге России (2001г); 13 видов млекопитающих. Также можно увидеть Белого аиста, Большого подорлика, Белоспинного дятла, Серого сорокопута, Вечерницу малую, Белобровика.

На основании полученных данных мы предлагаем маршрут экологической тропы, характеристики которой приведены в таблице 1.

**Таблица 1.** Паспорт экологической тропы

Цель	Познакомить экскурсантов с природой родного края, расширив их кругозор и познания в редких и типичных представителях флоры и фауны, и формирование экологической культуры поведения
Задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- показать и объяснить значение природы для жизни человека;</li> <li>- закрепить в сознании важность проблемы охраны природы с точки зрения социальных, экологических и экономических выгод от охраны природы;</li> <li>- создать условия для отдыха на природе, удовлетворить эстетические потребности в общении с природой;</li> <li>- выработать умение наблюдать за природой;</li> <li>- формировать экологическую культуру, экологически ответственное поведение по отношению к окружающей природе.</li> </ul> <p>предоставление природоведческих и краеведческих знаний, а также воспитание культуры поведения детей в природе, формирование экологического мировоззрения.</p>
Назначение тропы	<p>Охрана природы через непосредственное экологическое образование, воспитание, обучение, знакомство с конкретными задачами охраны природы в данной местности. Организованное использование экологических троп, влияние на поведение посетителей во время пребывания на экологических тропах становятся инструментом, с помощью которого можно добиваться реализации девиза: «используя – охраняй», «охраняя – используй» [3].</p>

Краткое описание тропы	<p>На маршруте экологической тропы происходит знакомство с различными типами экосистем, элементами рудеральной среды. На практике показывается различие как в структурных элементах лесной, луговой, антропогенной среды, так и в видовом составе живых организмов. Тропа наглядно показывает главные различия между естественным лесным сообществом и лесом, в котором проводится хозяйственная деятельность (рубки, лесные культуры).</p> <p>Экологическая тропа дает возможность оптимизировать рекреационную деятельность в условиях экологических ограничений, влияет на нравственность, состояние духа человека.</p>
Возраст	от 7 лет
Группы	10-15 человек
Время	60-90 минут
Режим использования:	теплое время года (весна-лето)
Остановки на экологической тропе	<p>«Лесной этикет». Станции: «Ландыш майский», «Зеленая аптека», «Друзья - соседи», «Знак лесного здоровья», «Сосны высокие», «Лесной мегаполис», «Грибная», «Хвощ», «Березовая», «Малиновая», «Сныть», «Сосновая аллея»</p>

Разработанный маршрут пригоден для семейного отдыха и туризма выходного дня и охватывает широкий круг населения в возрасте от 7 лет. Дальнейшая работа над маршрутом предполагает разработку наглядных материалов – стендов, заданий для прохождения маршрута и остановок.

Таким образом, на сегодняшний день экологический туризм один из динамически развивающихся видов туризма. Территория Нарышкинского природного парка обладает уникальной экологической ценностью, интересна для посещения с познавательно-научной точки зрения. Разрабатываемая экологическая тропа поможет удовлетво-

ритель растущий спрос на внутренний экотуризм и повысить экологическую культуру широких масс населения.

#### *Литература*

1. *Биржаков М.Б.* Введение в туризм: учеб. пособие СПб.: Издательский дом "Герда", 2000.
2. *Кекушев В.П., Сергеев В.П., Степаницкий В.Б.* Основы менеджмента экологического туризма: учеб. Пособие. М., 2001.
3. *Маладаева О. К., Цырендоржиева Т.Б.* Экологическая тропа как форма экологического образования и оптимизации рекреационной деятельности // Вестник Бурятского Государственного Университета. Биология, география. 2010. №4. С. 45-47.
4. *Гавриленко А.В.* Экологическая тропа и творческая деятельность учащихся // Молодой ученый. 2019. № 6 (244). С. 209-212.

***Logvinova D.R.***

***Scientific advisor: Polukhina M.G.***

### **CREATION OF AN ECOLOGICAL TRAIL AS AN ELEMENT OF THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL TOURISM ON THE EXAMPLE OF NARYSHKIN NATURE PARK**

*Children's technopark "Quantorium", Orel, Russia*

An ecological trail along the Naryshkin Nature Park has been developed in the work. The equipped route will pass through various natural objects. The development of the trail is aimed at the development of eco-tourism, education and environmental ethics.

*Логинова С.И.*

*Научный руководитель: Полухина М.Г.*

## **ЗНАЧИМОСТЬ ВИЗУАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ**

*Детский технопарк «Кванториум», г.Орел, Россия*

[redhvest@yandex.ru](mailto:redhvest@yandex.ru)

Экологический туризм является одним из самых перспективных видов туризма в Российской Федерации. В работе разработан экологический маршрут для Нарышкинского природного парка и набор дидактического материала для экологического воспитания школьников, а также семейного отдыха.

Экологический туризм является одним из самых перспективных видов туризма в Российской Федерации. Экологический туризм – это путешествия с ответственностью перед окружающей средой по относительно ненарушенным природным территориям. Грамотно организованный экологический туризм содействует охране природы и обеспечивает активное социально-экономическое участие местных жителей [1].

Среди главных особенностей экологического туризма можно выделить: изучение природы, подразумевающее получение туристами новых знаний; сохранение экосистем, требующее соответствующего поведения группы на маршруте; получение эстетического удовольствия от природных объектов, а также культурных достопримечательностей [2].

Экологический туризм можно считать частью экологической культуры, а также отработкой на практике ее главной идеи – систематического и целенаправленного формирования эмоционально-нравственного, гуманного и бережного отношения человека к природе и морально-этических норм поведения в окружающей среде. Экологическая культура – это не только знания и навыки по охране окружающей среды, но и активное экологическое поведение: сбережение природных ресурсов, природоохранная деятельность.

Одной из причин низкого уровня экологической культуры можно считать формальный характер информационно-

просветительской деятельности [3]. Развитие экологической культуры в процессе обучения, в том числе и школьного, является важной составляющей общего экологического воспитания и образования [4]. Ответственное отношение к природе является целью и желаемым результатом экологического образования и воспитания учащихся

Для визуализации и закрепления эколого-биологической информации на экологическом маршруте целесообразно использовать стенды, указатели, баннеры.

Целью работы является визуализация эколого-биологической информации при реализации экологического воспитания детей дошкольного и школьного возраста, а также их родителей. Задачи: подбор дидактических, образовательно-познавательных и развлекательных материалов для прохождения по экскурсионному маршруту; составление буклета-путеводителя по экологической тропе; Разработка макетов информационных стендов, указателей, баннеров, естественнонаучного, экологического, междисциплинарного, развлекательно-познавательного характера для экологической тропы.

Место организации экологической тропы – Нарышкинский природный парк является одной из жемчужин Орловской области, наиболее значимыми плюсами которого являются: близость к городу Орлу; хорошая транспортная доступность; большое природное разнообразие, наличие рядом с лесом крупных водных артерий. Территория характеризуется широким ассортиментом хвойно-широколиственных пород, хорошей проходимостью и низкой степенью заболоченности лесов. Доминантом древесной растительности природного парка являются лиственные породы, представленные березой, осиной, дубом черешчатым [5].

Нарышкинский природный парк был создан в 2001г., располагается в центре Урицкого района в 40 км западнее г. Орла, между реками Орлица и Цон.

На территории Нарышкинского парка выявлено 470 видов

сосудистых растений, среди них 8 видов занесены в Красную книгу Орловской области: лилия саранка, прострел раскрытый, венерин башмачок настоящий, пальчатоперенник Фукса, кувшинка чисто-белая, шпажник черепитчатый, купальница европейская, двулепестник парижский; 5 видов земноводных, из них один вид является регионально редким; 1 вид пресмыкающихся; 54 вида птиц, из которых 2 вида отнесены к регионально редким, и 2 вида включены в Приложение 3 к Красной книге России (2001 г); 13 видов млекопитающих. Также можно увидеть белого аиста, большого подорлика, белоспинного дятла, серого сорокопута, вечерницу малую [6].

Информативность, то есть способность удовлетворять познавательные потребности людей в области экологии, биологии, краеведения, географии и других научных дисциплин, – это главное отличие экологической тропы от обычного туристского маршрута [7].

При создании информационных стендов был широко применен метод интерпретации, который хорошо зарекомендовал себя как при опосредованном общении, так и при непосредственном общении экскурсовода с группой.

Информация, размещенная на стендах: тематична (каждый стенд кроме названия имел свой тезис, идея); организационна (информация имеет «скелет», подается простыми словами в логичной последовательности); персонально значима (имеется возможность пропустить новую информацию через себя и связать ее с имеющимся опытом и знаниями); приносящая удовольствие (информация не дает скучать, она не имеет формального (научного) языка, содержит игровые и интерактивные информационные приемы, несет новые впечатления и открытия).

Стенды предназначены для информирования туристов о природных достопримечательностях, информации эколого-биологического, краеведческого и справочного характера.

Поскольку экологическая тропа была рассчитана для детей



дошкольного и школьного возраста, а также их родителей, информация на стендах изобилует познавательной-развивающей информацией, которая не только будет способствовать экологическому воспитанию, но и сплочению семьи.

Стенды размещаются на остановочных пунктах, и их информационное наполнение соответствует тематике стоянки.

В начале экологической тропы располагаются три стенда содержащие: общую информацию о Нарышкинском природном парке; «лесной этикет» - правила поведения в природном парке и на экологической тропе; общую информация об экологической тропе (протяженность, время прохождения, количество остановок, редкие растения и животные которых можно встретить на тропе).

Разработанный маршрут включает в себя 13 станции (остановочных пунктов). Тематикой экологической тропы являются растительные сообщества, флора и фауна Нарышкинского природного парка. Каждая станция имеет свой стенд, содержащий: название станции, тезис, опорную информацию, информацию расширяющую кругозор, задания для детей развивающе-образовательного характера (таблица 1, рис 1).

**Таблица 1.** Характеристика стендового материала

<b>Название станций</b>	<b>Тезис</b>	<b>Содержание</b>
Ландыш майский	О первый ландыш! Из-под снега / Ты просишь солнечных лучей; / Какая девственная нега / В душистой чистоте твоей	Ландыш в фольклоре и творчестве писателей; ландыш как растение занесенное в Красную книгу
Зеленая аптека	Лес – щедрая зеленая аптека	Знакомство с лекарственными растениями, произрастающими на экологической тропе и территории природного парка

Друзья - соседи	Если же есть и листва, и хвоинки, / Рядом и ели растут и осинки, / Смешанным лес тот зовется, друзья. /Тут все деревья, от «А» и до «Я»	Здесь у посетителей тропы будет возможность понаблюдать за слаженной работой биоценоза смешанного леса.
Знак лесного здоровья	Лишайник и мох на коре дерева - признак здоровья леса.	Знакомство с экологией лишайника как индикатора загрязненности воздуха.
Сосны высокие	Что же это за девица: Не швея не мастерица, Ничего сама не шьет, Но в иголках круглый год.	Посетители знакомятся с экологическим и хозяйственным значением сосны и ее местом в творчестве
Лесной мегаполис	За пнем бугорок, а в нем – городок	Рассказ о жизнедеятельности муравьев и их значении для леса
Грибная	Чага и трутовик - санитары леса	Знакомство с особенностями чаги и трутовика. Беседа о разнообразии грибов смешанного леса.
Хвоц	Хвоц - деревенский овощ.	Растительное разнообразие леса. Хвоц и его значение для человека. Хвоц как индикатор рН почвы.
Березовая	Бела береза, да деготь черен	Береза как один из символов России. Хозяйственное значение березы, ее место в творчестве.
Малиновая я	Ягода малина нас к себе манила	Малина – это не только вкусно, но и полезно. Вкусное лекарство.

Сныть	"Дожить бы до сныти"	Ценные качества сныти. Как сныть помогала выжить человеку.
Ароматная аллея	Лес – одно из немногих мест, где можно побыть с собой.	Последняя остановка на маршруте, посетители любят сосновую аллею. Как лес может поднять жизненные силы и подарить душевный покой. Рефлексия.



Рис. 1. Макет стенда (на примере остановки «Зеленая аптека»)

Таким образом, нами разработана концепция информационно-развлекательного оформления экологической тропы в Нарышкинском парке. Размещение познавательно-развлекательной информации на стендах экологической тропы расширяет кругозор отдыхающих и делает маршрут более увлекательным; а буклет-путеводитель по экологической тропе, с основной энциклопедической информацией поможет усвоению новых знаний и останется приятным сувениром.

### *Литература*

1. Экологический туризм [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN5279028193-SCN0000>. Дата обращения: 01.12.2021.
2. *Филичкин Е.Н.* Проектирование экологического квеста для учащихся основной школы по природному парку «Припышминские Боры». Выпускная квалификационная работа. Екатеринбург. 2017.
3. *Рябов А.М.* Актуальные проблемы экологического образования в современной школе // Научные проблемы гуманитарных исследований: научно–теоретический журнал. 2011. №8. С. 154-160.
4. *Леонтьева И.А.* К вопросу об экологизации современного школьного образования // Казанский (Приволжский) федеральный университет. 2017. № 2 (15). С.304-309
5. *Тимошенко Я.В.* Ландшафтно-картографический подход в создании схемы развития рекреации и туризма // Проблемы региональной экологии. 2010. №3. С. 145-151
6. *Киселева Л.Л., Пригоряну О.М., Парахина Е.А.* Ключевые ботанические территории Орловской области // Проблемы региональной экологии. 2010. №2. С. 203-207.
7. Учебная экологическая тропа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2015/10/29/uchebnaya-ekologicheskaya-tropa/> Дата обращения: 01.12.2021.

***Loginova S. V.***

***Scientific advisor: Polukhina M.G.***

**THE IMPORTANCE OF VISUAL TOOLS  
IN THE IMPLEMENTATION  
OF ENVIRONMENTAL EDUCATION**

***Children's technology Park "Kvantorium"***

Ecological tourism is one of the most promising types of tourism in the Russian Federation. The work has developed an ecological route for the Naryshkin Nature Park and a set of didactic material for ecological education of schoolchildren, as well as family recreation.

*Лукьянов Е.С.*

*Научный руководитель: Владимирова С.И.*

## **СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ГЕОБОТАНИЧЕСКОЙ КАРТЫ ВОСТОКА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Учебно-исследовательский экологический центр имени  
Е.Н. Павловского МБОУ Борисоглебский центр внешкольной  
работы, Борисоглебск, Россия*

[zzqas125zz@yandex.ru](mailto:zzqas125zz@yandex.ru)

В работе представлены материалы о создании интерактивной карты, отражающей результаты геоботанических исследований, проведённых на территории Воронежской области в трех административных единицах. В процессе полевых работ проходило картирование местности, определение мест нахождения эфемероидов (весенних) и летних растений. Все полученные данные и фотографии размещались на платформе «iNaturalist», для точности определения вида. Материалы исследований нашли своё отражение на интерактивной карте востока Воронежской области

Территория Воронежской области отличается большим разнообразием растений лесостепной и степной зоны [1]. В связи с хозяйственной деятельностью, места обитания аборигенной флоры стремительно сокращаются. Проведение учёта местообитаний сохранившихся видов является актуальной задачей, т.к. их наличие ещё даёт возможность предпринять меры для сохранения генофонда флоры Черноземья. Исследования в данном направлении имеют важное научное значение с точки зрения общего флористического мониторинга регионального уровня. В настоящее время этой проблемой занимается факультет географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета [2].

Цель исследования: создать интерактивную геоботаническую карту востока Воронежской области. Задачи исследования: 1. Провести маршрутное исследование фиторазнообразия растений на востоке Воронежской области; 2. Определить видовой состав растений; 3. Изучить программное обеспечение по картографии; 4. Создать интерактивную

геоботаническую карту востока Воронежской области.

Маршруты исследований выбирались с учётом минимальной антропогенной нагрузки, относительной доступности и безопасности участков для проведения исследований. Определение растений проходило в процессе маршрутно-визуального обследования. В местах групп растений делались остановки. Здесь определялись координаты, проводилась фотосъёмка и первичное определение растений (консультация со специалистом). Далее фотографии и координаты растений размещались на платформе «iNaturalist» [3]. Название растений, в случае правильного определения, получали подтверждение. Фенофазы определялись по Дунаеву [4]. Для поиска программы по картографии использовались поисковые системы «Google» и «Yandex». Для создания оффлайн интерактивной геоботанической карты применялась программа «Sas.Planet», а для онлайн карты – сайт ArcGIS Online.

В результате разработаны топографические карты пяти маршрутов (M1, M2, M3, M4, M5) с условными знаками и цветовым фоном, изучены маршруты и данные о них занесены в таблицы. Материалы обобщены в QR-коде. (Рис.1.)



**Рис. 1.** Топографические карты Маршрутов исследования, 2021

Определённо 59 вида растений и их фенофаза. Материалы обобщены в QR-коде. (Рис.2.)



**Рис. 2.** Видовой состав растений востока Воронежской области

В процессе исследования сделаны более 300 снимков ландшафтов, панорамные снимки и снимки растений М1 – 7 фот.; М2 – 2 фот.; М3 – 37 фот.; М4 – 6 фот., М5 – 7 фот., определены их координаты.(Рис.3)



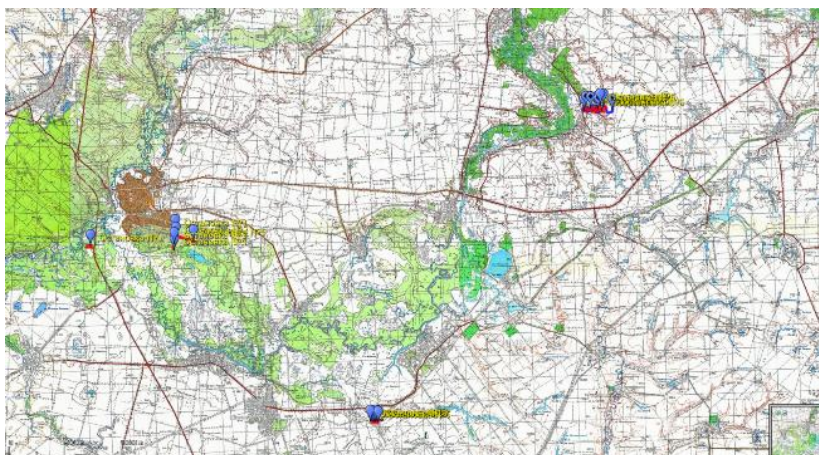
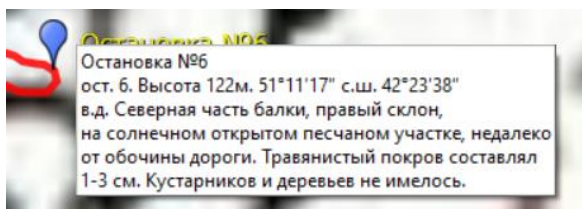
**Рис. 3.** Фотографии ландшафта и растений востока Воронежской области, фото Лукьянов Е.С., 2020-2021г.г.

На сайте «iNaturalist» размещено 59 растений: 53 имеют исследовательский статус (определены верно), 6 находятся в стадии определения.

В результате поиска в различных поисковых системах изучены более 10 сайтов и на ресурсе «Энциклопедия странствий» (<http://www.encyclopedia-stranstviy.com/>) выбрана программа «SAS.Planet» для создания интерактивных карт.

Геоботанические карты создавались по каждому маршруту с нанесением ландшафта (природные объекты и строения), маршрута и остановок. При клике на каждую остановку даётся краткая визуальная информация об этой остановке, о растениях с их фотографиями и их статусе. Для оффлайн интерактивной геоботанической карты востока Воронежской области (Рис. 4, 5) создан сайт, на котором приложена

инструкция по её установке и использованию. В сети Интернет размещена и работает онлайн интерактивная геоботаническая карта востока Воронежской области (рис.5)



Остановка №6

ост. 6. Высота 122м. 51°11'17" с.ш. 42°23'38" в.д. Северная часть балки, правый склон, на солнечном открытом песчаном участке, недалеко от обочины дороги. Травянистый покров составлял 1-3 см. Кустарников и деревьев не имелось. Найдена Вульга Мышелюстиковая (*Vulpia myuros*)



**Рис. 4.** Демонстрация работы оффлайн интерактивной карты





а)



б)

**Рис. 5.** Интерактивная геоботаническая карта востока Воронежской области:

а) оффлайн (<https://clck.ru/Ywr3E>); б) онлайн (<https://clck.ru/Ywr3g>)

### **Выводы:**

- Обследование всех участков показало, что повсеместно, в независимости от населённых пунктов и дорог, участки имеют разную степень антропогенного воздействия: замусоренность территории, палы, последствия выпаса скота, частичную распашку. Растения, находящиеся на таких участках, имеют риски быть уничтоженными вследствие деятельности человека.
- Видовой состав растений на 4 маршрутах показал, что в труднодоступных участках и неудобных для распашки землях встречается большое видовое разнообразие растений, в том числе занесённых в Красную книгу Воронежской области. Особым разнообразием отличился Юго-восточный маршрут исследований на окраине города Борисоглебска.
- Благодаря программе «SASPlanet» и сайту ArcGIS Online информация о растениях и их расположении получила визуализацию в оффлайн и онлайн форматах.
- Интерактивная карта является наглядным образовательным ресурсом.

### *Литература*

1. Мильков Ф.Н., Михно В.Б., Поросенков Ю.В. География Воронежской области. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1994. С. 5-19

2. Grigogorjevskaya A.Y., Vladimirov D.R., Podobed E.A., Subbotin A.S., Miroshnikova A.A. Perspective steppe protected areas of the Central Chernozem region of Russia (a case study of Voronezh oblast). Voronezh, Russia: Voronezh State University Publishing House. P. 1-7.

3. Платформа «iNaturalist» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.inaturalist.org/observations?place\\_id=any&user\\_id=egor\\_lukyanov&verifiable=any](https://www.inaturalist.org/observations?place_id=any&user_id=egor_lukyanov&verifiable=any) . Дата обращения: 10.09.2021.

4. Фенофазы растений по Дунаеву. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://mducekt.mskobr.ru/files/dunaev\\_metodichka.pdf](https://mducekt.mskobr.ru/files/dunaev_metodichka.pdf) . Дата обращения: 2.09.2021.

*Lukyanov E.S.*

*Scientific advisor: Vladimirova S.I.*

**INTERACTIVE GEOBOTANICAL MAP CREATING  
OF THE EASTERN PART OF THE VORONEZH REGION**

*E.N. Pavlovsky Educational and Research Environmental Center,  
Borisoglebsk, Russia*

The work presents materials on the creation of an interactive map reflecting the results of geobotanical research conducted on the territory of the Voronezh region in 3 administrative units. In the process of field work, mapping of the area took place, the location of ephemeroïds (spring) and summer plants were carried out. All received data and photographs were placed on the iNaturalist platform, for the accuracy of species identification. Research materials are reflected on the interactive map of the eastern part of the Voronezh region.

*Мазин А.М.*

**Научный руководитель: Константинова Е.А.**  
**ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ДУБА КРАСНОГО**  
**(*QUERCUS RUBRA* L.) В МОСКВЕ**

*Школа № 648 имени Героя Российской Федерации А.Г. Карлова,*  
*Москва, Россия*

[scopelogena@yandex.ru](mailto:scopelogena@yandex.ru)

Описан опыт выращивания дуба красного в Москве. Удалось вырастить дубы, которые удачно укоренились. После высадки растений в открытый грунт, они погибли в первую зиму. На одном растении был проведен опыт, который показал, что часть растения, не покрытая снегом или грунтом, погибает зимой. Обнаружена причина гибели дубов. В год, когда были высажены дубы, зима была холодная и малоснежная, что привело к гибели растений.

Для озеленения улиц используют разные виды растений. Часто красивые растения привозят из других стран и даже с других континентов. Такие растения называются интродуцентами, иногда эти растения начинают вытеснять аборигенные виды.

При выборе растений для озеленения необходимо оценивать их декоративность и безопасность для местной флоры. В городских условиях используют виды, которые устойчивы к загрязнению окружающей среды, недостатку света или влаги, уплотнению почвы. Одним из видов, используемых для озеленения в Москве и Подмосковье, является дуб красный, (*Quercus rubra* L.) [1, 2]. Это дерево имеет раскидистую крону, красивую форму листьев, которые осенью приобретают красный цвет. Несмотря на высокую декоративность дуба красного, он мало распространен в Москве. В основном растения встречаются на территории университетского городка Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. В связи с этим возникает вопрос, какие трудности препятствуют широкому использованию дуба красного в озеленении.

Целью данного исследования было провести эксперимент

по культивированию дуба красного и посадку саженцев в городе Москве, а также выявить особенности успешного выращивания дуба красного.

Известно, что желуди, плоды дуба, для прорастания должны пройти стратификацию. Стратификация – это процесс выдерживания семян при низкой температуре. Чтобы желуди прошли стратификацию в естественных условиях, мы собрали их ранней весной под деревьями, растущими на территории МГУ, вдоль улицы Колмогорова.

Желуди промыли в проточной воде в течение 30 минут, после чего поместили в емкость с влажной ватой и закрыли полиэтиленовой пленкой, семена выдерживали при комнатной температуре. Через несколько дней появились первые корни (рис. 1). Когда сформировалось несколько корней, желуди посадили в горшки с почвой (рис. 2). У некоторых желудей при посадке были слегка повреждены корни, такие проростки погибли. В итоге из восьми дубов удалось вырастить три.



**Рис. 1.** Прорастание желудя. **Рис. 2.** Посадка проростка.

В начале лета у растений сформировалась три пары настоящих листьев, тогда сеянцы высадили на улицу (рис. 3). Одно растение оставили культивировать в домашних условиях.



**Рис. 3.** Растение с 3 парами листьев, высаженное в грунт.

В конце лета у дубов, росших на улице, сформировалась еще одна пара листьев (рис. 4), а у дуба, росшего в доме, было восемь пар листьев (рис. 6). Мы сделали вывод, что в домашних условиях растение развивалось лучше.



**Рис. 4.** Дуб на улице осенью.

Листья дуба, который рос на улице, покраснели и опали, а у домашнего они оставались зелеными всю зиму и опали только весной. Чтобы растения на улице смогли пережить зиму, их основание засыпали торфяной смесью. Весной оказалось, что все растения погибли. Дуб, который рос в доме, снова дал листву в начале лета, но количество листьев

за летний период не изменилось. Мы решили провести наблюдения и опыт с целью определить причину гибели растений.



**Рис. 5.** Дуб, выращенный в домашних условиях.



**Рис. 6.** Дуб, нижняя метка – уровень торфа, верхняя – уровень снежного покрова.

Мы обследовали территорию вдоль улицы Колмогорова, где растут дубы красные и не обнаружили там подроста дуба, хотя весной и летом было много проростков и молодых растений. Еще мы заметили, что молодые растения к осени были крупнее чем те, которые удалось вырастить нам, они имели по 7-9 пар листьев, примерно как растение, которое мы культивировали в доме. Мы предположили, что пересадка негативно влияет на саженцы. Отсутствие подроста можно объяснить гибелью растений в зимний период. Мы также обследовали лес с дубом черешчатым возле поселка Дорохово Рузского района Московской области и обнаружили подрост дубов разного возраста, то есть дуб черешчатый успешно

размножается в Подмосковье. Дуб красный не является инвазивным видом, что согласуется с данными литературы [3], а также этот вид является перспективным для озеленения [4].

Мы поместили оставшееся растение осенью на улицу и засыпали его основание торфом (до нижней белой метки), а верхушку оставили не укрытой (рис. 6.). Постоянный снежный покров поддерживали на уровне верхней белой метки. В марте растение перенесли в дом и обследовали почки. Оказалось, что верхушка погибла, но почки в основании побега, которые были прикрыты торфом, остались живыми. Остался вопрос, почему погибли растения, которые были засыпаны торфом. Вероятны две причины: растения были слишком маленькими, чтобы пережить зиму, а зима в год посадки была морозной и малоснежной.

В результате проведенного исследования было установлено, что дуб красный можно использовать для озеленения в Москве, самостоятельно этот вид дуба размножаться в данном регионе не может. Весной желуди активно прорастают и к концу лета формируются молодые растения, имеющие от 3 до 20 листьев, высота растений может быть до 40-50 см, но такие растения погибают зимой. Для успешной интродукции необходимо использовать саженцы такого возраста, чтобы они могли перенести зимние морозы. Однолетние саженцы погибают, даже если их присыпать торфом, а двулетние могут успешно перезимовать.

### *Литература*

1. *Анисочкин Г.В., Анисочкина Ю.А., Бакова М.В.* Особенности роста дуба красного в северной части Подмосковной Мещеры и формирование устойчивых насаждений с участием этой породы // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов. Материалы VIII международного форума. В 2-х частях. 2015. С. 61-66.
2. *Новикова У.Е.* Опыт выращивания сеянцев дуба красного

в условиях Подмосквья // Лесной вестник. 2010. № 5. С 52-54.

3. Фирсов Г.А., Ткаченко К.Г., Лаврентьев Н.В. Инвазионный потенциал *Quercus rubra* L. в Санкт-Петербурге // Вестник Удмуртского университета. 2017. Т. 27. вып. 3. С. 297-302.

4. Дубовицкая О.Ю., Масалова Л.И. Перспективы расширения устойчивого ассортимента древесных растений для ландшафтного строительства с использованием североамериканских интродуцентов // Современное садоводство, 2013. № 4. Р. 4. Режим доступа: <http://journal.vniispk.ru/article.php?annum=4&number=4>.

*Mazin A.M.*

*Scientific advisor: Konstantinova E.A.*

**EXPERIENCE IN CULTIVATION OF RED OAK  
(*QUERCUS RUBRA* L.) IN MOSCOW**

School № 648 named after A.G. Karlov, Hero of the Russian Federation, Moscow, Russia The experience of growing red oak in Moscow is described. It was possible to grow oaks, which successfully rooted. After planting the plants in the open ground, they died in the first winter. An experiment was conducted on one plant, which showed that the part of the plant not covered with snow or soil died in winter. The cause of the death of the oaks was discovered. The year the oaks were planted, the winter was cold and had little snow, which caused the plants to die.



**Нестеров М.Н.**  
**Научный руководитель: Гаак К.В.**  
**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУХА В ОКРЕСТНОСТЯХ**  
**ГБОУ СОШ № 7 Г. ЖИГУЛЕВСК**

*Государственное бюджетное образовательное учреждение  
средняя образовательная школа № 7 г. Жигулевск, Россия*

[kwiplenss@mail.ru](mailto:kwiplenss@mail.ru)

В данной работе мы провели оценку состояния воздуха вокруг ГБОУ СОШ №7 г. Жигулевск. Было проведено комплексное исследование, подсчитано количество проезжающих машин, а также нами был проведен расчет вредных выбросов на двух участках.

Урбанизация приводит к росту численности автомобилей и промышленных предприятий, выбросы которых значительно загрязняют окружающую среду. Загрязнение выхлопными газами составляет 80 % от всех антропогенных загрязнений атмосферы. Загрязнение воздуха – одна из чрезвычайно актуальных проблем современного мира, ведь от воздуха, которым мы дышим зависят показатели рождаемости здоровых детей, состояние здоровья нашего с вами организма, полезность потребляемых продуктов питания, даже наша работоспособность. В данном исследовании мы решили описать экологическую картину в окрестностях нашей школы (на дороге непосредственно около школы и сравнить результаты с другой дорогой, которая лежит недалеко от исследуемого участка). Вероятно, около нашей школы уровень загрязненности воздуха выше в связи с более оживленным потоком машин.

Цель работы – провести комплексное исследование антропогенного загрязнения окружающей среды около ГБОУ СОШ № 7 г. Жигулевск Самарской области.

Автотранспорт в настоящее время является одним из основных загрязнителей атмосферы. Смесью оксидами азота (II) и (IV), угарным газом, содержащихся в выхлопных газах, загрязняют воздух не только огромное количество

легковых автомобилей, но и грузовых, автобусов, а также дизельных грузовых автомобилей. Повышенное содержание угарного газа и смеси оксидов азота (II) и (IV) можно обнаружить в выхлопных газах неотрегулированного двигателя, а также двигателя во время прогрева [1]. По статистике, в каждой третьей российской семье имеется по одному автомобилю, а каждая пятая имеет по два автомобиля во владении. Автомобилизация россиян, в частности и жителей Самарской области, с каждым годом только растет с ростом уровня жизни граждан, а значит и показатели загрязненности атмосферы выхлопными газами неумолимо поднимаются вверх.

К характеристикам выбросов вредных веществ от автотранспорта относятся количество основных загрязнителей воздуха, попадающих в атмосферу из выхлопных или отработанных газов за определенный промежуток времени.

К выбрасываемым вредным веществам относятся:

1. Угарный газ;
2. Углеводороды (несгоревшее топливо);
3. Оксиды азота;
4. Сажа [3].

Количество выбросов вредных веществ в атмосферу от автотранспорта необходимо оценивать расчетным методом. Исходными данными для расчета количества выбросов являются следующие аспекты:

1. Количество единиц автотранспорта разных типов, проезжающих по выделенному участку автотрассы в единицу времени;

2. Нормы расхода топлива;

3. Значение коэффициентов, которые равны количеству вредных выбросов определенного компонента (бензин или дизельное топливо) в литрах при сгорании в двигателе автомобиля количества топлива, которого необходима для проезда машиной пути в 1 км.

Нами была проведена оценка состояния воздуха на при-

школьной территории ГБОУ СОШ № 7 по двум улицам.

Улица Пирогова наиболее перегруженная улица по сравнению с улицей Пушкина т.к.: это главная дорога, на всей ее протяженности можно встретить несколько светофоров, пешеходных переходов. Исходя из этого все показатели на ул. Пирогова выше, а именно: в час проезжает на 63 легковых, 18 грузовых, 6 дизельных автомобилей и 30 автобусов больше. Следовательно, общий путь на 63, 18, 6 и 30 км соответственно будет больше.

Бензина израсходуется больше на 11,03 л больше, а дизельного топлива на 0,62 л.

Угарного газа выделится больше на 6,55 л (8,18 г), углеводов на 1,09 л (0,78), а оксида азота на 0,42 л (0,84 г). Соответственно, на улице Пирогова, где располагается ГБОУ СОШ №7 загрязнение атмосферного воздуха выше, как и предполагалось в начале исследования.

В связи с тем, улица Пирогова имеет наиболее высокие показатели загрязненности воздуха, необходимо на территории школы высадить зеленый щит из деревьев для того, чтобы уроки физкультуры, школьные мероприятия, соревнования на пришкольной площадке наносили наименьший вред школьникам и учителям. А также, были изготовлены памятки с обозначением наиболее коротких и экологически чистых путей подхода к школе.

#### *Литература*

1. *Ашимхина Т.Я.* Экологический мониторинг. М, 2005
2. *Бухвалов В.А. и др.* Методы экологических исследований. М., 1995.
3. *Зражевский И.М., Шишкин А.М.* Основные принципы классификации источников выбросов вредных веществ в атмосферу // Тр. ГГО. 1984. Вып. 479. С. 98 - 104.
4. *Монолова Л., Генёва М.* Результаты изучения запылённости приземной атмосферы по данным содержания пыли в воздухе // Гидрология и метеорология. 2007. №4.

C. 45-52.

5. Методические указания по производству и обработке наблюдений за общим содержанием атмосферного озона. М.: Гидрометеиздат, 2001.

*Nesterov M.N.*

*Scientific supervisor: Gaak K.V*

**ASSESSMENT OF THE AIR CONDITION IN THE VICINITY  
OF GBOU SOSH № 7 ZHIGULEVSK**

*State budgetary educational institution secondary*

*school № 7 Zhigulevsk, Russia*

[kwiplenss@mail.ru](mailto:kwiplenss@mail.ru)

In this paper, we assessed the air condition around school № 7 in Zhigulevsk. A comprehensive study was conducted, the number of passing cars was calculated, and we also calculated harmful emissions at two sites.

*Пинаева К.В.*

*Научный руководитель: Ледащев Т.Н.*

## **ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И НАРОДНЫЕ ПРИМЕТЫ НА ПОГОДУ**

*Школа имени Героя России Е.Н. Чернышева, Москва, Россия*

Автор задается вопросом, остаются ли верны народные долговременные приметы на погоду в современных условиях изменения климата. Проанализировано соответствие погодных условий и примет по погоде на 7 и 19 января за период 2013-2021 гг. Результаты исследования показывают, что закономерности нарушены.

Издавна люди по всему миру составляли закономерности в природных явлениях, годами выстраивали логические цепочки, и поколениями проверяли их действие, так появлялись народные приметы. Эти приметы были и глобальными, их знали, уважали и использовали почти по всей территории России, были и приметы, формировавшиеся в особых климатических условиях, и тогда действие этих примет отличалось даже в зависимости от губернии. Об этих приметах писал, например, В.Даль [1]. В действительности примет можно удостоверить хотя бы потому, что общие приметы были широко известны и не теряют свою популярность и по сей день.

С другой стороны, изменение климата давно стало реальностью. Только в период с 2015 по 2019 год было зафиксировано значительное ускорение процессов глобального потепления по всему миру [2]. В основном в подобных событиях виновато недобросовестное обращение с природными ресурсами с экологической точки зрения. Вырубка лесов, выбросы парниковых газов, потери тепла в окружающую среду (особенно в городах), увеличение количества отходов производства, выбросы от свалок, неграмотная переработка и утилизация отходов и тд. Это влияние зачастую можно увидеть невооруженным глазом, например, ставшие почти привычными ураганы в Москве и Московской области, аномально теплое лето 2021 года, общее повышение средней зимней

температуры в средней полосе России и прочие не всегда приятные проявления. [3-6]

Если изменения настолько значимы, можно ли их проследить при помощи народных примет? Будут ли вообще приметы работать в современных реалиях непостоянного климата? Ответ на эти вопросы стал целью моего исследования. Для того, чтобы ответить на них, я поставила следующие задачи: выбрать долговременные «погодные» приметы для средней полосы России; проследить метеорологические показатели на протяжении нескольких лет; определить, совпадает ли прогноз погоды, составленный при помощи популярных примет, с реальными метеорологическими показателями; попытаться проследить тенденции в изменении климата.

В сети «Интернет» на сайтах, посвященных погоде, народным календарям и народному творчеству вообще, можно найти погодные приметы на каждый день года. Я решила ограничиться для начала приметами на Крещение (19 января) и связанный с ним по приметам день Рождества (7 января). Проанализировав несколько списков с разных сайтов, я выбрала следующие «общепризнанные» для нашей территории приметы [7]:

- Если на Крещение самые сильные морозы, то лето будет жарким.
- Если на Крещение стоит ясная и морозная погода, то можно ждать летом засуху.
- Пасмурное небо на Крещение говорит о будущем теплом лете.
- Если на Крещение дует ветер с юга, то лето обещает быть дождливым.
- Оттепель на Рождество – к ранней и теплой весне.
- Мороз и стужа на Рождество – к суровым крещенским морозам.

Для проверки, «работают» ли эти приметы в наше время, я собрала информацию о погоде на Рождество, Крещение,

весну и лето с 2013 года (когда заинтересовалась этой темой) до 2021 года. Данные взяты как на основе собственных наблюдений, так и с климатических сайтов «Gismeteo» [8], «Погода и климат» [9].

По данным о температуре каждого дня для весны и лета я вычислила среднюю температуру и сравнила со средней многолетней температурой каждого месяца (по информации сайта Гидрометцентра России [10]).

Для сравнения количества осадков с нормой я сначала отмечала дождливые дни за лето. Но потом решила, что это не очень хорошая идея, так как то, что идет дождь, не показывает, сильный он или слабый, а наблюдать за погодой ночью не всегда есть возможность. Поэтому вместо числа дождливых дней я взяла информацию о месячном количестве осадков за эти годы, которое нашла на сайте «Погода и климат»

Все полученные данные я свела в таблицу, приведенную ниже.

В ней приняты обозначения:

М – мороз;

Р – ранняя весна; П – поздняя весна;

Т – тепло; Ж – жаркое лето; Д – дождливое лето; З – засуха;

С – сухое лето

Год	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
7.01 темп.	-5	-1	-10	+3	-24	-11	-16	+2	-4
Прогноз на 19.01	?	?	М	?	М	М	М	?	?
совпадение	-	-	н	-	н	д	н	(н)	(н)
Прогноз на весну	-	-	-	РТ	-	-	-	РТ	-
19.01 темп.	-12	0	-4	-8	-3	-14	-1	-17	-15
Осадки	+	-	-	-	-	+	-	-	+
Облачность 19.01	+	+	+	+	+	+	-	-	+
Ветер 19.01	-	ЮЗ	ЮЗ	ЮВ	З	С	СЗ	С	В

Год	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Прогноз на лето	Т	ТД	ТД	ТД	Т	Т	?	ЖЗ	Ж
<b>Весна</b>									
Начало устойчивого потепления	14 мар	14 фев	08 мар	19 мар	26 фев	03 мар	20 фев	12 фев	28 мар
Средняя темп.	10,2	9,9	12,1	10,3	9,5	11,3	11	12,5	9,2
Март (Тср =20С)	1,4	6,7	3	-1,8	5,2	3,1	5,4	5,9	-3,4
Апрель (Тср =10С)	11	7,8	12,4	12,2	8,3	11,5	9,3	11,1	9,5
Май (Тср =18С)	18,3	15,3	20,8	20,6	14,8	19,4	18,2	20,5	21,5
Характеристика весны	ПТ	РХ	НТ	ПТ	РХ	НТ	РТ	РТ	ПТ
совп-е. с прогнозом				н			(н)	д	
<b>Лето</b>									
Средняя темп.	24,7	22,4	21,1	23,4	20,5	23,3	21,9	20,6	23,1
Июнь (Тср =20С)	24,7	23,1	23,1	21,5	17,4	21,5	21,4	19,2	24
Июль (Тср =24С)	26,5	22,7	20,1	23,6	21	24,5	22,1	19,4	22,4
Август (Тср =22С)	23,1	21,4	20,1	25	22,9	23,6	22,1	23,2	22,9
Самая высокая темп.	34	31	31	30	32	33	30	33	31
Осадки, мм (норма 243)	216	363	190	176	310	350	226	160	245
Июнь (норма 80)	63	159	64	56	139	62	93	74	49
Июль	43	170	69	92	103	121	119	4	118



Год	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
(норма 85)									
Август (норма 78)	110	34	57	28	68	167	14	82	78
Характеристика лета	ЖС	ТД	ХС	ТС	ХД	ТД	ТН	ТЗ	ТН
Прогноз по приметам на лето	Т	ТД	ТД	ТД	Т	Т	?	ЖЗ	Ж
совп-е.	н	д	н	н	н	д	-	д	н

Сравнивая температуру каждого месяца с нормой, я делала вывод, являлось ли лето холодным, теплым или жарким. Аналогично поступала с количеством осадков за летние месяцы. Чтобы определиться, ранняя ли весна, я смотрела, начиная с какого дня начинается устойчивое повышение температуры.

В таблицу добавлены строки «совпадение», в которых указано, совпадает ли прогноз по приметам с реальностью («д» или «н»).

Приметы, которые я выбрала, не дают полного описания предстоящей погоды. Например, если на Рождество «мороз и стужа» – должен быть мороз и на Крещение, а если температура нормальная или оттепель – про крещенские морозы ничего сказать нельзя. Поэтому в части ячеек «прогноз» не заполнен.

Можно предположить, что приметы должны «срабатывать» и в обратную сторону: если на Крещение сильный мороз, то на Рождество тоже должно было быть холодно. В случаях, когда это не выполнялось, я ставила «(н)».

Таким образом, получены следующие результаты:

- За исследованный период дважды можно было дать прогноз на весну на основании погоды на Рождество, прогноз оправдался частично: оба раза весна была теплая, но один раз – ранняя, другой – поздняя. Кроме того, дважды весна была

ранняя и теплая, но по погоде на Рождество этого прогноза сделать было нельзя.

- Соответствия между морозом на Рождество и крещенскими морозами не выявлено.
- За исследованный период один раз погода на Крещение позволила сделать прогноз о засушливом лете, который оправдался. Прогнозы о жарком лете на основании сильных крещенских морозов не оправдались, в том числе и «в обратную сторону» (в 2021 году лето было жарким и сухим, чего нельзя было предвидеть на основании погоды на Крещение).
- Анализ температуры и влажности летом в Москве на протяжении 9 лет говорит о небольшом повышении в среднем температуры и снижении влажности. Это может быть как следствием глобального изменения климата, так и локальным влиянием мегаполиса.

В целом можно сказать, что мое предположение о нарушении действенности «погодных» примет в настоящее время оправдалось, хотя какие-то приметы, возможно, еще работают. Я считаю, что нужно продолжать исследование, потому что исследованный промежуток времени в 9 лет оказался слишком коротким для того, чтобы набралось достаточно материала на получение однозначных и статистически достоверных выводов. Кроме того, хотелось бы расширить исследование, подключив большее количество долговременных погодных примет на все сезоны года.

### *Литератур*

1. Даль В.И. Русские приметы и поверия. [текст] Режим доступа: <https://rus.ruolden.ru/2597/russkie-primety-i-poveriya-v-i-dal/>. Дата обращения: 01.02.2022

2. Глобальный климат в 2015-2019 годах: изменение климата набирает темп. / Всемирная Метеорологическая Организация. [электронный ресурс] Режим доступа: <https://public.wmo.int/ru/media/пресс-релизы/глобальный-климат-в-2015—2019-годах-изменение-климата-набирает-темп>. Дата обращения: 01.02.2022

3. Как изменился климат в средней полосе России за последние 50 лет. [электронный ресурс] Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/cyrillitsa.ru/kak-izmenilsia-klimat-v-srednei-polose-rossii-za-poslednie-50-let-60cbb680f0f88f40fc695a39>.

Дата обращения: 01.02.2022

4. GISMETEO: Ученые оценили климатические последствия от вырубки лесов. [электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/22182-uchenye-otsenili-klimaticheskie-posledstviya-ot-vyrubki-lesov/>. Дата обращения:

01.02.2022

5. Парниковый эффект: причины, последствия, влияние на климат и пути решения проблемы (promdevelop.ru). [электронный ресурс] Режим доступа: <https://promdevelop.com/technologies/greenhouse-effect/>. Дата обращения: 01.02.2022

6. Аномальная жара-2021: как «тепловые купола» привели к рекордным температурам и связано ли это с глобальным потеплением — Наука на TJ (tjournal.ru)

7. CalendarOnline.ru. Народные приметы. [электронный ресурс] Режим доступа: <https://calendaronline.ru/narodnye-primety-7-yanvarya/> Дата обращения: 01.02.2022

8. Gismeteo. Дневник погоды. [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru/diary/>. Дата посещения: 30.01.2022

9. Погода и климат. [электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/>. Дата посещения: 30.01.2022

10. Гидрометцентр России. [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://meteoinfo.ru/clim-moscow-daily>. Дата обращения: 31.01.2022

*Pinaeva K.V.*

*Scientific advisor: Ledashcheva T.N.*

### **CLIMATE CHANGE AND FOLK WEATHER SIGNS**

*The school named after E.N. Chernyshev School, Moscow, Russia*

The author asks the question, whether the long-term folk omens of weather remain true in the modern conditions of climate change. The correspondence of weather conditions and omens on the 7th and 19th of January for the period

**Самофалов П.С.**

**Научный руководитель: Грешникова Е.В.**

## **ЭКОЛОГИЯ И ЭТОЛОГИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ**

*Средняя общеобразовательная школа №4 г. Ливны, Россия*

[e.greshnikova@yandex.ru](mailto:e.greshnikova@yandex.ru)

Работа заключается в изучении экологии и этологии иксодовых клещей Ливенского района, вся практическая часть работы основана на собственных наблюдениях автора.

Иксодовые клещи являются важным биологическим и экологическим объектом исследования. В их слюне содержится большое количество переносчиков от вирусных до грибковых заболеваний, поэтому они наносят вред человеку, но в то же время они являются своего рода чистильщиками. Организмы, выжившие после перенесенного клещами заболевания, выживут и дадут потомство, так работает естественный отбор. [1,2]

Ежегодно от укусов клещей на территории Орловской области страдают тысячи жителей. Но многие мои одноклассники, как и я до некоторых пор ни разу не видели этих паразитов вживую, поэтому цель своего проекта я сформулировал так: «Подробное изучение клещей семейства *Ixodidae* на территории Ливенского района для выявления мер борьбы с ними и оценки эпидемиологической угрозы».

Сначала я собрал как можно более детальной информации об иксодовых клещах (особенно о видах, обитающих на территории Ливенского района) из научной литературы и сети «Интернет» [3-8] Я подробно изучил их морфологические и физиологические особенности, ареалы и места обитания, собрал, проанализировал и систематизировал информацию, собранную известными акарологами.

Я провел сбор иксодовых клещей на территории Ливенского района, чтобы проанализировать зависимость встречаемости паразитов от погодных условий и времен года. Все результаты приведены в таблице 1:

**Таблица 1.** Результаты сбора иксодовых клещей на территории Ливенского района (лето-осень 2021)

Дата	Локация	Виды	Количество		Метеорологические условия в день сбора
			самки	самцы	
09.07.2021	Ямской лес	<i>D. reticulatus</i> *	—	—	Темп.: +27° Влажн.: 55% Скор.ветра: 3,4м/с
		<i>I. ricinus</i>	—	—	
30.08.2021	Сосновая посадка около дороги	<i>D. reticulatus</i>	—	—	Темп.: +26° Влажн.:27% Скор.ветра: 4,7м/с
		<i>I. ricinus</i>	—	—	
7.09.2021	Гаражно-строит. кооператив в пос. Нагорный	<i>D. reticulatus</i>	1	1	Темп.: +16° Влажн.: 27% Скор.ветра: 2.5м/с
		<i>I. ricinus</i>	—	—	
17.09.2021	Пруд около д. Шилово	<i>D. reticulatus</i>	4	4	Темп.: +15° Влажн.: 85% Скор.ветра: 2 м/с
		<i>I. ricinus</i>	—	—	
29.09.2021	Берега водохр. Новое Блынское	<i>D. reticulatus</i>	7	5	Темп.: +12° Влажн.: 90% Скор.ветра: 1.5м/с
		<i>I. ricinus</i>	1	2	

\*-Различить *D. reticulatus* от *D. marginatus* даже в световой микроскоп почти нереально, поэтому всех собранных представителей рода *Dermacentor* я считал за луговых клещей.

В ходе экспериментальной части мной проверены некоторые народные средства, рекомендуемые людьми в сети Интернет для защиты от клещей.

Всего было 4 образца: моторное масло (предлагают натирать им шею, т.к. клещи боятся запаха нефтепродуктов), духи (их резкий запах должен отпугнуть паразитов), эфирное масло на основе цитрусовых( принцип действия,как у

моторного масла), специализированный репеллент против иксодовых клещей (“Рефтамид Экстра Антиклещ”)

На лист бумаги я нанёс поочередно 3 круга из представленных средств, а репеллент просто распылил на лист бумаги А4. Наблюдения занёс в таблицу.

**Таблица 2.** Действие различных веществ на клещей

<b>Средство</b>	<b>Вид клеща</b>	<b>Результат</b>
Моторное масло	<i>D.reticulatus</i> самка	Полное игнорирование паразитом круга, нарисованного маслом
Туалетная вода	<i>D.reticulatus</i> самец	Клещ не мог выйти, пока круг, нарисованный средством, оставался цел, но после его высыхания спокойно проходил дальше.
Эфирное масло с ароматом апельсина	<i>D.reticulatus</i> самка	
Средство инсектоаарицидное «Рефтамид Экстра Атиклещ»	<i>D.reticulatus</i> самец и самка	Смерть клеща через 2 минуты после контакта со средством. Наблюдается обильное поражение нервной системы.

Работая над проектом, я собрал и проанализировал все имеющиеся данные, проверил их на практике, изучил численность иксодовых клещей на территории Ливенского района, обнаружил особенности их поведения, которые были мне неизвестны. Эта работа с успехом может послужить фундаментом для последующего изучения иксодовых клещей, понимания их природы.

### *Литература*

1. *Ткачѳв С.Е.* Под прицелом у энцефалита. / Наука из первых рук, №5, 2006.

2. *Воловская М.Л.* Эпидемиология с основами инфекционных болезней. М.: Медицина, 1979.
3. *Власов В.В., Пар В.А., Ткачев С.Е., Тикунова Н.В.* Клеши, которые нас кусают / Наука из первых рук №5/6(85), 2019. С.32-51
4. *Захваткин Ю.А.* Акарология – наука о клещах; История развития. Современное состояние. Систематика. Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012.
5. *Крюкова Т.П.* Жизнь животных в семи томах. Том 3. М.: Просвещение, 1983.
6. *Померанцев Б.И.* Фауна СССР. Иксодовые клещи. М: Академия наук СССР, 1950.
7. Природа Орловская края. / Под общей редакцией проф. Хитрово В.Н. 1925
8. Биология в 2 книгах. Книга 2. / Под редакцией Ярыгина В.Н. М.: Издательство «Высшая школа» 2006

*Samofalov P.S*

*Scientific advisor: Greshnikova E.V.*

## ECOLOGY AND ETHOLOGY OF IXODIC TICKS OF THE LIVENSKY DISTRICT

*School №4 Livny Oryol region, Russia*

Ixodes ticks are an important biological and ecological object of research. Their saliva contains a large number of carriers from viral to fungal diseases, so they harm humanity, but at the same time they are a kind of cleaners. Organisms that survive after a disease carried by ticks will survive and give offspring, and this is how natural selection works. My work is to study the ecology and ethology of ixodic ticks in the Livensky district, the entire practical part of my work is based on own observations of author.

*Сафин К.Ж.*

*Научный руководитель: Гаак К.В.*

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ГБОУ СОШ №7 Г. ЖИГУЛЕВСК**

*Средняя образовательная школа №7 г. Жигулевск, Россия*  
[safinkairat21@gmail.com](mailto:safinkairat21@gmail.com)

В данной работе представлены результаты исследования по оценке состояния почв на пришкольной территории. Нами был проведен всесторонний анализ по выявлению тяжелых ионов металлов в почве, наличию хлорорганических соединений, всхожести испытуемых растений и определению механического состава.

Старая пословица гласит: «Почва родит и полезные травы, и вредные зелья». С ростом городов, а значит и с ростом различного рода промышленности, автомобилизации населения, бытовых отходов, растут и показатели загрязнения почвы. Как известно из биологии, растения могут накапливать в себе токсичные вещества, которые содержатся в почве, а значит выше упомянутая пословица в настоящее время принимает другое обличие. Теперь и самые полезные плоды могут нанести вред человеку и любому другому организму, потребляющему дары природы.

Цель работы: провести оценку состояния почв на пришкольном участке ГБОУ СОШ №7 г. Жигулевск для дальнейшего их улучшения и использования в учебно-исследовательских целях на уроках биологии

Эколого-аналитический мониторинг – это система мероприятий по выявлению и оценке источников и уровня загрязненности природных объектов вредными веществами в результате сбросов либо выбросов этих веществ в окружающую среду природопользователями, также вследствие естественного образования и накопления в объектах окружающей среды, в том числе за счет химической и биохимической трансформации природных и техногенных веществ в соединения с вредными веществами [1]. Экологический монито-



ринг является комплексным мониторингом биосферы. Он включает в себя контроль изменений состояния окружающей среды под влиянием как природных, так и антропогенных факторов.

Основные задачи экологического мониторинга:

- наблюдение за источниками антропогенного воздействия;
- наблюдение за факторами антропогенного воздействия;
- наблюдение за состоянием природной среды и происходящими в ней процессами под влиянием факторов антропогенного воздействия;
- оценка физического состояния природной среды;
- прогноз изменения состояния природной среды под влиянием факторов антропогенного воздействия и оценка прогнозируемого состояния природной среды [4].

В данной работе мы проведем подробный эколого-аналитический мониторинг почвы на территории ГБОУ СОШ № 7 г. Жигулевск.

Анализ почвенный образцов проводится с целью выявления в них хлорорганических соединений, определения рН среды, загрязнений в виде тяжелых металлов (наличие ионов кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ), бария ( $\text{Ba}^{2+}$ ), свинца ( $\text{Pb}^{2+}$ ), выявления текстуры почвы и биоиндикации токсичности почвы (проверка на всхожесть семян).

Анализ почвенных образцов на пришкольной территории разделен на несколько этапов:

1. Взятие почвенных образцов. Нами было произведено взятие почвенных образцов наиболее распространенным методом отбора – метод «конверта» по ГОСТУ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Общие требования к отбору проб» [5].

2. Взятие лабораторной пробы.

3. Анализ почвы (определение соотношения твердых частиц в почвенных образцах (текстура почвы); рН почвенного образца; хлорорганических соединений в почве; определение наличия тяжелых металлов ( $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ), биоиндикация почвы.

Результаты исследования:

1. При определении соотношения твердых частиц в почве во всех пяти образцах наблюдались следующие слои: каменистая часть почвы (крупнее 3 мм); песок мелкий и средний; крупные частицы глины; взвешенная глина; частицы органического вещества.

2. При определении рН опытным путем выяснилось, что во всех пяти образцах  $pH=4$ , что соответствует кислым или сильнокислым почвам. В сильнокислых почвах возрастает содержание алюминия, который препятствует поступлению в растения фосфора, калия, магния, кальция. В почве начинают накапливаться вещества, негативно действующие на полезную микрофлору.

3. В одном из образцов было выявлено наличие хлорорганических соединений.

4. Ионы свинца ( $Pb^{2+}$ ) обнаружены не были. Ионы кальция ( $Ca^{2+}$ ) были обнаружены во всех почвенных образцах. Ионов бария ( $Ba^{2+}$ ) не выявлено.

5. Всхожесть семян капусты «Июньская» на 2-3 сутки составила 0% во всех образцах почвы. На 3 сутки в образцах № 1,3 всхожесть составила 80% ; в образцах № 4,5 – 100%, № 2 – 40%. На 10-15 сутки результаты были одинаковыми и составили в образцах № 1 и 2 80%, в образцах № 3,4,5 – 100%. Общая всхожесть от 80 % до 100%. Норма всхожести 90% - 95%.

7. Длина стебля на 15 сутки варьируется от 45 до 120 мм, а длина корня от 15 до 45 мм.

Снизить кислотность можно несколькими способами. Самым доступным для нас является внесение золы — до 1,5 килограмма на 10 кв. м. Это даст земле все необходимые микроэлементы, кроме азота. Кроме этого, можно применить известь-пушонку, цементной пыль, мел, молотую известь. Но при этом не стоит забывать, что увлечение зольными растворами приводит к уменьшению кальция в почве, поэтому необходимо вносить компоненты строго в соответствии

с инструкцией.

Таким образом, был проведен комплексный анализ состояния почв на пришкольном участке ГБОУ СОШ № 7 г. Жигулевска, а также составлены рекомендации по дальнейшему исправлению некоторых показателей почвы, которая планируется использоваться для создания первого пришкольного учебно-опытного участка на территории г. Жигулевск.

#### *Литература*

1. *Аринушкина Е.В.* руководство по химическому анализу почв. М., Агропромиздат, 1962.

2. *Воробьева Л.А.* Химический анализ почв; МГУ, 1998, с. 273

3. *Дурынина Е.П., Егоров В.С.* Агрохимический анализ почв, растений, удобрений. М: МГУ, 1998.

4. *Сердобольский И.П.* Агрохимические методы исследования почв. М., 2015.

5. *Сидоров А.М.* Оценка экологического состояния почвы. Экология., М., Дрофа, 2018.

*Safin K.Zh .*

*Scientific adpervisor: Gaak K.V.*

### **ASSESSMENT OF THE STATE OF SOILS ON THE TERRITORY OF GBOU SOSH NO. 7 ZHIGULEVSK *Secondary school № 7 Zhigulevsk, Russia***

This paper presents the results of a study to assess the state of soils in the school territory. We conducted a comprehensive analysis to identify heavy metal ions in the soil, the presence of organochlorine compounds, germination of the tested plants and determination of the mechanical composition.

*Сердюкова М.А, Житенёва О.В.*  
*Научный руководитель: Владимирова С.И.*  
**ЛАНДШАФТНЫЙ МОНИТОРИНГ  
НА НАДПОЙМЕННО-ТЕРРАСОВОМ ТИПЕ  
МЕСТНОСТИ В ПРЕДЕЛАХ СРЕДНЕХОПЁРСКОГО  
ПРИДОЛИННОГО ЮЖНОЛЕСОСТЕПНОГО РАЙОНА,  
ХОПЁРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

*Учебно-исследовательский экологический центр имени  
Е.Н. Павловского МБОУ Борисоглебский центр внешкольной  
работы, Борисоглебск, Россия*  
[milena.serdyukova05@mail.ru](mailto:milena.serdyukova05@mail.ru)

В статье рассматриваются некоторые характеристики микроландшафта – микроклимат, растительные сообщества и микрорельеф притеррасного склона и второй надпойменной террасы р. Хопёр.

Исследования проводились на территории Хопёрского заповедника на протяжении 6 лет (2016-2021гг), в период летней геоэкологической полевой практики. Фактические данные, полученные в ходе исследования, доказывают, что человеческая деятельность и погодные условия оказывает существенное влияние на основные элементы естественных ландшафтов.

Ландшафтные исследования на притеррасном склоне среднего течения р. Хопёр ведутся автором с 2016г. по 2021г. Участок находится в 134 квартале Центрального лесничества Хопёрского государственного природного заповедника. В непосредственной близости (200м) от места исследования находится посёлок Варварино Новохоперского района Воронежской области. Близость населённого пункта и развитие экотуризма привели к тому, что на все элементы ландшафта данного участка стало оказываться серьёзное антропогенное воздействие.

Изучением отдельных природных компонентов на территории заповедника занимается научный отдел. Новизна данных исследований состоит в комплексном подходе изучения конкретной территории: на участке ведутся

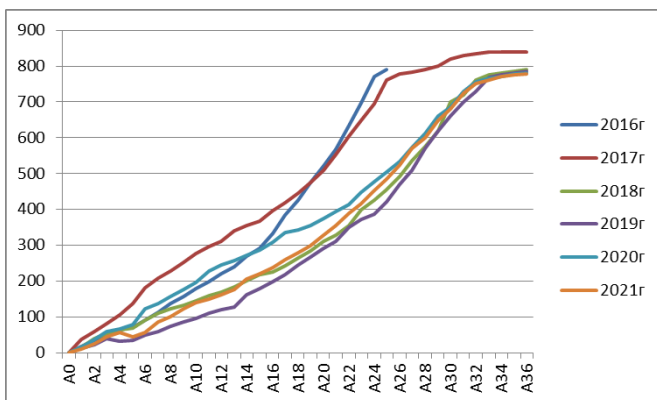
наблюдения за микроклиматическими параметрами, сменой растительных сообществ и их взаимосвязи. Актуальность проводимой работы заключается в изучении воздействия внешней среды и, в первую очередь, глобального изменения климата, на конкретные территории и природные компоненты, представляющие их. Фактически участок рассматривается как локальный маркер климатических изменений.

Цель работы – провести ландшафтный мониторинг в пределах надпойменно – террасового типа местности Хопёрского заповедника.

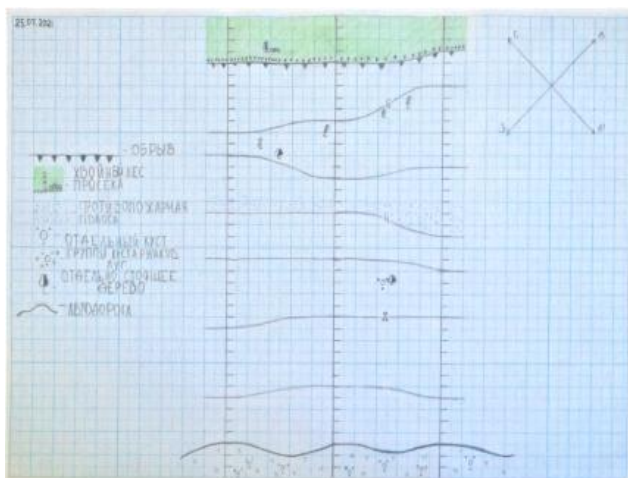
Физико-географическая характеристика района исследования давалась по уч. пос. под ред. Т.Я Ашихминой [1] и Мильков и др. [2]. Морфологические характеристики давались по Филоненко-Алексеева А.Л. и др. [3]. Описание РС делалось методом пробных площадок (10м×10м) [4]. Биологическими маркерами выбора площадок стали РС, которые сформировались на склоне в зависимости степени увлажнения и антропогенного воздействия.

Сбор метеоданных проходил на ОП 4 раза в день; включал в себя показатели температуры в почве на глубине 10 см, на уровне почвы и на высоте 2 метров (3 метеобудки), показатели влажности фиксировала метеостанция OREGON и универсальные метеостанции. В качестве наглядного материала делался гербарий по метод. пос. [4] и макет с элементами ландшафта.

Площадь участка около 1000м<sup>2</sup>. На участке выделено 6 реперных ОП. Определены типы местности на основных ОП: участок присклонно заливного луга в нижней части надпойменной террасы, псаммофитная степь, сосновый лес. В полевых условиях вычерчен поперечный профиль склона (Рис.1, 3а), определена относительная высота склона, см. Вычерчен абрис участка (Рис.2, 3а).



**Рис.1.** Профиль склона речной долины (на центральной трансекте T2)



**Рис.2.** Абрис р. Хопёр участка речной долины р.Хопёр

На склоне выделено шесть РС. Главным отличием между ними стали видовой состав растений, относительная высота, расположение на склоне и антропогенное воздействие. Сделаны флористические описания, составлены списки растений за 2016 – 2021 гг. (рис. 3 б).

За всё время проведения исследований взято 1850 показателей метеоданных; определены средние показатели по

основным метеопараметрам (рис. 3в).

Изготовлен гербарий, как наглядное учебное пособие из 10 видов растений и объёмный ландшафтный макет.



**Рис. 3.** QR-коды результатов исследования за 2016-2021 гг.:

- а) Данные по морфологии склона;
- б) Данные по видовому составу растений на склоне;
- в) Данные по микроклиматическим параметрам.

За период наблюдения положение участка не изменилось, как и реперные ОП, установленные в 2016г. Тип местности – надпойменно-террасовый – типичный для долины р. Хопёр. В 2016-2017гг отмечен активный процесс эрозии склона. Профилирование за последние 3 года показало стабилизацию процесса вымывания, что происходит за счёт его зарастания.

Участок отличается большим видовым разнообразием растений – 140 видов, это луговые, степные и лесные виды. Температурные показатели на ОП в дневное время суток показали серьёзных отклонений от среднестатистических норм для данной территории [5].

Гербарные образцы дают представления о видовом разнообразии и служат документальным подтверждением наличия данных видов растений на участке. По объёмному макету можно получить информацию о ландшафтных компонентах склона речной долины.

### *Литература*

1. Школьный экологический мониторинг. Учебно-

методическое пособие/ под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: АГАР, 2000.

2. Мильков Ф.Н., Михно В.Б., Поросенков Ю.В. География Воронежской области. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1994.

3. Филоненко-Алексеева А.Л., Нехлюдова А.С., Севастьянов В.И. Полевая практика по природоведению. Экскурсии в природу: учебное пособие для вузов. М.: Владос, 2000

4. Григорьевская А.Я., Нестеров Ю.А., Прохорова О.В.. Методическое пособие по учебной ландшафтно-экологической практике для студентов 2 курса дневного и заочного отделений факультета географии и геоэкологии. Воронежский государственный университет. Факультет географии и геоэкологии; Кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды. Воронеж, 2001.

5. Климат в Хопёрском заповеднике. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://hoperzap.ru/climate> - 19.02.2022

*Serdyukova M.A., Zhiteneva O.V.*

*Scientific advisor: Vladimirova S.I.*

**LANDSCAPE MONITORING IN THE FLOODPLAIN-  
TERRACED TERRAIN TYPE WITHIN THE MIDDLE  
KHOPYORSKY PRIDOLIN SOUTHERN FOREST-STEPPE  
AREA, KHOPYORSKY STATE NATURE RESERVE**

*E.N. Pavlovsky Educational and Research Environmental Center,  
Borisoglebsk, Russia*

This article discusses some characteristics of the micro-landscape - microclimate, plant communities and microrelief of the near-terrace slope and the second terrace above the floodplain of the Khoher River.

The research was conducted in the territory of the Khopyor Nature Reserve for 6 years (2016-2021), during the summer geo-ecological field practice. The factual data obtained during the study proves that human activity and weather conditions have a significant impact on the basic elements of natural landscapes.



*Полухина М.А., Скребнева Т.С.*  
*Научный руководитель: Полухина М.Г.*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КВЕСТ ДЛЯ ДЕТЕЙ  
ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА  
ПО ЗООВОЛЬЕРНОМУ КОМПЛЕКСУ  
ХОТЫНЕЦКОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА**  
*Детский технопарк «Кванториум», г. Орел, Россия*  
[redhvosst@yandex.ru](mailto:redhvosst@yandex.ru)

В работе разработан квест для детей дошкольного и младшего школьного возраста, естественнонаучного, экологического, междисциплинарного, развлекательно-познавательного характера по зоовольерному комплексу Хотынецкого природного парка.

Являясь неотъемлемой частью ноосферы человек на протяжении всей своей жизни неразрывно связан с окружающей средой, взаимодействует с ней, изменяя ее под себя. Так называемое антропогенное воздействие не всегда является положительным или нейтральным, как правило хозяйственная деятельность человека губительно сказывается на окружающей среде. Так за последние сто лет произошел ряд глобальных экологических катастроф, последствия которых до сих пор невозможно устранить, локальные же экологические катастрофы происходят в мире каждый день. В связи с этим важно не только экологически ориентировать хозяйственную деятельность человека, осуществлять деятельность по восстановлению природных объектов, но и вести просветительскую деятельность. Наиболее продуктивной является воспитательная эколого-просветительская деятельность среди молодежи.

Поскольку до решения экологических проблем человечеству еще очень далеко тема экологического воспитания детей дошкольного и школьного возраста весьма актуальна.

Целью экологического воспитания является формирование человека нового типа с новым экологическим мышлением, способного осознавать последствия своих действий по отношению к окружающей среде и умеющего жить в относитель-

ной гармонии с природой. Уже в старшем возрасте дети без особых усилий усваивают комплекс экологических знаний, если знания преподносятся в доступной, увлекательной форме и учитывается интерес ребёнка к природным явлениям [1].

Одной из современных форм мероприятий экологической направленности является квест. В последние годы квесты, как активная форма получения знаний, приобрели особенную популярность, детям уже не интересны обычные экскурсии на природе, они хотят не только созерцать, но и максимально контактировать с природным объектом, получать новую информацию, умения, закрепляя в полевых условиях уже имеющиеся знания. Квест позволяет все это сделать в игровой форме максимально подходящей детям.

Квест – это командная, приключенческая, интеллектуальная игра. Задача участников - пройти по заданному маршруту и выполнить все задания за определенное время [2].

Квест выполняет сразу несколько функций: развитие практических умений и навыков учащихся в области экологии, биологии, логического мышления и формирования причинно-следственных связей; развитие гармоничной личности; усвоение информации в доступной форме; развитие коммуникативных навыков; командообразование [3].

Цель проекта – разработка квеста для детей дошкольного и младшего школьного возраста, естественнонаучного, экологического, междисциплинарного, развлекательно-познавательного характера.

Природа Орловской области представляет большие возможности для развития экологического туризма. Одним из районов, представляющим интерес в этом плане, является Хотынецкий. В Хотынецком районе располагается зоовольерный комплекс Хотынецкого природного парка который обладает огромным потенциалом для развития, но в силу удаленности и неразвитости туристической инфраструктуры ему не уделяется достаточного внимания.

Зоовольерный комплекс Хотынецкого природного парка

расположен на северо-западе Орловской области и известен не только в области, но и активно посещается гостями из соседних областей, ближнего и дальнего зарубежья. Зоо-вольерный комплекс уникален тем, что большинство животных в нем содержатся не в клетках, а в вольерах с полу-вольным содержанием и посетители имеют возможность наблюдать их в условиях, приближенных к естественной среде обитания. Здесь можно увидеть более 40 видов животных и птиц, из которых 3 вида занесены в Красную книгу Российской Федерации и 1 вид в Красную книгу Орловской области. Для обозрения представлены как животные, характерные для средней полосы России, так и экзотические, родина которых Африка, Австралия, Северная Америка.

Для привлечения большего количества посетителей с детьми, а также туристических групп, состоящих из дошкольников и школьников младшего возраста, было разработано 2 квеста по территории зоовольерного комплекса: летний и зимний. Проведение квестов совпадает с зимними и летними школьными каникулами. При разработке программы учитывались: эпидемиологическая ситуация, возраст детей, время года, продолжительность, смена деятельности детей, желание показать максимальное разнообразие имеющихся животных, сезонная линька и спячка животных.

В таблице 1 представлена технологическая карта эколого-познавательных квестов по территории зоовольерного комплекса Хотынецкого природного парка.

**Таблица 1.** Технологическая карта эколого-познавательных квестов

<b>Элементы структуры</b>	<b>Содержание</b>	
Название	«Новогоднее приключение»	«Пропажа в полесье»

<b>Элементы структуры</b>	<b>Содержание</b>	
Направленность	Естественнонаучная, экологическая, междисциплинарная, развлекательно-познавательная.	
Цель	Формирование экологической культуры и активной жизненной позиции детей	
Задачи	1. Углубить знания учащихся по экологии, биологии, краеведению и природопользованию. 2. Привить любовь к окружающему миру и потребность в сохранении экологического равновесия в природе. 3. Воспитать гражданскую позицию и бережное отношение к природе. 4. Развить любовь к малой Родине. 5. Развить коммуникативные умения, получить навыки работы в команде. 6. Способствовать развитию внимания, координационных способностей. 7. Привить правила поведения человека в лесу	
Концепция	Соревнование двух команд	
Стратегия	Прохождение командами испытаний	
Механизм реализ.	Составление испытаний, подготовка необходимого оборудования.	
Режим исп.	Новогодние каникулы	Весенне-летние каникулы
Продолж-ть	90 минут	60 минут
Числ-ть уч.	до 12 человек, 2 команды	
Возраст	От 6 до 12 лет	
Инвентарь	Новогоднее дерево, елочные пластиковые шары, снежки пластиковые (если нет снега), большая шишка или маленький мяч, компас, большая мишень, карточки с дидактическими материалами.	Карточки с дидактическими материалами, компас, мяч, муляжи монет полесья.

Элементы структуры	Содержание	
Легенда и основное задание	<p>С новогодней ёлки украли все елочные игрушки. Это сделали расшалившиеся бельчата. Детей просят помочь, выполнить увлекательные задания. За каждое выполненное задание бельчата будут возвращать победившей команде по одному елочному украшению. Команда, получившая больше шариков, побеждает.</p>	<p>Браконьер Живодёркин с поделщиками украли что-то самое ценное и важное для нашего национального парка. Это ужасное преступление видел наш говорящий ворон Яша. Он будет помогать вам, но Яша очень хитрый и просто так ничего не скажет, поэтому только самые умные, находчивые и смелые смогут пройти испытания и найти пропавшую вещь. За каждое пройденное испытание Яша наградит вас монетами полесья. Команда получившая больше монет, побеждает.</p>
Квест герой	<p>Ведущий 1 – Бабушка Белочка; Ведущий 2 – говорит за всех животных (зубр, орлан, лиса, лошадь Пржевальского, енот полоскун, волк, черно-бурая, верблюды двугорбый, як)</p>	<p>Ведущий 1 - ворон Яша; Ведущий 2 - говорит за всех животных (медведь, павлин, лев, лиса, курочки, страус, олень пятнистый, зубр)</p>
Сюжет и продвижение	<p>Участники игры делятся на 2 команды. Каждый квест начинается с тимбилдинга – объединения команды.</p>	

Элементы структуры	Содержание	
	Участникам предстоит выполнить ряд заданий, получая подсказки от животных, собрать максимальное количество новогодних игрушек и в конце квеста украсить ими новогоднее дерево	Участникам предстоит выполнить ряд заданий, получая подсказки от животных, собрать максимальное количество монет полесья. В конце квеста узнать, что именно украл браконьер и помочь вернуть это.
Маршрут	Согласно легенде, по территории зооальерного комплекса, от одного вольера с животными к другому	
Навигаторы и задания	<p>Як – загадки, подвижная игра на ловкость;</p> <p>Черно-бурая лиса – задание на память и общекультурные компетенции;</p> <p>Волк – естественно-научные знания;</p> <p>Енот полоскун – ботанические познания;</p> <p>Орлан – решение биологических задач;</p> <p>Лошадь Пржевальского – умение определять стороны света, правила поведения в лесу, что делать если заблудился в лесу;</p> <p>Верблюд двугорбый – развлекательная физкультурная минутка, ребус;</p> <p>Зубр – командная игра-пантомима «Зоопарк»</p>	<p>Медведь - естественно-научные знания;</p> <p>Павлин – ребус, задание на память и общекультурные компетенции;</p> <p>Лев – развлекательная физкультурная минутка, задания на ловкость;</p> <p>Лиса – биологические задачи;</p> <p>Курочки – задания по теме сельского хозяйства;</p> <p>Страус – подвижные игры;</p> <p>Олень пятнистый – умение определять стороны света, правила поведения;</p> <p>Зубр - командная игра, вручение памятных сувениров.</p>
Критерии оценки	Скорость и правильность выполнения задания	

Элементы структуры	Содержание
Итог квеста - Образовательный продукт и рефлексия	Результат квест-игры соотносится с выполнением основного задания. Рефлексия участников игры организуется в различных аспектах (когнитивном, эмоционально-ценностном, волевом и социальном), по окончании прохождения квеста. Получение памятных подарков: 1 место - сувенирные магниты; 2 место - маршрутная карта по зоовольерному комплексу [4].

Таким образом, территория Зоовольерного комплекса Хотынецкого природного парка может служить обучающим пространством для детей дошкольного и школьного возраста; Территория Зоовольерного комплекса позволяет применять такую образовательно – развивающую формы как квест. Экологический квест является одной из форм пропаганды экологического воспитания как школьников, так и их родителей, позволяет воспитать любви к природе, бережное отношения к ней, чувство ответственности, способствует формированию коллективных взаимоотношений между детьми; расширяет представления детей в области экологии, биологии, краеведения и природопользования; прививает любовь к окружающему миру и потребность в сохранении экологического равновесия в природе; воспитывает гражданскую позицию и бережное отношение к природе, развитию экологического мировоззрения.

В экологическом квесте используется интегрированный подход, объединяющий творческий подход, умственную и физическую активность, что способствует полной реализации потенциала детей.

### *Литература*

1. Экологическое воспитание дошкольников на занятиях и в повседневной жизни [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nsportal.ru/detskii-sad/vospitatelnaya-rabota/2014/11/10/>

ekologicheskoe-vozpitanie-doshkolnikov-na-zanyatiyakh-i / Дата обращения: 01.12.2021.

2. Опыт работы муниципальных библиотек Рязанской области по экологическому воспитанию и просвещению населения: метод. пособие / ГБУК РО «Библиотека им. Горького»; сост. Н.Е. Иванова. Рязань, 2017.

3. *Самохина О.Н.* Игра-квест – как эффективное средство физического и познавательного развития детей дошкольного возраста. Новая наука: Опыт, традиции, инновации. 2015. №7. С. 57 – 63.

4. *Игумнова Е.А., Радецкая И.В., Сорока И.Ю.* Опыт применения квест-технологии в профильном лагере экологической направленности // Забайкальский государственный университет. 2016. Т.11. №5. С. 17-27

*Polukhina M.A., Skrebneva T.S.*

*Scientific advisor: Polukhina M.G.*

**ECOLOGICAL QUEST FOR PRESCHOOL AND SCHOOL-  
AGE CHILDREN IN THE ZOO COMPLEX  
OF THE KHOTYNETS NATURE PARK**

*Children's technology Park "Kvantorium", Orel, Russia*

The work has developed a quest for children of preschool and primary school age, natural science, environmental, interdisciplinary, entertainment and educational nature in the zoo complex of the Khotynets Nature Park.



*Тельнова Т.Д.*

*Научный руководитель: Анисимова А.В.*

## **ОЦЕНКА ТРОФИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРУДОВ ПРИМОРСКОГО ПАРКА ПОБЕДЫ**

*Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных*

*Эколого-биологический центр «Крестовский остров»*

*Лаборатория экологии и биомониторинга «ЭФА»,*

*Санкт-Петербург, Россия*

[telnova2213@gmail.com](mailto:telnova2213@gmail.com)

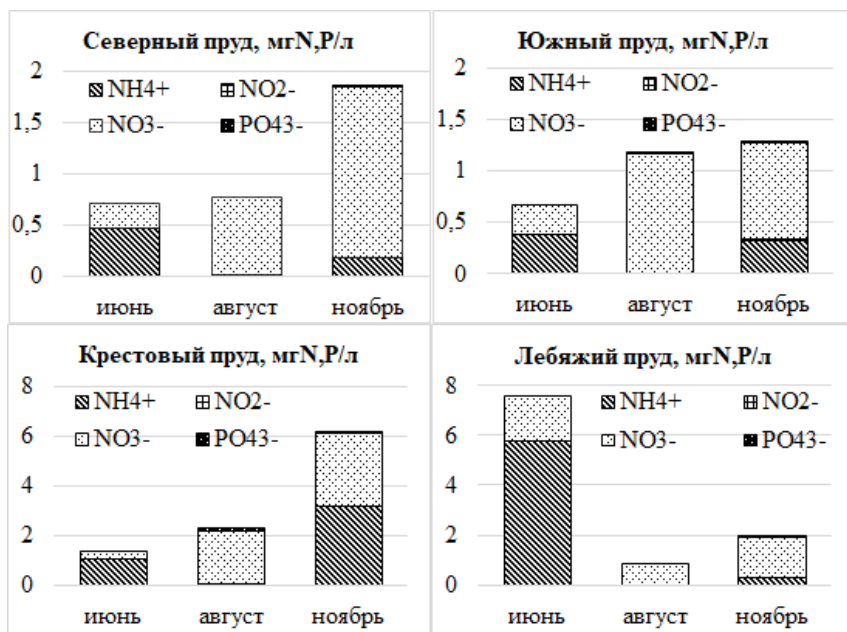
Исследование посвящено оценке состояния прудов Приморского парка Победы в Санкт-Петербурге по содержанию биогенных веществ. Повышенное поступление биогенов приводит к эвтрофикации прудов, что снижает их привлекательность для посетителей парка и может привести к нарушениям в экосистемах прудов вплоть до гибели водных организмов. По результатам химических анализов, проведенных летом и осенью 2020 и 2021 гг, во всех прудах отмечено высокое содержание биогенов. Для снижения темпов эвтрофикации прудов важно своевременно убирать с берегов лиственный опад, который являются основным источником дополнительных биогенов при попадании в воду, а также создавать условия для развития прибрежно-водной растительности, эффективно поглощающей уже накопленные в прудах биогены.

Искусственные водоёмы являются важным элементом городских парков. От них зависит состояние микроклимата парков и их рекреационные возможности. Постоянная антропогенная нагрузка может приводить к снижению устойчивости экосистем городских водоемов и замедлению темпов самоочищения. А это в свою очередь может проявляться в их эвтрофикации [1]. Основными питательными элементами в процессе эвтрофикации являются азот и фосфор. Их относят к биогенным веществам в природных водах. Оба эти элемента являются составной частью всех тканей живых организмов, поэтому им принадлежит ведущая роль в развитии жизни в водоемах [2].

Целью работы является оценка трофического статуса четы-

рех прудов Приморского парка Победы (г. Санкт-Петербург) по содержанию биогенных соединений. Материалы для исследования были собраны в ноябре 2020 г., июне, августе и ноябре 2021 года. Всего за период исследования было отобрано 28 проб воды, в каждой из которых определено содержание ионов аммония, нитритов, нитратов и фосфатов. Анализы проведены фотометрическим методом на фотоколориметре КФК-3 по стандартным методикам [3].

На основе полученных данных были выявлены закономерности сезонной динамики биогенов в прудах в летне-осенний период. В большинстве прудов наблюдается закономерное увеличение концентрации биогенов с июня по ноябрь, при этом основной вклад делают ионы аммония и нитраты (Рис.1).



**Рис. 1.** Изменение содержания биогенов в прудах за летне-осенний период 2021 г.

По сравнению с 2020 г. было зафиксировано значительное увеличение концентрации нитратов во всех исследуемых прудах в 2021 г. Наиболее выраженные процессы эвтрофикации отмечены для Крестового пруда. По содержанию минерального азота Северный и Южный пруды относятся к эвтрофным водоемам, а Крестовый – к гипертрофным, трофический статус Лебяжьего пруда изменяется от эвтрофного до гипертрофного в разные месяцы. По содержанию соединений фосфора только Крестовый пруд имеет мезотрофный статус, остальные пруды – олиготрофные (табл. 1).

**Таблица 1.** Оценка трофности прудов по содержанию минерального азота и фосфора по [4].

Концентрация, мг/л	Пруды			
	Крестовый	Северный	Лебяжий	Южный
Минер. азота	3,24 ± 1,78 гипертр.	1,11 ± 0,46 эвтроф.	3,46 ± 2,56 эвтроф./ гипертр.	1,03 ± 0,23 эвтроф.
Минер. фосфора	0,09 ± 0,01 мезотр.	0,01 ± 0,01 олиготр.	0,01 ± 0,01 олиготр.	0,02 ± 0,004 олиготр.

Был проведен анализ возможных источников поступления биогенных соединений в пруды парка. Наибольший вклад, вероятно, вносит опад широколиственных пород, которые преобладают в парковых насаждениях [5]. Для предотвращения процессов эвтрофикации прудов необходимо принимать меры воздействия как на внешние источники биогенов, так и на внутренние [6]. Поэтому важно организовать своевременную уборку листвы с их берегов, для избежания накопления палой листвы в водоёмах. Также для более эффективной защиты необходимо обеспечить удаление уже накопленных в прудах биогенов. Один из наиболее доступных способов для исследуемых прудов - создание условий для развития прибрежно-водной растительности в вегетационный период и удаление сухих растительных остатков с прибрежья зимой.

### *Литература*

1. *Форсберг К.* Эвтрофикация Балтийского моря. СПб.: Гидрометиздат, 1996
2. *Никаноров А. М., Трунов Н.М.* Внутриводоемные процессы и контроль качества природных вод. СПб.: Гидрометеоздат, 1999.
3. *Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н.* Методы исследования качества воды водоемов / Под ред. А.П. Шицковой. М.: Медицина, 1990
4. *Неверова-Дзионак Е., Цветкова Л.И.* Оценка трофического состояния поверхностных вод: монография. СПб.: СПбГАСУ, 2020.
5. *Ежова Е.* Влияние разложения палой листвы на содержание биогенных соединений в речной воде (на примере р. Чухонки) / науч. рук. Ашик Евгения Владимировна. Архив Лаборатории экологии ЭФА. СПб, 2015.
6. *Кулинич О.А.* Биологическая технология борьбы с эвтрофикацией закрытых водоемов // Чистая вода: проблемы и решения. 2011. № 3-4. С. 58-62.

*Telnova T.D.*

*Scientific advisor: Anicimova A.V.*

### **ASSESSMENT OF THE TROPHIC STATUS OF THE PONDS IN THE PRIMORSKY VICTORY PARK**

*Saint Petersburg City Palace of Youth Creativity Center of Ecology and  
Biology "Krestovsky ostrov" Laboratory of ecology and biomonitoring  
"EFA", Saint Petersburg, Russia*

The study is devoted to the assessment of the condition of the ponds of Primorsky Victory Park in St. Petersburg according to the content of nutrients. Increased intake of nutrients leads to eutrophication of the ponds, which reduces their attractiveness to visitors of the park and can lead to violations in the ecosystems of the ponds up to the death of aquatic organisms. According to the results of chemical analyses conducted in the summer and fall of 2020 and 2021, high levels of nutrients were observed in all ponds. To reduce the rate of eutrophication of ponds, it is important to timely remove leaf litter from the banks, which is the main source of additional nutrients when they enter the water, as well as to create conditions for the development of coastal-water vegetation, which effectively absorbs the nutrients already accumulated in the ponds.

**Тонковид А.Н, Ларионова А.А., Королева А.С.  
Научный руководитель: Хархардина Е.Л.**

### **ИЗУЧЕНИЕ УРБИКА Г. ОРЕЛ**

*Дворец пионеров и школьников имени Ю. А. Гагарина, Детский  
технопарк «Кванториум», г. Орел, Россия*

[Harhardinaelena@gmail.com](mailto:Harhardinaelena@gmail.com)

В работе была проведена оценка урбика г.Орел по гранулометрическому составу, структурности почвы, рН, плотности почвы, биологической активности по продуктивности, всхожести семян на почвенных образцах, содержание карбонат ионов, оксидов тяжелых металлов. Косвенное изучение урбика велось по изучению степени асимметрии листовой пластинки и выхлопу автомобильного транспорта. По результатам исследования была составлена карта состояния урбика г.Орла.

Комплексная оценка окружающей среды – одно из приоритетных направлений рационального землепользования городских территорий [1]. Почва испытывает на себе, в отличие от других сред обитания, максимальное антропогенное воздействие [2,3]. Верхний слой почвы урбанизированных территорий представляет диагностический горизонт – урбик [4, 5], изучению которого посвящена наша работа.

Целью наших исследований было точно оценить состояние урбика города Орел. В соответствии с целью были поставлены задачи: изучить литературные источники по проблеме; оценить физические, биологические и химические показатели почвы города Орел; графически отобразить на карте города результаты исследований; дать рекомендации.

Результатом исследований стала графическая карта с нанесенными на нее данными, позволяющими оценить состояние почвенного покрова города Орел и сделать выводы об экологической составляющей в изучаемой местности. Данной картой можно воспользоваться при покупке земельных участков в черте города, для оценки экологического состояния окружающей среды приезжим для покупки недвижимости.

Время проведения исследований: с сентября 2021 года по

январь 2022 года.

Для исследования урбика использовали стандартные методики: гранулометрический состав (метод шнура по Н.А.Качинскому) [1], цвет почвы (шкала Манселла), коэффициент структурности почвы (метод «сухого просеивания») [1], рН по ГОСТу 26483-85, плотность почвы (расчет по объему), биологическая активность по продуктивности (метод учета урожайности на корню)[6], всхожесть семян на почвенных образцах [7], содержание карбонат ионов и оксидов тяжелых металлов (железа) по стандартным методикам (по ГОСТу 26424-85) [1, 8], исследовали экологическое состояние по оценке состояния окружающей среды по показателям флуктуирующей асимметрии листьев древесных растений [9].

В исследованиях участвовали почвенные пробы, взятые в 13 точках города Орла и ближайших пгт: Городской парк культуры и отдыха, Школа №2, Орловский юридический институт МВД России, Карачевское шоссе, Набережная Дубровинского 62, Комсомольская 282, район Зеленстроя, Дворец пионеров и школьников им.Ю.А.Гагарина, Грузовая 112, Мичурина 2, Алроса 3, Нижняя Лужна и Лужки.

Результаты исследований представлены в таблице 1. По результатам исследований установили, что образцы почв г.Орел и ближайших поселений (Нижняя Лужна и Лужки) имеют хорошие физические и химические свойства: косвенно по цвету почвы можно судить о плодородии почвы (вся почва была или насыщенно темного цвета или черно-серого цвета, что говорит о высоком содержании гумуса); коэффициент структурности соответствует отличному агрегатному состоянию (ул.Алроса, д.3 – хорошему); гранулометрический состав - средний суглинок или тяжелый суглинок; плотность почвы - оптимальных значений в большинстве проб, исключение составляют лишь почва пгт Лужки (превышает оптимальные показатели); рН слабой кислой среды и благоприятен для роста и развития растений (от 5,00 до 6,50), исключение составляют почвенные образцы, взятые на наб.

Дубровинского 62 и ул. Комсомольской 282 (рН более 7,00, отмечено присутствие карбонат ионов, дающих такую реакцию); отсутствуют оксиды железа (II и III валентного); биологическую активность определяли по продуктивности почвы – лучшие значения были у почвенных образцов, взятых с ул. Грузовой 112 и Алроса 3.

**Таблица 1.** Изучение урбика г.Орел

Место забора почвенного образца	Коэф. структур-ти	Гран. состав	рН	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Продуктивность по массе, г/см <sup>3</sup>	Всхожесть	Флуктуирующая асимметрия, балл
ГПКиО	5,91	ТС	6,00	1,23	0,034	25,0	1
Школа №2	1,54	ТС	5,50	1,02	0,049	30,0	-
ОЮИ МВД РФ	9,68	ТС	5,00	1,05	0,016	22,5	-
Карачевское ш.	3,87	СС	6,02	0,84	0,017	40,0	-
Набережная Дубровинского 62	7,26	ТС	7,50	1,18	0,063	70,0	-
Комсомольская 282	4,23	СС	7,30	0,84	0,069	77,5	-
Зеленстрой	7,21	СС	6,00	0,90	0,063		-
ДПиШ им.Ю.А.Гагарина	2,71	СС	6,00	0,89	0,066	70,0	4
Грузовая 112	1,95	СС	6,50	0,90	0,101	97,5	1
Мичурина 2	7,00	ТС	6,5	1,25	0,016	25,0	-
Алроса 3	1,22	СС	6,00	0,92	0,077	70,0	1
Нижняя Лужна	5,30	ТС	6,00	1,10	0,011	7,50	-
Лужки	5,30	ТС	6,50	1,32	0,05	8,50	2

Определение экологического состояния шло выборочно в отдельных точках по биологическому материалу: листья с ул.Алроса и ул. Грузовой были менее подвержены асси-

метрии, что позволяет сделать вывод о более благоприятной экологической среде. Косвенно почвы этих районов также можем считать более экологически безопасными, по сравнению с другими точками исследования. По расчету автомобильного выхлопа самым экологичным можно считать район ул.Грузовой.

В работе была проведена комплексная оценка состояния урбика г. Орел. Выявлено, что почвенные образцы, взятые на ул.Алроса 3 и ул.Грузовая д.112 были лучшими по ряду показателей. Составлена карта с нанесенными результатами исследования, которая может в дальнейшем быть дополнена как новыми точками, так и новыми показателями. Наличие карты города с комплексной оценкой среды позволит ориентироваться при покупке недвижимости жителям города и приезжим. Рекомендуются продолжить исследования по этим направлениям: расширить исследуемые показатели и увеличить количество точек на карте, так как некоторые районы оказались не охвачены.

### *Литература*

1. *Федорец Н.Г., Медведева М.В.* Методика исследования почв урбанизированных территорий. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009.
2. *Водяницкий Ю.Н., Ладонин Д.В., Савичев А.Т.* Загрязнение почв тяжелыми металлами М., 2012.
3. *Еремченко Е.З., Шестаков И.Е.* Строение, свойства и распространение урбоагроз почв в районах одноэтажной застройки г. Перми // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. 2009. №. 10. С. 159-162
4. *Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В.*; под ред. академика РАН В.Г. Добровольского. Антропогенные почвы. Генезис, география, рекультивация Смоленск: Ойкумен, 2003.
5. *Жидков А.Н., Коженков Л.Л.* Восстановление и охрана почв Битцевского леса. // Лесохоз. информ. электрон. сетевой журн. 2017. № 1. С. 52–61. Режим доступа: URL: <http://lhi.vniilm.ru/>



6. Методика определения урожайности на корню [Электронный ресурс ]. Режим доступа: <http://www.naai.ru/upload/iblock/a03/a0392c94bf74f2b7b03dc3b14a92fc41.pdf>. Дата обращения: 14.02.2022

7. *Яркова Н.Н., Федорова В.М.* Семеноведение сельскохозяйственных растений: учебное пособие. / М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджет. образов. учреждение высшего образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад.Д.Н. Прянишникова». Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2016.

8. *Луганский В.Н., Абрамова Л.П., Бачурина А.В.* Химический анализ почв: учеб. -метод. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2018.

9. *Иванов В.П., Иванов Ю.В., Марченко С.И., Кузнецов Вл.В.* Использование индексов флуктуирующей асимметрии листа березы повислой для диагностики состояния фитоценозов в условиях техногенного загрязнения // Физиология растений, 2015, том 62, № 3, с. 368-377

***Tonkovid A.N., Larionova A.A., Koroleva A.S***  
***Scientific advisor: Harhardina E.L.***

**.STUDYING URBIC OF THE CITY OF OREL**  
***Children's technology Park "Kvantorium".***

Assessment of the state of the urban environment is an important area of rational land use. In the work, the urbica of the city of Orel was assessed in terms of particle size distribution, soil structure, pH, soil density, biological activity in terms of productivity, seed germination on soil samples, the content of carbonate ions, heavy metal oxides.

An indirect study of urbic was carried out by studying the degree of asymmetry of the leaf blade and the exhaust of motor vehicles. Based on the results of the study, a map of the state of the city of Orel was compiled.

*Устьякина Ю.Г.*  
*Научный руководитель: Рачковская И.А.*  
**ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ  
И СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ  
В НЕКОТОРЫХ МИКРОРАЙОНАХ БОГОРОДСКОГО  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА**

*МБОУ ЦО №5 Богородский г.о., Россия*

[mbou-shkola5@yandex.ru](mailto:mbou-shkola5@yandex.ru)

Исследовательская работа содержит результаты изучения экологического состояния питьевой воды и воздушной среды в некоторых микрорайонах Богородского городского округа Московской области; полученные данные нанесены на карту Богородского городского округа с указанием экологически неблагоприятных микрорайонов.

Богородский городской округ – это муниципальное образование, расположенное на северо-востоке Московской области России. В Богородском городском округе активное транспортное движение, работают производственные предприятия, такие как фармацевтическая компания АО «Акрихин», производитель лакокрасочных материалов ООО «НПП Рогнеда», завод товаров из пластмасс «М-Пластика», имеется АО «Полигон Тимохово» (полигон размещения и переработки отходов). Каково состояние окружающей среды в округе? Как это отражается на его жителях?

Мы предполагаем, что в Богородском городском округе есть экологически неблагоприятные микрорайоны, загрязнение которых тем или иным образом отражается на здоровье населения. Цель работы – изучить качество питьевой воды и степень загрязнения воздушной среды в некоторых микрорайонах Богородского городского округа; составить экологическую карту Богородского городского округа.

Данная работа выполнялась в осенне-зимний период 2021-2022 года на базе экологической лаборатории МБОУ ДО ЦОДВ и с применением оборудования кабинета биологии и химии МБОУ ЦО №5 Богородского городского округа.

Для достижения цели и решения задач проекта, нами были выбраны различные пункты проведения сопоставительного анализа (7 точек исследования).

Анализ воды осуществлялся в химической лаборатории МБОУ ДО ЦОДВ. Для исследования были использованы тест-комплекты и тест-системы КРИСМАС+. Основной метод исследования визуально-колориметрический по методике С.В. Алексеева, А.Г. Муравьева [1]. Проводили оценку степени загрязнения воздуха по атмосферным осадкам (снег). Снег отбирали по всей глубине его отложения в стеклянные банки. Сразу после таяния пробы, когда температура талой воды сравняется с комнатной, проводили ее анализ с применением тест-комплектов и тест-систем КРИСМАС+ на следующие компоненты: рН, соединения азота (нитраты), некоторые тяжелые металлы (свинец). Также проводили исследование снега на общую химическую токсичность методом биотестирования [2]. Для биотестирования брали пробы снега примерно по 20 г из разных участков округа. Помещали по 5 семян фасоли в предварительно простерилизованные чашки Петри и наливали на дно каждой из них талую воду. В качестве контроля использовали дистиллированную воду. Наблюдали за семенами в течение 10 дней. Ежедневно добавляли в чашки талую воду из соответствующей пробы. Результаты наблюдений заносили в таблицу. По скорости роста и вегетативной мощности сделали вывод о степени общей химической токсичности снега в различных участках города. Также проводили оценку загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны [2].

Мы проводили исследование водопроводной воды в Богородском г.о., но в дополнение отобрали пробы и в скважинах на территории округа. По полученным данным, вода в округе преимущественно повышенной цветности, что связано с большой концентрацией железа, выявленной в подавляющей части проб при электролизе было обнаружено много железа. Предположительно, его изначально много в почве из-за геоло-

гических особенностей Мещерской низменности, на которой расположен Богородский городской округ. Общая минерализация тоже преимущественно выше нормы. В воде из центра города была обнаружена небольшая доза хлора вследствие локального хлорирования. В ряде точек, на территории, где пробы были взяты из скважин, содержатся нитраты.

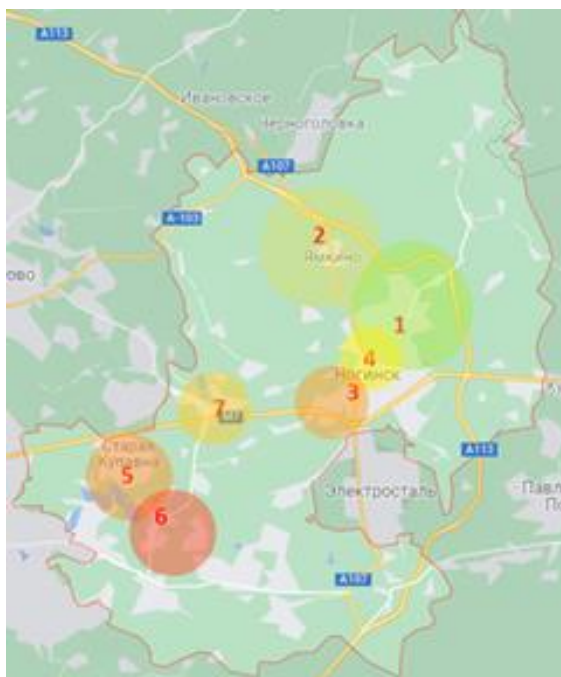
Мы провели исследование степени загрязнения воздуха в некоторых микрорайонах Богородского городского округа методом биоиндикации по хвое сосны. Хвоя из центра г. Ногинска в большинстве случаев имела мелкие желтые и черные пятна, усыхание чаще всего составляло от нескольких миллиметров до сантиметра. Средний класс повреждения 2, средний класс усыхания 2. Аналогичные результаты были получены и в остальных точках отбора проб. В целом во всех исследуемых точках слабое загрязнение воздуха. [2]

Атмосферные осадки отражают состояние воздуха. Мы провели анализы проб на определение рН, нитратов аналогично питьевой воде, а также сделали тест на свинец. можно отметить щелочной рН везде, кроме Заречья, так как рядом с точками отбора проб почти во всех пунктах находятся котельные; содержатся нитраты в том или ином количестве, не превышающем ПДК, так как соединения азота есть в составе выхлопов автотранспорта. Также точке Старая Купавна и центре г. Ногинска в снеге обнаружен свинец. [3]

Мы провели исследование снега в некоторых микрорайонах Богородского городского округа на общую химическую токсичность методом биотестирования. В качестве тест-объекта использовали фасоль обыкновенную.

Наиболее неблагоприятной средой для прорастания оказалась талая вода из Кудиново, Старой Купавны, центра города. Самое большое число проросших семян мы наблюдали в воде с Полигона; результат биотестирования был самым близким к контрольному образцу, проращиваемому в чистой воде.

На основе полученных результатов нами составлена экологическая карта Богородского городского округа.



**Рис. 1.** Экологическая карта Богородского городского округа. Зеленый (1) – благоприятная экологическая обстановка, желтый (2, 4, 7) – удовлетворительная экологическая обстановка, красный (3, 5, 6) – неблагоприятная экологическая обстановка.

Таким образом, по результатам исследования получен ряд выводов:

- Качество воды во всех исследованных микрорайонах Богородского городского округа по ряду показателей не соответствует нормам СанПин. Основными проблемами являются повышенная минерализация, большое количество железа, нитраты.
- По методике биоиндикации по хвое сосны во всем округе слабое загрязнение воздуха.
- В двух точках отбора проб снега был обнаружен свинец, что свидетельствует о нарушении Федерального закона от 22.03.2003 г. № 34-ФЗ «О запрете производства и оборота

этилированного автомобильного бензина в Российской Федерации» (эти данные требуют дополнительной проверки).

- По результатам биотестирования снега более чистая талая вода в районе Полигона.
- По результатам исследования на карте Богородского городского округа выделены микрорайоны, питьевая вода и воздух которых наиболее загрязнены – Кудиново (питьевая вода); Цент г. Ногинска и Старая Купавна (воздушная среда).
- Наша гипотеза подтвердилась: в Богородском городском округе есть экологически неблагоприятные районы, жители которых подвержены влиянию данных условий – прежде всего, плохому качеству питьевой воды. Чтобы поддержать гомеостаз в организме, питьевую воду Богородского округа нужно фильтровать.

#### *Литература*

1. *Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В.* Практикум по экологии: Учебное пособие. М.: АО МДС, 1996.
2. *Мансурова, Кокуева Г.Н.* Школьный практикум «Следим за окружающей средой нашего города».
3. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие/ под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: АГАР, 2000.

*Ustyakina J.G.*

*Scientific advisor: Rachkovskaya I.A.*

### **EXPLORING THE QUALITY OF PLUMBING WATER AND THE DEGREE OF AIR POLLUTION IN BOGORODSKIY CITY DISTRICT**

*School number 5, Bogorodsky city district, Russia*

We analyzed chemical compound of plumbing water in 7 points of Bogorodskiy urban district. Also we studied the degree of air pollution via bioindication and biotesting methods. We supposed that ecological factors like these affect adolescents' health and checked pulse and blood pressure in 150 students. Based on the results of all methods we made an ecological map of Bogorodskiy and gave recommendations for living in this environment.

*Ханаева Я.Э.*

*Научный руководитель: Берданова Е.И.*

**ПАЛЕОАРХИВ УРОЧИЩА БЫЖЫ  
В ХАЗНИДОНСКОМ УЩЕЛЬЕ**

*ГБУ ДО «Эколого-биологический центр» Министерства  
просвещения, науки и по делам молодежи КБР, Россия*

[a a t i@hotmail.com](mailto:a_a_t_i@hotmail.com)

Цель исследования – выявление видового состава фоссилей Хазнидонского ущелья, для чего были отобраны пробы с поверхности естественных разрезов в двух точках: «Урочище Быжы» и «Междуречье» с перепадом высот 630 - 1 065 м. Для трех объектов произведена морфологическая и таксономическая характеристика. Предварительно установлена видовая принадлежность исследуемых объектов. Стратиграфическая принадлежность образцов – граница юрско-мелового периодов.

В обстановке экологического кризиса, когда нормальное функционирование и существование биосферы поставлено под угрозу и вопросы охраны окружающей среды интересуют многих людей, растет стремление к знакомству с органическим миром прошлого [1]. Есть способы получить эту информацию из природных хранилищ — палеоархивов. Геологическая хронология основана на палеонтологических данных. И наоборот, развитие палеонтологии немыслимо без широкого использования геологических данных [2].

В Кабардино-Балкарии Хазнидонское ущелье является наименее изученным в биологическом, геоэкологическом аспектах. Цель данного исследования – выявление видового состава фоссилей (окаменелостей) Хазнидонского ущелья в связи с малой изученностью данного объекта. Задачи: изучение распространения органических остатков в естественных разрезах; изучение морфологии, систематики, качественного состава фоссилей; изучение экологии различных групп организмов в целях выяснения образа жизни и условий их обитания; изучение геологического строения Хазнидонского ущелья; сопоставление палеонтологических данных с геоло-

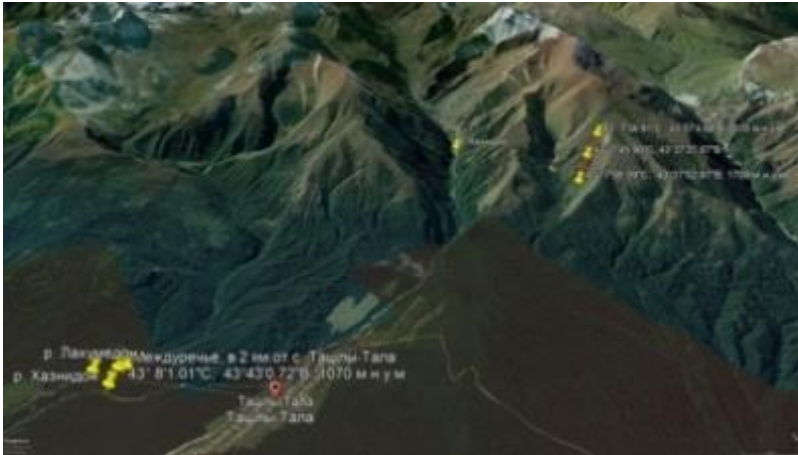
гической историей Хазнидонского ущелья. Методы изучения фоссилий – это несколько последовательных операций: полевые сборы, химико-техническая обработка, научная обработка.

Бассейн р. Хазнидон относится к Предкавказской плите, в строении фундамента которой присутствуют отложения среднего и верхнего палеозоя и раннего мезозоя. Мезокайнозойская Северная моноклиналиль залегает поверх плиты, в строении которой принимают участие отложения от верхней юры до неогена общей мощностью несколько тысяч м, представленные терригенно-карбонатными породами. Хазнидонское ущелье в стратиграфическом плане мало изучено, поэтому за основу мы взяли данные разрезов по р. Урух (PCO), который рассматривается как опорный для берриаса Северного Кавказа [3,4]. Изучаемый нами объект находится в верхнем течении р. Хазнидон (Кабардино-Балкария), в пределах Хазнидонского ущелья, севернее с. Ташлы-Тала (рис.1,2).



**Рис. 1.** Разрезы по р. Урух и р. Хазнидон





**Рис. 2.** Координаты пробоотбора, КБР, Хазнидонское ущелье

Пробы отбирали в сентябре-ноябре 2021 г. на территории природоохранной зоны КБГВЗ (табл.1).

**Таблица 1.** Пункты отбора проб

№ п/п	Местоположение пункта	Высота, м над у.м.
1 (сентябрь)	Урочище Быжы	1 700 – 2 135
2 (ноябрь)	Междуречье рек Хазнидон–Лахумедон	1 070

Перепад высот точек отбора проб составил 630 - 1 065 м. Во время двух экспедиций были собраны 2 коллекции окаменелостей (рис. 3,4). В коллекции №1 преобладают крупные формы – аммониты. В коллекции №2 – брахеоподы. Большинство аммонитов относится к экологической группе нектона, в то время, как брахеоподы - одиночные животные, ведущие, как правило, сидячий образ жизни. После извлечения ископаемых из породы, выяснения характера сохранности окаменелостей из всего собранного на маршрутах палеонтологического материала были выбраны наиболее сохранившиеся окаменелости (рис.4, позиции.2,3,9). Однако ни одна раковина не сохранилась в полном объеме. Зная геологическую составляющую Хазнидонского ущелья,

мы могли предположить, что руководящими формами, т.е. остатками организмов, выступающими в роли индикаторов возраста, могут быть Аммоноидеи, а также брахиоподы.






Рис. 3. Пробоотбор №1



Рис. 4. Пробоотбор №2

При камеральной обработке для классификации исследуемых брахиопод были описаны основные внешние признаки: форма раковины, соотношение створок, скульптура раковин. С помощью определителей [5,6] предварительно была установлена видовая принадлежность объектов (табл.2).

Таблица 2 Систематика исследуемых *Brachiopoda Articulata*

объект	класс	подкласс	отряд	Семейство, род, вид
	Articulata	Orthata [5]	Orthida [5]	Kallirhynchia concinna [6]
		Orthata [5]	Orthida [5]	Kallirhynchia yaxleyensis [6]
		Orthata [5]	Orthida [5]	Kallirhynchia concinna [6]

Вымершие отряды брахиопод имеют большое стратиграфическое значение, поскольку многие виды являются руководящими формами. Сопоставлен геологический возраст с геологической историей региона: стратиграфическая принадлежность образцов – граница юрско-мелового периодов. Для уточнения статуса исследуемых объектов планируется консультация у специалистов в области палеонтологии с целью

подтверждения или опровержения правильности определения фоссилий.

### *Литература*

1. *Алексеев А.С.* Роль палеонтологии в культуре. Охрана палеонтологических памятников. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://paleontologylib.ru/books>. Дата обращения 20.11.2021
2. Основы палеонтологии Справочник для палеонтологов и геологов СССР в пятнадцати томах./ Гл.-ред. Ю.А. Орлов. Москва: Издательство Академии наук СССР, 1959
3. Берриас Северного Кавказа (Урухский разрез) / под ред. Киричков А.И. С.-Пб.: 2000.
4. ГИС–пакеты оперативной геологической информации (ГИС-Атлас «Недра России») [Электронный ресурс] Режим доступа: [atlaspacket.vsegei.ru](http://atlaspacket.vsegei.ru). Дата обращения 20.11.2021
5. *Данукалова Г.А.* Палеонтология в таблицах. Методическое руководство. Москва: Изд-во, 2009.
6. Steinkern.de - Die Fossilien-Community - Galerie - Kategorie: Lion-sur-mer (Calvados, Frankreich) - Bild: Brachiopode - Kallirhynchia concinna [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.steinkern.de/steinkern-de-galerie/jura/mittlerer-jura/lion-sur-mer/brachiopode-kallirhynchia-concinna-12243.html>. Дата обращения 20.11.2021)

*Yasmina Khapaeva*

*Scientific advisor: Berdanova E.I.*

### **PALEOARCHIVE OF THE BYZHI TRACT IN THE KHAZNIDON GORGE**

*Ecological and Biological Center of the Ministry of Education, Science and Youth Affairs of the Kabardino-Balkarian Republic, Russia*

The aim of the study was to identify the species composition of fossils in the Khaznidon Gorge. We took samples from the surface of natural transects in two points: «Byzhi tract» and «Mezhdurechye» with an altitude difference of 630 - 1,065 m. Morphological and taxometric characteristics were performed for three objects. The species affiliation of the studied objects was preliminarily established. The stratigraphic affiliation of the samples is the Jurassic-Cretaceous boundary.

**Шахова У.Р.**  
**Научный руководитель: Хархардина Е.Л.**  
**МИКРОЗЕЛЕНЬ КАК ИСТОЧНИК**  
**АНТИОКСИДАНТОВ**

*Дворец пионеров и школьников имени Ю. А. Гагарина «Детский технопарк «Кванториум», г. Орел, Россия*

[Harhardinaelena@gmail.com](mailto:Harhardinaelena@gmail.com)

Изучен тренд в здоровом питании 2020-2021 годов – микрозелень как источник антиоксидантов. Выявили особенности роста и развития некоторых наиболее перспективных культур в качестве микрозелени, сравнили ее с традиционными источниками антиоксидантов, сделали вывод о пользе использования в питании.

В настоящее время в биосфере увеличилось содержание свободных радикалов. Они легко вступают в химические реакции с присвоением электронов от других частиц и вызывают такие болезни как болезнь Альцгеймера, деменция, сердечнососудистые заболевания, рак, катаракта, болезнь Паркинсона и другие [1].

Свободные радикалы образуются повсеместно в результате внешних (радиация, загрязнение атмосферы промышленностью, курение, УФ излучение) и внутренних (метаболизм, воспаление и др.) факторов [2].

В последнее время вред, наносимый свободными радикалами, ученые поставили под сомнение. Выявлено, что вырабатываемые организмом, они стоят на страже нашего иммунитета [3]. Но радикалы, поступающие из окружающей среды, являются «лишними» для нас.

В борьбе с ними нам могут помочь антиоксиданты [4]. Ими являются некоторые витамины и органические соединения.

Витамин С является наиболее перспективным антиоксидантом [5, 6], но в организме не синтезируется и поступает в него только с источником пищи. Микрозелень в последние годы стала «трендом здорового питания» и заинтересовала нас как источник витамина С. Это особо актуально в зимнее и весеннее время в условиях авитоминоза и высокой

стоимости фруктов и овощей, возможно, потерявших часть своих ценных качеств из-за длительного хранения.

Цель наших исследований – сравнить традиционные источники антиоксидантов с возможным новым – микрозеленью.

Для определения концентрации витамина С мы использовали йодометрическое титрование с последующим переводом концентрации в мг/100гр, провели дегустационную оценку, выращенной микрозелени и оценили экономическую эффективность ее выращивания.

Для работы нами была выращена микрозелень редиса, подсолнечника, салата, гороха и горчицы.

В ходе выращивания мы отметили, что развитие микрозелени шло интенсивно, но по скорости роста и биомассе стоит выделить подсолнечник сорта «Лакомка», развитие редиса, салата и горчицы шло менее интенсивно, и биомасса их была меньше. Горох сорта «Эстафета» развивался медленно, но на 11 день после посадки догнал по размеру и перегнал по биомассе всех конкурентов.

В результате дегустационной оценки большая часть участников опыта выбрала микрозелень гороха сорта «Эстафета» и подсолнечник сорта «Лакомка» по вкусу (сладкие). Горчица и редис обладали более острым вкусом и понравилась меньшему числу участников дегустации.

При определении концентрации витамина С йодометрическим способом в опыте участвовала не только микрозелень, но и традиционные источники витаминов – овощи и зелень, фрукты и ягоды, проростки (табл. 1). По результатам титрования получили ожидаемо высокие значения у черной смородины (замороженной) и у проростков. Проростки пшеницы и овса показали хорошие результаты и уверенно занимают 2 место в рейтинге. Но они не могут быть рекомендованы как источник витамина С, так как для потребления суточной нормы необходимо съесть почти 150 гр проростков, тогда как продуктивность микрозелени значительно выше.

Микрозелень показала неплохой результат – по concentra-

ции витамина С в самой группе микрозелени выделился редис с содержанием витамина С 35,2 мг/100гр.

**Таблица 1.** Содержание витамина С в растительных объектах

Объект	Масса мг/100гр	Объект	Масса мг/100гр
Овощи и зелень			
морковь	8,8	Капуста цветная	10,27
руккола	23,76		
Фрукты и ягоды			
мандарин	23,7	Смородина черная	90,64
яблоко	26,4		
Микрозелень			
редис	35,2	подсолнечник	19,4
горчица	13,9	горох	16,7
Проростки			
овес	52,8	пшеница	50,2

По содержанию витамина С в микрозелени можно построить ряд: Редис → подсолнечник → горох → горчица.

Наиболее перспективна в плане антиоксидантов микрозелень редиса. Но поскольку она имеет довольно специфический вкус (пикантный), для подростков более подходит микрозелень вторая по содержанию витамина С – подсолнечника.

Стоимость микрозелени на прилавках магазинов правильного питания достаточно велика – за 50 гр микрозелени подсолнечника около 120-130 рублей. По нашим расчетам, при выращивании на подоконнике, используя естественное освещение, она обойдется нам в 15 рублей за 50 гр. Большая статья расходов приходится на покупку семян.

Таким образом, по результатам экспериментальной деятельности было установлено, что микрозелень это не просто дань моде. Вырастить ее довольно просто. Достаточно знать ее особенности. Она имеет не только довольно приятный вкус и может употребляться в пищу как самостоятельно, но и как в составе сложных блюд. Наиболее

перспективна, по дегустационной оценке, экономической эффективности, микрозелень подсолнечника и гороха. По содержанию витамина С микрозелень показала хорошие результаты: среди изученного материала она уступает место лишь ягодам черной смородины и проросткам. Как источник витамина С с учетом вкусовых предпочтений может быть рекомендована микрозелень редиса (для взрослых), подсолнечника и гороха (для детей и подростков).

*Литература:*

1. ФБУЗ «Центр гигиенического образования населения» Роспотребнадзора. Режим доступа: <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/538> Дата доступа 28.01.2021г.
2. Доклад об экологической ситуации в Орловской области в 2019 году. Режим доступа: <https://orel-region.ru/index.php?head=6&part=73&unit=491&op=8&in=2> Дата доступа 28.01.2021г.
3. Чанчаева Е.А., Айзман Р.И., Герасев А.Д. Современные представления об антиоксидантной системе организма человека // Экология человека. 2013. № 7. С. 50-58
4. Давыдова С.Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века М: Изд-во РУДН, 2002.
5. ГОСТ Р 56162-2014. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200113823> . Дата доступа 28.01.2021г.
6. Плавинский С.Л. Роль антиоксидантов в лечении и профилактике заболеваний человека//Медицина. 2013. №1. С. 41-54

***Shahova U.R.***

***Scientific advisor: Harhardina E.L.***

**MICROGREEN AS A SOURCE OF ANTIOXIDANTS**

*Children's technology Park "Kvantorium".*

The article studied the trend in healthy eating in 2020-2021 – microgreens as a source of antioxidants. We revealed the features of the growth and development of some of the most promising crops as microgreens, compared it with traditional sources of antioxidants, and concluded that it is beneficial to use in nutrition.

**Шергина А.В.**  
**Научный руководитель: Браташ С.П.**  
**ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВ И РАСТЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ**  
**ТЕРРИТОРИИ «УСОЛЬЕХИМПРОМ»**  
**(ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

*Лицей №1 г. Усолье-Сибирского Иркутской области, Россия*  
[shergina\\_arina\\_07@mail.ru](mailto:shergina_arina_07@mail.ru)

Исследованы почвы (эмбриоземы), развивающиеся на техногенных насыпях в промышленной зоне «ООО Усольехимпром» Иркутской области. По содержанию органического вещества в почвенном покрове полигона исследований выделено несколько стадий почвообразования. Выполнены геоботанические описания травянистой растительности и исследованы морфоструктурные показатели древесных растений. Изучение химических свойств эмбриоземов обнаружило их высокую фитотоксичность по отношению к растениям. Заключается, что эмбриоземы имеют хорошую способность к самовосстановлению, в чем большую роль играют травянистые растения и водоросль *Nostoc commune*.

Город Усолье-Сибирское Иркутской области принадлежит к территориям с выраженной неблагоприятной экологической ситуацией. Огромное опасение вызывают последствия работы уже закрытого в 2010 году крупнейшего химического производства Восточной Сибири – «ООО Усольехимпром». По данным Федерального экологического оператора – предприятия госкорпорации «Росатом», значительное количество твердых промышленных отходов данного химического производства складировалось на полигонах, образуя техногенные отвалы и отстойники. При складировании отходов промышленного производства на полигонах «ООО Усольехимпром» сформировались значительные площади земель, занятые техногенными отвалами и хвостохранилищами [1].

В последние десятилетия в научной области при изучении техногенных почв большое внимание уделяется их восстановлению с помощью различных биоиндикаторов,



например, травянистых растений [2]. Сложившаяся экологическая ситуация в г. Усолье-Сибирское, приводит к необходимости решения вопросов, касающихся сохранения почв и растений в условиях высокого техногенного воздействия.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью оценки загрязненных почв в промышленной зоне территории «ООО Усольехимпром» и представлением научно-практических результатов о возможности очищения и восстановления почв, что в дальнейшем позволит снизить ухудшение состояния окружающей среды и улучшить экологическую ситуацию на городской территории.

Полевые работы проводились в 2020-2022 гг. Личный вклад автора заключается в подробном описании морфологии всех горизонтов техногенных почв, включая исследование образцов с помощью бинокулярного стереоскопического микроскопа, составлении геоботанических описаний травянистой растительности, оценки жизненного состояния деревьев сосны, березы, тополя, сборе талломов водоросли *Nostoc commune* на поверхности техногенных почв.

Исследования почвенного покрова и растительности охватили техногенную территорию (52°46'52"N 103°35'26"E) вблизи промышленного предприятия «ООО Усольехимпром» общей площадью 3,5 га, которая была создана почти 40 лет назад (рисунок). В техногенной зоне изучались почвы нескольких стадий почвообразования: инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые и гумусово-аккумулятивные [3]. Подробно исследовались органо-аккумулятивные эмбриоземы, которые являются первой стадией почвообразования и началом заселения травянистыми растениями. Результаты исследований сопоставлялись с данными для фоновой почвы (52°41'06"N 103°15'03"E).



**Рис. 1.** Вид техногенных почв в промышленной зоне «Усольехимпром»

Установлено, что в процессе почвообразования происходит изменение обнаженных безжизненных отвалов, которые постепенно преобразуются в техногенные почвы с выраженным гумусовым горизонтом. В промышленной зоне изучались первые растения-поселенцы, или «пионеры», как их называют. Было установлено, что на органо-аккумулятивных эмбриоземах произрастают только девять травянистых растений: донник белый, донник желтый, клевер гибридный, клевер ползучий, клевер луговой, горошек мышиный, люцерна посевная, осот полевой, иван-чай узколистый. При сильном влиянии техногенного загрязнения почв обнаруживается изменение показателей деревьев: длина побегов снижается до 3,5 раз, длина хвои – до 2 раз, масса хвои на побегах – до 7 раз, количество пар хвоинок на побеге – до 3 раз в сравнении условиями в естественном сосновом лесу.

Лабораторные исследования проводились на базе ИРНИТУ

и СИФИБР СО РАН, г. Иркутск. При изучении образцов почв было определено: кислотность среды, содержание в вытяжках аммония, нитритного и нитратного азота, водорастворимых форм хлора и серы, общее содержание азота, фосфора и калия (с помощью современных датчиков-анализаторов), а также фитотоксичность по отношению к растениям [4]. Для экспериментов использовалась живая культура *Nostoc punctiforme* и талломы *Nostoc commune*.

О влиянии на подщелачивание почв на территории г. Усолье-Сибирское химического производства свидетельствует тот факт, что в промышленной зоне города для техногенных почв обнаруживаются очень высокие значения щелочности верхних горизонтов. Например, для инициального эмбриозема рНводн. составляет 13-14, при следующих стадиях почвообразования она снижается до рНводн 8-9 (гумусово-аккумулятивный эмбриозем). Изучение содержания солей азота показало увеличение их содержания по мере развития почв – от инициального до гумусового эмбриозема. Полученные результаты свидетельствуют об улучшении питательных свойств почв и об обогащении их подвижным азотом, который может хорошо поглощаться корнями растений. Изучение содержания подвижного хлора и серы в почвенных вытяжках эмбриоземов показало высокое содержание ионов этих элементов. В инициальном эмбриоземе превышение хлоридов составляет 14 раз, а превышение сульфатов – 9 раз. Исследование питательных элементов – азота, фосфора, калия, обнаружило увеличение этих элементов по мере развития органического вещества почв. Соответственно, наибольшее содержание NPK выявлено в гумусово-аккумулятивном эмбриоземе. Обнаружение тяжелых металлов: Cr, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb в почвах показало их превышение на техногенной территории от 3 до 8 раз.

Установлено, что техногенные почвы проявляют высокую токсичность по отношению к растениям. Результаты показали, что всхожесть семян в вытяжках из техногенных

почв составляет 40-55% от фонового уровня. Установлено, что при выращивании растений пшеницы в почвенных вытяжках с использованием отдельных пробирок наблюдается дальнейший «эффект» фитотоксичности (для измерения длины coleoptily и длины первого листа растения пшеницы сканировались, после чего обрабатывались в графической программе CorelDRAW). Показано, что добавление водоросли *Nostoc punctiforme* в вытяжки способствует увеличению морфометрических показателей растений на 30-40%. По-видимому, это обусловлено тем, что наблюдается снижение щелочности среды, однако этот интересный факт требует дальнейших исследований.

Поскольку на техногенной территории нами была обнаружена на поверхности органо-аккумулятивного эмбриозема водоросль *Nostoc commune*, нас заинтересовала эта находка. Было решено провести еще серию экспериментов по выращиванию растений пшеницы на техногенных почвах с *Nostoc commune*. Начало эксперимента показало, что всхожесть *Triticum* значительно различалась, хотя семена имели хорошую всхожесть и были предварительно пророщены в одинаковых условиях. Дальнейшее проведение эксперимента выявило, что в контейнере с *Nostoc commune* рост и развитие растений также значительно лучше. При этом корневая биомасса пшеницы в контейнере с *Nostoc commune* активно развивается по поверхности и обволакивает талломы водоросли. Полученные данные также позволяют предположить, что *Nostoc commune* оказывает благоприятное воздействие на почвообразовательный процесс.

Проведенные исследования позволили представить рекомендации по улучшению экологической ситуации в промышленной зоне. Так, например, для развития почвообразовательного процесса необходимо проводить посев травянистых растений – «пионеров», а в целях сохранения развития талломов *Nostoc commune*, не рекомендуется нарушать поверхность органо-аккумулятивных эмбриоземов.

### *Литература*

1. Отчет по экологической безопасности за 2020 год. М.: ФГУП «Федеральный экологический оператор», 2021.
2. *Бекузарова С.А., Ханиева И.М., Азубеков Л.Х.* Фиторемедиация токсических почв // Успехи современного естествознания. 2018. №12. С. 345–352.
3. *Андроханов В.А., Курачев В.М.* Почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов: динамика и оценка. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010.
4. *Фомин Г.С., Фомин А.Г.* Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. М: «Протектор», 2001.

*Shergina A.V.*

*Scientific advisor: Bratash S.P.*

### **STUDY OF SOILS AND PLANTS IN THE INDUSTRIAL TERRITORY OF «USOLIEKHIMPROM» (IRKUTSK REGION)**

*Lyceum №1, Usolie-Sibirskoye, Irkutsk Oblast, Russia*

Soils (embryozem) that develop on technogenic embankments in the industrial zone of «Usoliekhimprom» of the Irkutsk region were studied. Several stages of soil formation were distinguished according to the content of organic matter in the soil cover of the research site.

Geobotanical descriptions of herbaceous vegetation were made and parameters of trees were studied. The study of the chemical properties of embryozems revealed their high phytotoxicity to plants. It is concluded that embryozem have a good ability to self-repair, in which a large role is played by herbaceous plants and algae *Nostoc commune*.

*Щедова С.Р.*

*Научный руководитель: Хархардина Е.Л.*

## **АЛЬТЕРНАТИВНОЕ МОЮЩЕЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ**

*Дворец пионеров и школьников имени Ю.А. Гагарина «Детский  
технопарк «Кванториум», г.Орел, Россия*

[Harhardinaelena@gmail.com](mailto:Harhardinaelena@gmail.com)

Микроорганизмы – незримые обитатели среды. Часто, попав с немытыми продуктами в ЖКТ, оказывают негативное воздействие. Известные моющие средства содержат ПАВ, которые небезопасны. Поиск доступных и безопасных моющих средств был целью работы. В исследованиях на эффективность как моющее средство зубная паста показала лучшие результаты.

Микроорганизмы – незримые обитатели среды. Это бактерии, микроскопические водоросли и грибы, простейшие. Организм человека – благоприятная среда для их роста и размножения. Один из путей, как они могут попасть к нам и вызвать заболевания (дизентерия и пр.), это немытые продукты [1].

По статистике ежегодно 48 миллионов человек в мире испытывают на себе негативное воздействие, вызванное немытыми овощами и фруктами [2].

При перевозке, хранении на складах овощи и фрукты являются благоприятной средой обитания для микроорганизмов. С другой стороны, современные моющие средства часто содержат ПАВ, которые способны принести вред организму даже взрослого человека [3].

Цель наших исследований – найти безопасное моющее средство для овощей и фруктов. В соответствии с целью были поставлены задачи: изучить литературные источники по проблеме; провести опрос среди ровесников на тему: «Моют ли они фрукты и овощи перед употреблением?»; оценить степень обсеменённости окружающей среды методом смывов поверхностей и методом оседания по Коху [4]; выделить и проверить доступные и безопасные средства на эффек-

тивность в качестве моющего средства для овощей и фруктов.

Доступное и безопасное моющее средство особенно актуально в данный эпидемиологический период. В ходе работы мы апробировали как моющие средства доступные каждой семье ресурсы: сок лимона, эфирные масла, зубную пасту, уксусную кислоту, горчичный порошок, соду.

Время проведения исследований: с сентября 2021 года по январь 2022 года. Опытными образцами выступили немытые овощи и фрукты, купленные в магазине: лимоны, огурцы, яблоки, бананы и мандарины.

Смывы осуществляли по методике МР 4.2.0220-20 [5]. Для культивирования микроорганизмов использовали среду Эндо. Морфологию бактерий определяли методом окраски по Граму [6]. Для безопасности все работы проводили в Ламинар-боксе.

В результате опроса школьников было установлено, что не все моют фрукты и овощи перед употреблением. 40% исследуемых сочли мытье бананов и мандаринов необязательным, так они потребляют их без шкурки. 10% не моют фрукты и овощи в принципе. Таким образом, наша работа особенно актуальна для подростков.

При изучении степени обсеменности окружающей среды установили, что неожиданно много микроорганизмов на таких поверхностях как стекла очков, экраны телефона, пластиковые карты. И ожидаемо много – на ручках дверей. Сделали вывод о необходимости обработки таких поверхностей.

При поиске безопасного моющего средства для контроля использовали овощи и фрукты, обработанные проточной водой. Как моющий фактор использовали сок лимона, горчичный порошок 2%, уксусную кислоту 2%, зубную пасту, эфирное масло апельсина, раствор соды.

Установили, что зубная паста как моющее средство, дает лучший результат.

По эффективности используемых средств составили ряд:

Зубная паста → апельсиновое масло → сок лимона →

горчичный порошок 2% → уксусная кислота 2% → раствор соды → проточная вода.

По результатам окрашивания по Граму и микроскопирования установили, что больше всего в чашках Петри образовалось колоний бактерий по форме бациллы, кокки, вибрионы. Встречались и гифы грибов. Дальнейшая систематика была затруднена.

Своими исследованиями мы доказали необходимость предварительной обработки продуктов перед употреблением. Установили, что лучшим стерилизующим агентом из исследуемых оказалась зубная паста. По морфологии установили, что в большей степени на поверхностях овощей и фруктов распространены микроорганизмы, имеющие форму бацилл, кокков и вибрионов.

Рекомендуем проводить разъяснительную работу среди школьников о необходимости обработки перед употреблением овощей и фруктов, использовать моющие агенты для обработки, так как проточная вода показала низкие результаты.

Работу в направлении поиска лучшего и безопасного моющего средства для овощей и фруктов планируем продолжить.

### *Литература*

1. ФБУЗ «Центр гигиенического образования населения» Роспотребнадзора. Режим доступа: <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/63/2617> Дата обращения 29.03.2022

2. EWG'S 2021 DIRTY DOZEN™ LIST. Режим доступа: <https://www.ewg.org/foodnews/dirty-dozen.php> Дата обращения: 29.01.2022

3. *Кичатова О.И.* Использование ПАВ для личной гигиены человека: Вред и польза //IV Всероссийская научно-практическая конференция: сборник материалов. 2015г. С.109-116.

4. *Калганова Т.Н.* Практикум по микробиологии и биотехнологии: лабораторные работы. Южно-Сахалинск: СахГУ, 2011.



5. МР 4.2.0220-20. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573595605> Дата обращения: 29.03.2022

6. Морфология основных групп микроорганизмов и структуры клетки прокариот: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Микробиология», «Фармакология, биохимия, микробиология» и «Биотехнология» для студентов ИПР, ИФВТ дневной формы обучения / сост.: А.П. Асташкина, Е.В. Плотников; Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015.

*Tchedova S.R.*

*Scientific advisor: Harhardina E.L.*

**SAFE DETERGENT FOR VEGETABLES AND FRUITS**

*Children's technology Park "Kvantorium", Orel, Russia*

Microorganisms are invisible inhabitants of the environment. Often, having got into the gastrointestinal tract with unwashed products, they have a negative impact. Known detergents contain surfactants that are unsafe. The search for affordable and safe detergents was the aim of the work. In studies on effectiveness as a cleanser, toothpaste showed the best results.

*Юшков В.А.<sup>1</sup>*

*Научный руководитель: Зарипова Ю.А.<sup>2</sup>*

**ИЗУЧЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ  
ВОЗДУХА ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АЭРОЗОЛЯМИ  
В МЕГАПОЛИСЕ В ПРЕДГОРЬЯХ ТЯНЬ-ШАНЯ**

<sup>1</sup>*Физико-математический лицей № 166, Казахстан*

<sup>2</sup>*Казахский национальный университет им. аль-Фараби,  
Казахстан*

[ZJ\\_KazNU@mail.ru](mailto:ZJ_KazNU@mail.ru)

Проведены измерения загрязненности воздуха в 23-х этажном жилом доме, расположенном в центре культурной столицы Республики Казахстан – в городе Алма-Ата (совр. Алматы).

Особенностью города является цепь высоких горных тянь-шанских вершин с юга и холмистой местности с севера, так что город находится в непродуваемой котловине и сильно загрязняется аэрозолями от выхлопов автомобилей, дымов от тепловых станций и, особенно, от печного отопления частных домов на окраинах мегаполиса и дачных поселков. Задачей измерений было выяснить, спасает ли проживание в многоэтажных домах от постоянного смога в столице.

В условиях предгорья Тянь-Шаня, хребет Заилийского Алатау, в котловине, окруженной горами, расположена культурная столица РК, г.Алма-Ата. Большой проблемой нашего мегаполиса является загрязненность воздуха вследствие плохой продуваемости котловины. С юга Алма-Ата окружена горными хребтами, а с севера город граничит с пустынями.

Целью данной работы явилось изучение высотной зависимости загрязненности воздуха аэрозолями. Методом исследования явилось изучение концентрации аэрозолей по 23-м этажам многоэтажного дома, в котором я живу. В качестве измерителя использовался заводской прибор.

В школьной физике нами изучаются законы газов и жидкостей. Основное правило для вертикальной зависимости концентрации газов называется «Барометрический закон» [1, 2]. Этот закон (правило) выводится из формулы распре-

деления Больцмана для числа молекул, скорости которых лежат в данном интервале скоростей. Для вертикального столба газа, в котором в каждом слое одинаковая температура, давление газа уменьшается с высотой. Отсюда закон уменьшения давления будет такой же, что и закон убывания числа частиц с высотой  $h$ . Этот закон называется барометрической формулой. Аэрозоли такие же микрочастицы, что и молекулы, поэтому для них закон уменьшения давления  $p_h$  записывается в виде экспоненты

$$p_h = p_0 2,71^{-kh}, \quad (1)$$

здесь  $p_0$  – давление на самом нижнем этаже здания, в котором я проводил измерения;  $k$  – свободный коэффициент, так как масса аэрозолей неизвестна.

Измерение выполнялось с помощью естественных радиоактивных меток, которыми служил, всегда присутствующий в атмосфере, инертный, благородный газ радон [3-5]. Методом определения загрязненности каждого этажа аэрозолями было измерение плотности потока альфа-частиц, то есть частиц через единицу площади в единицу времени.

Измерительным прибором был радиометр-дозиметр РКС-01А-СОЛО отечественного производства казахстанской фирмы “СОЛО”. Диапазон измерений  $0,2-10^5$  частиц/мин\*см<sup>2</sup>. Погрешность измерений по паспорту прибора  $\pm 20\%$ . Погрешность при вычислении среднего арифметического значения была в этих же пределах.

В Лаборатории ядерных взаимодействий и радиационной безопасности (ЛЯВРБ) НИИЭТФ при КазНУ им. аль-Фараби имеются переносные приборы для измерения температуры, влажности и давления атмосферы. При работе в здании Физико-Технического факультета и в здании молодых ученых измерения снаружи, конечно, проводились. Но в 23-х этажном доме в лифтовых помещениях никаких выходов наружу нет.

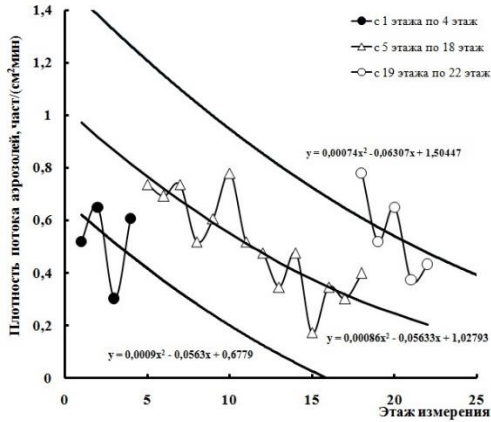
Согласно сообщениям №50 и №65 МКРЗ в воздухе радон (это основной измерительный компонент воздуха в наших измерениях) присутствует в следующих видах: в виде аэро-

золей – 90%; в виде нейтральных атомов – 5%; в виде отдельных положительных и отрицательных ионов – 5%. Поэтому в наших измерениях прибором РКС-01А-СОЛО конкретно измерялась активность аэрозолей, даваемая радоном и продуктами его распада.

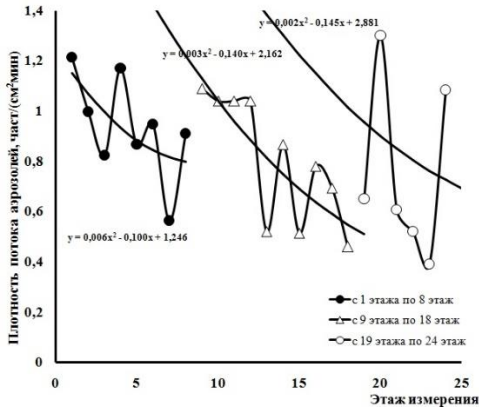
Измерения проводились в лифтовых помещениях в не продуваемых зонах. Вмешательство в устоявшуюся концентрацию газов в этих точках не допускалось: лифты искусственно не запирались, двери не закрывались, окна также. Жильцы во время измерений свободно входили и выходили. На первом этаже было две двери.

Измерения проводились в одинаковых для каждого этажа не продуваемых точках. В каждой точке измерения проводились по три раза. На графиках указаны средние арифметические значения. На рисунке 1 даны результаты наших измерений. Сразу же видно два отклонения от обычной барометрической формулы [6]. Первое отклонение на рис. 1а (•) я отметил на нижних этажах – низкая концентрация аэрозолей, что можно объяснить сильным проветриванием на входе здания, где располагается консьерж и технические обслуживающие службы, из-за их постоянного движения с этажа на этаж.

Начиная с пятого этажа, концентрация аэрозолей резко увеличилась и дальше изменялась строго по барометрической формуле ( $\Delta$ ) вплоть до восемнадцатого этажа. Дальше (19-22 этажи) возник новый скачок концентрации ( $\circ$ ), которого быть не должно. Объяснение этого второго отклонения, я нашел не сразу. Для этого пришлось пройти по верхним этажам несколько раз. Во-первых, я увидел, что все окна и двери плотно закрыты, во-вторых, стало понятно, что наружный воздух очень горячий, из-за металлической крыши и яркого южного солнца. Таким образом, отклонение ( $\circ$ ), можно объяснить тем, что давление атмосферного воздуха для этих этажей оказалось выше снаружи, чем внутри здания, и оно не пускало аэрозоли наружу.



а)



б)

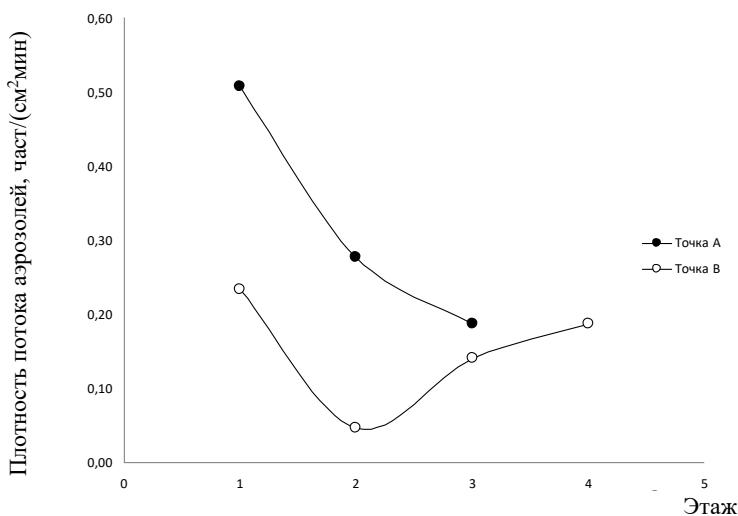
**Рис. 1.** Обнаружение отклонения от барометрической формулы концентрации аэрозолей в зависимости от номера этажа  
 а) измерения весной 2021; б) измерения зимой 2021; обнаружение “сезонного” эффекта весна-зима.

Аналогичные отклонения найдены и при повторных измерениях, проведенных в декабре 2021 года (рис. 1б). Кроме того, обнаружено “сезонное” увеличение концентрации аэрозолей на всех этажах за счет включения отопительного режима в здании: весной вторая точка слева находится на

уровне 0.65, а зимой – на уровне 1.0 част./( $\text{см}^2 * \text{мин}$ ).

С помощью моего научного руководителя и студентов физико-технического факультета мы проверили найденные отклонения еще и для 5-ти этажного здания в кампусе университета (рис. 2). Измерения в точке «А» показывают отличное согласие с барометрическим распределением аэрозолей в поверхностном атмосферном слое.

Положение точки «А» – коридоры на соответствующих этажах. Положение точки «Б» – лестничные пролеты. Показательно то, что концентрация на втором этаже довольно низкая, это объясняется открытыми окнами, что привело к обильному проветриванию. Это и означает твердую закономерность распределения аэрозолей по этажам в нашем городе.



**Рис. 2.** Контрольный эксперимент по обнаружению отклонения от барометрической формулы в 5-ти этажном здании дома молодых ученых.

Эта закономерность отвечает на поставленный вопрос о безопасности от загрязнения жилья смогом – проживание даже на самых верхних этажах не спасает жильцов от аэро-

золей в связи с «хорошей герметизацией» современных зданий. Вывод: для сохранения здоровья нужно хорошо проветривать свои квартиры во все времена года – и зимой, и летом.

### *Литература*

1. *Фриш С.Э., Тиморева А.В.* Курс общей физики. Том 1. М.: Гостехиздат, 1957.
2. *Яворский Б.М., Селезнев Ю.А.* Справочное руководство по физике. М.: Наука, 1975.
3. *Уткин В.И.* Газовое дыхание Земли // Соросовский Образовательный Журнал. 1997. № 1. С. 57-64.
4. Радон и его воздействие на здоровье человека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/radon-and-health>. Дата обращения: 05.02.2022
5. Радиоактивность атмосферы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/094/878.htm>. Дата обращения: 05.02.2022
6. Барометрическая формула [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/67491/>. Дата обращения: 05.02.2022

*Yushkov V.A.<sup>1</sup>*

*Scientific advisor: Zaripova Yu.A.<sup>2</sup>*

### **STUDYING VERTICAL AIR POLLUTION BY AEROSOLS IN A MEGAPOLIS IN THE FOOTHILLS OF THE TIEN SHAN**

<sup>1</sup>*Physics and Mathematics Lyceum No. 166, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Kazakh National University named after al-Farabi*

Air pollution was measured in a 23-storey residential building located in the center of the cultural capital of the Republic of Kazakhstan – in the city of Alma-Ata (modern Almaty). A feature of the city is a chain of high Tien Shan mountain peaks from the south and hilly terrain from the north, so that the city is located in a windproof basin and is heavily polluted with aerosols from car exhausts, smoke from thermal stations and, especially, from stove heating of private houses on the outskirts of the metropolis and holiday villages. The aim of the measurements was to find out whether living in high-rise buildings saves from constant smog in the capital.

*Научное издание*

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

*В трех томах*

**ТОМ 3**

Издание подготовлено в авторской редакции

Технический редактор  
Дизайн обложки

В оформлении обложки использовано  
фото из коллекции *Глеба Александровича Болботова*



Подписано в печать 05.07.2022 г. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 10,97. Тираж 200 экз. Заказ .

---

Российский университет дружбы народов  
115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

---

Типография РУДН  
115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3, тел. 952-04-41

*Для заметок*

---