

Coalition  
Clean Baltic



ВОДА  
ОБЪЕДИНЯЕТ  
ЛЮДЕЙ:  
УЧИМСЯ, ДЕЙСТВУЕМ,  
СОТРУДНИЧАЕМ



CBC 2014-2020  
SOUTH-EAST FINLAND - RUSSIA

Funded by the European Union,  
the Russian Federation and  
the Republic of Finland.

# Экомониторинг рек и побережья Финского залива и состояния окружающей среды

Материалы  
межрегиональной научно-практической конференции  
школьников

Санкт-Петербург,  
2019

20 ББК 20.18. икр

**Экомониторинг рек и побережья Финского залива и состояния окружающей среды.** Материалы межрегиональной научно-практической конференции школьников. Санкт-Петербург. АНЭО «Друзья Балтики», СПб.: ООО «Р-Копи», 2019. – 104 с.

ISBN

Сборник опубликован в рамках программы «Наблюдение рек» Коалиции Чистая Балтика при поддержке российско-финского проекта СЕВИРА «Вода объединяет людей – учимся, действуем, сотрудничаем», Фонда сохранения Балтийского моря и проекта SPARE.

Административная группа:

*О. Н. Сенова, А. Р. Ляндзберг, О. С. Лазоренко, М. И. Афанасьева, А. В. Крюкова*

Составители: *Н. Ф. Быстрова, О. Н. Сенова, О. В. Голованова*

Корректор: *О. С. Лазоренко*

Материалы представлены в авторском изложении, редакционный совет не несет ответственности за содержание авторских статей

Компьютерная верстка: *Е. С. Борисова.*

Дизайн обложки: *С. И. Богатищева.*

Фотография на обложке сборника: *В. В. Цыганов.*

© АНЭО «Друзья Балтики»

© ООО «Р-Копи», 2019

© Авторы, 2019

Сборник тезисов докладов 19-й ежегодной **научно-практической конференции школьников «Экомониторинг рек и побережья Финского залива и состояния окружающей среды»** собрал результаты разнообразных исследований юных экологов Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Эта конференция – результат многолетнего сотрудничества организации «Друзья Балтики» в рамках программы «Наблюдения рек» международной Коалиции Чистая Балтика с образовательными учреждениями, школьными экологическими клубами, научными организациями, муниципалитетами и общественными экспертами.

Школьники на конференции представляют результаты экомониторинга природных объектов региона, результаты экологических экспедиций, исследований разных аспектов среды обитания и экологической безопасности. Они делятся результатами наблюдений и исследований, делают выводы о причинах экологических проблем и предлагают свои решения. Эта деятельность формирует исследовательские навыки, самостоятельность мышления, личную позицию юных граждан, и чувство ответственности за природу.

В 2019 году конференция подготовлена организацией **«Друзья Балтики» и Государственным бюджетным образовательным учреждением «Лицей № 389 – Центр экологического образования»** при поддержке Эколого-биологического центра «Крестовский остров», специалистов Центра обеспечения образовательной деятельности Комитета по образованию муниципального образования Ломоносовский район Ленинградской области. В этом году конференция получила поддержку российско-финского проекта **СЕВИРА «Вода объединяет людей – учимся, действуем, сотрудничаем»** и **Фонда сохранения Балтийского моря.**

Благодарим коллектив **Государственного бюджетного образовательного учреждения «Лицей № 389 – Центр экологического образования»** за подготовку и проведение конференции, а всех педагогов-руководителей – за привлечение молодежи к исследованию среды обитания и развитие экологического образования.

Благодарим педагогов и экспертов, направляющих детей в их экологической познавательной деятельности.

*Желаем успехов в исследовании и улучшении нашей среды обитания!*

*Команда АНЭО «Друзья Балтики»*

Дорогие друзья!

Мы рады приветствовать вас – учащихся, занимающихся научно-исследовательской деятельностью, и педагогов, помогающих ребятам в их исследованиях. Вы держите в руках сборник тезисов докладов 19-й ежегодной научно-практической конференции школьников «Экомониторинг рек и побережья Финского залива и состояния окружающей среды».

Сборник разделен на пять тематических разделов:

**I. ЧИСТЫЕ РЕКИ – ЧИСТЫЙ ФИНСКИЙ ЗАЛИВ.** В этом разделе представлены работы, связанные с гидрохимическими и гидробиологическими исследованиями, определением количества микропластика в водоемах бассейна Финского залива.

**II. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ.** Здесь вы можете познакомиться с тезисами работ, посвященных различным мониторинговым исследованиям на реках, озерах, прибрежных территориях нашего региона.

**III. СРЕДА ОБИТАНИЯ. ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ.** Этот раздел включает исследования в области влияния различных факторов окружающей среды на здоровье человека.

**IV. СОХРАНИМ ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ.** Разделом объединены работы, в которых исследуется состояние природных и культурных объектов Ленинградской области и рассматриваются пути их сохранения.

**V. ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ БУДУЩЕГО.** Раздел включает работы, в которых рассматривается, что мы можем сделать сейчас для снижения антропогенной нагрузки на природные системы, для того, чтобы сохранить их для последующих поколений, а также предлагаемые школьниками технические решения для исследования окружающей среды.

Мы надеемся, что представленные тезисы работ ваших сверстников помогут вам развить умение логически выстраивать свои мысли, опираясь на особо заинтересовавший вас материал, видеть и анализировать различные точки зрения, вдохновят на новые исследования. И, как всегда, сопровождать вас будут опытные наставники, способные оказать поддержку в учебно-исследовательской деятельности – ваши педагоги.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### I. ЧИСТЫЕ РЕКИ – ЧИСТЫЙ ФИНСКИЙ ЗАЛИВ ..... 9

Анализ загрязнения реки Кузьминки микропластиком  
(*Синдяшкина Анна, Бекетов Сергей*) ..... 9

Изучение фитоценоза поймы Муринского ручья  
(*Щекинова Полина*) ..... 11

Радоновые источники и озера в деревне Лопухинка (*Гонца Диана,  
Мешкова Карина*) ..... 14

Исследование качества воды по гидрохимическим показателям в  
группе озер к югу-востоку от города Приозерска  
(*Бондарко Всеволод*) ..... 15

Оценка содержания микропластика в группе малых озер к юго-  
востоку от города Приозерска (Ленинградская область)  
(*Любимова Анастасия*) ..... 17

Гидрохимические и гидробиологические показатели воды реки  
Невы (*Евсюкова Эмилия*) ..... 20

Изучение экологического состояния реки Оккервиль на  
урбанизированной территории (*Петухова Варвара, Комарова  
Ангелина*) ..... 23

Изучение береговой линии бухты Защитная на Станции юных  
натуралистов (*Уварова Валерия, Левина Мария*) ..... 25

Исследование воды в канале Грибоедова, реке Фонтанке и  
Обводном канале в Адмиралтейском районе (*Семенова Дарья,  
Шевченко Кирилл*) ..... 26

«SOS. Спасите реку Волковку» (*Семенов Никита*) ..... 27

Изучение гидробионтов реки Луга в черте города Кингисеппа для  
определения класса чистоты воды (*Волошина Марина*) ..... 29

Исследование биоразнообразия организмов, встречающихся на  
морском мусоре участка акватории озера Врево (Лужский район)  
(*Рогозина Дарья, Даронина Дарья*) ..... 31

### II. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ..... 33

Результаты изучения зоопланктона литорали Савозера в 2016 –  
2018 годах (*Чащихин Александр*) ..... 33

Гидрохимические показатели воды из Среднего Суздальского и  
Нижнего Большого Суздальского озер за май и июнь 2019 года  
(*Шляков Борис*) ..... 35

Первичный мониторинг реки Узы ( <i>Богданова Милена</i> ).....	37
Мониторинг нитратов ( <i>Кудина Дарья, Егорова Полина</i> ).....	39
Мониторинговое исследование состояния экосистемы «Водоем» города Сертолово ( <i>Салахова Алия</i> ).....	42
Комплексный анализ качества воды Копорской губы Финского залива в черте города Сосновый бор и деревни Ручьи ( <i>Старцева Полина</i> ).....	44
Исследование качества воды рек Петроградского района ( <i>Доброумов Иван</i> ).....	47
Гидрохимический анализ ледового покрова Финского залива Балтийского моря в Курортном районе ( <i>Федоров Нил</i> ).....	48
Исследование радиационного фона в деревне Лопухинка ( <i>Кондратьева Алина, Привалова Мария, Шанин Иван</i> ).....	50
Большие проблемы малой реки ( <i>Тарасова Елизавета</i> ).....	52
<b>III. СРЕДА ОБИТАНИЯ. ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ .....</b>	<b>55</b>
Пути попадания алюминия в организм человека ( <i>Ибрагимов Магомед, Мальшиев Иван</i> ).....	55
Сравнение пылевого загрязнения в квартирах разных районов города Санкт-Петербург ( <i>Акалайнен Варвара</i> ).....	57
Плюсы и минусы люстры Чижевского (домашнего ионизатора) ( <i>Терская Анастасия</i> ).....	58
Правомерность использования солей алюминия в качестве коагулянтов в водоподготовке ( <i>Антонова Надежда, Комка Валерия</i> ).....	59
Сравнение бытовых методов очистки воды из артезианской скважины Шепелевского (Горовалдайского) озера Ломоносовского района Ленинградской области ( <i>Ганеев Александр</i> ).....	61
Эффективность использования природного материала шунгита для очистки воды от железа ( <i>Васильев Платон, Мосина Елизавета</i> ).....	62
Изучение экологического состояния воды, которую мы пьем ( <i>Вершинин Илья, Пошкус Ксения, Петрова Наталия</i> ).....	64
<b>IV. СОХРАНИМ ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ .....</b>	<b>67</b>
Исследование антропогенной нагрузки на участок ООПТ «Поляна Бианки» ( <i>Булавина Софья</i> ).....	67

Экологическая характеристика трех участков соснового леса в пригородном лесу города Кингисеппа ( <i>Делекова Яна</i> ) .....	69
Определение класса чистоты воздуха методами лишеноиндикации в окрестностях города Кингисеппа ( <i>Орлов Дмитрий</i> ).....	71
Сравнительный анализ видового состава водоплавающих птиц на пяти участках реки Ижора ( <i>Ячина Александра, Попова Анастасия</i> ) .....	73
О чем молчат деревья ( <i>Резепова Виктория, Гайдук Ольга, Терехова Полина, Терехова Виктория</i> )... ..	76
Выявление содержания фосфатов в средствах бытовой химии ( <i>Семенихин Дмитрий</i> ).....	77
Исследование содержания тяжелых металлов в почве ( <i>Козляева Мария, Тушинова Александра</i> ).....	79
Определение кислотности почвы на территории центра экологического образования ( <i>Афанасьев Степан, Ибрагимов Иман</i> ).....	80
Исследование содержания в почве продуктов распада автомобильных покрышек ( <i>Герасимов Игорь, Полякова Ирина</i> ) ..	81
Оценка экологического состояния почвы по солевому составу почвенной вытяжки ( <i>Бойко Виолетта, Ножкина Алла</i> ).....	82
Последствия антропогенного воздействия на экологическое состояние ООПТ «Заказник "Лебяжий"» ( <i>Поль Юлия, Боровская Светлана</i> ).....	84
<b>V. ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ БУДУЩЕГО .....</b>	<b>87</b>
Чашепитие в энергосберегающей семье ( <i>Леонова Ксения</i> ).....	87
Химия на кухне (замена СМС на традиционные моющие средства), или ПАВ – загрязнители среды ( <i>Лютая Дарья</i> ) .....	88
Влияние состава растворов для полива на проращивание семян ( <i>Зверев Фёдор, Куклина Софья</i> ).....	89
Эколого-просветительский проект «Природа Сертолово» ( <i>Джалилова Джамила</i> ).....	90
Биоразлагаемые полиэтиленовые пакеты ( <i>Корзинина Мария, Мамина Дарья</i> ).....	92
Разделяя сегодня, заботимся о завтрашнем дне ( <i>Полосухин Арсений, Рыбалка Максим</i> ).....	94

Изучение снежного покрова города Сертолово (Витютнева Ирина).....	96
Энергоэффективная семья (Воцинский Никита).....	98
Маленький вклад моей семьи в большое дело спасения Балтики (Мищенко Виктория) .....	99
Научно-технический проект «Создание модуля к беспилотному аппарату для измерения загазованности атмосферы на разных высотах» (Тихонов Владимир, Григорьев Тимур).....	102

# **I. ЧИСТЫЕ РЕКИ – ЧИСТЫЙ ФИНСКИЙ ЗАЛИВ**

## **АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ КУЗЬМИНКИ МИКРОПЛАСТИКОМ**

*Синдяшкина Анна, 9 кл, Бекетов Сергей, 10 кл.  
ГБОУ школа № 530*

*Руководители: Филипповых Е.А. Зеленковская Г.И.*

Микропластик называют одной из серьезнейших проблем современности.

В это сложно поверить, но люди проглатывают до 200 000 частиц микропластика каждый год! Во многих средствах по уходу за собой содержатся маленькие частички пластика, о которых, как правило, мы не задумываемся, им дали специальное название – микропластик. Они попадают в реки, моря и океаны со стоками и остаются там навсегда. Морские и речные организмы могут принять их за еду.

Чтобы понять масштабы проблемы и найти пути ее решения, важно проводить исследования. К примеру, весной 2018 года специалисты и волонтеры из Санкт-Петербурга провели исследования водоемов вблизи города для составления карты водных объектов Санкт-Петербурга и Ленобласти, где будет отмечена концентрация микропластика. Наша группа, из школы № 530, решила присоединиться к проекту и провести исследование реки Кузьминки, протекающей на территории Пушкинского района – это цель нашей работы.

Микропластик – это крошечные (от 5 мм до 100 нм) частицы пластика, которые загрязняют окружающую среду. В последнее время ученые уделяют все больше внимания тому, как он заполняет океаны, попадает в желудки морских животных и в итоге оседает в наших телах.

Микропластик бывает двух типов: первичный – это микрогранулы, которые специально производят маленькими по размеру. Их используют в средствах гигиены. Вторичный – образуется в результате распада пластиковых отходов под воздействием воды и ультрафиолетовых лучей. Очистные сооружения из-за маленького размера гранул не могут «отловить» микропластик, поэтому его невозможно собрать для дальнейшей переработки.

Для Балтийского моря и Финского залива пластиковый мусор – особенно тяжелая проблема. Пластик и без того очень долго разлагается в природе, а поскольку обмен воды в Балтийском море происходит крайне медленно, все частички пластика, которые туда попадают, останутся там в обозримом будущем и превратятся в микропластик. В то же время в России очень мало данных по микропластику. На пресс-конференции были обнаружены

результаты исследования, которое провели эксперты коалиции «Чистая Балтика» при поддержке университетов Санкт-Петербурга. В течение лета и осени 2017 года они собирали пробы воды в Финском заливе, Неве и Охте – во всех были обнаружены частицы микропластика.

Река Кузьминка – это северный приток реки Славянки, которая в свою очередь является южным притоком Невы. Течет с запада на восток, с юга огибая Пулковские высоты, практически полностью находится в городской черте Санкт-Петербурга. Исток реки находится к западу от г. Пушкина в заболоченном лесу близ Кондакопшино, а устье в районе поселка Петро-Славянка в 5,4 км от Невы. Длина реки составляет 22 км.

Мы обнаружили частицы микропластика при исследовании трех проб воды, отобранных из реки Кузьминки на территории Баболовского и Александровского парков. Содержание частиц микропластика 0,026 частиц на 1 литр воды в первой пробе, отобранной в реке, протекающей на территории Баболовского парка, до дамбы. Во второй пробе 0,06 частиц на 1 литр воды, в реке, на территории Баболовского парка, после дамбы. В пробе Ламских прудов, на территории Александровского парка, 0,04 частиц на литр воды. Величина волокон микропластика во всех трех пробах колеблется от 400-8448 мкм.

Количество частиц микропластика в воде реки, протекающей на территории Александровского парка, почти в полтора раза больше, чем в реке, протекающей по Баболовскому парку. Это можно объяснить более высокой посещаемостью Александровского парка, частыми пикниками на берегах Ламских прудов.

Однако обнадеживает тот факт, что, что количество микропластика в воде Кузьминки в 8 раз меньше, чем в водах Финского залива и, в 5 раз меньше, чем в реке Смоленке.

Влияние микропластика на живые организмы еще слабо изучено. Тем не менее, установлено, что некоторые организмы, позвоночные и беспозвоночные, проглатывают микропластик. Частицы микропластика обнаружены в водных организмах, различающиеся по типу питания. Предыдущие исследования показали, что в реке Кузьминка обитают личинки стрекоз, ручейников, поденок, двукрылых, жуки их личинки, ракообразные, моллюски, губки и др. Значительное беспокойство вызывает тот факт, что частицы микропластика могут адсорбировать на своей поверхности загрязняющие вещества, которые начинают движение по пищевой цепи.

Таким образом, наше исследование показало, что частицы микропластика присутствуют в незначительном количестве в реке Кузьминке. Микроскопическое исследование дало нам

представление о том, что обнаруженный микропластик относится и к вторичному, и к первичному типам. Первичный попадает в воду со средствами гигиены вероятнее всего в районе Кондакопшино, где река протекает вблизи коттеджного поселка, вторичный попадает в воду на всем протяжении реки.

Рекомендации:

1. Отказаться от пластиковых пакетов в пользу многоразовой сумки, от одноразовой посуды – в пользу многоразовой.
2. По возможности покупать одежду из натуральных тканей (без полиэстера и других синтетических примесей).
3. Отказаться от косметики с микропластиком.
4. Продолжить исследования по обнаружению микропластика в водных объектах на территории Пушкинского района.

## **ИЗУЧЕНИЕ ФИТОЦЕНОЗА ПОЙМЫ МУРИНСКОГО РУЧЬЯ**

*Шекинова Полина, 5в кл., ГБОУ СОШ №71*

*Руководитель: Новикова Татьяна Алексеевна*

В последние два десятилетия биологическое разнообразие стало привлекать внимание не только специалистов-биологов, но и экономистов, политиков, а также общественности в связи с очевидной угрозой антропогенной деградации биоразнообразия, намного превышающей нормальную, естественную деградацию.

Для того, чтобы со знанием дела говорить о сохранении биоразнообразия, нужно сперва узнать что это такое, изучить его там, где ты живешь. Исследование фитоценозов, в частности – фитоценоза поймы Муринского ручья, позволяет коснуться этой проблемы напрямую. Муринский ручей – правый приток реки Охта в Санкт-Петербурге. Берет свое начало в лесопарке «Сосновка», протекает на восток по территории Гражданки через Муринский парк и впадает в Охту в районе деревни Новая. Название получил от расположенной недалеко от устья деревни Мурино. «Сапробный ручей» – участок Муринского ручья от канализационных стоков, находящихся в нескольких десятках метров выше по течению от Светлановского проспекта и до моста по Гражданскому проспекту. Этот участок был назван нами «сапробным» («гнилой» – лат.) потому, что даже визуально он выглядит очень загрязненным, а находящийся рядом человек ощущает гнилостный запах. Группа, исследовавшая воду ручья на этом участке, выявила множество посторонних химических веществ. Объясняется это тем, что на сравнительно небольшом отрезке в Муринский ручей осуществляют сбросы различные организации, например, на правом берегу – 6 бетонных стоков от гаражного кооператива, а прямо в ручей выведены в двух местах бетонные трубы городской канализационной сети. Берега «сапробного ручья» представляют собой бывшее дно – несколько

десятков лет назад Муринский ручей на всем протяжении был значительно шире, перегорожен запрудами и в данном месте представлял собой систему прудов. Наше место исследования – дно прежних прудов – которое первое время после осушения засевали газонными видами травянистых растений (злаками), но в последние годы здесь образовался типичный природный фитоценоз. Массовая застройка и сброс неочищенных бытовых стоков серьезно нарушили экосистему ручья, на несколько десятилетий превратив его среднее и нижнее течение в зловонную протоку. Ручей является практически единственным оставшимся в Петербурге открытым канализационным стоком, он впадает в р. Охта, и далее грязь течет в Неву. На создание очистных сооружений у города не хватает средств. Проблемы с экологическим состоянием случаются и в верховье ручья. Например, весной 2010 года прорвало канализационные стоки, что вызвало гибель рыбы и прекращение гнездования птиц, обнаружилась несанкционированная врезка в коллектор.

Пойма Муринского ручья, парк, расположенный на данной территории, являются типичными примерами урбоэкосистем, обладающими всеми признаками данного биоценоза, поэтому хорошо подходит для исследований биоразнообразия растений города и влияния на них антропогенных факторов.

Целью нашего проекта было оценить биоразнообразие растений поймы Муринского ручья, а также влияние на него антропогенного фактора.

Наши задачи – изучить видовой состав данного фитоценоза, составить гербарии, определить доминантные и сопутствующие виды, мозаичную структуру фитоценоза и провести фенологические наблюдения.

Группа видов растений, находящихся в закономерном, исторически сложившемся сочетании друг с другом и средой обитания, образуют растительное сообщество или фитоценоз. Совокупность фитоценозов составляет растительный покров местности. Растительность – важнейший компонент биосферы, часть биоценоза. В биоценозах растительным сообществам принадлежит ведущая роль, т.к. именно растения аккумулируют солнечную энергию, создают органическое вещество и обогащают атмосферу нужным всем нам кислородом. В сентябре и начале октября, когда большинство растений средней полосы находятся в фенологических фазах наличия цветков, созревания плодов и обсеменения, исследовательская группа несколько раз выходила «в поле», в результате чего были определены растения поймы «сапробного ручья», собраны и смонтированы листы гербария наиболее распространенных растений, определен тип фитоценоза, выделены

доминантные виды (на некоторых участках описываемой территории), создана приблизительная карта мозаичной структуры биоценоза.

Побережье и пойма Муринского ручья сплошь покрыты большим количеством разнообразных травянистых растений. Это богатый (больше сорока видов) фитоценоз. Большинство видов принадлежит к луговому типу растительности, но встречаются также сорные, придорожные и околородные растения. По обоим берегам вдоль «сапробного» участка ручья тянутся узкие полоски следующих видов растений: чертополох курчавый, полынь обыкновенная, крапива двудомная – доминантные, осока пузырчатая и вьюнок-полевой сопутствующие. Все растения находятся в хорошей жизненной форме и отличаются просто гигантскими размерами. Вверх от полосок этих сорных растений располагаются представители порядка сорока видов растений различных семейств. Они все вместе образуют нечетко выраженную мозаичную структуру биоценоза: ближе к ручью доминируют крестоцветные (пастушья сумка, желтушник левкойный, редька дикая) в сочетании с гречишными (горец птичий) и бобовыми (клевер, горошек мышиный). По мере удаления от воды больше становится злаковых (мятлики, пырей, тимофеевка и т.д.), но все растения, определенные нам и приведенные в «Списке растений...» встречаются с достаточной регулярностью, поэтому нельзя говорить об однородности растительного покрова в каком-либо конкретном месте поймы. Правда, есть некоторые виды растений, которые здесь попадаются не очень часто, например, лапчатка прямостоячая и селезеночник очереднолистный. Зато мощными группами наблюдаются на левом берегу кипрей болотный, а на правом выделяется размерами и необычной (красноватой) окраской лебеда, марь белая. Все растения замечательно уживаются друг с другом, находятся в хорошей форме, имеют крупные мясистые вегетативные части и, несмотря на то, что наблюдения проводились до поздней осени, абсолютное большинство их цело. В «Экологическом атласе Санкт-Петербурга» (карта растительности) указано, что растения берегов Муринского ручья находятся в состоянии среднего угнетения (желтый цвет), а на участке «сапробного ручья» вообще белое пятно. Его смело можно раскрасить зеленым – члены фитоценоза чувствуют себя хорошо!

Достаточно далеко от современного русла ручья, вверх по левому берегу растут деревья – липы и вязы, видимо, достаточно молодые насаждения. У самой воды небольшие живописные группы образуют в некоторых местах ивы. В настоящее время за естественными «газонами» поймы ручья никто не следит, и все «удобрения» растения (в этом месте) получают через почву от стоков, сбрасываемых в воду. Исследуемая территория используется местными жителями для

выгула собак. Предполагается продолжить работы по изучению видового разнообразия урбофитоценоза поймы, выявить основные биотические и абиотические факторы среды, действующие на данной территории, определить взаимоотношения растений между собой и с факторами среды обитания, провести комплексные фенологические наблюдения.

## **РАДОНОВЫЕ ИСТОЧНИКИ И ОЗЕРА В ДЕРЕВНЕ ЛОПУХИНКА**

*Гонца Диана, Мешкова Карина, 10 кл.,  
МОУ «Лопухинский образовательный центр»  
Руководитель: Мкртчян Анаит Корюновна*

Мы живем в деревне Лопухинка Ломоносовского района Ленинградской области, а рядом с нами находится гидрологический памятник природы регионального значения – «Радоновые источники и озера в деревне Лопухинка».

Современное состояние памятника природы вызывает беспокойство. Необходима тщательная охрана объекта, проведение работ по благоустройству и очистке воды и берегов, строительство очистных сооружений в деревне и выполнение всех описываемых требований при использовании территории.

Рядом с Радоновым озером проходит автомобильная трасса, активное транспортное движение загрязняет воздух, почву.

В основу данной работы положена исследовательская работа, в результате которой были проведены лабораторные исследования по обнаружению ионов свинца, меди, железа в растениях, взятых вдоль дороги.

Результаты проведенных исследований показали, что в исследуемых пробах (в вытяжках растений) нет ионов тяжелых металлов.

В рамках исследования мы смоделировали стрессовую экологическую ситуацию от воздействия химических факторов (ионы тяжелых металлов) на зеленое растение, определили в модельном растворе растительных вытяжек наличие ионов свинца, железа, меди.

Своей работой я хочу привлечь внимание к проблеме охраны памятников и к проблеме сохранения и восстановления ландшафта Радоновых озер.

«Определение pH почв Радонового озера»

Изучение экологического состояния почвы через оценку ее кислотности, щелочности.

## Результаты:

Предмет исследования	Место	Время	Вывод о pH
Почва	Дно озера	12:50	9,0(щелочная)
Почва	Берег озера	12:52	9,0(щелочная)
Почва	Склон оврага	12:55	8,7(щелочная)

Вся почва оврага – щелочная. Щелочность почвы связана с присутствием карбоната натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) в почве.

Наши наблюдения:

Наличие водорослей в воде озера говорит о том, что содержание радона уменьшается

В озере живут бобры, а как известно, они выбирают только чистую воду. В грязной воде эти грызуны жить не станут.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ В ГРУППЕ ОЗЕР К ЮГУ-ВОСТОКУ ОТ ГОРОДА ПРИОЗЕРСКА**

*Бондарко Всеволод, 7 кл., ЭБЦ «Крестовский остров»  
Руководитель: Кокорева Александра Владимировна*

Исследование проводилось в одном из самых популярных для отдыха мест Ленинградской области – Приозерском районе. К югу от г. Приозерска располагается оз. Воробьево, особенно любимое местными жителями и приезжими за чистую прозрачную воду и песчаный пляж. К озеру можно не только дойти пешком через лес, но и приехать на автомобиле, мотоцикле, квадроцикле или другом транспорте, что существенно увеличивает количество отдыхающих. На берегу озера множество туристических стоянок, некоторые из которых приспособлены для больших компаний, которые могут жить на берегу озера в палатках в течение нескольких дней. Вода из озера используется туристами для купания, плавания на лодках, в том числе моторных, для бытовых целей (мытьё посуды, стирка), и в то же время эта вода может использоваться и для приготовления пищи. Поэтому исследование качества воды в оз. Воробьево является актуальным. В окрестностях оз. Воробьево расположено несколько озер поменьше, которые подвержены разной степени рекреационной нагрузки.

Целью данного исследования является получение актуальной информации о состоянии воды по гидрохимическим показателям в оз. Воробьево и близлежащих к нему озерах (Приозерский район, Ленинградская область).

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Отобрать пробы из озер с разной туристической нагрузкой;

2. Провести анализ проб воды по следующим показателям: рН, жесткость, биогены, ионы железа и цветность;

3. Сравнить получившиеся результаты с нормативами качества воды.

Материалы и методы. Пробы отбирались в июне 2018 года в экспедиции Лаборатории экологии и биомониторинга ЭФА из пяти озер, расположенных к юго-востоку от г. Приозерска Ленинградской обл. Самое крупное из исследуемых озер, с множеством туристических стоянок – озеро Воробьево. К северо-западу от оз. Воробьева расположены два озера меньшей площади – Большое Бережное и Малое Бережное. На озерах несколько туристических стоянок, но в основном озеро пользуется популярностью у туристов-рыбаков с лодками. Западнее оз. Воробьево располагается озеро небольшого размера Гагаринское, на котором есть всего одна туристическая стоянка, но к ней можно подъехать на машине. К югу от озера Воробьево находится оз. Нырок, похожее по размерам на оз. Гагаринское. Оз. Нырок заболочено, по берегам находятся сплавины, туристические стоянки отсутствуют.

Пробы отбирались из поверхностного слоя пластмассовыми бутылками объемом 0,5 л. и из придонного слоя с помощью батометра с лодки. Анализ проб на содержание катионов железа ( $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ ), нитрит-анионов ( $NO_2^-$ ), нитрат-анионов ( $NO_3^-$ ), фосфат-анионов ( $PO_4^{3-}$ ), а также таких показателей, как рН и цветность, проводился с помощью набора тест-комплектов от компании JBL.

Обсуждение результатов. Значения показателя рН в исследуемых озерах изменяются от 4,5 до 7,5, причем самые низкие значения (4,5-5,0) отмечены в пробах из озер Нырок и Гагаринское. Берега этих озер заболочены, из-за чего кислотность воды повышена. Значения жесткости в пределах 1-3° dН, а значит, во всех водоемах вода мягкая, что характерно для большинства водоемов Ленинградской обл.

Концентрация нитрат-ионов находится в диапазоне от 0,02 мг/л до 1 мг/л при ПДК в 40 мг/л, т.е. содержание нитрат-ионов в норме. Содержание нитрит-ионов колеблется от 0,01 мг/л до 0,25 мг/л. В одной пробе из оз. Гагаринское и в двух пробах из оз. Воробьево количество нитритов превышает ПДК (до 0,25 мг/л при ПДК в 0,08 мг/л).

Количество фосфат-ионов в исследуемых озерах варьируется от 0,2 мг/л до 1 мг/л при ПДК в 0,5 мг/л. Превышение ПДК было отмечено в одной пробе из оз. Воробьево, которая была отобрана у берега, рядом с местом, где все моют посуду (одна из самых популярных стоянок), а концентрация фосфат-ионов была повышена, возможно, из-за моющих средств.

Концентрации ионов железа представлены значениями от 0,01 мг/л до 0,05 мг/л, при ПДК в 0,1 мг/л (т.е. концентрация в норме). Превышения ПДК по железу отмечены в одной пробе из Малого Бережного озера (0,2 мг/л) и в одной пробе из озера Большое Бережное (0,2 мг/л).

Цветность во всех исследуемых озерах, кроме озера Нырок, составляет 0°; в оз. Нырок 30° цветности. Значения цветности в норме.

#### *Выводы.*

1. Были отобраны 22 пробы из пяти озер с разной туристической нагрузкой. Из которых, с наибольшим количеством туристических стоянок – оз. Воробьево, с наименьшим – оз. Нырок и Гагаринское, а оз. Большое Бережное и Малое Бережное популярны среди рыбаков с лодками.

2. В пробах воды из исследуемых озер значения pH изменялись от 4,5 до 7,5; карбонатной жесткости – от 1° до 3° dKH; общей жесткости – от 1° до 3° dGH; концентрация нитрат-ионов от 0,02 мг/л до 5,0 мг/л; нитрит-ионов – от 0,025 мг/л до 0,25 мг/л; ионов железа – от 0,02 мг/л до 0,5 мг/л и фосфат-ионов – от 0,02 мг/л до 1,0 мг/л.

Превышения ПДК были зафиксированы в оз. Воробьево, в двух пробах, причем в одной из них концентрация фосфат-ионов превышает ПДК в два раза, а в другой концентрация нитрит-ионов превышает ПДК в 3,125 раза. В озере Гагаринском в одной пробе концентрация нитрит-ионов превышает ПДК также в 3,125 раза. В озерах Малом и Большом Бережном в одной пробе из каждого озера концентрация ионов железа превышает ПДК в два раза. Таким образом, в общей сложности, ПДК превышен в 5 пробах.

## **ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В ГРУППЕ МАЛЫХ ОЗЕР К ЮГО-ВОСТОКУ ОТ ГОРОДА ПРИОЗЕРСКА (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

*Любимова Анастасия, 9 кл., ЭБЦ «Крестовский остров»  
Руководитель: Кокорева Александра Владимировна*

Малые озера (площадью до 10 кв. км) являются типичным элементом ландшафтов Карельского перешейка. Большая часть из этих озер испытывают сильную антропогенную нагрузку, так как многие жители Санкт-Петербурга и Ленинградской области любят отдыхать на берегу водоемов. Часто в самых популярных местах отдыха скапливается много мусора, который отдыхающие не вывозят или убирают не полностью. Пластиковые отходы в процессе разложения распадаются на мелкие частицы, которые накапливаются в окружающей среде, в том числе в водных объектах. Такие пластиковые частицы, размером менее 5 мм, называют микропластиком.

Цель данного исследования: оценить содержание микропластика в нескольких малых озерах Приозерского района с разной степенью антропогенной нагрузки.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Отобрать пробы воды в пяти озерах к юго-востоку от г. Приозерска: оз. Воробьево, оз. Нырок, оз. Гагаринское, оз. Большое и Малое Бережное.

2. Оценить количество, форму и размер частиц микропластика в этих озерах.

3. Сравнить содержание микропластика в разных озерах.

Материалы и методы. Озеро Воробьево находится в 17 км на юго-восток от г. Приозерска. Неподалеку от оз. Воробьево расположены еще 4 озера – Большое и Малое Бережные, Нырок и Гагаринское.

Озеро Воробьево – самое большое из обследованных нами озер. Его площадь составляет 298,5 тыс. кв. м. Это озеро пользуется большой популярностью среди отдыхающих, поэтому по всему побережью расположено множество туристических стоянок, ко многим из которых можно подъехать на машине. На этом озере было отобрано по одной пробе из 5 точек.

Второе по размеру из обследованных озер – оз. Большое Бережное. Оно имеет площадь 47,5 тыс. кв. м. Озеро также довольно популярно, имеет несколько стоянок и тропинок по берегам. Здесь мы брали по одной пробе из 2 точек.

На оз. Малое Бережное, которое имеет площадь 10,3 тыс. кв. м, была отобрана одна проба.

Озеро Нырок – самое маленькое из обследованных, имеет площадь 2 тыс. кв. м. Так как у этого озера болотистый берег, неудобный для отдыха, туристических стоянок здесь не обнаружено. Здесь были отобраны по одной пробе из 2 точек.

Озеро Гагаринское имеет площадь 3,3 тыс. кв. м. На берегу есть туристическая стоянка, к которой подходит автомобильная дорога. Здесь мы брали по одной пробе из 2 точек.

Отбор проб производился в соответствии с методикой, представленной в пособии «Наблюдение рек. Пособие для общественного экологического мониторинга». Для отбора проб мы использовали пятилитровое ведро, нейлонную сеть с размером ячеек 82 мкм и пластиковые муфты для фановых труб. Мы собирали фильтр из сети и муфт, закрепляя сеть между двумя трубами. Затем набирали воду из отмеченной точки в ведро и проливали ее через фильтр. Для каждой пробы проливали через фильтр 30 литров воды. Пробы отбирались у берега или на расстоянии 20-50 м от берега с лодки. Далее мы снимали сеть с муфты и помещали ее в стеклянные баночки объемом 100 мл, предварительно наполненные водой с точки отбора пробы. После чего мы фиксировали пробы раствором Люголя

до светло-желтого цвета и закрывали крышкой. В лаборатории мы извлекали сетчатый фильтр из баночек и просматривали его под микроскопом. У найденных частиц микропластика мы определяли размер, форму и цвет, результаты заносили в таблицу.

Результаты и обсуждение. В оз. Воробьево обнаружено от 1,5 частиц микропластика на литр (в точке напротив лагеря) до 4,8 частиц/литр (в залив Росомахи), размер частиц составлял от 164 до 2460 мкм. В оз. Нырок обнаружено от 0,07 частиц/литр (восточный берег) до 0,2 частиц/литр (западный берег), размером от 205 до 1968 мкм. В оз. Гагаринское обнаружено от 0,4 частиц/литр (юго-восточный берег) до 0,5 частиц/литр (северо-западный берег), размером от 82 до 5248 мкм. В оз. Большое Бережное обнаружено от 0,3 частиц/литр (северо-западный берег) до 4 частиц/литр (юго-восточный берег), размером от 246 до 2460 мкм. В пробе из оз. Малое Бережное обнаружено 0,6 частиц/литр, размером от 41 до 2542 мкм. Во всех пробах частицы преимущественно нитевидной формы.

Мы сравнивали количество обнаруженных частиц микропластика в оз. Воробьево с количеством частиц в озерах Нырок, Гагаринское и Большое Бережное по критерию Манна-Уитни, который позволяет установить, достоверны ли различия между выборками. Сравнение показало, что содержание микропластика в оз. Воробьево достоверно ( $p < 0,05$ ) отличается от озер Нырок и Гагаринское. Сравнение с оз. Большое Бережное не показало достоверных различий. Возможно, это связано с тем, что озера Нырок и Гагаринское намного меньше, а также не имеют легкодоступных дорог и стоянок по берегам, из-за чего рекреационная нагрузка на них меньше. В то время как озера Воробьево и Большое Бережное относительно большие, доступны для подъезда на машине, имеют множество стоянок по берегам и, следовательно, большее количество мусора.

Из проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Всего в ходе работы было отобрано и проанализировано 12 проб: 5 – в оз. Воробьево, по 2 пробы – в озерах Гагаринское, Нырок и Большое Бережное и 1 проба – в озере Малое Бережное.

2. Максимальное количество частиц микропластика (4,8 частиц/литр) было обнаружено в оз. Воробьево (залив Росомахи), минимальное – в оз. Нырок (0,07 частиц/литр). Самой распространенной формой частиц является нитевидная. Размер частиц изменяется от 41 до 5248 мкм.

3. В пробах из озер Нырок и Гагаринское содержание микропластика достоверно меньше, чем в пробах из оз. Воробьево, что, возможно связано с меньшей рекреационной нагрузкой на эти озера.

## **ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ РЕКИ НЕВЫ**

*Евсюкова Эмилия, 9 кл., ГБОУ Лицей №179*

*Руководитель: Обуховская Анна Соломоновна*

Одним из важнейших водоемов Санкт-Петербурга является река Нева. Она – основной источник питьевой воды в городе. Однако существует угроза попадания в реку сточных вод предприятий, а также речной флот (танкеры, перевозящие нефть и нефтепродукты) может загрязнять воду. Поэтому очень важно регулярно проводить исследование качества воды в реке Неве, так как от нее зависит здоровье жителей города, экологическая обстановка и чистота акватории Финского залива.

Состояние воды Санкт-Петербурга контролируют ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии город Санкт-Петербург», государственное унитарное предприятие «Водоканал СПб», ряд городских служб и общественных организаций. Они также проводят постоянный мониторинг качества воды из различных водоемов, колодцев, скважин, бассейнов, а также сточной воды.

Я проходила практику в одном из филиалов ФБУЗ с мая по июль 2019 года и участвовала в проведении химического анализа воды Невы. Забор проб происходил раз в месяц.

Проводимое исследование позволяют судить о соответствии воды нормам СанПиНа. Вода должна следовать нормам СанПиНа 2.1.5.980-00.

Методы исследования:

1. Измерение массовой концентрации общего железа с ортофенантролином.

2. Методика измерений ХПК в пробах питьевых, природных и сточных вод фотометрическим методом.

3. Методика выполнения измерений биохимической потребности в кислороде после 5 дней инкубации в поверхностных пресных, подземных, питьевых, сточных и очищенных сточных вод.

5. Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных (включая морские), питьевых и сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02».

8. Определение содержания элементов методом атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией.

9. Методика измерения массовых концентраций железа, кадмия, кобальта, марганца, никеля, меди, цинка, хрома и свинца в питьевых, поверхностных и сточных водах методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии.

11. Методы определения азотсодержащих веществ.

Результаты и их обсуждение:

Таблица 1

Содержание кислорода в воде Невы

Показатели	Единицы измерения	ПДК	Результаты измерений			НД на метод исследования
Отбор проб: Май Июнь Июль						
БПК-5	мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2	3,4	3,9	2,0	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
ХПК	мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	15	26	29	12	ПНД Ф 14.1:2:4.190-2003

БПК-5: В сточных водах – это показатель повышенного содержания органики. В мае и июне показатель БПК-5 превышал норму, в июле нормализовался.

ХПК: Определяет количество кислорода, потраченного на окисление органических соединений и минералов с содержанием углерода. Нормой является 15 мг О/дм<sup>3</sup>. В мае и июне показатель превысил норму в 2 раза, но в июле все нормализовался. Показатели БПК-5 и ХПК связаны, поэтому отклонения от нормы были в одно время. ХПК всегда больше по количеству, чем БПК-5 так как он охватывает более широкий спектр веществ.

Таблица 2

Содержание органических веществ в воде Невы

Показатели	Единицы измерения	ПДК	Результаты измерений			НД на метод исследования
Отбор проб: Май Июнь Июль						
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	0	0,015	0,014	0,011	ПНД Ф 14.1:2.4.128-98
СПАВ (анионные)	мг/дм <sup>3</sup>	0,010 до 0,400	0,042	0,044	0,032	ПНД Ф 14:1:2:4.158-2000

Нефтепродукты: неблагоприятное воздействие нефтепродуктов сказывается на организме человека, животном мире, водной растительности, физическом, химическом и биологическом состоянии водоема. Отрицательное влияние нефтепродуктов и присутствие их в виде пленки сказывается и на развитии высшей водной растительности и микрофитов. Возможно, присутствие нефтепродуктов связано с тем, что Нева является судоходной рекой, а также она протекает через город Санкт-Петербург, где огромное количество машин. Кроме того, нужно обратить внимание на притоки реки, т.к. они могут приносить эти нефтепродукты. Их количество уменьшалось с мая по июнь, но по нормам СанПиНа они должны отсутствовать.

## Содержание катионов в воде Невы

Показатели	Единицы измерения	ПДК	Результаты измерений			НД на метод исследования
Отбор проб: Май Июнь Июль						
Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	0,3	0,18	0,10	0,068	ПНД Ф 14.1:2.2-95
Кадмий	мг/дм <sup>3</sup>	0,0001	менее 0,0001	менее 0,0001	менее 0,0001	ГОСТ 57162-2016
Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,008	0,007	0,005	ПНД Ф 14.1:2:4.214-06
Медь	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005	
Мышьяк	мг/дм <sup>3</sup>	0,005	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005	ГОСТ 57162-2016
Аммиак и аммоний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,20	0,18	0,34	ГОСТ 33045-2014

Тяжелые металлы: Нарушений в количестве содержания железа, кадмия, марганца, меди и мышьяка не выявлено.

Аммиак и аммоний-ион: большая часть ионов аммония попадает в воду со стоками животноводческих ферм, сельскохозяйственных полей, промышленных предприятий. Высокая плотность содержания аммония может быть в водоемах, находящихся вблизи от коммунальных очистных сооружений, канализации и выгребных ям. Продуктом распада аммония является аммиак, в воде он связывается с другими элементами и может создавать очень токсичные соединения. Превышение нормы содержания аммония и аммиака могут придавать воде очень неприятный запах и привкус, а длительное употребление такой воды приводит к нарушению кислотно-щелочного баланса в организме. К тому же аммиак способен вызвать серьезные поражения конъюнктивы глаз и слизистых оболочек. Концентрация аммонийного азота не должна превышать показатель 2 мг/дм<sup>3</sup>, в мае и июне его количество было в норме, а в июле превышена на 0,14 мг/дм<sup>3</sup>.

Вывод: в мае и июне БПК-5 превысил норму, в июле нормализовался. В мае и июне ХПК превысил норму в 2 раза, в июле превышений не было. Количество нефтепродуктов уменьшалось с мая по июль, но по нормам СанПиНа они должны отсутствовать. Концентрация аммонийного азота не превышала норму в мае и июне, а в июле была превышена на 0,14 мг/дм<sup>3</sup>.

## **ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ОККЕРВИЛЬ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ**

*Петухова Варвара, Комарова Ангелина, 5 кл.,  
ГБОУ школа №197 с углубленным изучением  
предметов естественнонаучного цикла  
Руководители: Бакулина Ирина Александровна,  
Жаров Александр Олегович*

Снижение антропогенной нагрузки на водные объекты является основой для сохранения природных экосистем и повышения качества воды в реках нашего региона, в том числе и на территории города Санкт-Петербурга.

Исследования экологического состояния рек силами школьных экологических групп могут стать основой для общественного участия в устойчивом развитии речных бассейнов. Общественные наблюдения содействуют выявлению источников загрязнения рек и привлечению внимания к данной проблеме.

Цель нашего исследования: выявление степени антропогенного влияния на участок реки Оккервиль на территории Красногвардейского района.

Задачи исследования:

- выявить возможные источники влияния человека на данный участок реки;
- провести химический анализ речной воды;
- описать виды растений и животных, обнаруженные на исследуемой территории;
- подготовить протокол обследования реки.

Место наблюдения: Красногвардейский район Санкт-Петербурга, устье реки Оккервиль, широта 59,9330; долгота 30,4250.

Период проведения наблюдений и подготовки протокола: 29.05.2019–16.06.2019 гг.

Для обследования в качестве природного пресноводного объекта был выбран участок реки Оккервиль. Данный участок протекает по территории Красногвардейского района в пешей доступности от жилых кварталов.

Отобранные пробы воды были изучены по следующим критериям: органолептические свойства, водородный показатель, электропроводность, температура, содержание нитратов, определение взвешенных частиц в воде.

Электропроводность воды реки Оккервиль была определена кондуктометрическим методом анализа, с использованием прибора кондуктометра фирмы Hanna. Среднее значение электропроводности воды составило 173  $\mu\text{m}$ , что в первом приближении говорит о том, что вода относится к водам с относительно повышенной минерализацией. В водах исследуемой

пробы обнаружено повышенное содержание взвешенных частиц. Глубина прозрачности 0,1-0,15 м.

Для химических и биологических процессов, происходящих в природных водах, величина концентрации ионов водорода имеет большое значение. От величины рН зависит развитие и жизнедеятельность водных растений, устойчивость различных форм миграции элементов, агрессивное действие воды на металлы и бетон. Основным источником повышенной кислотности – растворенные газы (кислотные оксиды) и продукты гниения. Среднее значение рН вод Оккервиль составило 7,74, что соответствует группе слабощелочных вод. Следовательно, можно сделать вывод, о повышенном содержании гидрокарбонатов.

Содержание нитратов: 25 мг/л (допустимо для природных вод).

Мы обнаружили около 23 видов растений, определены 20 из них. Для определения растений на месте использовалось мобильное приложение для определения растений PlantNet. Сбор растений для гербария и последующего определения был невозможен из-за дождливой погоды. Кроме этого описан один из видов лишайников.

По описанным видам, можно сделать вывод, что на данном участке преобладают растения, предпочитающие влажные почвы, поселяющиеся у дорог, на пустырях, по мусорным местам, как правило, предпочитающие тень.

Из-за дождливой погоды описание животного мира было ограничено наблюдением за многочисленными на территории утками, чайками. Предположительно, встречаются крысы, что также связано с огромным количеством бытовых отходов в районе берега.

Из беспозвоночных животных были обнаружены в большом количестве улитки, дождевые черви. Насекомые из-за дождя практически не встречались.

В результате нашего исследования нами был сделан вывод о существенном антропогенном влиянии на данный участок. Спуск к реке находится в 5 метров от дороги, к берегу ведут протоптанные тропы. Непосредственно на берегу установлены мангалы, заметны следы разведения костра. Место активно используется для прогулок, отдыха, выгула собак.

На территории берега было обнаружено и собрано большое количество мусора. Это стеклянные бутылки, полиэтиленовые пакеты, резиновые шины, алюминиевые банки, сигаретные окурки, бумажные стаканчики и др. виды бытового мусора. Кроме того, было обнаружено, что с городской территории осуществляется сток через канализационную сеть.

## **ИЗУЧЕНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ БУХТЫ ЗАЩИТНАЯ НА СТАНЦИИ ЮНЫХ НАТУРАЛИСТОВ**

*Уварова Валерия, Левина Мария, 7 кл., МБОУ «СОШ №7»  
Руководитель: Будзис Галина Александровна*

Финский залив является частью Балтийского моря. В этом регионе проживает около 80 млн. человек. Естественно, что человек оказывает решающее влияние на природу этого региона. Он может изменить экосистему залива. Этим летом мы отдыхали в лагере на Станции СЮН, которая находится на чудесном острове Мюллюсаари. Этот остров находится в акватории бухты Защитная. Остров небольшой, в основании его граниты, которые местами выходят на поверхность. На острове дышится легко, свой микроклимат. Имеется здесь и небольшой пляж, который любят посещать выборжане. Поэтому мы решили изучить береговую линию залива с востока и севера и определить качество воды.

Цель работы: изучить берег бухты «Защитная».

Задачи работы:

- изучить материал по проведению исследования водоема;
- провести обследование берега бухты «Защитная» и определить качество воды;
- научиться оформлять свои исследования.

Исследования проводили 9 июля 2019 года.

Изучение береговой линии мы начали с восточной стороны. Выбрали три участка. Первый участок находится в восточной части острова. Подойти к воде сложно: очень сырой и вязкий берег. Растений в воде не увидели. На берегу много ольхи черной, тополя дрожащего, осин. Из трав только местами сныть, на камнях, которых здесь много, мхи.

На втором участке по берегу много ольхи черной, клена остролистного. Растет и ландыш майский, ежа сборная и другие злаковые. В воде много камней и прямо в воду уходят граниты. Очень узкая полоса песчаного берега. В воде мы увидели кубышку желтую.

На третьем участке – пляж, растет ольха черная. На берегу много злаковых трав. В воде растет рогоз узколистный. На берегу мы увидели пустые раковины двустворчатых моллюсков.

Мы поговорили с нашим шофером Поздиным В.П., который увлекается рыбалкой. Он рассказал, что в нашей бухте водится разная рыба: лещ, плотва, щука, судак, окунь, красноперка и другая.

Проведя визуальное исследование береговой линии, пришли к выводу, что вода в заливе имеет легкое загрязнение.

Пройдя по берегу залива, мы отметили, что мусора очень мало. Встретилось несколько пустых пластиковых и металлических бутылок, пустых пачек от сигарет.

Изучили качество воды на тех же трех участках. Результаты занесли в таблицу.

Участки	Температура	Прозрачность	Запах	pH	Наличие нитратов
1	17	прозрачная	нет	6,5	нет
2	17	прозрачная	нет	6,5	нет
3	18	прозрачная	нет	6,5	нет

Проанализировав результаты исследования береговой линии бухты Защитная на острове Мюллюсаари, пришли к выводу:

1. Вода в заливе бухты Защитная на острове Мюллюсаари имеет легкое загрязнение.

2. Вода не имеет запаха, прозрачная, pH близок к нейтральному показателю, содержание нитратов близко к нулю (менее чувствительности теста).

По бухте Защитная вдоль острова не наблюдается движения крупных судов. Можно увидеть только мелкие моторные лодки. Стоков грязных вод также нет.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ В КАНАЛЕ ГРИБОЕДОВА, РЕКЕ ФОНТАНКЕ И ОБВОДНОМ КАНАЛЕ В АДМИРАЛТЕЙСКОМ РАЙОНЕ**

*Семенова Дарья, 9 кл., Шевченко Кирилл, 11 кл.,  
ГБУДО ДТ «У Вознесенского моста»  
Руководитель: Лятшьева Ольга Андреевна*

История нашего города неразрывно связана с каналами, некоторые из них были созданы искусственно, как например, Обводный канал, другие каналы – это укрепленные по берегам русла речек – канал Грибоедова и Фонтанка, глубина которых по данным составляет около 3,5 метров. Все эти каналы вливаются в реку Неву. Поэтому нам было важно узнать, в каком состоянии находятся каналы Адмиралтейского района, исторически связанного с промышленными предприятиями и, в результате, подвергающемуся отрицательному антропогенному воздействию. В итоге целью нашего исследования стало изучение химических параметров, глубины, скорости течения и прозрачности воды в трех каналах Адмиралтейского района. Гипотеза: мы предположили, что качество воды, чистота, будет очень низким, что обусловлено содержанием большого количества загрязняющих веществ, в том числе свинца и формальдегидов, особенно в Обводном канале, вокруг которого оживленная трасса и исторически, в течение многих лет, работали промышленные предприятия. В процессе реализации задач, мы использовали наборы ЗАО «Крисмас+» для химических исследований, физические свойства мы исследовали стандартными гидрологическими способами (метод диска Секки и др.). Забор проб был осуществлен осенью 2018 года.

### Полученные результаты:

Название канала	Скорость течения, м/сек	Прозрачность, м	Глубина, м
Грибоедова	0,04	1,91	1,91
Фонтанка	0,07	1,31	1,31
Обводный	0,25	0,45	1,90

Химические параметры изучили с помощью наборов ЗАО «Крисмас+».

Название канала	pH	Жесткость, ммоль/л	Насыщенность кислородом, мг/л	Свинец, мг/л	Формальдегид, мг/л
Грибоедова	6,5	3,2	2	0,5	0,05
Фонтанка	6,2	2,4	4	0,1	0,05
Обводный	6	2	0	0	0,05

В итоге, ближе всего к нормам по химическому составу оказалась вода в Обводном канале. Содержание свинца оказалось выше всего в канале Грибоедова, что может объясняться устаревшим оборудованием и протечками из домов старого образца, где еще остались свинцовые трубы или элементы трубопровода, а также большим количеством припаркованных машин вдоль канала. Самые низкие показатели физических и колориметрических параметров были обнаружены в реке Фонтанке.

### «SOS. СПАСИТЕ РЕКУ ВОЛКОВКУ»

*Семенов Никита, 10А кл., ГБОУ СОШ № 213  
Руководитель: Коваль Елена Александровна*

Волковка – река в Санкт-Петербурге, берущая начало на Пулковских высотах и впадающая в Обводный канал. Она протекает по территории Пушкинского и Фрунзенского районов города. На данный момент река подвергается неконтролируемому загрязнению и испытывает в связи с этим экологические проблемы.

Актуальность работы. На сегодняшний день проблема загрязнения реки Волковки является одной из значительных экологических проблем города. Это подтверждается частым возникновением чрезвычайных экологических ситуаций, таких, как неконтролируемый сброс в воду опасных объемов бытового мусора и токсичных отходов и повышенным вниманием средств массовой информации к состоянию объекта. Проживая в непосредственной близости от реки и имея возможность своими глазами наблюдать катастрофический масштаб загрязнения, я лично заинтересован в разрешении сложившейся ситуации.

Если оставить эту проблему без внимания, возникнет значительный экологический риск. На данный момент, качество воды оценивается как 3 класс загрязнения, деятельность на реке,

такая, как купание и рыбная ловля, уже невозможна. Дальнейшее загрязнение может привести к увеличению соответствующего класса до четвертого, что превратит реку в объект повышенной экологической опасности, непригодный для любой деятельности. Крайне узкому разнообразию флоры и фауны в результате такого перехода грозит исчезновение. Лишь ограниченное количество видов выносливых организмов сможет в этом случае продолжать существование.

Решение проблемы как улучшит общую экологическую ситуацию береговых зон, так и обезопасит деятельность на реке, позволит включить ее в рекреационную зону.

Цель работы: разработка перечня мероприятий для снижения уровня загрязнения реки Волковка.

Перечень мер для улучшения экологической ситуации, полученный в результате исследования и обобщения методов воздействия на каждый аспект, в частности:

Мероприятия для снижения уровня загрязнения р. Волковки:

*Воздействие на имеющееся загрязнение*

1. Организация водоочистных предприятий.

1.1. По очистке воды от силикатов гашеной известью.

1.2. По очистке воды от ионов железа биологическим методом.

1.3. По очистке воды от нитратов и нитритов методом ионного обмена.

*Воздействие на причины загрязнения*

1. Введение жестких экологических требований к водопользованию для предприятий.

2. Обеспечение контроля соблюдения предприятиями экологических требований на административном уровне.

3. Обеспечение доступа к реке на всем ее протяжении.

4. Организация систематической уборки береговых свалок бытового мусора.

5. Информирование общественности о проблеме реки.

6. Мотивация населения на участие в мероприятиях по охране и улучшению экологического состояния реки.

Выводы.

Собрал информацию о характере загрязнения реки, выяснил причины загрязнения и затем на основе полученной информации, изучив существующие методы воздействия на каждый обнаруженный аспект проблемы, нашел методы как устранения имеющегося загрязнения, так и воздействия на его причины.

В результате проведенной работы мне удалось выработать рекомендуемый перечень мероприятий по снижению уровня загрязнения р. Волковки. Проведение этих мероприятий позволит снизить ожидаемый экологический риск до минимума.

## **ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОБИОНТОВ РЕКИ ЛУГА В ЧЕРТЕ ГОРОДА КИНГИСЕППА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛАССА ЧИСТОТЫ ВОДЫ**

*Волошина Марина, 6 кл., МБОУ «КСОШ № 4»,  
МБУДО «Центр творческого развития»  
г. Кингисепп, Ленинградская область.  
Руководитель: Чернова Тамара Викторовна*

Наиболее надежным биоиндикатором состояния водной среды и ее антропогенных изменений является зообентос. Донные беспозвоночные, в основном, ведут оседлый образ жизни, поэтому состояние зообентоса четко характеризует экологическое состояние водоема или водотока. Макрозообентос является очень удобным объектом для изучения потому, что для отлова макрозообентоса требуется только самое простейшее оборудование (обыкновенный сачок) и его представителей можно поймать практически в любом водоеме. Индикаторные свойства макрозообентоса позволяют определить класс качества воды по разным методикам.

Цель работы:

Изучение зообентоса на 3-х участках р. Луга для определения класса качества воды и построение взаимосвязей между гидробионтами.

Задачи:

1. Выбрать участки исследования.
2. Провести забор проб бентоса и определить таксономический состав.
3. Определить класс чистоты воды.

Время и место проведения:

Работа проводилась на 3-х участках р. Луга, в середине сентября 2019 г. после дождей. Вода в реке поднялась. Работали на участках, испытывающих антропогенную нагрузку: берег реки у микрорайона Лесобиржа (частный сектор и дачи), берег реки у моста на кожевенный завод (дачи), берег реки у спасательной станции в г. Кингисеппе (городская ливневка).

Сбор проб зообентоса и определение видового состава бентоса.

Для отбора проб с мягких грунтов мы использовали металлическую рамку, площадь захвата которой 0,0625 м<sup>2</sup>. Полученный грунт промывали через сито с диаметром отверстий 1 мм. Оставшихся в сите животных помещали в банки и фиксировали 4% формалином. В дальнейшем численность бентоса пересчитывали на 1 м<sup>2</sup> площади дна.

Обработку результатов мы проводили с помощью определителей.

Таблица 1

## Таксономический состав бентоса

№	Таксоны	Участок 1		Участок 2		Участок 3	
		количество в пробе	на 1 м <sup>2</sup>	количество в пробе	на 1 м <sup>2</sup>	количество в пробе	на 1 м <sup>2</sup>
1	Лужанка	1	16	1	16	-	-
2	Хирономиды	8	128	10	160	2	32
3	Катушка	1	16	-	-	1	16
4	Стрекоза sp.	-	-	1	16	-	-
5	Горошинки	5	80	12	192	-	-
6	Ручейник sp.	2	32	1	16	-	-
7	Поденка	-	-	-	-	2	32
8	Трубочник	-	-	5	80	-	-
9	Водомерка	2	32	3	48	1	16
10	Прудовик обыкновенный	3	48	-	-	1	16
11	Водяной ослик	-	-	-	-	1	16

## 3. Определение класса чистоты воды.

Большинство видов бентоса обладало индикаторной значимостью. Пользуясь методикой «Определение качества вод по водным беспозвоночным» Института пресноводных аквакультур (г. Москва) и индексом Вудивисса.

Таблица 2

## Качество вод по критерию ИПК

Участки	Индикаторные таксоны	Условная значимость	Количество таксонов	Суммарная значимость	Класс чистоты воды
1	Водяные клопы, личинки ручейников, лужанка	14,2	3	42,6	3
2	Стрекозы (личинки), личинки ручейников, лужанка, водомерки	14,2	4	56,8	3
3	Поденки (личинки), водомерки	14,2	2	28,4	3

Таблица 3

## Качество вод по критерию Вудивисса

Участки	Общее количество групп	Ключевые организмы	Биотический индекс	Загрязнение
участок 1	7	ручейник (1 вид)	5	средняя степень
участок 2	7	ручейник (1 вид)	5	средняя степень
участок 3	6	поденка (1 вид)	6	незначительное загрязнение

По методике Вудивисса 1-ый и 2-ой участки были средней степени загрязнения, а 3-ий участок оказался чище, так как не испытывает такую биогенную нагрузку, как в районе Лесобиржи и Заречья.

Выводы:

1. Выбрали участки исследования испытывающие антропогенную нагрузку: в частном секторе, у моста на кожевенный завод «Победа», в г. Кингисеппе.

2. Выявили 11 таксономических групп гидробионтов.

Определили класс чистоты воды: на двух участках вода средней степени загрязнения, на третьем незначительно загрязненная.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ОРГАНИЗМОВ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НА МОРСКОМ МУСОРЕ УЧАСТКА АКВАТОРИИ ОЗЕРА ВРЕВО (ЛУЖСКИЙ РАЙОН)**

*Рогозина Дарья, 7 А курс; Даронина Дарья, 7 В курс,  
Филиал ФГКОУ «Московский кадетский корпус  
«Пансион воспитанниц МО РФ» в г. Санкт-Петербурге»  
Руководитель: Громова Виктория Викторовна*

Озеро Врево Лужского района Ленинградской области является объектом особо охраняемых природных территорий «Черемнецкий заказник». Площадь озера – 12,8 кв. км. Берега озера Врево на всем протяжении крутые, холмистые и изрезанные, образованы они песчаниками и суглинками. Глубина озера колеблется от 7,5 – 42м. По берегам расположены хвойные и смешанные леса (с преобладанием рош), чередующиеся с пашнями, лугами и огородами. Сегодня земли, являющиеся побережьем озера, активно продаются под частный жилищный сектор. С севера и северо-запада озера расположены две промышленно-бытовые свалки, которые существуют уже в течение 4-5 лет. Юго-восточное побережье озера подвергается повышенной антропогенной нагрузке, так как на данной территории располагаются жилищные комплексы и зоны отдыха (пляжи). Последнее время (2013 – 2019 гг.) наблюдается эвтрофирование озера, одной из причин которого является мусор. Скорость эвтрофикации высокая, поэтому актуальными являются исследования причин деградации водоема и поиск путей их устранения.

*Методика исследования.* Исследование проводилось по международным протоколам изучения морского мусора MARLISCO ICC, на Юго-восточном побережье, вдоль пляжа, закладывалась контрольная площадка параметрами 50 x 10 метров от линии уреза воды. Сбор мусора производился с помощью погружения в воду в специальном снаряжении. Собранный с контрольной площадки мусор выносился на берег, где производился его анализ и подсчет, а

также фотодокументирование. Взятые пробы мусора изучались камерально, происходило определение организмов поселившихся на мусоре, их идентификация и статистическая обработка полученных данных.

*Результаты исследования отражены в таблице.*

Организмы	Число особей	Соотношение в %
<b>Инфузории</b>		
Сувойки	до 60 % поверхности мусора	
<b>Губки</b>		
Бадяга озерная	2	0,01 %
<b>Грибы</b>		
Хитридиомицеты	до 40 % поверхности мусора	
<b>Водоросли</b>		
Диатомовые	до 70 % поверхности мусора	
Улотрикс опоясанный	до 90 % поверхности мусора	
Гидродикцион сетчатый	единично	0,001%
Нителла заостренная	134	11,9 %
Хара зловонная	126	1,1%
Кладофора сборная	87	7,7 %
<b>Кольчатые черви</b>		
Пиявка улитковая	21	1,8 %
Пиявка большая ложноконская	8	0,07 %
<b>Моллюски</b>		
Дрейссена речная	512	45,7 %
Прудовик усеченный	102	9,1 %
Чашечка озерная	83	7,4 %
<b>Насекомые</b>		
Личинка плавунчика	30	2,6 %
Личинки ручейника	14	1,2 %

### **Выводы:**

1. При анализе таксономической специфики организмов, заселяющих морской мусор акватории озера Врево, наблюдается стойкая закономерность, вне зависимости от типа мусора: преобладание инфузорий, плесневых грибов, диатомовых водорослей, нитчатых водорослей и двустворчатых моллюсков.

2. Попавший в водную экосистему мусор становится ее частью и не может быть изъят спустя некоторое время, так как является территорией обитания многих, в том числе редких видов.

3. Живые организмы, заселяющие подводный мусор, могут способствовать повышению скорости его разложения за счет продуктов своей жизнедеятельности.

В дополнительном уточнении нуждается видоспецифичность организмов по отношению к типу мусора. Это является перспективой дальнейшего исследования.

## II. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗООПЛАНКТОНА ЛИТОРАЛИ САВОЗЕРА В 2016 – 2018 ГОДАХ

Чащихин Александр, 9 кл.,

МКОУ ДО «Лодейнопольский ДЦЭР»

Руководитель: Белозерова Елена Леонидовна

Организмы зоопланктона являются важной составляющей кормовой базы рыб, чувствительны к загрязнению воды и принимают участие в самоочищении водоемов. Поэтому многолетнее изучение этого сообщества позволяет не только дополнить сведения о составе биоты, но и определить состояние водоема. Это актуально для Савозера, крупнейшего в Лодейнопольском районе озера площадью 12,2 кв. км., так как состав фауны данного водоема практически не изучен (со слов рыбаков известно только о составе рыбного населения). Также нет сведений о состоянии озера. Вместе с тем, в его окрестностях расположена крупная база отдыха, следовательно, можно предположить, что на озеро оказывается антропогенное воздействие.

Материалом для работы послужили пробы воды, отобранные в августе 2016-2018 годов на трех различных по условиям обитания участках прибрежной зоны Савозера в западной его части. Пробы отбирались в 3-4 повторностях методом зачерпывания стандартного объема 0,5 литра. Состав и количество организмов в пробах определяли под микроскопом «Биолам» с использованием камеры Богрова.

Определено, что в сравнении с другими озерами Ленинградской области прибрежная зона Савозера отличается высоким видовым богатством фауны зоопланктонных организмов. В период наблюдений обнаружено 22 таксона видового и родового уровня, которые относятся к ветвистоусым и веслоногим ракообразным, коловраткам и ракушковым.

В динамике, за 3 года максимальное видовое богатство (14 таксонов родового и видового уровня) отмечено для ветвистоусых ракообразных. Среди них в количественном отношении в 2016 году преобладали *Chydorus sp.* и *Daphnia sp.*, а в 2017 – *Scapholeberis mucronata*. Это может быть обусловлено повышением уровня воды: когда затопливается прибрежно-водная растительность, создаются благоприятные условия для планктонно-бентических форм. К ним относится *Scapholeberis mucronata*, в то время как *Chydorus sp.* и *Daphnia sp.* являются планктонными животными. По той же причине в 2018 году доминировали планктонно-бентические формы *Camptocercus sp.* и *Sida sp.*

Веслоногие ракообразные представлены двумя родами: *Atthyella* и *Cyclops*. Последний относится к подотряду *Cyclopoida* и на протяжении всего изученного периода был обычным видом. Это объясняется его неприхотливостью к условиям окружающей среды и способностью к обитанию в любых условиях. Представители рода *Atthyella* являются бентосными организмами, и поэтому встречались в единичных количествах.

Ракушковые ракообразные, представленные родом *Ostracoda*, тоже являются бентосными и встречались ежегодно, но их численность была различна. В 2016 и 2017 годах они встречались в единичных количествах, а в 2018 году являлись доминантами.

Пять таксонов коловраток (*Asplanchna priodonta*, *Cephalodella gibba*, *Brachionus* sp., *Kellicottia* sp., *Keratella* sp.) встречены в единичных количествах, так как это, в основном, глубоководные формы. Исключением является *Brachionus* sp., который лишь изредка встречается в озерах, а обитает как правило, в прудах. Также низкая численность коловраток может быть связана со вспышками их численности.

Состав коловраток различался по годам: в 2016 году были встречены *Kellicottia* sp. и *Keratella* sp., а в 2017 – *Asplanchna priodonta* и *Brachionus* sp. В 2018 году были встречены все вышеприведенные таксоны коловраток, за исключением *Brachionus* sp.

Зоопланктонный комплекс (то есть основную долю численности) составляли два таксона в 2016 (*Chydorus* sp. и *Daphnia* sp.) и в 2017 (*Scapholeberis mucronata* и *Cyclops* sp.) годах. На их долю в 2016 году приходилось 66, 94 % от общей численности, а в 2017 – 41, 02 %. В 2018 году зоопланктонный комплекс был представлен четырьмя таксонами (*Camptocercus* sp., *Cyclops* sp., *Sida* sp. и *Ostracoda*), на долю которых приходилось 70, 38 % от общей численности. Чаще всего в состав данного комплекса входил *Cyclops* sp.

В изученном сообществе встречены как хищники, так и мирные организмы: фильтраторы, собиратели. Среди хищников на протяжении всего изученного периода обычным были *Cyclops* sp. и *Polyphemus pediculus*, а *Leptodora kindtii*, *Asplanchna priodonta* и *Bythotrephes* sp. встречались в единичных количествах.

По нашим данным, разнообразие зоопланктона не подвержено сильным межгодовым изменениям, хотя его состав в динамике различается, о чем говорит значение коэффициента видового сходства Серенсена, рассчитанное между годами. Различия в 54 % между 2016-2017 и 2016-2018 годами являются следствием повышения уровня воды. Различия же между составом проб 2017-2018 годов в среднем составляет 34 % и по сравнению с другими

годами исследования является минимальным. Это объясняется одинаково высоким уровнем воды.

В целом же видовое богатство остается постоянным (12 – 17 таксонов родового и видового уровня), что говорит об устойчивости сообщества к изменению условий окружающей среды.

Итак, зоопланктонное сообщество прибрежной зоны Савозера отличается высоким видовым богатством и устойчивостью к изменению абиотических факторов.

## **ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ ИЗ СРЕДНЕГО СУЗДАЛЬСКОГО И НИЖНЕГО БОЛЬШОГО СУЗДАЛЬСКОГО ОЗЕР ЗА МАЙ И ИЮНЬ 2019 ГОДА**

*Шляков Борис, 9а кл., ГБОУ Лицей № 179*

*Руководитель: Обуховская Анна Соломоновна*

Проведен органолептический и химический анализ воды Среднего Суздальского и Нижнего Большого Суздальского озер за май и июнь 2019г.

Система Суздальских озер, расположенных на севере Санкт-Петербурга, сформировалась 4-5 тыс. лет назад. Нижнее Большое озеро, самое крупное в Санкт-Петербурге, имеет почти 2 км в длину и 600 м в ширину. С севера в него впадает река Старожиловка, а на западе из него вытекает река Каменка. Среднее Суздальское озеро 400 м в длину, 250 м в ширину.

В работе проанализированы основные гидрохимические показатели воды Среднего Суздальского озера и Нижнего Большого Суздальского озера.

Цель работы: определить и проанализировать гидрохимические показатели воды из Среднего Суздальского и Нижнего Большого Суздальского озера за два месяца. Сравнить результаты измерений.

Материалы исследования: вода из Среднего Суздальского озера (проба от 13.05.2019 и проба от 10.06.2019) и вода из Нижнего Большого Суздальского озера (проба от 13.05.2019 и проба от 10.06.2019). В работе проведен анализ проб и сравнение полученных результатов следующих показателей: органолептические показатели (взвешенные вещества, плавающие примеси, окраска, запах); температура, минерализация (по сухому остатку), водородный показатель, анионы (хлориды, сульфаты, нитриты /по  $\text{NO}^2/$  и нитраты /по  $\text{NO}^3/$ ), катионы (железо общее, марганец (Mn), аммиак и аммоний-ион), органические вещества (нефтепродукты, СПАВ (анионоактивные), фенолы), растворенный кислород, БПК-5 (биохимическое потребление кислорода), ХПК (химическое потребление кислорода).

Методы исследования: органолептический и химический. Анализ проб проводился в «Центре гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург».

Основываясь на полученных данных, можно сделать следующие выводы:

1. Увеличение содержания взвешенных веществ в Нижнем Большом Суздальском озере на 10.06.2019 и плавающих примесей на 10.06.2019 в обоих озерах отрицательно влияет на процесс фотосинтеза и ухудшает биологическую продуктивность водоемов.

2. Водородный показатель на уровне от 8 до 8,7 единиц рН в обоих озерах свидетельствует о слабощелочной среде.

3. Низкая минерализация воды в обоих озерах говорит о слабой минерализации водного бассейна из-за отсутствия в ней каменистых пород.

4. Содержание хлоридов, сульфатов, нитритов (по  $\text{NO}^2$ ) и нитратов (по  $\text{NO}^3$ ) в обоих озерах за оба месяца находилось в пределах ПДК.

5. Содержание железа на верхней границе нормы в Среднем Суздальском озере и серьезное превышение значения ПДК в Нижнем Большом Суздальском несет большую угрозу для флоры и фауны озер. Щелочная среда резко увеличивает опасность отравления рыб, так как в таких условиях образуются гидроксиды железа, которые осаждаются на жабрах, закупоривают и разъедают их.

6. В обоих озерах содержание марганца превышает ПДК, это приводит к заметному снижению скорости самоочищения озер.

7. Повышенное содержание аммиака и аммоний-иона в Нижнем Большом Суздальском озере на протяжении двух месяцев свидетельствует о постоянном источнике загрязнения.

8. Содержание нефтепродуктов в обоих озерах за оба месяца находилось в пределах ПДК.

9. Содержание СПАВ (анионоактивных) в обоих озерах за оба месяца находилось в пределах ПДК.

10. Содержание фенолов в обоих озерах за оба месяца находилось в пределах ПДК.

11. Ситуация с показателем БПК-5 в обоих озерах критична. В Среднем Суздальском он сначала находился на верхней границе нормы, а затем превысил ее. В Нижнем Большом Суздальском БПК-5, будучи за пределами ПДК в мае, поднялся более чем в 3 раза в июне. Это, так же, как и превышение ПДК показателем ХПК в Нижнем Большом Суздальском озере в июне, свидетельствует о сильном загрязнении.

12. В Среднем Суздальском озере содержание растворенного кислорода крайне мало, что угрожает жизни его обитателей.

13. Анализ полученных результатов позволяет с уверенностью заявить о необходимости проведения комплексных очистных работ на обоих озерах.

## **ПЕРВИЧНЫЙ МОНИТОРИНГ РЕКИ УЗЫ**

*Богданова Милена, 6 кл., МБОУ СОШ №3, г. Порхов,  
Общественное объединение «Колибри в КАДРе»  
Руководители: Осколкова Ирина Викторовна,  
Осколкова Мария Николаевна.  
Консультант: Поливач Марина Сергеевна*

В 2019 году в составе Общественного объединения «Колибри в КАДРе» я впервые для себя решила приобщиться к экомониторингу рек. Объектом нашего наблюдения и исследования стала река Уза, протекающая в Порховском районе Псковской области.

В течение десяти дней мы на велосипедах перемещались по выбранным нами для изучения участкам.

Основной маршрут исследования проходил по территории санатория «Хилово» и одноименного поселка: 500 м по левому берегу, по направлению течения реки, от автомобильного моста перед санаторием «Курорт-Хилово» до пешеходного моста на выезде из санатория. Мы предположили, что санаторий может являться потенциальным источником загрязнения. Целью маршрута было оценить наличие мусора в воде и на ее берегах, состояние воды, береговой линии, травяного покрова и древесно-кустарниковой растительности, а также наличие биогенных элементов (нитратов) с помощью тест-полосок.

Для достоверности полученных результатов было исследовано еще 4 точки, одна ниже и три выше по течению.

Журнал наблюдений:

16.06.2019 +23°C, переменная облачность, ветер СЗ.

Точка №1. Автомобильный мост перед санаторием «Курорт-Хилово». Течение воды нормальное. Ширина 8-15 м, глубина 2-4 м. Берега сильно заросшие, за счет чего пройти маршрут прямо по берегу невозможно. Растительный покров однородный: подорожник, трава, лопух, клен, ясень, ива, липа. Много лягушек. Водится рыба: щука, плотва и др. Дно песчаное, илистое. Мусора нет, ни на берегах, ни в воде. Правый берег на этом участке солнечный, свободен от тени. Анализ пробы на нитраты, с помощью тест-полоски, показал результат <10 мг/л. Вода относительно прозрачная, запах нормальный, пленки и пенистости не замечено.

Точка №2 – мост, метров 30-50 от пляжа на территории санатория. Течение слабое. Ширина 13-17 метров. Глубина 2-3 м. Оба берега покрыты густой растительностью. Дно заросшее, илистое. На правом берегу встречается бытовой мусор, преимущественно пластик: мешки, упаковки. Пленок и пенистости замечено не было.

17.06.2019 +25°C, переменная облачность, ветер З.

Точка №3 – пляж на территории санатория. Левый берег крутой, правый пологий. Ширина 8-10, метров глубина 2-3 м. Травяной и древесно-кустарниковый покров густой, однородный с прошлыми участками. Вода затенена, много кувшинок, рогоза, мусор на поверхности воды отсутствует. Дно каменисто-песчаное, местами илистое. Вода достаточно прозрачная. Запах – естественный. Пленок и пенистости замечено не было. Анализ пробы на нитраты с помощью тест-полоски, показал результат <10 мг/л.

19.06.2019 +24°C, солнечно, ветер Ю, ЮВ.

Точка №4 – спуск к воде вниз по течению, левый берег – д. Загорье, правый – д. Железно. Вода почти не движется, река полностью заросшая. Ширина 13-15 м, глубина 2-4 м. Берега заросшие, растительный покров однородный с остальными участками. Дно илистое. Мусора нет ни на берегах, ни в воде. Правый берег на этом участке солнечный, свободен от тени.

Проба воды была взята сразу после полоскания белья местными жителями, тест-полоски на нитраты показали <10 мг/л. Вода прозрачная, запах нормальный, пленки не обнаружено, присутствует небольшая пенистость, но выглядит она естественно. Из слов жительницы д. Железно, иногда вода становится очень рыжей и мутной, но со временем река очищается. Местные жители связывают это с деятельностью санатория.

22.06.2019 +23°C, солнечно, ветер З.

Точка №5 – д. Жаборы, выше по течению реки. Вода почти стоит, мелководье. Ширина 3-7 м, глубина (на протяжении метров 100) 30-70 см. Берега заросшие. Растительный покров тот же, что и на прошлых участках: клевер, ромашка, осина, вяз, ольха. Водится рыба. Дно песчаное с галькой, есть валуны. Мусора нет. На этом участке река так же, почти полностью затенена. Анализ пробы на нитраты с помощью тест-полоски, показал результат <10 мг/л. Вода прозрачная, запах нормальный, пленки и пенистости не замечено.

25.06.2019 +21°C, пасмурно, небольшой дождь, ветер З.

Точка №6 – на трассе, под мостом, между д. Заольшаг и д. Печково. Течение слабое. Ширина 2-5 м, глубина до 3м (есть мель). Однородный травяной покров. Дно песчано-каменистое. Мусора замечено не было. Оба берега, метров 100, свободны от тени. Анализ пробы на нитраты, с помощью тест-полоски, показал результат <10 мг/л. Вода прозрачная, запах нормальный, пленки и пенистости не замечено. Однако за мостом, есть трубы и баки, на момент исследования стока не было.

26.06.2019 +19°C, пасмурно, ветер ЮВ.

Точка №7 – родник в д. Болоты. Чуть дальше, через дорогу, кладбище. Родник используется как колодец. Отделан деревом, для

набора воды используется металлическое ведро. «Глиняного замка» вокруг колодца нет. Вокруг густой растительный покров. Родник расположен в тени, мусора рядом нет. Вода прозрачная, запах нормальный, пленки и пенности нет. Анализ пробы на нитраты с помощью тест-полоски, показал результат 10-25 мг/л.

*Выводы:* Река Уза, левый приток р. Шелонь, принадлежит к бассейну Балтийского моря. Река Уза начинается из мелких болотистых озер на высоте 165 м и пересекает конечно-моренную полосу, очень узкая и много петляет. В исследуемом нами нижнем течении (последние 25 км) река течет в низких берегах довольно спокойно, образуя пойменную и надпойменную террасы.

Растительный покров везде однородный, сама река, как и ее берега, очень заросшие. Исследованные нами участки чистые, мусора обнаружено почти не было. Основная нагрузка на реку летом, в ней купаются и используют для стирки белья. Зимой река покрывается льдом.

По результатам тест-полосок, биогенных веществ (нитратов) в шести из семи точек не обнаружено. В последней точке концентрация нитратов в воде из родника составила 10-25 мг/л. Возможной причиной может служить отсутствие растений, активно поглощающих нитраты и снижающих их концентрацию. Пленок и пенности тоже обнаружено не было. Следовательно, предположение, что санаторий «Хилово» является источником загрязнения реки, не подтвердилось.

Однако, по информации, полученной в результате опроса местных жителей, следует, что р. Уза за последние 20 лет сильно обмелела и продолжает мельчать. Главными причинами обмеления называют закрытие ГЭС в Порхове на реке Шелонь и всех водонапорных башен в окрестных деревнях (по словам местных жителей, после этого уровень воды сильно упал), а также большое количество плотин, построенных бобрами. Полученная от местных жителей информация может служить основой для дальнейшего более глубокого наблюдения и изучения реки.

## **МОНИТОРИНГ НИТРАТОВ**

*Кудина Дарья, Егорова Полина, 7А кл. ГБОУ школа № 403  
Руководители: Автухович Ольга Васильевна, Панфилова  
Наталья Владимировна*

Мониторинг содержания нитратов в воде, почве, продуктах питания необходим для обеспечения безопасности жизни на Земле, и является важным компонентом экологического мониторинга.

Нитраты – соли азотной кислоты, в небольших дозах присутствуют во всем живом. Растения без них не смогут вырасти и дать плоды. Наличие азота в почве является одним из показателей ее

плодородности. В любых плодах растений присутствуют нитраты. Количество их зависит от множества факторов: особенностей сорта, влажности, температуры, интенсивности освещения, использования удобрений. Проблема не в наличии нитратов, а в их количестве и концентрации.

В организм человека они попадают с водой и пищей, могут превращаться в нем в вещества с канцерогенной активностью, вызывать кислородное голодание, со временем провоцировать онкологические заболевания.

По данным ВОЗ предельно допустимая суточная доза нитратов для человека составляет 3,7 мг на 1 кг массы тела. Если она превышена, может произойти отравление. Его симптомы: головокружение, тошнота, усиленное сердцебиение, общая слабость.

В чистой природной воде содержание нитратов не превышает 1-2 мг/л. Однако нужно помнить, что широкое использование нитратных удобрений приводит к загрязнению воды нитратами через почву.

Предельная допустимая концентрация (ПДК) нитратов в воде согласно СанПиНу 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» составляет 45 мг/дм<sup>3</sup>. Основными антропогенными источниками поступления нитратов в воду являются сброс хозяйственно-бытовых сточных вод и сток с полей, на которых применяются нитратные удобрения.

Мониторинг количества нитратов доступен различными способами:

- с помощью электронных нитрат тестеров (экспериментально, т.к. производителем он не рекомендован к применению в воде);
- с помощью индикаторных тест-полосок;
- с помощью лабораторного химического анализа;

Цель работы: сравнение доступных методов мониторинга нитратов.

Задачи:

- отбор проб воды с различной соленостью;
- измерение содержания нитратов доступными способами в одних и тех же пробах;
- сопоставление результатов.

Гипотеза: электронный нитрат-тестер не применим для мониторинга нитратов в природной воде из-за наличия в ней ионов других солей. Наибольшая погрешность ожидаема в соленых водах.

Для оценки солености воды применяли TDS-метр. Мониторинг нитратов водных проб проводили согласно методическим указаниям и инструкциям, с помощью трех методов измерений:

1. Тест-полоски на нитраты.

2. Нитрат-тестер электронный бытовой.  
 3. Тест-комплект «Определение Нитратов» от ЗАО «Кристалмас».  
 Результаты измерений приведены в таблице.

Таблица.

Содержание нитратов в пробах воды

	Значение содержания нитратов			
	Тест-полоска (мг/л)	Электронный тестер (мг/кг)	Тест-комплект (мг/л)	Минерализация (ppm)
Погрешность измерений	*	+/- 15%	*	+/- 2%
Пляж «Ласковый» Финский Залив	25	7	15-45	84
Финский Залив «Теплый ручей»	0-10	3	0	65
«Гуммолосарский ручей» у ЖД моста	-	11	10-20	297
Талый снег	10	12		219
Водопроводная вода в квартире ЖК Славянка	-	0	0	17
Водопроводная вода в школе (ноябрь 2018)	0	0	0	69
Водопроводная вода в школе (сентябрь 2019)	-	3	0-10	84
Вода бутилированная питьевая «Красная цена»	0-10	5	-	67
Азовское море	0-10	9	-	181
Средиземное море	0	0	-	993*10
Черное море (Болгария)	0	0	0	Боле 10000
Озеро Оля	0	0	0	799*10
	0-10	3	-	Боле 10000

Выводы:

1. Показания, полученные при измерении содержания нитратов бытовым электронным нитрат-тестером, в большинстве случаев соответствуют данным полученным другими способами измерения при принятии единицы измерения мг/л равнозначному мг/кг.
2. Зависимости между полученными показателями содержания нитратов по электронному нитрат тестеру и соленостью воды не выявлено. Нитрат-тестер не показывает ионы других солей.
3. Превышений ПДК содержания нитратов в исследованных пробах воды не обнаружено.

4. Наиболее сложный в проведении и дорогостоящий – способ лабораторных измерений с помощью тест-комплекта «Нитраты».

**Заключение:**

Мониторинг содержания нитратов доступен обывателям при использовании бытовых электронных нитрат-тестеров и тест-полосок. Можно выявить загрязнения природных вод с помощью народного мониторинга нитратов.

При использовании электронного нитрат-тестера для анализа проб воды возможно появление погрешности в измерениях по неустановленным причинам, не связанным с соленостью воды. Необходимо дальнейшее исследование точности измерений нитрат-тестером природных вод при повышенных значениях содержания нитратов. Оптимальное соотношение в легкости применения и достоверности результата наблюдается при использовании тест-полосок.

## **МОНИТОРИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ «ВОДОЕМ» ГОРОДА СЕРТОЛОВО**

*Салахова Алия, 11 кл., МОБУ «СОШ «Сертоловский ЦО №2»,  
Руководители: Тимофеева Ирина Валерьевна,  
Михеева Эльвира Юрьевна*

Водоемы в городах выполняют важные экологические и социальные функции. Качество жизни населения зависит от состояния компонентов окружающей среды. В городах на водные объекты оказывается повышенная антропогенная нагрузка, в результате чего происходит эвтрофикация, ускоряются сукцессионные процессы.

В работе рассмотрена динамика гидрохимических показателей и выполнено гидробиологическое описание объекта в период с 2017-2019 гг.

Объект исследования: экосистема «Водоем».

Предмет исследования: гидрохимические показатели и гидробиологическое описание.

Гипотеза: объект «Водоем» находится в неудовлетворительном состоянии и относится к эвтрофному типу.

Цель работы: Исследование гидрохимических, гидробиологических показателей и определение экологического состояния экосистемы «Водоем».

Задачи исследования:

1. Отбор проб воды и бентоса из «Водоема».
2. Проведение химических лабораторных исследований проб воды и сравнение с показателями предыдущих лет.
3. Определение бентосных организмов и установление типа водоема.

4. Анализ полученных данных и рекомендации по снижению экологического риска.

Методика и ход работы:

Весь процесс работы над проектом был разделен на два этапа. В первой части исследований были проведены теоретические и рекогносцировочные работы. Второй этап представлял собой лабораторные исследования проб воды из объекта исследования и исследование гидробиологических проб. Отбор проб воды происходил с 2017 по 2019 гг. в сентябре в 3 точки. Первая точка отбора – у берега основного водоема, вторая точка – у закрытой части водоема, которая соединяется с основной. Третья точка – место, где водостоки из частного сектора впадают в основной пруд.

Лабораторные исследования проводились на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок» по предоставленным методикам.

Общая жесткость воды определялась методом титрования раствора трилона Б в пробах воды.

Водородный показатель воды рН определялся помощью прибора «рН 410» и тест-полосками.

Качественное определение нитратов и нитритов было определено с помощью тест-полосок «Тест +» и цветной идентификационной шкалы. После, проведена количественная оценка с помощью фотометра.

Содержание фосфатов как биогена в воде было определено также фотометрическим способом. Мы вычисляли концентрации в исследуемых пробах с помощью калибровочного графика. Все эксперименты проводились в трехкратной повторности.

Дополнительным методом оценки качества воды стало определение донных беспозвоночных. Сбор донной фауны производился гидробиологическим сачком в 3 точках по 10 повторностей. Найденные животные были разобраны и определены.

Определение проводилось с помощью определителей бентосных организмов, микроскопа и препаровальных игл. Далее определенные организмы вносились в формализованную таблицу.

При помощи специальной методики Coalition Clean Baltic «Гидробиологический мониторинг малых рек и озер», был установлен примерный класс качества воды, впоследствии уточненный до более точного показателя.

### **Результаты:**

1. Гидрохимические показатели экосистемы «Водоем» по сравнению с 2017 и 2018 годом изменились. Концентрация нитратов не изменилась по сравнению с 2017 годом, но превышает ПДК в точке 3 почти в 5 раз. Концентрация нитритов увеличилась во всех

точках, в точке 3 превысила ПДК. Концентрация фосфатов увеличилась во всех 3 точках, также превышает ПДК. Жесткость воды интенсивнее предыдущих лет, в точке 3 превышает ПДК в 3 раза. рН в норме во всех точках. В водоем продолжают поступать стоки с СНТ «Гороховое поле», что приводит к эвтрофикации, зарастанию водного объекта и гибели гидробионтов.

2. По количеству и биоразнообразию гидробионтов «Водоем» можно отнести к эвтрофному типу. Уточненный класс качества воды – IV.

Для предотвращения антропогенного воздействия необходимы меры по снижению поступления биогенов в водоем. Рекомендована установка очистных сооружений в СНТ «Гороховое поле», запрет прямых стоков, информирование населения о состоянии экосистемы. Объект стал одной из точек экологической тропы «Сертоловский лес», водоему посвящен информационный стенд.

## **КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ КОПОРСКОЙ ГУБЫ ФИНСКОГО ЗАЛИВА В ЧЕРТЕ ГОРОДА СОСНОВЫЙ БОР И ДЕРЕВНИ РУЧЬИ**

*Старцева Полина 11 кл.,  
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №2  
с углубленным изучением английского языка»  
Руководитель: Чудовская Ольга Васильевна*

Актуальность: побережье Копорской губы Финского залива в районе города Сосновый Бор и деревни Ручьи популярно среди населения, так как это красивое, живописное и умиротворяющее место. В связи с высоким уровнем посещаемости этой зоны для купания существует угроза здоровью людей, в случае, если вода не соответствует нормам качества. Поэтому необходимо провести комплексный анализ воды. Гипотеза: вода в западной части берега Копорской губы Финского залива не соответствует нормам качества и представляет опасность для здоровья купающихся в нем людей.

Объект: вода в районе западного берега Копорской губы Финского залива (в частности в черте города Сосновый Бор и деревни Ручьи).

Предмет: качество воды в районе западного берега Копорской губы Финского залива (в частности в черте города Сосновый Бор и деревни Ручьи).

Цель: выяснить, есть ли отклонения от норм качества у воды западного берега Копорской губы Финского залива, путем проведения ее комплексного анализа.

Задачи:

1. Провести органолептический анализ воды.
2. Провести химический анализ воды.

3. Обозначить дальнейший план развития исследования (его возможную необходимость) Описание точек:

Точка 1: расположена вблизи с деревней Ручьи. Берег песчаный, по берегу раскиданы гранитные камни среднего и большого размера.

Точка 2: расположена недалеко от городского пирса (Сосновый Бор). Берег песчаный, однако песок состоит из больших по размеру камешков, чем в других точках.

Точка 3: городской песчаный пляж – место, активно посещаемое людьми. Оно наиболее благоустроено: бетонная дорожка, ведущая в воду на 10 метров (во время отлива не доходит до линии воды), скамейки и урны для мусора. Несмотря на это, отмечается повышенное наличие мусора (особенно мелких осколков от бутылок, пробок, сигаретных окурков).

Точка 4: находится рядом со сбросным каналом ЛАЭС со стороны пляжа. Вода в данной точке значительно теплее, а побережье чище, чем в других точках. Имеется гранитная насыпь из камней большого размера, идущая по побережью и заходящая в воду на расстояние 10-20 метров.

Результаты исследования: по результатам визуального наблюдения выявлено следующее: точка 1: по береговой линии и в воде высших растений не наблюдалось, зарастание водорослями также отсутствует. Некоторые встречающиеся крупные (размером с кулак) гранитные камни имели прикрепленные в незначительном количестве водоросли. Цветение не обнаружено.

Точка 2: по береговой линии и в воде (на расстояние примерно в 100 метров) наблюдалось значительное зарастание высшими водными растениями. Дно покрыто водорослями, кроме того, водоросли присутствуют на поверхности воды в виде «тины». Из-за наличия тины и сильного зарастания, сложно определить наличие «цветения», однако большая склонность к ее отсутствию.

Точка 3: по береговой линии и в воде высших водных растений не наблюдалось, однако в июле было отмечено наличие полосы из тины, простирающейся на всю длину залива и имевшую ширину в среднем метр. Цветение воды отсутствует.

Точка 4: по береговой линии и в воде высших водных растений не обнаружено, наличие полосы из тины (в среднем шириной 50 сантиметров) отмечалось в середине июля, цветение отсутствует.

Анализ результатов: из полученных результатов можно заключить, что наилучшее качество воды в точке 1 – деревне Ручьи, хотя концентрация аммония (без превышения нормы) и нитратов (с превышением нормы более чем в 2 раза) там максимальна среди других точек. Остальные параметры (кроме незначительного превышения БПК<sub>5</sub>) в пределах ПДК. Удовлетворительное качество воды в этом месте можно объяснить низкой популярностью у

купающихся (большое количество крупных скользких камней выглядит менее привлекательно, чем песчаный благоустроенный пляж в Сосновом Бору, расположенный в непосредственной близости), а также большей удаленностью от техногенных объектов. На точке 2, расположенной вблизи сосновоборского пирса, превышение идет по показателю нитратов и БПК<sub>5</sub>. И, хотя превышения по другим химическим параметрам не выявлено, следует обратить внимание на результаты визуальных и органолептических исследований. В данной точке вода имеет низкую прозрачность, сильный болотистый запах и большое количество «тины». Помимо этого, побережье рядом с пирсом сильно эвтрофировано высшими водными растениями. Учитывая, что пирс действующий, и здесь швартуются суда (небольшого и среднего размера катера и яхты), можно обосновать данные результаты случайными выбросами топлива. Превышающее ПДК содержание нитратов наблюдается в точке 3 – городском пляже. К тому же, здесь идет превышение по БПК<sub>5</sub>, что может представлять угрозу для здоровья людей в некоторых случаях. Также опасения вызывает избыточное содержание ионов свинца в воде, и близкое к предельной концентрации значение ионов меди. Городской пляж – наиболее посещаемое купающимися место. И хотя волонтеры периодически очищают побережье от мусора, он быстро и в большем объеме накапливается снова. Что касается точки 4, расположенной вблизи сбросного канала ЛАЭС, здесь идет превышение по трем параметрам: ионам свинца, нитратам и БПК<sub>5</sub>. По остальному – результаты не превышают предельно-допустимой концентрации. Превышения в данной точке объясняются непосредственной близостью техногенного объекта – Ленинградской атомной электростанции.

**Выводы:** в ходе работы был проведен визуальный, органолептический и химический анализ качества воды Копорской губы Финского залива в 4 точках. На одну из них – точку 2 (рядом с пирсом) следует обратить особое внимание, так как вода там имеет низкую прозрачность, сильный болотистый запах и большое количество тины. Что касается точек 1, 3 и 4, результаты, в большинстве параметров, не превышают ПДК. Однако, в точках 3 и 4 наблюдается превышение концентрации свинца, что может представлять опасность для купающихся, учитывая, что точка 3 – наиболее популярное место для купания. По результатам всех анализов можно заключить, что вода Копорской губы Финского залива не полностью безопасна для купания.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕК ПЕТРОГРАДСКОГО РАЙОНА**

*Доброумов Иван, 7 кл., ГБОУ СОШ № 77  
Руководитель: Авдеева Анна Викторовна,  
ДДТ Петроградского района.*

В 2018 году я узнал, что общественная организация «Друзья Балтики» планирует создать карту биогенной нагрузки (соединениями азота и фосфора) на водные объекты Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Карта покажет точки постоянных общественных наблюдений и места биогенных загрязнений. Я стал участником этого проекта. В 2018 – 2019 году провел исследование качества воды рек Петроградского района.

Цель работы: провести исследование качества воды рек Петроградского района и провести оценку динамики загрязнений с использованием официальных данных мониторинга водных объектов.

Задачи:

- изучить литературу о водоемах Петроградского района;
- изучить данные о реках в ежегодных аналитических обзорах «Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге», издаваемых Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Администрации Санкт-Петербурга;
- провести органолептический и химический анализ воды рек Петроградского района.

Объект исследования: реки Петроградского района.

Предмет исследования: количественное содержание нитратов, аммония, общей жесткости, рН. Методы исследования:

- анализ информационных источников,
- органолептический и химический анализ воды водоемов Петроградского района.

Более трех десятилетий Северо-Западным управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды проводится мониторинг загрязнения водотоков Санкт-Петербурга. Для гидрохимических анализов пробы воды отбираются в 18 створах р. Невы и ее притоках. Изучив отчеты и сравнив результаты, видно, что река Карповка до 1996 года относилась к V- VII классу качества воды (грязная и чрезвычайно грязная). С 1998 года – загрязненная, и в 2013, 2016 годах – слабозагрязненная. Река Ждановка до 2006 года – III-IV класс качества воды, загрязненная, с 2007 г. – слабозагрязненная. Схожую динамику можно проследить для некоторых других рек Петроградского района.

Очевидно, изменения связаны с увеличением количества очистных сооружений Санкт-Петербурга, и закрытием заводов «Вулкан», «Балтика», и др.

Экспериментальная часть работы. Пробы воды были взяты в 12 водоемах Петроградского района 22 сентября 2018 года и в тех же точках – 17 июня 2019 года. В качестве исследуемых были выбраны водоемы: пруд Петровский, Река Ждановка (у м. Красного Курсанта), р. Малая Невка (у большого Петровского моста), р. Средняя Невка (у 2 Елагина моста), р. Крестовка, р. Большая Невка (у 20 Крестовского моста), Большой канал (у 9 Каменноостровского моста), р. Карповка, р. Малая Нева (у Тучкова моста), р. Ждановка (Леонтьевский мыс, Ленводхоз), Кронверкский пролив у Петропавловского собора (у Иоанновского моста), р. Нева (у домика Петра).

Исследование проводилось по органолептическим показателям – прозрачность, цветность, запах, наличие мусора в воде и на берегу, пленки на воде. По химическому составу – определение рН, содержания аммония, нитратов, нитритов, общей жесткости.

Аммоний определяли с помощью тест-комплекта «Крисмас+». Нитраты, нитриты – с помощью тест-полосок, общую жесткость определяли с помощью кондуктометра.

По результатам исследований нитраты не обнаружены во всех точках кроме Петровского пруда, р. Ждановка, р. Средняя Невка. Концентрация в данных точках 10 мг/л (ПДК 40 мг/л). По остальным показателям ПДК также не превышены. На реке Ждановка у Леонтьевского мыса располагается стоянка катеров Ленводхоза. Там была обнаружена маслянистая пленка на воде.

Заключение. В результате проведенных исследований и анализа отчетов о состоянии водных объектов Санкт-Петербурга, можно сделать вывод, что увеличение количества очистных сооружений и прекращение работы заводов привели к улучшению качества воды рек Петроградского района.

## **ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕДОВОГО ПОКРОВА ФИНСКОГО ЗАЛИВА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ В КУРОРТНОМ РАЙОНЕ**

*Федоров Нил, 9 кл., МОБУ «СОШ «Сертоловский ЦО №2»,  
Руководители: Тимофеева Ирина Валерьевна,  
Михеева Эльвира Юрьевна*

На Балтийское море оказывается повышенная антропогенная нагрузка, на территории водосборного бассейна расположено значительное количество объектов хозяйственной деятельности. Балтийское море отличается от других закрытых морей России своими физико-химическими характеристиками. Мониторинг акватории представляет интерес для исследователей и населения. В

данной работе проанализирован химический состав ледового покрова Финского залива Балтийского моря в Курортном районе.

Весной происходит перераспределение химических элементов, накопленных во льду. Все элементы поступают в морскую экосистему и могут оказывать влияние на биоту. Например, накопление биогенных веществ приводит к эвтрофикации водного объекта, свинец накапливается в донных отложениях и негативно влияет на репродуктивные функции бентосных организмов, а также мигрирует по трофическим цепям, рН может влиять на развитие раковин у моллюсков.

Объект исследования: ледовый покров Финского залива Балтийского моря в Курортном районе.

Предмет исследования: гидрохимические показатели ледового покрова Финского залива Балтийского моря.

Гипотеза: Мы предполагаем, что по некоторым показателям возможны превышения ПДК, особенно в точке, расположенной рядом с кольцевой автодорогой на дамбе.

Цель работы: определить гидрохимические показатели ледового покрова Финского залива Балтийского моря.

Задачи исследования:

1. Отбор проб в 3 точках Финского залива.
2. Определение гидрохимических показателей и сравнение их с ПДК.
3. Прогноз миграции веществ из ледового покрова в морскую экосистему.

Методы исследования:

Пробы были отобраны в 3-х точках Курортного р-на Санкт-Петербурга в емкости объемом 1 л методом кернования, глубина отбора – от 0 до 15 см.

Проба 1: городской пляж г. Зеленогорска;

Проба 2: поселок Комарово, территория заказника регионального значения «Комаровский берег»;

Проба 3: кольцевая автодорога, дамба.

Анализ отобранных проб проводился в 3-х кратной повторности по талой воде. Нитраты и нитриты определялись с помощью тест-системы индикаторных полосок; рН с помощью рН-метра; железо, фосфаты, аммоний и карбонатная жесткость – колориметрическим методом с помощью теста «Нилпа»; хлор – качественный анализ с помощью нитрата серебра, количественный анализ – фотоколориметрическим методом; сульфаты определялись качественной реакцией с хлоридом бария, свинец – качественная реакция с хроматом калия, количественный анализ – фотоколориметрическим методом.

Результаты:

Сравнивая полученные результаты с ПДК, рН в Зеленогорске и Комарово соответствуют нормативам, у дамбы среда слабокислая. Карбонатная жесткость в пределах нормы, но в 3 точке значение ниже, чем в остальных и это может быть связано со слабокислой средой. Можно отметить небольшое превышение ПДК по нитритам в точке 3 и по нитратам в точке 1. Нахождение данных биогенных элементов может свидетельствовать о их нахождении в воде во время установления ледового покрова и их смыва в водный объект с сельскохозяйственных угодий и частного сектора.

Превышение концентраций свинца в пробе у кольцевой автодороги может быть следствием накопления металла в зимний период на ледовом покрове из-за сгорания топлива автотранспортных средств, свинец обязательно попадет в морскую экосистему.

Хлор обнаружен в Зеленогорске и у дамбы, любая его концентрация оказывает негативное влияние на гидробионтов. Источник хлора не установлен.

Остальные показатели находятся в пределах установленных нормативов. Точка, где все показатели ледового покрова соответствуют ПДК, располагается на территории заказника «Комаровский берег», где ограничена любая хозяйственная деятельность, также участок располагается вдали от автомобильной дороги и населенного пункта.

Проба у дамбы и кольцевой автодороги не соответствует нормативам по 4-м показателям. Необходимы превентивные меры по предотвращению поступления установленных веществ. Это может быть достигнуто регулированием пропускной способности автотранспорта, использованием качественного топлива, установкой очистных сооружений сельскохозяйственных и частных стоков.

Для сохранения экосистемы Балтийского моря необходимо продолжать мониторинговые исследования и международное сотрудничество.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФОНА В ДЕРЕВНЕ ЛОПУХИНКА**

*Кондратьева Алина, Привалова Мария, 9 кл.,*

*Шанин Иван, 8 кл.,*

*МОУ «Лопухинский образовательный центр»*

*Руководитель: Александрова Ольга Анатольевна*

Радиационная безопасность является одной из важных экологических тем для обсуждения, так как радионуклиды являются самыми токсичными веществами. Здоровье – это самое важное, что есть у человека.

У каждого человека есть своя малая Родина – край, где он родился, живет, и где все кажется ему особенным, родным.

Мы живем в деревне Лопухинка Ломоносовского района Ленинградской области, а рядом с нами находится гидрологический памятник природы регионального значения – «Радоновые источники и озера». Озера вблизи Лопухинки названы радоновыми, т.к. в воде большое содержание радона – радиоактивного химического элемента. И рядом с нами находится Ленинградская АЭС (Сосновый Бор, 30 км).

Радоновые озера в деревне Лопухинка имеют искусственное происхождение, образованы в результате постройки 2 плотин в верховьях реки Рудицы. Озера берут свое начало из многочисленных источников и ручейков, формирующих реку Рудица.

В начале XX века на источники, питающие Лопухинское озеро, обратил внимание известный гидрогеолог Н. Ф. Погребов. По его предварительным данным, они содержат в себе радон.

Подтверждением этому служит необычная прозрачность озера, в котором нет планктона и полностью отсутствует водная растительность (известно, что наличие радона в воде подавляет рост планктона и растений).

Целебные свойства радоновых озер были оценены в XIX веке. В 1841 году Герингом П.Х., владельцем имения и усадьбы Лопухинка, был открыт курорт с сетью водолечебниц. В Лопухинке также была больница для моряков, основным методом лечения в которой было обертывание больных ревматизмом в простыни, смоченными радоновой водой.

В настоящее время потенциал Радоновых озер не используется. Но по-прежнему озера поражают изумрудной кристально чистой водой, обладающей неестественной прозрачностью.

#### Мониторинг радиационного фона Радонового озера

Год	Замер 1 <b>склон</b> мкЗв/ч	Замер 2 <b>склон</b> мкЗв/ч	Замер 3 <b>железный родник</b> мкЗв/ч	Замер 4 <b>родник</b> мкЗв/ч	Замер 5 <b>берег озера</b> мкЗв/ч	Среднее значение мкЗв/ч
2015 г., ноябрь	0,12	0,17	0,13	0,21	0,16	0,158
2016 г., ноябрь	0,11	0,15	0,11	0,20	0,14	0,142
2017 г., ноябрь	0,13	0,18	0,17	0,25	0,19	0,184
2018 г., 19 июня	0,15	0,10	0,17	0,23	0,15	0,16
2018 г., 30 июня	0,13	0,16	0,14	0,23	0,16	0,164
2018 г., сентябрь	0,14	0,17	0,19	0,25	0,14	0,178
2018 г., ноябрь	0,16	0,19	0,20	0,27	0,13	0,19
2019 г., май	0,19	0,19	0,28	0,27	0,23	0,232
2019 г., сентябрь	0,15	0,12	0,19	0,20	0,24	0,18

Радиационный фон в деревне Лопухинка на Радоновых озерах не превышает допустимых значений СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009». *Нормальный радиационный фон от природных источников радиации: 0,07*

мкЗв/час (нормальный радиационный фон) – 0,57 мкЗв/час (приемлемо-допустимый радиационный фон).

## **БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛОЙ РЕКИ**

*Тарасова Елизавета, 10а кл., ГБОУ СОШ №476,  
экоclub «Феникс»*

*Руководитель: Стогова Любовь Леонидовна*

Река Попова Ижорка является левым притоком Ижоры. Попова Ижорка (Попов ручей), протекая по Колпино, испытывает большую антропогенную нагрузку. В течение многих лет река стала сточной канавой города. А старожилы вспоминают, что в 60-е годы из нее ловили шук корзинами! С 2000 г. экологический клуб «Феникс» проводит экологические наблюдения за состоянием реки, поскольку на Поповой Ижорке нет очистных сооружений, а воду из реки используют в хозяйственных целях дачники. Кроме того река – среда для обитания птиц. За время наблюдений проводились гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и орнитологические исследования.

Цель исследований – дать оценку экологического состояния реки и выяснить ее влияние на состояние реки Ижоры и Невы.

Задачи:

- 1) проведение исследований, которые бы позволили оценить экологическое состояние Поповой Ижорки;
- 2) проанализировать результаты исследований за 2019г. и предыдущие годы;
- 3) оценить влияние реки на экологическое состояние Ижоры.

Исследования проводились в полевых условиях и на базе экологического кабинета школы №476. В исследованиях ежегодно помогают лаборатории ОАО «Ижорские заводы» и «Водоканал Санкт-Петербурга».

I. Природные особенности реки Попова Ижорка и ее побережий.

Попова Ижорка, левый приток Ижоры, является малой рекой Балтийско-Ладожского региона, ее длина 12 км. Исток реки расположен в болотистой местности около деревни Глинки Тосненского района Ленинградской области. Устье реки находится в 2 км от Невы, поэтому река оказывает влияние на экологическое состояние и Ижоры, и Невы. Гидрологические исследования проводились по методике С.Д. Муравейского в 8 точках. Исследования реки по расходу воды, изучению прозрачности, цветности и другим показателям, позволили сделать выводы об ее гидрологических особенностях. Река протекает по Приневской низине с небольшим уклоном рельефа. Река мелководна (средняя глубина 0,2-0,3 м), имеет небольшой расход воды (средний расход 0,1 м в сек.). Дно заилено, берега низкие. В верхнем течении река

подпружена плотиной, выше плотины образовался искусственный пруд. Попов ручей имеет левый приток – ручей Могильный.

В верхнем течении в пруду водится карась, в нижнем – укляя и трехглая колюшка, которые заходят в реку из Ижоры. На реке гнездится утка кряква. В течение наблюдений 2016 и 2019 гг. в Колпино отмечено гнездовье камышницы.

## II. Источники загрязнения реки

Почти половину своего пути река протекает по сельскохозяйственным угодьям Тосненского район Ленинградской области, принимает ливневые стоки с полей, которые не являются серьезным фактором загрязнения реки. В 90-е годы вода в Поповой Ижорке на границе города Колпино была сравнительно чистой. Участники исследований находили в реке личинки поденок, показателей чистой воды (до 2014 г). В последние годы уже на границе города вода мутная серого цвета. На границе города в 2019 году не был обнаружен ни один вид представителей бентоса. Река пересекает окраину города, принимает неочищенные канализационные стоки города, затем по коллекторной трубе пересекает ОАО «Ижорские заводы», куда открываются трубы Ижорских заводов, КСМ и ДСК-5. Дальше ее путь идет по промзоне Колпино и последним источником загрязнения является еще один КСМ. Недалеко от Поповой Ижорки вырос новый жилой район «Новая Ижора», в реку периодически сбрасываются различные стоки, включая содержащие нефтепродукты. У реки в народе много неблагозвучных прозвищ, данных ей за отвратительный запах и сильное загрязнение. Самое «ласковое» название «нефтянка».

## III. Исследование экологического состояния реки.

Участники экспедиций «Чистая вода» и «Ижора. От истоков к устью» в течение многих лет проводят гидрохимические исследования Поповой Ижорки совместно с лабораториями охраны окружающей среды Водоканала СПб и Ижорских заводов. Исследования проводятся по 15 показателям, которые позволяют определить ККВ по ИЗВ.

Наиболее серьезными были исследования в 2015 году, река исследовалась в 6 точках. И во всех были превышены ПДК по содержанию цинка, ТКБ, ОКБ. Уже на входе в Колпино были превышены ПДК по ХПК, БПК 5, алюминию и другим показателям.

В 2019 г. проводились исследования в июне и августе. В июне исследовались гнездовья птиц, проводились гидробиологические исследования, брались отборы проб для определения ИЗВ и ККВ. Ниже черты города ИЗВ =3,1, ККВ=4. Выявились превышение ПДК по БПК5 в 1,3 раза, железа в 65 раз, цинка в 1,7 раз, марганца в 3 раза, нефтепродуктов в 3 раза, ОКБ в 520 раз (общее содержание бактерий), ТКБ (содержание термоколиформных бактерий) в 3600

раз! В августе проводились повторные исследования в 2 точках: на границе города и ниже Колпино до Ижорских заводов. Исследования проводились на базе экологического кабинета школы с реактивами, предоставленными ОАО «Крисмас+», с которым экоклуб сотрудничает с 1997 года. Вода исследовалась на содержание нитратов, железа, цветность, мутность, определение pH.

Выводы:

1. Состояние воды в реке Попова Ижорка ухудшается.

2. За рекой не проводятся постоянные наблюдения экологическими службами, поэтому река принимает как канализационные сбросы города Колпино, так и залповые выбросы предприятий.

3. Река не имеет большого расхода воды, поэтому не оказывает большого влияния на экологическое состояние Ижоры и Невы, но водой реки пользуются садоводы Колпинского района, в 2019 году на реке появились домашние гуси, которые в Колпино проводят значительную часть времени в реке. На реке часто бывают аварийные ситуации со сливами нефтепродуктов, поэтому требуется постоянный контроль ее состояния со стороны экологических служб.

## **III. СРЕДА ОБИТАНИЯ. ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ**

### **ПУТИ ПОПАДАНИЯ АЛЮМИНИЯ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

*Ибрагимов Магомед, Мальшев Иван, 10 кл.,*

*ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»*

*Руководители: Михайлова Зинаида Сафоновна,*

*Власова Жанна Евгеньевна*

Алюминий, в силу своих уникальных физических и химических свойств, становится все более важным материалом для изготовления, обслуживания и модернизации продукции, которую требует современное общество. Вместе с тем, современные технологии алюминиевого производства, используемые в мировой и отечественной практике, сопряжены с риском негативного воздействия на окружающую среду. Давно известен вред, который оказывают на человека тяжелые металлы: ртуть, кадмий, свинец. Сравнительно недавно был исследован считавшийся нетоксичным алюминий, и оказалось, что и этот металл, не являющийся тяжелым, также может оказывать вредное влияние на организм человека.

Цель работы: определить источники попадания ионов алюминия в организм человека. Задачи исследования:

- изучить химические свойства алюминия;
- определить содержание алюминия в дистиллированной, водопроводной и природной воде;
- проанализировать продукты питания на наличие в них ионов алюминия;
- провести качественный и количественный анализ на наличие ионов алюминия в пище, приготовленной в алюминиевой посуде;
- на основе проведенных исследований сделать вывод о пользе и вреде алюминиевой посуды и разработать рекомендации по ее правильному использованию.

Объект исследования: алюминиевая посуда, продукты питания, вода.

Предмет исследования: содержание ионов алюминия в пище, приготовленной в алюминиевой посуде и в некоторых продуктах питания.

Гипотеза: пища, приготовленная в алюминиевой посуде, а также некоторые продукты питания, могут содержать ионы алюминия в избытке и представлять опасность для здоровья человека.

Методы исследования:

1. Обзор и анализ литературы по изучению свойств и влияния алюминия на организм человека.
2. Социологический опрос по использованию алюминиевой посуды в быту.
3. Качественный и количественный анализы.

Перед тем, как приступить к эксперименту, мы провели социологический опрос среди одноклассников по применению в быту алюминиевой посуды. Опрос показал, что учащиеся не очень осведомлены о взаимодействии алюминиевой посуды с пищей, которая в них готовится. Затем мы изучили среду самых распространенных кулинарных блюд с помощью универсального индикатора. Мы выяснили, что среда основных блюд либо кислая, либо щелочная. Также мы определили остаточный алюминий в дистиллированной, водопроводной и природной воде. Выполнили анализ дистиллированной и водопроводной воды и воды из речки Новая Кировского района с помощью тест-комплекта «Крисмас+». Затем мы провели анализ водных отваров из щавеля и клюквы, приготовленных в алюминиевой и эмалированной посуде, используя тест-комплект «Крисмас+».

Обзор литературы и проведенные нами исследования подтвердили нашу гипотезу. Пища, приготовленная в алюминиевой посуде, вода, продукты питания содержат ионы алюминия и являются источниками попадания алюминия в организм человека. Наиболее интенсивный переход ионов алюминия в растворы наблюдается, когда готовят пищу, имеющую кислую или щелочную среду, в алюминиевой посуде. Избыток алюминия может быть опасен для здоровья человека.

В настоящее время алюминиевая посуда негласно признана наиболее вредной для здоровья человека металлической посудой. Согласно результатам сравнительных испытаний, алюминиевая посуда находится в самом конце рейтинга по показателям безопасности влияния на организм человека. Тем не менее, ею пользуются, и мы разработали некоторые рекомендации по ее использованию.

Правило № 1. В алюминиевом изделии нельзя хранить пищу. Особенно кислую и щелочную. Вкусовые качества продуктов могут пострадать, а металл перейти в пищу, увеличив свое содержание в ней.

Правило № 2. Под воздействием кислот и высокой температуры оксидная пленка начинает разрушаться. Алюминий медленно, но верно переходит в пищу. Из-за этого нельзя готовить в такой кастрюле кислые щи, борщ, а также варить компот, варенье, фруктовый кисель.

Правило №3. Также алюминий разрушается в щелочной среде, может вступать в реакцию с соленой и щелочной средой, поэтому отваривать, например, соленую рыбу, кипятить молоко в такой посуде также противопоказано.

Правило № 4. К сожалению, единственное, для чего годится данная посуда – кипячение воды, так как остальные вещества могут провоцировать алюминий вступать с ними в реакцию.

Правило № 5. Рекомендации по уходу за алюминиевой посудой:

1. Оксидную пленку не рекомендуется счищать, чтобы не оголять металл.

2. Не следует использовать металлические скребки, абразивные средства для чистки.

3. Для мытья лучше воспользоваться мягкими губками и жидким средством для мытья.

## **СРАВНЕНИЕ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В КВАРТИРАХ РАЗНЫХ РАЙОНОВ ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

*Акалайнен Варвара, 9 кл., ГБОУ школы № 102*

*Руководитель: Голованова Ольга Васильевна*

Пыль является серьезной проблемой современности. Мы живем с пылью и всячески боремся с ней, но, наверное, мало кто задумывается, откуда она появилась, и кто может жить внутри. Я решила проверить и сравнить загрязненность пылью домашних помещений в разных районах города.

Цель: исследование количества пыли в домашних помещениях в разных районах города Санкт-Петербурга.

Задачи исследования:

– сбор информации о локализации наиболее пыльных участков в квартире;

– сравнение состава пылевых загрязнений;

– анализ результатов;

– составление рекомендаций по борьбе с пылью для конкретных условий;

– выводы.

Объект исследования: воздух домашних помещений.

Предмет исследований: количество пыли в воздухе.

Экспериментальная часть. Ловушки для пыли были изготовлены из канцелярского скотча шириной 15 мм, наклеенного на картон липкой стороной вверх, и размещены в разных частях квартир Московского и Фрунзенского районов. Экспозиция – 14 дней. В лаборатории с помощью микроскопа Digital Blue QX5 были получены результаты.

Выводы:

– на запыленность квартиры влияет чистота на лестничных клетках;

– самые запыленные помещения с окнами на автомобильные трассы;

- наименее запыленными оказались помещения с высокой влажностью: ванна, туалет;
- более высокую запыленность помещений в квартире Фрунзенского района можно объяснить наличием собаки породы Джек Рассел.

Общие рекомендации:

Для уменьшения количества пыли в домашних помещениях следует

- позаботиться о наличии на окнах пылезащитных штор;
- в помещениях следует чаще проводить именно влажную уборку и использовать пылесос, имеющий дополнительный фильтр или влагосодержащий фильтр;
- нужно обязательно менять и стирать белье с учетом возможности уничтожения пылевых клещей;
- домашние растения требуют ухода, тогда они будут вашими союзниками в борьбе за чистый воздух;
- если у вас есть домашние животные, их следует чаще вычесывать и, по мере возможности, мыть. После каждой прогулки домашним питомцам следует мыть лапы, а тело протирать влажной тряпкой.

## **ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ЛЮСТРЫ ЧИЖЕВСКОГО (ДОМАШНЕГО ИОНИЗАТОРА)**

*Терская Анастасия, 11 кл., ГБОУ Лицея № 389 «ЦЭО»  
Руководитель: Голованова Ольга Васильевна*

В середине 1920-х годов советский ученый Александр Чижевский установил факт зависимости состояния человеческого организма от количества электронов в атмосфере, которые несут в себе положительный или отрицательный заряд. Идеи легендарного биофизика, основоположника гелиобиологии, действительного члена восемнадцати академий мира, послужили толчком к созданию уникального прибора – электроэффлювиальной люстры, названной впоследствии «люстрой Чижевского»[1].

Гипотеза: домашний ионизатор ОВИОН-С является прибором, который при работе способствует насыщению окружающего пространства озоном.

Цель исследования: проверка гипотезы об образовании озона при работе прибора домашнего ионизатора ОВИОН-С.

Задачи:

1. Сбор информации по теме.
2. Подбор методики для проверки гипотезы.
3. Проведение эксперимента.
3. Анализ результатов.
4. Составление рекомендаций.

Объект исследования: воздух в ограниченном пространстве.

Предмет исследования: наличие озона в пространстве около прибора после его работы в течение разных временных интервалов.

Для проведения эксперимента использован прибор ОВИОН-С – полный аналог люстры Чижевского. Создана конструкция, ограничивающая воздушное пространство – простоквашница и стеклянный колокол. Вспомогательные материалы индикаторные полоски: бумага лакмусовая синяя индикаторная, бумага индикаторная лакмоидная синяя, бумага метил-оранжевая индикаторная, индикаторная бумага универсальная, раствор сульфата марганца (II).

Обоснование: озон способен окислить красители [2], поэтому в качестве вспомогательных материалов выбраны увлажненные индикаторные полоски. В результате воздействия воздуха, обработанного прибором ОВИОН-С в замкнутом пространстве в течение 15 минут мы наблюдали незначительное изменение окраски индикаторных полосок, а в течение 30 минут мы наблюдали видимое изменение окраски индикаторных полосок.

В присутствии окислителя – озона – катион двухвалентного марганца (бесцветный раствор) окисляется до катиона  $MnO_4^-$  (фиолетовая окраска раствора) [2]. Использован 5% раствор сульфата марганца (II) и помещен под колокол вместе с работающим прибором на 30, 60 и 180 минут. Раствор сульфата марганца (II) через 60 минут после обработки начал менять окраску, через 180 минут, наблюдалось усиление интенсивности.

Выводы:

1. Доказательством наличия озона в воздухе в процессе работы ионизатора воздуха ОВИОН-С могут служить изменение окраски индикаторных полосок и изменение окраски 5% раствора сульфата марганца (II) через 60 минут после контакта с воздухом, усиления интенсивности окраски через 180 минут. Озон в пространстве около работающего прибора образуется.

2. Количество озона, образующегося в течение часа, можно зафиксировать с помощью простого визуального наблюдения за счет проявленных окислительных свойств озона.

## **ПРАВОМЕРНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛЕЙ АЛЮМИНИЯ В КАЧЕСТВЕ КОАГУЛЯНТОВ В ВОДОПОДГОТОВКЕ**

*Антонова Надежда, Комка Валерия, 10 кл.,  
ГБОУ СОШ №283*

*Руководитель: Сарайская Марина Борисовна*

С древнейших времен люди селились около источников пресной воды. Вода является одним из лучших растворителей, а потому содержит много компонентов, не видимых глазом. Часто это вредные

и опасные компоненты, число которых увеличивалось с развитием промышленных способов производства.

В течение 19-20-х веков водоподготовка велась с помощью различных методов очистки воды, одним из элементов которых являлось осветление – устранение мельчайших примесей в виде взвесей. Этот способ особенно актуален в Ленинграде – Санкт-Петербурге, так как вода основного источника – Невы – содержит большое количество примесей. Промышленная водоподготовка с 1952 года включала применение солей алюминия для осветления воды в промышленных количествах.

Гипотеза: в водопроводной воде содержится некоторое количество ионов алюминия.

Цель работы: оценка целесообразности использования солей алюминия в качестве коагулянтов в современной водоподготовке.

Задачи:

1. Поиск информации по теме исследования.
2. Выбор методик для проверки наличия алюминия в водопроводной воде.
3. Проведение аналитических работ.
4. Оценка полученных результатов.
5. Формулировка выводов.
6. Составление программы социализации результатов.

Объект исследования – водопроводная вода.

Предмет исследования – наличие остаточного алюминия в водопроводной воде.

Применены следующие методы обнаружения алюминия: визуально-колориметрический экспресс-метод и фотоколориметрический.

По результатам исследования можно утверждать, что распределительные станции Красносельского и Кировского районов подают воду в квартиры жителей, соответствующую нормативам по содержанию ионов алюминия (не более 0,5 мг/л). Кипячение воды в алюминиевой посуде способствует небольшому увеличению концентрации ионов, не превышающую норматив. Фильтр кувшинного типа «Аквафор» освобождает водопроводную воду от ионов алюминия в течение первых 2-х месяцев использования сменного картриджа.

# **СРАВНЕНИЕ БЫТОВЫХ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ ИЗ АРТЕЗИАНСКОЙ СКВАЖИНЫ ШЕПЕЛЕВСКОГО (ГОРОВАЛДАЙСКОГО) ОЗЕРА ЛОМОНОСОВСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Ганеев Александр, 9 Б кл., ГБОУ школы № 412*

*Руководитель: Лебедева Наталия Витальевна*

Природная вода не бывает совершенно чистой. Перед человечеством стоит проблема подготовки и очистки воды для нужд человека. Сегодня одна из основных проблем водоподготовки (обработки воды, поступающей из природного источника, для приведения ее качества в соответствие с требованиями технологических потребителей) – это поиск дешевых методов очистки воды, ведь стоимость очищенной воды заложена в стоимости продуктов питания, в стоимости лекарств, в тарифах на воду и тепло.

Цель работы: анализ воды из артезианской скважины глубиной 48 метров, расположенной в Ломоносовском районе Ленинградской области, в 50 метрах от берега Шепелевского (Горовалдайского) озера, и подбор методов ее очистки.

Задачи:

1. Изучение материала темы.
2. Отбор проб.
3. Анализ проб.
4. Подбор фильтров.
5. Анализ эффективности фильтров.
6. Формулирование выводов.

Анализ отобранных проб был проведен в химической лаборатории под руководством Головановой Ольги Васильевны 7 и 14 февраля 2019 года по адресу Санкт-Петербург, ул. Кронштадтская, д. 7 в корпусе Центра экологического образования.

Для проведения анализа был использован «Тест-комплект для анализа воды и водных вытяжек». Исследование содержания железа и алюминия выполнено визуально-колориметрическим методом. Исследование общей жесткости выполнено титриметрическим методом. Результаты анализов сравнивались с требованиями Санитарных правил и норм СанПиН «Питьевая вода».

Выводы:

- вода, полученная из природных источников, может быть опасна;
- применение фильтра, изготовленного промышленным образом, улучшает показатели воды;
- применение самодельных фильтров может улучшить одни показатели и ухудшить другие;
- с помощью угольного фильтра, изготовленного мной, я снизил до безопасного показателя содержание алюминия в воде.

С помощью угольного фильтра, изготовленного мной, не удалось понизить показатель общей жесткости.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОГО МАТЕРИАЛА ШУНГИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ЖЕЛЕЗА**

*Васильев Платон, Мосина Елизавета, 10 кл.,  
ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»*

*Руководители: Михайлова Зинаида Сафоновна,  
Власова Жанна Евгеньевна*

Проблема и актуальность. В настоящее время мы часто употребляем недоброкачественные продукты, дышим грязным воздухом, пьем некачественную воду. Все эти факторы вызывают постоянное накопление токсинов в организме, что вредит нашему здоровью. О том, что существуют вещества, способные поглощать токсины и помогать, люди знали еще в начале нашей эры. Например, в древней Греции и Египте, как сорбент использовали уголь, применяя его для обработки внешних ран. В последнее время появилось много информации о сорбционных методах очистки воды с помощью шунгита. Наше первое исследование было посвящено сравнению сорбционных свойств энтеросорбентов: активированного угля и полисорба МП. Мы решили продолжить знакомство с сорбционными свойствами различных веществ и материалов и исследовать эффективность использования шунгита как природного материала для очистки водопроводной воды от металлов: алюминия и железа. Дело в том, что водопроводная вода Санкт-Петербурга часто содержит соединения железа в количестве, близком к ПДК. Мы решили проверить возможность очистить воду с помощью шунгита.

Объект нашего исследования: водопроводная вода.

Предмет исследования: очистка воды от соединений железа с помощью природного материала шунгита.

Цель работы: оценить эффективность использования природного материала шунгита для очистки воды от соединений железа.

Для достижения цели мы определили задачи:

1. Сделать обзор литературы по данной теме.
2. Изучить состав и свойства шунгита.
3. Сорбционные свойства шунгита.
4. Определить содержание железа в водопроводной воде до и после очистки шунгитом.
5. Ознакомиться с методами качественного и количественного химического анализа.
6. Обсудить результаты.
7. Сделать выводы.

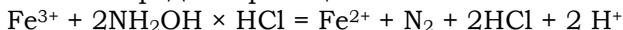
Гипотеза: шунгит можно использовать для очистки воды от железа.

Для выполнения исследования содержания железа в воде мы использовали следующие методы:

Визуально-колориметрический метод

Метод основан на способности катиона железа (II) в интервале pH 3-9 образовывать с орто-фенантролином комплексное оранжево-красное соединение.

Предлагаемый метод определения железа соответствует ГОСТ 4011. При наличии в воде железа (III), оно восстанавливается до железа (II) солянокислым гидроксиламином в нейтральной или слабокислой среде по реакции:



Таким образом определяется суммарное содержание железа (II) и железа (III). Анализ проводится в ацетатном буферном растворе при pH 4,5 – 4,7.

Концентрацию железа в анализируемой воде определяют по окраске пробы, визуально сравнивая ее с окраской образцов на контрольной шкале [1].

Колориметрический экспресс-метод основан на использовании готовых тест-систем.

Концентрацию железа в анализируемой воде определяют по окраске пробы, визуально сравнивая ее с окраской образцов на контрольной шкале.

Фотоколориметрический метод.

В лабораторных условиях для повышения точности анализа определяют оптические плотности окрашенных проб с помощью фотоколориметра типа КФК-3. Концентрация общего железа в этом случае определяется по предварительно построенному калибровочному графику.

Для анализа мы использовали Карельский шунгит. Приготовили 4 навески массой по 5.0.г каждая. Приготовили 4 водных раствора в колбах:

1. Дистиллированная вода.
2. Раствор сульфата железа железа (II) с концентрацией 1 мг/л.
3. Раствор сульфата железа железа (II) с концентрацией 5 мг/л.
4. Раствор сульфата железа железа (II) с концентрацией 10 мг/л.

Приготовили 4 химических стакана, ополоснули каждый анализируемой водой (1,2,3,4), поместили в каждый стакан навеску шунгита и выполнили анализ каждого раствора на содержание железа через 30 минут и через 7 дней тремя методами.

Выводы и заключение.

Концентрация железа через 30 минут уменьшается, а через 7 дней увеличивается. Следовательно, первоначально шунгит поглощает соединения железа, а через длительный срок, наоборот, насыщает воду соединениями железа, отдает железо обратно в

раствор. Концентрация его повышается. Мы считаем, что использовать шунгит в качестве фильтра для водопроводной воды нецелесообразно. Таким образом, наша гипотеза не подтвердилась. По всей видимости, фильтры на основе шунгита имеет смысл применять для минерализации воды.

## **ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДЫ, КОТОРУЮ МЫ ПЬЕМ**

*Вершинин Илья, Пошкус Ксения,  
Петрова Наталия, 7 кл., ГБОУ лицей №395,  
Руководитель: Михайлова Елена Ивановна*

Вода!.. Ты не просто необходима для жизни,  
Ты и есть сама жизнь.  
*А. де Сент-Экзюпери*

Мы семиклассники, учащиеся лицея № 395. В прошлом году приступили к изучению экологического состояния воды, которую мы пьем. В этом году работа над проектом была продолжена. В нашем проекте каждый выполняет свое исследование: Вершинин Илья изучал интенсивность запаха, Петрова Наталия характер запаха, Пошкус Ксения определяла мутность воды. Было проведено и микроскопическое исследование проб.

Цель проекта состоит в комплексном обобщении и изучении специальной литературы, а также исследовании качества питьевой воды и ее влияния на процессы жизнедеятельности человека.

Указанные нами цели достигаются при разрешении следующего **комплекса задач**: изучить температуру и органолептические показатели качества воды выяснить, какое влияние оказывает качество воды на здоровье человека; дать рекомендации по улучшению качества воды.

Объект исследования: Образцы воды, взятые из разных источников: водопроводная вода лицея, снег во дворе лицея, вода реки Ивановка.

Используемые методы:

Теоретический: изучение информационных источников.

Экспериментальный: постановка опыта. Лабораторные наблюдения.

Математический: статистика.

Все исследования мы проводим по программе внеурочной деятельности «Изучай мир вокруг себя».

В своем проекте проводим первичную оценку качества воды в водоеме.

Определяли ее температуру и органолептические характеристики, микроскопическое исследование. Органолептические характеристики воды определяются с помощью

органов зрения (мутность, цветность) и обоняния (запах). Использовали для определения специальную шкалу, для каждой характеристики.

Результаты:

1. Определение интенсивности запаха.

В колбах со снеговой и водопроводной водой запах не ощущается. Поэтому оценка интенсивности – 0; В колбе с водой из реки Ивановка ощущается отчетливая интенсивность запаха. Характер проявления запаха: запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья. Оценка интенсивности – 4

2. Определение характера запаха.

Результаты: По характеру запах проб из реки: землисто-гнилостный.

У водопроводной и снеговой – неотчетливый.

3. Определение мутности воды:

Результаты: слабо опалесцирующая вода в пробирке из реки: мутная.

Микроскопическое исследование мы проводили с помощью микроскопа. Рассматривали образцы воды для определения в них видов живых организмов и частиц.

Результат: в пробах воды из реки есть одноклеточные простейшие. В водопроводной воде нет живых организмов.

В результате проведенного исследования выяснилось, что не все источники являются пригодными для питья. Вода централизованного источника водоснабжения пригодна к применению.

Нами был проведен социологический опрос учащихся лица. Были опрошены более 100 человек.

1) Какую воду вы пьете?

сырую воду – 24 (23%)

кипяченую – 40 (38%)

профильтрованную – 40 (38%)

затрудняюсь ответить – 1 (1%)

2) Влияет ли вода на здоровье человека?

да – 24 (23%)

нет – 74 (70%)

затрудняюсь ответить – 7 (7%)

3) На какие органы отрицательно влияет вода, которую вы пьете?

на печень – 11 (10%)

на почки – 22 (21%)

на пищеварительную систему – 18 (17%)

на сердце – 4 (4%)

затрудняюсь ответить – 50 (48%)

4) Какие вредные элементы содержит вода, которую вы пьете?

соли – 10 (10%)

железо и кальций – 6 (6%)

загрязнения бактериями и микробами – 19 (18%)

питье очищенную воду – 50 (48%)

затрудняюсь ответить – 20 (18%)

Вывод:

Нельзя пить воду из неизвестного источника!

Необходимо проводить дополнительную обработку питьевой воды: отстаивание, кипячение воды, обеззараживание и снижение ее жесткости.

Рекомендации: вымораживание воды: считается, что такая вода самая чистая.

Фильтрация: фильтры уменьшают жесткость воды и содержание свободного хлора.

## **IV. СОХРАНИМ ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА УЧАСТОК ООПТ «ПОЛЯНА БИАНКИ»**

*Булавина Софья, 10 кл., МБОУ СОШ №2  
с углубленным изучением английского языка  
Руководитель: Чудовская Ольга Васильевна*

В мире существует огромное количество мест, нуждающихся в экологической поддержке. Поляна Бианки – уникальная территория в Ленинградской области. Здесь находятся миграционные стоянки речных уток, куликов и лебедей, поэтому, на мой взгляд, этому месту особенно необходима охрана. В работе предполагается ряд научных исследований, таких, как эксперименты и наблюдения. Я считаю, что люди не соблюдают установленный порядок, который необходим для сохранения Поляны Бианки.

Цель: изучить влияние антропогенного фактора на водно-болотные угодья «Поляны Бианки».

Задачи:

1. Составить маршрут для изучения антропогенной нагрузки в ООПТ.
2. Провести наблюдения на поляне Бианки и изучить видовой состав растений.
3. Оценить влияние рекреационной нагрузки на структуру почвы по точкам маршрута.
4. Взять пробу воды на наличие нитратов из Финского Залива, побережье которого входит в «Поляну Бианки».
5. Провести сравнительный анализ и результатов.
6. Составить атлас-определитель растений «Поляны Бианки».

Сроки работы: июнь 2018 год – сентябрь 2019 год

Методика

Выбирается 4 разных участка – дорожки, расположенных в рекреационном биоценозе. На конкретном примере производятся замеры твердости почвы в центре тропинки, с края, на расстоянии 1 м и 5 м от края. При этом в последних двух случаях замеры необходимо производить на участках, на которых не происходит антропогенного воздействия. Нож втыкают в почву до предела проникновения с одинаковым усилием руки. Отмечают линейкой глубину проникновения ножа в почву (в см).

### Результаты измерений:

Номер участка	Ширина (в м)	Измерения (в см)			
		середина	край	1 м от края	5 метров от края
1	3	невозможно провести исследование / <b>3</b>	2,5 / <b>7,5</b>	4,5 / <b>8</b>	11 / <b>10</b>
2	4	4,5 / <b>1</b>	5,5 / <b>11</b>	7,5 / <b>12</b>	10,5 / <b>14</b>
3	0,5 – 0,7 м	2 / <b>7</b>	3,5 / <b>6</b>	5,5 / <b>6,5</b>	11,5 / <b>11,5</b>
4	4-5	4 / <b>4,5</b>	4,5 / <b>5</b>	6,5 / <b>6,5</b>	12 / <b>10</b>

Проба воды на наличие нитратов в воде выявила около 10 мг/л, что является нормой.

#### Анализ результатов:

В ходе проведения исследований был выявлен антропогенный фактор, который различается во всех четырех местах проведения эксперимента. Можно говорить о том, что заказник подвергается избыточному воздействию антропогенного фактора. Для того, чтобы сохранить его уникальный вид, необходимо снизить антропогенный фактор до возможного минимума. Для этого люди должны помнить о том, что находятся на охраняемой территории. Принять ряд мер, например, рейды общественности, фиксирование нарушителей и разъяснительная работа. Несмотря на выявленный антропогенный фактор, на территории заказника все еще сохранился существенный видовой состав растений. Но для того, чтобы он остался в прежнем состоянии или даже увеличился, необходимо принять меры для его сохранения.

#### Выводы:

- составлен маршрут для изучения антропогенной нагрузки в ООПТ;
- проведены наблюдения на поляне Бианки и изучен видовой состав растений;
- проведены исследования и составлена оценка влияния рекреационной нагрузки на структуру почвы по точкам маршрута.

На территории заказника все еще сохранился существенный видовой состав растений.

# **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРЕХ УЧАСТКОВ СОСНОВОГО ЛЕСА В ПРИГОРОДНОМ ЛЕСУ ГОРОДА КИНГИСЕППА**

*Лелекова Яна, МБУДО «Центр творческого  
развития» г. Кингисепп, Ленинградская область;  
6 кл., МБОУ «КСОШ № 6»  
Руководитель: Чернова Тамара Викторовна*

Пригородные леса города Кингисепп представлены сосновыми лесами. Сосновые леса относятся к светлохвойным лесам, в составе древостоев которых преобладает сосна. Сосновые леса состоят в основном из сосны обыкновенной, образующей чистые древостой или смешаны с другими породами, например березой, осиной, дубом и липой.

Цель обследования: дать экологическую характеристику 3-х участков соснового леса в пригородном лесу г. Кингисепп.

Задачи обследования

1. Провести геоботанические описания лесных фитоценозов.
2. Проанализировать жизненные формы и хозяйственное значение растений.
3. Проанализировать экологические особенности лесной растительности.
4. Определить влияние жителей города на состояние пригородного леса.

Работу проводили по методике геоботанических описаний. На площадках в 20 на 20 м 10 раз бросали рамку со стороной 25 см и подробно описывали видовой состав растений, учитывая следующие характеристики: высоту, фенофазу, обилие, проективное покрытие, жизненность и частоту встречаемости растений.

В пригородной зоне г. Кингисепп за гаражами по ул. Воровского были заложены 3 геоботанические площадки. Все 3 участка расположены по трансекте с небольшим подъемом, протяженностью 500 м.

Трансекта начиналась от сосняка чернично-зеленомошного, второй участок – сосняк разнотравный и третий участок – сосняк разнотравно-вересковый. На всех участках растения располагались в 4 яруса: древесный ярус (сосны), ярус кустарников, кустарничково-травянистый ярус и мохово-лишайниковый ярус. Возобновление представлено – березой, рябиной, липой, дубом и кленом.

Формула леса на участках – 10С, только на 2-ом участке наблюдался сосняк с примесью березы –10С+Б.

Общий списочный состав высших растений сосняков составил 39 видов. По жизненным формам по Серебрякову составили таблицу 1.

По количественному составу преобладают травянистые растения.

Оценивая хозяйственное значение растений, мы получили следующие результаты, которые занесли в таблицу 2.

Таблица 1

Жизненные формы растений

Жизненные формы	Количество
деревья	7
кустарники	3
кустарнички	3
травы	23
мхи и лишайники	3

По жизненным формам преобладают травянистые растения.

Таблица 2

Хозяйственное значение

Хозяйственное значение	Количество
Лекарственные	14
Ядовитые	5
Кормовые	7
Охраняемые	1
Технические	2

На трех площадках выявили 14 видов лекарственных растений, 5 видов ядовитых, 1 краснокнижное растение Ленинградской области (зимолобка зонтичная).

Рассматривая экологические особенности растений по отношению к плодородию почв, произрастающих в сосняках, выявили, что олиготрофов - 7 видов, преобладают мезотрофы - 24 вида, а мегатрофов 8 видов.

По отношению к влажности почв преобладают мезофиты - 30 видов, ксеро-мезофитов - 5 видов, а гигро-мезофитов - 4 вида

По отношению к географическому распространению растений оказалось, что преобладают бореальные виды - 23 вида, значительное количество пюризональных видов - 10, неморальных всего 6 видов.

Эти данные подтверждает, что данная растительность соответствует зоне тайги, так как присутствует большое количество бореальных видов и есть немного неморальных элементов, что соответствует зоне южной тайги.

Все участки подвергаются активному антропогенному воздействию, которое выражается в вытаптывании и вырубке подроста для костра. Активное посещение леса с целью сбора грибов и ягод и неорганизованные посещения для отдыха привели к ухудшению состояния фитоценозов, которое проявилось в

следующем: вытоптаны тропы, наличие кострищ, большое количество бытового мусора и битого стекла, появилось большое количество сорных видов, не характерных для сосняков, таких как одуванчик, тысячелистник, полынь и др.

Если сохранится такое же активное посещение пригородного леса, состояние сосняков еще больше ухудшится.

Выводы по результатам обследования:

1. Обследованные участки пригородного леса характеризуются высоким разнообразием растений.

2. Выявили хозяйственную значимость обследованных фитоценозов. По жизненным формам растений преобладают травянистые растения.

3. Выявили, что по экологическим группам присутствуют в большем количестве мезофиты и мезотрофы, во всех обследованных лесных фитоценозах большое количество бореальных видов.

4. Выявили отрицательное влияние жителей города на экологическое состояние сосняков.

Наши предложения: продолжать обследование экологического состояния пригородного леса, проводить пропагандистскую работу.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ЧИСТОТЫ ВОЗДУХА МЕТОДАМИ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА КИНГИСЕППА**

*Орлов Дмитрий, МБУДО «Центр творческого развития» г. Кингисепп, Ленинградская область,  
б кл., МБОУ «КСОШ № 6»,*

*Руководитель: Чернова Тамара Викторовна*

Лишайники – своеобразная группа организмов, тело которых состоит из гриба (микобионта) и водоросли (фитобионта). Эпифитные лишайники очень чувствительны к токсичным газообразным продуктам и погибают при высоком содержании в воздухе угарного газа, соединений серы, азота и фтора. Степень чувствительности у разных видов не одинакова, поэтому их можно использовать в качестве индикаторов чистоты окружающей среды (лихеноиндикация).

Цель исследования: определение класса чистоты воздуха в сосновом лесу различными методами лишеноиндикации и выявление степени влияния антропогенной нагрузки на распространение эпифитных лишайников.

Задачи:

- 1) Познакомиться с многообразием лишайников соснового леса.
- 2) Выбрать пробные площадки с различной степенью антропогенной нагрузки

3) Определить класс чистоты воздуха по двум методикам: индексу полеотолерантности и по экологическим группам лишайников.

В пригородной зоне за гаражами по ул. Восточной заложены 3 площадки: первая около гаражей, вторая на расстоянии 200 м, третья в глубине леса у «Тихой поляны». Прикладывая к деревьям специальную рамочку на уровне 1,3 м, определяли видовой состав и проективное покрытие лишайников.

Эти участки выбраны потому, что имеют разное антропогенное воздействие.

Первая площадка представляет сосняк зеленомошно-черничный. Вторая площадка представляет собой сосняк разнотравный. На этих участках наблюдается средняя степень вытоптанности – дорожки и тропинки составляют 25%. По ул. Восточной и к гаражам проезжает много машин, это является значительным фактором антропогенной нагрузки на данной территории. Данные участки часто посещаются людьми, что проявляется в наличии кострищ и присутствии мелкого бытового мусора. Третий участок расположен в глубине леса у «Тихой поляны», вытоптанность невысокая, примерно 10%, лишайников на стволах гораздо больше, чем на первых двух участках, что говорит о невысокой антропогенной нагрузке.

В результате исследования было обнаружено 6 видов эпифитных лишайников.

Применили методику определения класса чистоты воздуха по экологическим группам (накипные, листоватые и кустистые), определили проективное покрытие лишайников. Составили сводную таблицу, отражающую проективное покрытие лишайников на каждом участке.

Таблица 1

Сводная таблица проективного покрытия лишайников

№	Вид лишайника	Среднее значение проективного покрытия (%)		
		1 участок	2 участок	3 участок
1	Накипной sp.	4	9	26
2	<i>Hypogymnia physodes</i> Гипогимния вздутая	39	19	10
3	<i>Usnea</i> sp. Уснея	-	-	34
4	<i>Parmelia sulcata</i> Пармелия бороздчатая	-	-	18
5	<i>Evernia furfuracea</i> Эверния шелушащаяся	25	23	-
6	<i>Evernia prunastri</i> Эверния сливовая	-	-	16
Класс чистоты воздуха		III, IV	III	II

По этой методике класс чистоты воздуха был определен как:

1 участок – воздух III и IV класса чистоты (переходная форма от относительно чистого к загрязненному), 2 участок – воздух III класса чистоты (относительно чистый), 3 участок – воздух II класса чистоты (чистый).

Используя методику определения класса чистоты воздуха по индексу полеотолерантности, по которой проективное покрытие лишайников переводится в баллы, определяется индикаторная значимость каждого лишайника по таблицам, определили не только загрязнение воздуха, но и содержание в нем SO<sub>2</sub> (диоксид серы).

Результаты занесли в таблицу 2.

Таблица 2

Класс чистоты воздуха по индексу полеотолерантности

№ участка	Суммарное покрытие всех лишайников в %	Покрытие в баллах	Индекс полеотолерантности	Зона загрязнения	Содержание SO <sub>2</sub>
1	68	9	7,3	зона борьбы	0,08- 0,1
2	51	8	6,7	смешанная	0,03- 0,08
3	98	10	4,9	смешанная	0,03- 0,08

Концентрация SO<sub>2</sub>- 0,08- 0,1 мг/м<sup>3</sup>воздуха начинает вредно действовать на многие лишайники – в хлоропластах водорослевых клеток появляются бурые пятна, начинается деградация хлорофилла.

Повышенная концентрация SO<sub>2</sub> на 1-ом участке соответствует загрязненному воздуху.

#### **Выводы:**

1. На трех участках соснового леса выявили 6 видов эпифитных лишайников.
2. Выбраны пробные площадки с различной степенью антропогенной нагрузки.
3. Выявлено, что на 1 участке – воздух III и IV класса чистоты (переходная форма от относительно чистого к загрязненному), на 2 участке – воздух III класса чистоты (относительно чистый), на 3 участке – воздух II класса чистоты (чистый), а концентрация SO<sub>2</sub> на 1-ом участке повышенная.

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИДОВОГО СОСТАВА ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ НА ПЯТИ УЧАСТКАХ РЕКИ ИЖОРА**

*Ячина Александра, 5 кл., Попова Анастасия, 4 кл.,  
ГБУДО ДТДиМ Колпинского района СПб  
Руководитель: Ганюта Татьяна Сергеевна*

Город Колпино расположен на реке Ижора, являющейся левым притоком Невы. Здесь обитает множество водоплавающих птиц, количество и разнообразие видов непостоянно. Мы решили выяснить какие виды водоплавающих птиц можно встретить на разных

участках реки в Колпино, и какие из них успешно выводят птенцов. Целью данной работы было сравнить видовой состав водоплавающих птиц на исследуемых участках реки Ижора. В задачи входило:

1. Определить видовой состав водоплавающих птиц на различных участках маршрута.

2. Определить численность водоплавающих птиц исследуемых участков.

3. Выяснить какие виды гнездятся на данной территории.

Работа проводилась с 28.05.19 по 30.05.19 на 5 участках реки Ижора в г. Колпино. Для проведения работ использовалась методика маршрутного учета. Использованные материалы и оборудование: блокнот (полевой дневник), карандаш, бинокль, фотоаппарат и определитель птиц. Всех встреченных на маршруте водоплавающих птиц определяли визуально, все данные заносили в полевой дневник, также детально описывалась местность, водная и прибрежная растительность. По окончании учетных работ на основе записей полевого дневника составляется таблица – выборка учета. Выборка представляет собой перечень всех зарегистрированных в данном местообитании птиц с указанием количества встреченных особей, гнезд, птенцов:

Дата/время	Участок	Вид птицы	Количество особей	Гнездо	Птенцы
------------	---------	-----------	-------------------	--------	--------

Результаты и обсуждение.

Выбранный нами маршрут был условно разделен на 5 участков. Первый участок располагался от моста у входа в парк на острове Чухонка, соединяющего ул. Володарского и ул. Раумскую, до большого Чухонского моста. Протяженность участка 110 м, ширина реки 40 м, здесь мы встретили только взрослых крякв (41). Берега реки в этом месте закрыты бетонированными плитами. Пологие склоны покрыты дикорастущей травянистой растительностью, которую регулярно скашивают. На водной поверхности в прибрежной зоне – небольшие заросли кубышки и ряски.

Второй участок реки протяженностью 80 м, справа и слева от Большого Чухонского моста, ведущего в парк. На этом участке были замечены 10 взрослых лысух и 8 птенцов, 2 озерные чайки. Берега реки здесь пологие, местами имеются заросли тростника, часто встречаются ивы, водная гладь прибрежной зоны обильно покрыта ряской и кубышкой. Третий участок начинается за Большим Ижорским мостом вдоль побережья сквера на ул. Красная до детского пляжа, его протяженность 370 м, на данной территории были обнаружены 5 гнезд лысух, 20 взрослых птиц и 10 птенцов, 21 кряква, 44 озерные чайки, 5 черных крачек. На этом участке река вдоль берега обильно покрыта ряской, зарослями кубышки, из воды поднимается молодая поросль ивняка, осока, у берегов – заросли

тростника. Гнезда лысух представляют собой плавучие высокие островки из стеблей водной растительности, располагаются недалеко от берега между порослью ивняка и осоки, или в зарослях кубышки. В то время, когда самка сидит на гнезде, самец приносит ей стебли и листья водных растений для строительства гнезда, т.е. гнездо постоянно достраивается. В некоторых гнездах мы обнаружили бытовой мусор – пакеты из-под напитков, полиэтиленовые пакеты. Птенцы лысух черного окраса с желтым пухом на голове, кожа на голове красного цвета, держатся рядом с родителями, родители периодически их кормят. Четвертый участок также начинается за Большим Ижорским мостом, вдоль ул. Красная, но с противоположной от третьего участка стороны, и заканчивается новым мостом, который пока не имеет названия, соединяющим ул. Оборонную и Заводской проспект. Протяженность этого участка 1450 м. Здесь нам встретились кряквы с птенцами, в общей сложности 44 взрослые птицы, 25 птенцов, лысухи – 10 взрослых птиц и 23 птенца, 1 гнездо лысух, 4 взрослые озерные чайки, 1 речная крачка. На этом участке по берегам заросли тростника, кустарники, есть небольшие песчаные пляжи, водная поверхность вдоль берега заросла ряской, кубышкой, встречается стрелолист, частуха, осока. Пятый участок расположен непосредственно за новым мостом без названия, соединяющим Оборонную улицу и Заводской проспект, длина участка 250 м, ширина 290 м. Здесь мы обнаружили 26 взрослых крякв и 6 птенцов, 37 взрослых лысух и 12 птенцов, 1 гнездо лысух, 3 взрослые чомги и 3 серебристые чайки. На этом участке много небольших островков, берега густо заросли кустарниками и тростником, водная поверхность на большей части покрыта ряской, кубышкой, осокой.

Чаще всего на исследованной территории встречаются кряква обыкновенная и лысуха, кряква не встретилась только на участке №2, а лысуха – на участке №1. Речная крачка обнаружена на участке №3. Самыми бедными по видовому разнообразию оказались участок №1, где встретились только кряквы и участок №2, где обнаружены лысухи и озерные чайки. На остальных участках встретились по 4 вида водоплавающих птиц, включая большую поганку – чомгу, занесенную в Красную книгу Санкт-Петербурга, на участке №5 и черную крачку, также занесенную в Красную книгу Санкт-Петербурга, на участке №3. Интересно отметить, что по левую сторону от Большого Ижорского моста встретились черные крачки, а по правую – речные. На одной территории эти виды отмечены не были.

Таким образом, на исследованных участках нами были обнаружены 7 видов водоплавающих птиц, чаще всего встречаются кряква и лысуха, черная крачка была обнаружена только на 3-ем

участке, речная крачка – на 4-ом, чомга встретила только на 5-ом участке. Мы выяснили, что чем больше водной и прибрежной растительности, тем больше водоплавающих птиц, водная растительность является и материалом для гнезда, и укрытием, и пищей для ряда видов птиц.

Выводы.

1. За время исследования нами были определены 7 видов водоплавающих птиц, встречающихся на р. Ижора в Колпино, относящиеся к 4 отрядам и 4 семействам.

2. Всего мы зафиксировали 355 водоплавающих птиц, из них крякв – 163, лысух – 130, озерных чаек – 50, черных крачек – 5, речных крачек – 1, 3 чомги и 3 серебристые чайки.

3. На исследуемой территории успешно гнездятся кряква обыкновенная и лысуха.

### **О ЧЕМ МОЛЧАТ ДЕРЕВЬЯ...**

*Резепова Виктория, Гайдук Ольга,  
Терехова Полина, Терехова Виктория.  
7 кл., ГБОУ лицей №395 СПб*

*Руководители: Михайлова Елена Ивановна*

Деревья. Спокойные, величавые, они прочно стоят на земле, уходя корнями глубоко в землю, а ветви простирают к небу.

Деревья сильные, твердые, непоколебимые, но одновременно гибкие и хрупкие, даже легкий ветерок может сломать их ветки.

Деревья – пример для нас. Нужно иметь внутренний стержень, твердость и решимость характера. Но быть гибкими, мягкими.

Как говорит народная мудрость, лучше быть мягким снаружи и твердым внутри, чем жестким снаружи и слабым внутри.

Деревья – свидетели и хранители исторических событий. Это легкие нашей планеты.

Цель проекта: Определить влияние комплекса городских факторов на растения. Расширить знания о разнообразии деревьев в процессе оформления фотовыставки «О чем молчат деревья...».

Задачи:

1. Выявить специфику влияния биотических факторов на растительные сообщества в городе.

2. Выяснить экологическое состояние деревьев.

3. Собрать интересные, исторические, экологические факты о деревьях.

4. Оформить фотовыставку, написать сочинения, стихи, составить журнал, буклеты.

В работе изучено видовое разнообразие; проанализированы: плодоношение деревьев, дана классификация типов повреждений

деревьев и кустарников насекомыми; изучены фотопериодические явления у растений.

Собрана интересная информация о вековых деревьях (свидетелях прошлых событий в истории города).

Для оформления фотовыставки привлекли ребят 5,7 классов. Оформили буклеты, журнал.

Нет двух одинаковых деревьев. Все они разные и не стремятся быть похожими друг на друга. Они не теряют своей индивидуальности, и каждое хорошо по-своему. И будучи разными, они уживаются вместе, помогая друг другу и поддерживая в трудные минуты.

И вместе творят эту удивительную неповторимую сказку под названием лес.

Деревья приносят ощутимую пользу. Перерабатывают углекислый газ в кислород, снабжают пищей птиц и зверей, обеспечивают им жилплощадь. Щедро дарят приют всем, кто попросит защиты.

И наша задача сохранить и приумножить «легкие нашей планеты».

Друзья – деревья наши,  
Душа природных тайн!  
Целеньем лесной чащи  
Земной исполнен рай...

## **ВЫЯВЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФАТОВ В СРЕДСТВАХ БЫТОВОЙ ХИМИИ**

*Семенихин Дмитрий, 10А кл., ГБОУ гимназия*

*№ 397 имени Г.В. Старовойтовой*

*Руководитель: Слостёнова Ирина Юрьевна*

В настоящее время (2019 год) по данным ГУП «Водоканал СПб» 98,6% сточных вод мегаполиса подвергается очистке по современным технологиям. Производители моющих средств добавляют фосфаты для уменьшения жесткости воды. Так как водопроводная вода в большинстве районов города мягкая, то фосфаты не расходуются на изменение жесткости при стирке и мытье и остаются неизрасходованными в сточных водах.

Хельсинская комиссия по охране морской среды Балтийского моря в 2007 году согласовала план действия, которые предполагает существенное снижение поступления в Балтику фосфора к 2021 году. Частные хозяйства сбрасывают сточные воды без очистки (минуя юго-западные и северные очистные сооружения). Природные системы не справляются с переработкой таких стоков. После возникновения проблемы эвтрофикации Финского залива многие

производители уменьшили содержание фосфатов в моющих средствах (по данным 2017 года).

Гипотеза: уменьшение содержания фосфатов в моющих средствах по сравнению с 2010 годом.

Практическое значение работы состоит в предоставлении гражданам информации о возможности замены фосфатсодержащих моющих средств с заменой на бесфосфатные моющие средства.

Цель работы: сравнение моющих средств (для стирки и мытья) по содержанию фосфатов и публикация результатов исследований на сайтах экологических организаций, в местной прессе.

Задачи: выбор методики исследования, проведение эксперимента, анализ результатов и формулировка выводов.

Объект исследования: синтетические моющие средства для стирки и мытья.

Предмет исследования: содержание фосфатов в моющих средствах.

Использован визуально-колориметрический метод. Невозможность использования фотоколориметрического метода связана с содержанием красящих веществ в составе большинства моющих средств. Титрование 5-10% растворов моющих средств проведено последовательно растворами молибдата аммония и аскорбиновой кислоты. Результат сравнивали со стандартной шкалой.

Выводы:

Минимальное количество (0,1 мг/л) фосфатов было обнаружено в моющем средстве для посуды Frosch, геле «Санокс», средстве для пола «Glorix»; незначительное (0,2 мг/л) – в средстве «Fairly» и универсальном моющем средстве «Зося цитрус».

Стиральные порошки: «Дося – автомат», «Ариэль», «Ушастый нянь», «Лоск», а также пятновыводитель «Ушастый нянь»; жидкие моющие средства «Frosch зеленый лимон» и «Sorti лимон», профессиональное моющее средство «Поли БАС» и «СантИ ПРОФ», жидкое крем-мыло «Лента» по итогам исследования можно считать бесфосфатными.

Исследованием подтверждено наличие в продаже бесфосфатных моющих средств.

Мы подготовили и опубликовали статью в газете «АвтОВские ведомости» (<http://dropdoc.ru/doc/527567/vypusk-gazety--avtovskie-vedomosti>) и выступили с сообщением в библиотеке №3 Кировского района.

# ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ

*Козляева Мария, Тушинова Александра, 10 кл.,  
ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»  
Руководители: Михайлова Зинаида Сафоновна,  
Власова Жанна Евгеньевна*

Одной из важнейших агроэкологических проблем в современном мире является интенсивное загрязнение верхних слоев почвы тяжелыми металлами. Среди тяжелых металлов в почве часто встречаются металлы высокой биологической токсичности, такие как ртуть, кадмий, свинец, хром, цинк, никель, а также другие менее токсичные металлы, но также загрязняющие почву. Опасность поступления в окружающую среду тяжелых металлов определяется тем, что в отличие от органических загрязнителей, они не разрушаются, а переходят из одной формы в другую, в частности, включаются в состав солей, оксидов, металлоорганических соединений. Тяжелые металлы оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье человека по трем путям воздействия: ингаляционное, оральное и через кожу. Занимаясь химико-экологическими исследованиями в лаборатории химии окружающей среды в центре экологического образования лицея № 389, мы заинтересовались состоянием почвы на территории центра и решили исследовать содержание тяжелых металлов в ней. Объект нашего исследования: почва. Предмет исследования: содержание в почве тяжелых металлов. Цель работы: оценить загрязненность почвы тяжелыми металлами. Определив цель, мы поставили задачи: ознакомиться с литературой по обозначенной проблеме; изучить методики обнаружения тяжелых металлов в почве; провести анализ почвы. Выдвинули гипотезу: исследуемые почвы могут содержать тяжелые металлы. Для исследования были взяты пробы почвы в различных отделах центра экологического образования. Приготовлены водные вытяжки для обнаружения тяжелых металлов. Учитывая возможности лаборатории, произведен анализ почвенной вытяжки с помощью тест-комплектов и тест-систем «Крисмас+» на содержание меди, железа, никеля и свинца. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица 1.

Содержание тяжелых металлов в почве по результатам анализа

Результаты	Содержание тяжелых металлов в почве (мг/кг)			
	Cu <sup>2+</sup>	Fe	Ni <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>
Тест-комплект	-	355	1,0	1,5
Тест-система	0,25	350	1,5	-
ПДК (мг/кг)	3,0	-	4,0	32,0

Выводы. Проведенные исследования показали, что в пробах почвы содержатся тяжелые металлы в незначительном количестве,

не превышающем ПДК. Исключение составляет железо, так как для него не определена предельно допустимая концентрация.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Афанасьев Степан, Ибрагимова Иман,*

*8 кл., ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»*

*Руководитель: Михайлова Зинаида Сафоновна*

Одной из важнейших агрохимических проблем современности является повышение кислотности почвы. Оно происходит в настоящее время по разнообразным причинам, в основном под действием природных и антропогенных факторов. Антропогенными факторами являются внесение большого количества минеральных удобрений, кислотные дожди, техногенное воздушное загрязнение. Кислотность почвы является важным агрохимическим параметром, характеризующим пригодность почвы для выращивания различных культур. Мы решили провести анализ почвы на кислотность в центре экологического образования, где мы обучаемся. На территории центра растут самые разнообразные растения. Недалеко расположена ТЭЦ-15 и проходит автомагистраль, которые являются источниками загрязнений окружающей среды и, конечно, влияют на почву и растительный мир.

Объект исследования: почва, взятая на территории трех отделов: декоративного, дендрологического, плодово-ягодного.

Предмет исследования: определение кислотности почвы. Цель работы: оценить кислотность почвы в местах отбора проб.

Задачи: изучить литературу по выше названной проблеме; изучить методики определения кислотности почвы; определить pH почвенной вытяжки; обработать результаты, оценить кислотность почвы, разработать рекомендации по улучшению кислотности почвы в местах ее отбора.

Гипотеза: почвы в местах отбора проб слабокислые.

Методы исследования: качественный и количественный химический анализ.

Ход анализа. 17.10.2018г. в трех местах центра экологического образования взята почва для анализа методом квадрата. 24.10.2018г. из отобранных образцов почвы, высушенных в сушильном шкафу, приготовлена солевая вытяжка. Определен pH почвенной вытяжки тремя способами. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ пробы	Отдел	pH Алямовского	pH универсальный Индикатор	pH Test Тетра	Кислотность
1	Декоративный	5.6	5.5	5.45	слабокислая
2	Дендрологический	5.9	6.0	6.15	слабокислая
3	Плодово-ягодный	5.8	5.0	5.53	слабокислая

Выводы. Исследованные нами почвы являются слабокислыми. Большинство растений хорошо растет и развивается при pH=5.5-6.5. Однако в кислой среде усиливается растворение малорастворимых солей, при этом возрастает объем доступных форм железа, марганца, кобальта, меди, алюминия. Они накапливаются в земле, что приводит к отравлению растений их высокими концентрациями. При большой концентрации в культурах они препятствуют поступлению других, более полезных элементов, а также способствуют уменьшению содержания доступных форм азота, фосфора, кальция, молибдена. Следовательно, исследованные нами почвы желательнее периодически известковать.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ В ПОЧВЕ ПРОДУКТОВ РАСПАДА АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК**

*Герасимов Игорь, Полякова Ирина, 10 кл.,*

*ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»*

*Руководители: Михайлова Зинаида Сафоновна,*

*Власова Жанна Евгеньевна*

Одной из главных экологических проблем современности является загрязнение окружающей среды продуктами распада полимерных изделий. К таким изделиям относятся изделия из резины. Особенно остро стоит вопрос о загрязнении почвы изношенными шинами, которые огнеопасны и не подвергаются биологическому разложению, а множество резиновых покрышек представляет собой достаточно удобное место для проживания целых колоний грызунов и насекомых, многие из которых являются источниками инфекционных заболеваний. В отличие от воды и атмосферного воздуха, почва является наиболее объективным и стабильным индикатором техногенного загрязнения. Почва четко отражает уровень загрязняющих веществ и их распределение.

Объект исследования: почва. Предмет исследования: наличие в почве продуктов разложения резины. Цель работы: оценить загрязненность почвы продуктами распада автомобильных покрышек.

Задачи: изучить литературу по проблеме; ознакомиться с методикой обнаружения веществ, образующихся из шинных резин при их разложении.

Гипотеза: исследуемые почвы могут содержать опасные для организма человека и окружающей среды продукты распада автомобильных покрышек.

Для исследования была взята почва на территории ГБОУ лицея № 389 «Центра экологического образования» методом квадрата в трех точках:

Проба № 1. Полевой отдел.

Проба № 2. Плодоваягодный отдел.

Проба № 3. Дендрологический отдел.

Приготовлены почвенные вытяжки. В качестве критерия состояния почвы определялось химическое потребление кислорода (ХПК) методом Кубеля. По методике ГОСТ 2761 были сделаны эксперименты, в результате которых получены результаты.

Таблица 1

Номер пробы	Значение перманганатной окисляемости
Проба № 1. Полевой отдел	4,72 мг О/л
Проба № 2. Плодоваягодный отдел	8,24 мг О/л
Проба № 3 Дендрологический отдел	3,76 мг О/л

Вывод: Исходя из того, что среднее значение перманганатной окисляемости по литературным данным находится в пределах 0,5 – 10 мг О/л, полученные значения в нашем исследовании являются безопасными. Перманганатная окисляемость в пробе № 2 имеет высокое значение. Это может быть вызвано последствием хранения и несанкционированной утилизацией (сжиганием) автомобильных покрышек в данном месте территории. Также были проведены опыты по качественному обнаружению компонентов асбеста в резине садовой тележки. В результате была выявлена положительная проба на наличие силикатов. Это, возможно, является компонентом асбестового корда в этом изделии. Судя по высокой набухаемости в хлорсодержащем растворителе (100% и более увеличение объема), а также по положительному тесту по методу Бельштейна, можно утверждать, что данные образцы резины содержат хлорпроизводные органические соединения.

## **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ ПО СОЛЕВОМУ СОСТАВУ ПОЧВЕННОЙ ВЫТЯЖКИ**

*Бойко Виолетта, Ножкина Алла, 10 кл.,*

*ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»*

*Руководители: Михайлова Зинаида Сафоновна,*

*Власова Жанна Евгеньевна*

Одной из острых агроэкологических проблем в настоящее время является засоленность почв. Засоление – это свойство, которое лимитирует плодородие почв и определяет их экологическое

состояние. Засоление – это динамичный процесс, требующий постоянного контроля и учета. Под засолением почвы подразумевается переизбыток химических соединений в структуре грунта. Засоленными считаются горизонты почвы с содержанием солей более 0,25%. Из солей, приводящих к засолению почв и неблагоприятно воздействующих на растения, чаще всего встречаются карбонаты, гидрокарбонаты, хлориды и сульфаты кальция, магния, натрия и калия. Вредное влияние этих солей на качество и величину урожая начинает сказываться при их содержании около 0,1% от веса сухой почвы. Общее содержание солей 0,5-1%, как правило, полностью подавляет рост культурных растений. Объект нашего исследования: почва. Предмет исследования: содержание хлоридов, сульфатов, карбонатов и гидрокарбонатов в почвенной вытяжке. Цель работы: оценить экологическое состояние исследуемой почвы на территории центра экологического образования по солевому составу почвенной вытяжки. Определив цель, мы изучили литературу по выше названной проблеме; изучили методики исследования засоленности почвы. Для проведения анализа мы отобрали пробы почвы на территории трех отделов центра экологического образования: плодово-ягодного, овощного и полевого отделов. Выдвинули гипотезу: исследуемые почвы являются незасоленными. Исследование проводили с помощью тест-комплектов «Хлориды», «Сульфаты», «Карбонаты». Для проведения исследования приготовили водные почвенные вытяжки, определили концентрации хлоридов, сульфатов и гидрокарбонатов в почвенной вытяжке, рассчитали массовую долю в сухой почве, определили тип засоления и степень засоленности. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты

Результаты	Содержание соли и соответствующий тип засоленности почвы		
	Хлориды	Сульфаты	Гидрокарбонаты
1. Концентрация в вытяжке, мг/л	10 мг/л	20 мг/л	60 мг/л
2. Массовая доля в сухой почве, %	0,005%	0,010%	0,03%
Тип засоления	смешанное		
Степень засоленности почвы	незасоленная		

Выводы. По результатам экспериментальных данных массовая доля хлоридов составляет 0,005%, массовая доля сульфатов составляет 0,010%, массовая доля гидрокарбонатов составляет 0,03%, что соответствует смешанному типу засоления, степень засоленности почвы – незасоленная.

## **ПОСЛЕДСТВИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ООПТ «ЗАКАЗНИК "ЛЕБЯЖИЙ"»**

*Поль Юлия, Боровская Светлана, МОУ*

*«Большеижорская школа» Ломоносовского района*

*Руководитель: Паркина Зинаида Авксентьевна*

Государственный заказник регионального значения «Лебяжий», получивший статус водно-болотного угодья международного значения, расположен в Ломоносовском районе на южном берегу Финского залива. В настоящее время эта территория является активно развивающейся экономической зоной и в полной мере испытывает на себе все возрастающее антропогенное воздействие. В течение последних лет введена в строй кольцевая автодорога, порт «Бронка», нефтеналивной перевалочный порт и склад «Несте», а также защитные сооружения (дамба), продолжается активная застройка частных территорий. В связи с этим наблюдается ухудшение экологического состояния прибрежных территорий ООПТ заказника «Лебяжий».

Проект «Последствия антропогенного воздействия на экологическое состояние ООПТ заказника "Лебяжий"» направлен на изучение причин, вызывающих ухудшение экологического состояния прибрежной зоны южного берега Финского залива и разработку предложений по сохранению территории водно-болотного угодья.

**Актуальность:**

Ломоносовский район является территорией, границы которой вплотную примыкают к г. Санкт-Петербургу. С экономической точки зрения район является крайне перспективным и привлекательным для инвесторов, для развития бизнеса. Строительство КАД, дамбы, развитие инфраструктуры территории имеет положительный экономический эффект, но отрицательно влияет на состояние окружающей среды. Определить причины все возрастающей антропогенной нагрузки, проанализировать их на основе научных методов исследования, разработать предложения по сохранению территории, не привлекая значительные материальные ресурсы, является, на наш взгляд, действенным способом привлечь внимание к проблемам территории и повысить уровень информационной осведомленности жителей о существующих серьезных проблемах экологического состояния прибрежной зоны южного берега Финского залива и особо охраняемой природной территории «Заказник «Лебяжий».

**Цель исследования:** на основе наблюдений и мониторинга за экологическим состоянием заказника разработать предложения по сохранению территории ООПТ.

Задачи:

1. Провести наблюдения и мониторинг экологического состояния ООПТ.
2. Дать оценку состояния ООПТ.
3. Разработать предложения по сохранению территории, не требующих материальных ресурсов.

Гипотеза: при соблюдении мер охраны заказника, не требующих привлечения материальных ресурсов, возможно поддержание и сохранение статуса особо охраняемой природной территории.

В ходе исследования использовались такие методы, как органолептический и гидрохимический, использовался прибор «Эксперт-001», прибор Радиан РКСБ-104 и измеритель мощности дозы радиации ИМД-5В. Был проведен мониторинг экологического состояния флоры и фауны побережья, мониторинг состояния воды прибрежной зоны южного берега Финского залива, дозиметрический контроль.

Результаты гидрохимического анализа показали, что в составе прибрежных вод Финского залива повышено содержание ионов азота. В пробах воды, взятых в районе Большой Ижоры, Лебяжье, Красная Горка в 1,5 раза повышен азотный фон и наблюдается интенсивное зарастание береговой зоны (эвтрофикация). Дозиметрические измерения варьируются в интервале от 17 мкР/ч до 19 мкР/ч, оставаясь в допустимом диапазоне по Ленинградской области. По результатам гидрохимических исследований водная среда прибрежной зоны по химическому составу в большей степени не соответствует экологическим требованиям качества водных объектов. Между пос. Лебяжье и Б. Ижора наблюдаются процессы изменения и размыва береговой линии. В районе пос. Большая Ижора происходит изменение местоположения песчаных кос. На некоторых участках берега продолжается его интенсивный размыв, участок федеральной трассы Санкт-Петербург – Ручьи находится под угрозой размыва.

Проведенные исследования позволили сделать следующий вывод: хозяйственное освоение акватории и прибрежных территорий положительно влияют на экономическое развитие района, но и в то же время приводят к усилению антропогенной нагрузки, что ведет к необходимости защиты и сохранения ООПТ «Заказник "Лебяжий"».

По результатам исследований были внесены предложения по сохранению территории, не требующие материальных ресурсов: повышение уровня информационной осведомленности жителей о существующих серьезных проблемах экологического состояния прибрежной зоны, знакомство с основами рационального

природопользования, проведение экологических акций, размещение информационных щитов и баннеров, информирование и просвещение населения через социальные сети.

## **V. ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ БУДУЩЕГО**

### **ЧАЕПИТИЕ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ СЕМЬЕ**

*Леонова Ксения, 10 а кл., ГБОУ Лицей №389  
Руководитель: Голованова Ольга Васильевна*

Самый простой способ уменьшить загрязнение окружающей среды – беречь энергию или расходовать энергию более разумно. Это называется «энергосбережение». Каждый человек должен понимать, что чем меньше мы используем для получения электричества ископаемого топлива, тем меньше парниковых газов уходит в атмосферу.

Цель работы: сравнение энергозатрат на подготовку воды к чаепитию с использованием некоторых нагревательных приборов в домашних условиях для определения экономии выбросов парниковых газов.

Задачи:

1. Получение данных об энергозатратах на нагревание 500 мл воды в разных нагревательных приборах. Измерение начальной и конечной температуры воды для чая, подготовленной разными способами (использование газовой плиты, микроволновой печи и чайника).

2. Фиксация показаний домашнего электрического счетчика.

3. Проведение расчетов на основании массы и теплоемкости используемой воды.

4. Результаты. Анализ результатов.

5. Формулировка выводов и рекомендаций.

Наиболее экономный по времени и по энергозатратам способ подготовки воды для заваривания чая – нагревание в микроволновой печи.

По результатам исследования мы можем утверждать, что нагревание воды для заваривания разных сортов (черного и зеленого) чая следует использовать микроволновую печь. Сравнение возможностей микроволновых печей разных лет выпуска показывает, что современные печи являются наиболее энергоэффективными.

В социальных сетях нередко можно найти информацию о вредном влиянии микроволновой печи на здоровье людей. Медицинские исследования не подтверждают эти данные.

Оптимальными температурами для заваривания зеленого чая являются 67,2 – 69°C, подготовить воду можно на обычной газовой плите. В остальных случаях необходимо подождать, когда вода остынет после закипания.

Оптимальными температурами для заваривания черного чая являются 91-96°C. Все указанные нагревательные приборы могут обеспечить такую температуру.

## **ХИМИЯ НА КУХНЕ (ЗАМЕНА СМС НА ТРАДИЦИОННЫЕ МОЮЩИЕ СРЕДСТВА), ИЛИ ПАВ – ЗАГРЯЗНИТЕЛИ СРЕДЫ**

*Лютая Дарья, 11 кл., ГБОУ лицей №389*

*Руководитель: Голованова Ольга Васильевна*

Санкт-Петербург и Ленинградская область географически определяются как агломерация, производящая большое количество сточных вод. Естественные биологические системы не могут справиться с таким количеством загрязнений, в которых значительную долю занимают ПАВ, неизрасходованные в процессе их применения по назначению.

Мы задались целью выяснить, можно ли заменить средства с содержанием синтетических ПАВ на традиционные без ущерба для качества мытья и стирки. Кроме того, традиционные средства значительно дешевле, чем синтетические.

Гипотеза: для снижения негативного воздействия на состояние окружающей среды во многих случаях вместо синтетических моющих средств (СМС) можно использовать традиционные ПАВ – мыла и растворы неорганических веществ с щелочной реакцией среды.

Цель – исследование возможности замены СМС на традиционные моющие средства.

Задачи:

1. Изучить информацию по теме.
2. Провести сравнительный эксперимент с моющим средством для посуды, хозяйственным мылом и содой, с моющим средством для стирки белья, хозяйственным мылом и содой с моющим средством для окон и нашатырным спиртом.
3. Провести расчеты затрат финансовых средств на синтетические и традиционные моющие средства.
4. Проанализировать результаты и сделать выводы.

Объект исследования: синтетические и традиционные моющие средства

Предмет исследования: сравнение моющего действия и стоимости разных видов моющих средств.

Эксперимент был проведен с СМС «Ariel», хозяйственным мылом 72%, кальцинированной содой. 3 образца хлопчатобумажной ткани, загрязненные томатной пастой, отстираны указанными средствами. Сравнительный эксперимент проведен с моющим средством для окон СМС «Amwey home L.O.C.» и нашатырным спиртом. Сравнительный эксперимент с моющим средством для посуды

«Fairu», хозяйственным мылом и содой, отмывали подсохшую томатную пасту.

Результаты:

1. Посуда, отмытая и хозяйственным мылом, и питьевой содой визуально не отличается от посуды, вымытой с применением средства для мытья посуды «Fairu».

2. Хлопчатобумажная ткань хорошо отстиралась как стиральным порошком «Ariel», так и хозяйственным мылом. Сравнение стирки с помощью питьевой и кальцинированной соды позволяет говорить о более быстрой и качественной стирке кальцинированной содой (хотя рН растворов идентично и равно 11), особенно с использованием замачивания.

3. Сравнение моющего действия раствора аммиака 4% и универсального средства «Amwey home L.O.C.» позволяет говорить о равноценности моющего действия препаратов.

Выводы: гипотеза подтверждена: для снижения негативного воздействия на состояние окружающей среды во многих случаях вместо синтетических моющих средств можно использовать традиционные ПАВ – мыла и растворы неорганических веществ с щелочной реакцией среды (рН 8-12). Кроме того, традиционные моющие средства в несколько раз дешевле синтетических и расходуются они намного экономнее.

## **ВЛИЯНИЕ СОСТАВА РАСТВОРОВ ДЛЯ ПОЛИВА НА ПРОРАЩИВАНИЕ СЕМЯН**

*Зверев Фёдор, Куклина Софья, 10 б кл.,*

*ГБОУ гимназия № 397 имени Г.В. Старовойтовой*

*Руководитель: Слостёнова Ирина Юрьевна*

Многие садоводы проращивают семена перед посадкой растений. Такая же техника практикуется и на промышленных предприятиях. Мы решили выяснить, необходимы ли растворы удобрений для успешного проращивания семян на примере гороха и фасоли.

Гипотеза: Растворы фосфатных и азотных минеральных удобрений ускоряют проращивание семян бобовых.

Цель работы: Выяснение вопроса о влиянии добавок минеральных удобрений в жидкости для проращивания бобовых.

Задачи:

1. Поиск информации по теме.
2. Приобретение семян бобовых, годных для проращивания.
3. Выбор методики проращивания.
4. Проведение эксперимента с фотофиксацией.
5. Проанализировать результаты и сделать выводы.

Объект исследования: семена бобовых в стадии проращивания.

Предмет исследования: процесс изменения времени проращивания за счет добавления минеральных удобрений.

Методы: проращивание семян бобовых (гороха и фасоли) в чашках Петри под влажными марлевыми салфетками; проращивание семян бобовых (гороха и фасоли) в чашках Петри в промытом и прокаленном речном песке. Использованы четыре вида жидкостей для полива: водопроводная вода, минеральная вода «Святой Источник»/дистиллированная вода, растворы чилийской селитры (нитрата натрия) и двойного суперфосфата (дигидрофосфата кальция двуводного).

Первоначально мы приготовили растворы минеральных удобрений с концентрацией 3%. После неудачи в первой серии экспериментов раствор дигидрофосфата кальция двуводный пришлось заменить 1,5%. Серии экспериментов проводили в течение трех месяцев: ноября, декабря, января. Мы предполагаем, что сложности проращивания были связаны с недостатком освещения (хотя чашки Петри находились на подоконнике) из-за короткого светового дня.

Результаты: в серии экспериментов с проращиванием семян под марлевыми салфетками семена проросли только в воде «Святой Источник» до размеров ростков 8-11 мм. Растворы минеральных удобрений не помогли проращиванию. Во второй серии экспериментов наилучшим образом семена проросли в водопроводной воде (85 мм – размер ростка гороха и 3 мм – размер ростка фасоли), в дистиллированной воде размеры ростков за тот же период времени оказались меньше (52 мм – размер ростка гороха и 11 мм – размер ростка фасоли). Растворы минеральных удобрений за 1,5 недели не показали удовлетворительных результатов проращивания.

Выводы: гипотеза не подтвердилась: растворы фосфатных и азотных минеральных удобрений не ускоряют проращивания семян бобовых, поэтому нет смысла добавлять в семена для проращивания минеральные удобрения.

## **ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ «ПРИРОДА СЕРТОЛОВО»**

*Джалилова Джамила, 10 кл.,  
МОБУ «СОШ «Сертоловский ЦО №2»,  
Руководители: Тимофеева Ирина Валерьевна,  
Хромова Татьяна Александровна*

Согласно Целям устойчивого развития до 2030 года сохранение экосистем суши является приоритетной целью для России. В «Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» среди внутренних вызовов экологической

безопасности отмечен «низкий уровень экологического образования и экологической культуры населения».

Сертолово располагается в буферной зоне г. Санкт-Петербурга, площадь лесов сокращается из-за строительства новых микрорайонов, но к 2035 году планируется создание заказника «Сертоловский лес». Сокращение лесопокрытых площадей ведет к снижению биоразнообразия, многие виды животных и растений адаптировались к жизни в городских условиях. Птицы часто при нехватке естественных источников пищи используют городские территории для поиска необходимого питания. Подобные экологические риски носят не только локальный характер, но могут оказать влияние на глобальные процессы.

Активная гражданская позиция и возможности социального проектирования могут помочь повысить экологическую грамотность населения и привлечь внимание к вопросам охраны окружающей среды.

Проект реализуется:

1. На основании информационного письма комитета общего и профессионального образования Ленинградской области от 29.05.2019 года № 19-10681/2019.

2. Проект соответствует Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года.

3. Указ Президента Российской Федерации от 4 февраля 1994 г. № 236 «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития».

4. Проект соответствует Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р.

5. Проект соответствует национальным целям в соответствии с Указом Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 года № 204.

Цель работы: экологическое образование и просвещение учащихся и населения, а также укрепление положительной репутации образовательной организации.

Задачи проекта:

1. Сбор и анализ информации о компонентах флоры и фауны г. Сертолово.

2. Подготовка авторских стендов и электронных информационных QR-буклетов о типичных представителях орнитофауны, энтомофауны и флоры г. Сертолово.

3. Поиск спонсорских возможностей для реализации проекта.

4. Установка информационных стендов вблизи учебных заведений и в общественных местах, которые располагаются в

непосредственной близости к территории планируемого заказчика «Сертоловский лес».

Мероприятия по реализации проекта:

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) представляют собой совокупность требований, обязательных при реализации обучения, внедрение современных информационно-коммуникативных средств, а также цифровизацию процесса обучения.

QR-код обеспечивает безопасность доступа к информационным образовательным ресурсам и интерес участников образовательного процесса.

Нами были выбраны типичные представители фауны и флоры г.Сертолово, собраны интересные факты о них и созданы электронные информационные буклеты. Далее буклеты были привязаны к QR-коду, а он в свою очередь размещен на информационном стенде.

Самым сложным этапом стала подготовка коммерческого предложения, поиск доступных и качественных возможностей изготовления информационных стендов и поиск спонсора для заказа и установки. На первом этапе прошло согласование размещения установки стенда с администрацией школы.

Результаты:

1. В настоящее время созданы 2 информационных стенда по орнитофауне и флоре, 2 информационных буклета соответственно. Найден 1 спонсор, оплативший изготовление и установку стенда у школы.

2. Информационный стенд с описанием орнитофауны «Птицы Сертолово» установлен на территории учебного заведения, привлекает обучающихся и используется учителями естественного цикла и начальной школы в учебных целях.

Мы планируем продолжить проект и поиск спонсоров для реализации данной социальной инициативы, убедить администрацию города в необходимости размещения информации в общественных местах и у других учебных заведений.

## **БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ ПАКЕТЫ**

*Корзинина Мария, 10 кл., Мамина Дарья, 9 кл.,*

*ГБУ ДО ДТ «У Вознесенского моста»*

*Руководители: Берендеева Алла Борисовна,*

*Серова Лидия Ивановна*

Работа посвящена поиску ответа на вопрос, действительно ли биоразлагаемый полиэтиленовый пакет не загрязняет окружающую среду и его в полной мере можно назвать экологичным.

Тема для исследования возникла в связи с тем, что в зонах отдыха на побережьях рек, озер, залива, волонтеры сообщают о большом количестве полиэтиленовых пакетов в общем объеме собираемого мусора. Данная исследовательская работа призвана обратить внимание населения на то, что необходимо делать, чтобы приблизиться к экологически ответственному использованию пакетов для переноса покупок.

Сегодня трудно представить нашу жизнь без полиэтилена. Это один из самых востребованных материалов, особенно в качестве упаковочного материала: в супер- и гипермаркетах мы упаковываем в бесплатные пакеты фрукты, овощи и другие продукты, которые нужно взвешивать. При расчете кассир обязательно задаст вопрос: «Пакет нужен?», предлагая приобрести дополнительный пакет для переноса покупок. Через несколько минут или часов эти пакеты попадают в мусорное ведро.

Огромное количество использованного пластика с каждым годом становится все большей проблемой для окружающей среды из-за того, что он очень медленно разлагается, а во время разложения выделяет вредные вещества.

Цель: Выяснение насколько востребованы и экологичны полиэтиленовые пакеты-«майки», которые продаются в кассовых зонах крупных сетевых гипермаркетов Санкт-Петербурга.

Задачи исследования:

1. Собрать образцы полиэтиленовых пакетов-«маек» и проанализировать информацию, размещенную на них, а именно, касающуюся экологичности; выявить наиболее экологичные пакеты-«майки» и сетевые гипермаркеты, в которых они продаются.

2. Провести статистические исследования: собрать и проанализировать данные о приобретении покупателями пакетов-маек в гипермаркетах, предлагающих покупать экологичные пакеты.

3. Провести опрос населения об использовании ими полиэтиленовых пакетов.

4. Узнать о свойствах полиэтилена, его производстве; о новых видах полиэтилена, способных к деградации; узнать об условиях, в которых, по утверждению производителя, происходит их разрушение.

5. Заложить опыт, имитирующий условия полигона ТБО, наблюдать за видимыми изменениями, которые происходят с полиэтиленом.

6. Сравнить условия на полигонах ТБО и несанкционированных свалках Ленинградской области с необходимыми условиями для разложения полиэтилена нового вида. Сделать выводы о предполагаемых сроках разложения полиэтиленовых пакетов из новых видов пластика в условиях полигонов Ленинградской области.

7. Сформулировать выводы и найти возможность практического применения результатов нашего исследования для экологически грамотного покупателя.

Ход исследования:

1. Изучение литературы по теме исследования (маркировка, признаки экологичности).

2. Исследование покупательского спроса (анкетирование). Сбор статистических данных.

3. Закладка опыта по разложению полиэтиленовых пакетов разных производителей.

4. Наблюдение за разложением полиэтилена в естественных условиях.

5. Сравнение результатов наблюдения. Тактильный и визуальный способ сравнения.

Выводы:

Почти половина опрошенного населения задумывается об экологичности приобретаемых полиэтиленовых пакетов, и немного меньше половины покупателей приходят за покупками со своими сумками или пакетами.

Наша гипотеза о том, что новые виды полиэтилена, применяемые при производстве пакетов для переноски продуктов, смогут положительно повлиять на ситуацию на полигонах ТБО и значительно уменьшить объемы мусора не подтвердилась. Новые виды полиэтилена (с добавками ЕРІ и другими) могут создать новые проблемы, связанные с увеличением количества микропластика и дополнительным химическим загрязнением почвы и водоемов.

Практическое применение нашего исследования заключается в том, что мы будем рассказывать другим, что рекламируемые, как экологичные, полиэтиленовые пакеты «О'кей» и «Ашан» таковыми не являются.

## **РАЗДЕЛЯЯ СЕГОДНЯ, ЗАБОТИМСЯ О ЗАВТРАШНЕМ ДНЕ**

*Полосухин Арсений, Рыбалка Максим, 8 кл.,  
ГБОУ СОШ № 283*

*Руководитель: Сарайская Марина Борисовна*

В Санкт-Петербурге существует проблема коммунальных отходов. Во многих странах за рубежом отходы собирают раздельно. Это дает выигрыш в финансовых и временных затратах на разделение для переработки. Мы считаем, что в нашем городе должен быть организован раздельный сбор отходов.

Цель проекта: Определение уровня экологических знаний у сверстников, распространение идей грамотного природопользования.

Задачи:

1. Сбор информации по теме.
2. Анкетирование учеников школы.
3. Анализ анкет и выводы.
4. Создание продукта – рекомендации.

Мы провели опрос среди школьников 7, 8, 9.10 и 11 классов. 125 ученикам была предложена следующая анкета:

Вопрос	Варианты ответов
Готовы ли вы собирать бытовые отходы раздельно?	ДА / НЕТ
На сколько фракций вы можете разделить бытовые отходы?	3 / 4 / 5 / 6 / 7 / БОЛЬШЕ
Покупаете ли вы книги и журналы или пользуетесь услугами библиотеки?	покупаю / пользуюсь библиотекой
Сколько раз можно перерабатывать макулатуру?	1-3 / 4-6 / 7-9
Какие виды опасных отходов собирает современный экомобиль?	Использованные батарейки и аккумуляторы Ртутные энергосберегающие лампы Ртутные термометры Просроченные лекарства Просроченная косметика Тонометры Моторные масла Лаки Краски Растворители Автомобильные покрышки

Выводы: Ученики 283 школы знают о проблеме сбора бытовых отходов.

Большинство готовы собирать отходы раздельно.

Не все ученики знают о том, что число фракций сбора отходов зависит от возможностей города: наименьшее число фракций 4 – бумага, стекло, пластик, пищевые отходы.

Наибольшее число фракций 9-10: кроме указанных добавляют металл. Пластик делят на виды (ПЭТ, ПП), опасные отходы делят на виды (ртутьсодержащие, аккумуляторы)

Не все ученики знают о том, что макулатуру можно переработать 9 раз, что пользоваться библиотекой более грамотно, чем покупать книги и журналы.

Большинство опрошенных знают какие опасные отходы необходимо сдавать в пункты приема и ЭКОМОБИЛЬ.

Рекомендации: Разделенный мусор быстрее доходит до переработки.

Мы хотим, чтобы у нас в городе раздельный сбор был не менее, чем на 4 фракции: бумага, пластик, стекло + металл, биоразлагаемые (пищевые) отходы.

Чаще пользуйтесь библиотеками, меньше покупайте книг и журналов (чтобы уменьшить количество вырубленных деревьев).

Помните, что макулатуру можно перерабатывать 9 раз, но из нее нельзя сделать качественную глянцевую бумагу.

Современный ЭКОМОБИЛЬ собирает использованные батарейки и аккумуляторы, ртутные энергосберегающие лампы и ртутные термометры.

Жителям города надо добиваться, чтобы ЭКОМОБИЛЬ собирал не менее 11 фракций опасных отходов (как это было до 2018 года).

## **ИЗУЧЕНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ГОРОДА СЕРТОЛОВО**

*Витютнева Ирина, 11кл.,  
МОБУ «СОШ «Сертоловский ЦО №2»,  
Руководители: Тимофеева Ирина Валерьевна,  
Михеева Эльвира Юрьевна*

Город Сертолово располагается в буферной зоне г.Санкт-Петербурга. Населенный пункт растет, развивается инфраструктура. Антропогенное воздействие интенсифицируется, увеличивается поток автотранспорта по Выборгскому шоссе. Особый интерес представляет снежный покров, – зимой все загрязнители аккумулируются в нем, а весной поступают в почву и подземные воды.

Актуальность темы заключается в изучении снежного покрова в конце зимы, когда концентрация веществ должна быть максимальной.

Объект исследования: снежный покров г. Сертолово.

Предмет исследования: химические показатели снежного покрова.

Цель работы: определение качества снежного покрова г.Сертолово методами химического анализа и биотестирования.

Задачи исследования:

1. Отбор проб в 3 точках с разной антропогенной нагрузкой.
2. Проращивание семян кресс-салата в талой воде отобранных проб.
3. Определение гидрохимических показателей в пробах.
4. Анализ полученных данных.

Гипотеза: мы предполагаем, что во всех образцах будут выявлены превышения концентраций загрязнителей.

Методика и ход работы:

Отбор проб снега осуществлялся в период максимального накопления влагозапаса в снеге до периода интенсивного снеготаяния 15 марта. Пробы отбирались на глубине 5 см. Отбор проб осуществлялся: 7, 10, 11 марта 2019 года.

Проба 1: снежный покров на территории планируемого заказника «Сертоловский лес»;

Проба 2: снежный покров городской зоны, ул. Центральная;

Пробы 3: снежный покров Выборгского шоссе;

Проба 4: контроль – питьевая вода.

Основными загрязнителями компонентов окружающей среды (снега, талой воды) являются: хлор, тяжелые металлы, механические примеси.

Гидрохимические показатели определялись качественными и количественными методами.

Качественный анализ проводился с помощью тест-системы JBL теста  $\text{PO}_4$ , Tetra-теста (pH, KH, GH,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}_2$ ).

$\text{Pb}^{2+}$  определялся качественным методом с помощью  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  и был обнаружен в пробе 3 (Выборгское шоссе). Превышение концентраций свинца в пробе у Выборгского шоссе может быть следствием накопления металла в снежном покрове в зимний период из-за сгорания топлива автотранспортных средств, так как двигатели внутреннего сгорания используют горючее с присадкой тетраэтилсвинца в качестве антидетонатора.

Хлор обнаружен в г.Сертолово в пробе 2 (городская зона). Источник хлора не установлен.

Обнаружена высокая концентрация  $\text{NO}_3^-$  в пробе 1 («Сертоловский лес»). Источники нитратов устанавливаются.

Остальные показатели находятся в пределах установленных нормативов.

Биотестирование талой воды проводилось с помощью кресс-салата. В трехкратной повторности по 100 семян в пробе, 7 дней. Далее измерялись вегетативные органы: корень, стебель. Полученные данные заносились в таблицу и статистически обрабатывались.

Наивысшая всхожесть семян зафиксирована в контрольной пробе. Из отобранных проб наивысшая всхожесть проявилась в пробе 3 (снежный покров Выборгского шоссе), а самые низкие показатели у пробы 2 (снежный покров «Городская зона»). В контроле и пробе 3 самые высокие показатели фосфатов, которые повлияли на интенсификацию роста.

В контроле наивысшие показатели развития вегетативных органов. В пробах вегетативные органы развиваются пропорционально, интенсивнее развивались вегетативные органы пробы 3.

Для сохранения экологического баланса окружающей среды г. Сертолово необходимо продолжать мониторинговые исследования качества снежного покрова.

## **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СЕМЬЯ**

*Вошинский Никита, 8а кл., ГБОУ лицей №395  
Руководитель: Пальчикова Елена Анатольевна*

«Папа, мама, бабушка, братья, кот Тимон и я  
– наша энергоэффективная семья»

Цель: исследование способов экономии электроэнергии в современной комфортабельной квартире.

Задачи:

1. Изучить по паспортам электрических приборов классы энергопотребления.
2. Рассчитать возможную экономию электричества при разумном использовании в быту различных электроприборов.
3. Распределить контроль за электропотреблением между всеми членами семьи.

Самый простой способ экономить – уменьшить загрязнение окружающей среды – беречь энергию, или, другими словами, расходовать энергию более разумно.

Энергоэффективность в быту позволяет решать экономические и экологические проблемы одновременно. За счет экономии бюджета большая семья накапливает средства на свое развитие, покупки и путешествия.

В работе многопланово исследованы способы экономии электроэнергии при использовании холодильника, пылесоса, электрической плиты, электрочайника, телевизора, игровой приставки, компьютера, светодиодных светильников. Расчеты приводятся в виде таблиц.

Хочется отметить, что семья у нас дружная – каждый член семьи отвечает за конкретную область экономии.

Я – контроль электропотребления мобильных устройств из сети.

Младший брат – контроль энергопотребления телевизора и компьютера.

Старший брат – контроль за разумным использованием игровой приставкой.

Папа – покупка энергоэффективных приборов и техники.

Мама – контроль энергопотребления кухонных приборов.

Бабушка – контроль выключения всех электрических приборов.

Тимон – самый энергоэффективный!

По квитанциям оплаты электроэнергии за прошлый год по сравнению с позапрошлым годом экономия составила около 20000 рублей.

Итогом работы явилось формирование энергоэффективных привычек каждого члена семьи.

Наша дружная семья – самая энергоэффективная!

## **МАЛЕНЬКИЙ ВКЛАД МОЕЙ СЕМЬИ В БОЛЬШОЕ ДЕЛО СПАСЕНИЯ БАЛТИКИ**

*Мищенко Виктория, ГБОУ СОШ № 490,*

*Руководитель: Грекова Татьяна Викторовна*

Цель: обратить внимание на нашу повседневную жизнь и бытовые привычки, чтобы помочь морю, ежедневно сокращая попадание биогенов в Балтийское море.

Задачи:

1. Изучить особенности Балтийского моря.
2. Исследовать основные причины загрязнения Балтийского моря.
3. Познакомится с понятием «Эвтрофикация».
4. Сделать обзор российского рынка чистящих и моющих средств.
5. Изучить доступную информацию об их химическом составе.
6. Учиться поддерживать благоприятную окружающую среду, а значит, здоровье и благополучие.

О том, что мы живем на морском побережье, жители Санкт-Петербурга вспоминают не часто. Возможно, это связано с тем, что Финский залив, на берегах которого расположился наш город и многие его знаменитые пригороды, мало похож на море. Здесь нет приливов и отливов, вода почти пресная, а глубина снискала заливу прозвище «Маркизова лужа». Вместе с тем само Балтийское море уникально во многих отношениях.

Характеристика Балтийского моря.

1. Воды Балтийского моря слабосоленые. Содержание соли в водах Балтийского моря составляет пятую часть от содержания соли в Мировом океане – 35 промилле.
2. В отличие от большинства морей, Балтика неглубока. Средняя глубина – 60 метров.
3. Балтийское море – самое «занятое» море мира. В любой момент времени в нем находится примерно 1800-2000 судов.
4. Балтийское море почти закрыто. Оно соединяется с Северным морем только через узкие Датские проливы. Водобмен в море происходит медленно в течение 20-30 лет. Вследствие замедленного водообмена токсичные для окружающей среды вещества оказывают влияние на море в течение длительного времени.
5. Балтийское море одно из самых молодых. Оно сформировалось как гигантское пресноводное озеро и соединилось с океаном 7000 лет назад.

6. Балтийское море делят между собой 9 развитых стран.

Причины загрязнения Балтийского моря.

1. Неблагополучная экологическая ситуация на Балтике связана со сбросом в его воды промышленных отходов девяти стран.

2. Балтика – несомненный лидер по содержанию радиоактивных веществ.

3. Атомные электростанции на побережье, перерабатывающие заводы систематически сбрасывают в воду радиоактивные вещества.

4. Основной экологической проблемой Балтийского моря является его загрязнение эпохи второй мировой и холодной войн.

5. Ежегодно в Балтику попадают чрезвычайно большие количества нефтесодержащих отходов и сточных вод от бытовой индустриальной и промышленной деятельности.

6. Ежегодно в Балтийское море сбрасывают неочищенные сточные воды 250 – 300 круизных паромов.

Балтийское море продолжают загрязнять продуктами человеческой жизнедеятельности.

Как моя семья помогает спасти Балтийское море:

- ежедневно мы пользуемся общественным транспортом, а не машиной, снижая выбросы соединений азота;

- экономим электроэнергию: выключаем свет и электроприборы, не оставляем их в режиме ожидания, используем энергосберегающие лампы;

- покупаем товары отечественного производителя, потому что доставка импортных товаров требует много топлива, а их сжигание приводит к выбросу в атмосферу большого количества углекислого газа и соединений азота;

- бережем воду: установили счетчики на холодную и горячую воду, при мытье посуды и чистке зубов не держим постоянно кран открытым, используем стиральную машину только при полной загрузке, при принятии душа делаем средний напор воды – это приводит к существенной экономии воды.

Самое простое средство для защиты себя и окружающей среды от огромного количества вредных веществ – это использовать вместо химических моющих средств натуральные или механические.

Мы стараемся покупать моющие средства с низким содержанием фосфатов, но чаще используем натуральные моющие и чистящие средства:

Стиральный порошок «Ореон» и «Денди» содержат менее 5% фосфатов, поэтому их использование наиболее безболезненно скажется на Балтийском море.

Хозяйственное мыло – старый добрый знакомый, бесспорный лидер среди мыл, 100% натуральное (состоит из природных жиров), хорошо моет и очищает посуду, и для Балтийского моря это средство гораздо «вкуснее», чем «Fairu».

Сода – проверенное веками безопасное чистящее средство. Соду можно использовать для мытья холодильника и устранения

неприятного запаха из него, ей можно чистить обивочные материалы, мебель. Сода также смягчает ткани и удаляет некоторые виды пятен. Ее можно использовать и как средство от накипи.

Сухая горчица превосходно отмывает посуду, в том числе от жировых загрязнений. Достаточно купить горчичный порошок в магазине или можно даже воспользоваться готовой горчицей. Лучшего натурального средства для мытья посуды не придумаешь.

Уксус – можно использовать для дезинфекции, мытья окон, зеркал и других стеклянных поверхностей.

Зубная паста и зубной порошок эффективно очищают столовые приборы от потемнения.

Сок лимона – удаляет ржавчину с посуды, пятна с одежды.

На дачном участке, выращивая ягоды, овощи, кустарники, мы не используем минеральных удобрений, а используем золу, компост и навоз.

Мы выработали для своей семьи эти простые правила и стараемся их соблюдать. Я надеюсь, что большинство моих товарищей и их семьи последуют примеру моей семьи, и это поможет уменьшению попадания биогенов в Балтийское море.

Я считаю, что каждый из нас уже сегодня должен учиться вносить свой вклад в решение проблем Балтийского моря, потому что во взрослой жизни именно мы будем принимать ответственные решения и на предприятиях, и на городском, и на государственном уровнях.

Общие выводы:

1. Балтийское море – международное пространство, ответственность за которое несут девять стран.

2. Эвтрофикация – одна из главных экологических проблем Балтики.

3. Наша благополучная жизнь во многом связана с Балтийским морем.

4. Наши повседневные действия оказывают влияние на состояние Балтики.

Каждый потребитель может способствовать очистке Балтийского моря, перестав употреблять средства бытовой химии с высоким содержанием фосфора, который попадая, в море со сточными водами, усугубляет его эвтрофикацию.

## **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «СОЗДАНИЕ МОДУЛЯ К БЕСПИЛОТНОМУ АППАРАТУ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАГАЗОВАННОСТИ АТМОСФЕРЫ НА РАЗНЫХ ВЫСОТАХ»**

*Тихонов Владимир, Академическая гимназия имени  
Д.К. Фаддеева СПбГУ,*

*Григорьев Тимур, МОУ «Кипенская школа»,*

*Руководители: Тихонова Елена Сергеевна,*

*Ушаков Дмитрий Алексеевич*

Человек принялся губить природу с самых первых дней своего существования. По мере того, как усложнялась человеческая цивилизация, так же стремительно ухудшалось и экологическая обстановка на нашей планете. Экологические проблемы волнуют многих жителей планеты, методы исследования экологической ситуации постоянно совершенствуются. Беспилотные аппараты плотно вошли в нашу жизнь и используются в сфере экологического мониторинга. Однако, такие аппараты очень дороги и школьная лаборатория не может себе позволить их приобретение, и существующие модели аппаратов для экологического мониторинга не всегда имеют необходимый для исследований набор функций.

В ходе нашего проекта мы решили попробовать создать своими руками модуль к БПЛА (беспилотному летающему аппарату), измеряющий загазованность нижнего слоя тропосферы на разных высотах.

Проблема. Невозможно быстро и мобильно выяснить загазованность атмосферы в труднодоступных, непроходимых местах, на значительной высоте.

Гипотеза. Создание модуля к БПЛА, измеряющего загазованность нижнего слоя тропосферы на разных высотах – это посильная задача для российского школьника.

Цель проекта. Создать модуль к БПЛА, измеряющего загазованность нижнего слоя тропосферы на разных высотах с использованием аппаратной платформы Arduino Uno.

Задачи проекта.

- 1) Научиться работать с аппаратной платформы Arduino Uno.
- 2) Научиться работать с датчиком широкого спектра газов MQ-135 и датчиком температуры и влажности DHT22.
- 3) Запрограммировать автоматический учет погрешности показаний датчика газа за счет изменяемой среды.
- 4) Разработать и создать с помощью 3D принтера Wanhao Duplicator i3 mini крепления модуля газоуловителя к БПЛА.
- 5) Произвести замер концентрации газа в атмосфере в полевых условиях.
- 6) Запрограммировать построение графика изменения концентрации загазованности атмосферы.

В ходе проекта мы выполнили все поставленные задачи.

Практическое применение нашего проекта: использование разработанного нами модуля газоуловителя для БПЛА решает проблему диагностики уровня загазованности в жилых и производственных районах, позволяет обнаружить утечки метана в горизонтальных трубопроводах, в высоких вертикальных конструкциях, обследовать газопроводы в труднодоступных условиях, например, в болотистой и лесной местности. Позволяет проводить мониторинг на территории заводов, газоперекачивающих и газозаправочных станциях, определять уровень последствий стихийных бедствий и катастроф, выявлять очаги лесных пожаров. Применение БПЛА позволяет дистанционно, без участия человека и без подвергания его опасности, проводить мониторинг ситуации на достаточно больших территориях в труднодоступных районах при относительно дешевой цене.

**Экомониторинг рек и побережья  
Финского залива и состояния окружающей  
среды**

Материалы  
межрегиональной научно-практической  
конференции школьников

Санкт-Петербург

Компьютерная верстка: *Борисова Е. С.*