



ВОДА
ОБЪЕДИНЯЕТ
ЛЮДЕЙ:
УЧИМСЯ, ДЕЙСТВУЕМ,
СОТРУДНИЧАЕМ



СВС 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,
2020

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», 2020. – 116 с.

Сборник опубликован в рамках программы «Наблюдение рек» Коалиции Чистая Балтика, проекта «Чистые родники – чистые реки – здоровая Балтика – здоровые люди» при поддержке Фонда президентских грантов, российско-финского проекта СЕВИРА «Вода объединяет людей – учимся, действуем, сотрудничаем», и проекта SPARE.

Административная группа:

О. Н. Сенова, Н. Ф. Быстрова, О. С. Лазоренко, А. Б. Берендеева, А. Ю. Есипёнок

Составитель: *Н. Ф. Быстрова*

Корректор: *О. С. Лазоренко*

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

Компьютерная верстка: *Е. С. Борисова.*

Дизайн обложки: *С. И. Богатищева.*

Фотография на обложке сборника: *А. В. Ефимова.*

© АНЭО «Друзья Балтики»

© ООО «Р-Копи», 2020

© Авторы, 2020

Дорогие друзья, сборник тезисов докладов юбилейной 20-й ежегодной **молодежной научно-практической конференции «Экомониторинг рек и побережья Финского залива и окружающей среды** выходит в сложных условиях пандемии коронавируса. Многие полевые исследования в этом году не состоялись, очные встречи педагогов и школьников были ограничены – но все-таки юные экологи сделали интересные работы и представили их на традиционной конференции.

Доклады школьников посвящены результатам экомониторинга природных вод по программе «Наблюдения рек» Коалиции Чистая Балтика и проекта «Чистые родники – здоровая Балтика», а также результатам экологических экспедиций и исследований разных аспектов среды обитания и экологической безопасности. Юные экологи делятся результатами наблюдений и исследований, делают выводы о причинах экологических проблем и предлагают свои пути их решения. Эта деятельность ребят формирует у них исследовательские навыки, самостоятельность мышления, личную гражданскую позицию и чувство ответственности за природу.

В 2020 году конференция и сборник тезисов докладов подготовлены организацией «Друзья Балтики» и Государственным бюджетным учреждением дополнительного образования «Дворец творчества «У Вознесенского моста» при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга, Районного отдела образования администрации Адмиралтейского района, Эколого-биологического центра «Крестовский остров» и МКУ «Центр обеспечения образовательной деятельности» муниципального образования Ломоносовский муниципальный район Ленинградской области.

В этом году конференция и школьные исследования водных объектов Санкт-Петербурга и Ленинградской области получили поддержку Фонда президентских грантов, российско-финского проекта СЕВИРА «Вода объединяет людей – учимся, действуем, сотрудничаем» и Коалиции Чистая Балтика.

Благодарим коллектив Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Дворец творчества «У Вознесенского моста» Адмиралтейского района Санкт-Петербурга за подготовку и проведение конференции, 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»

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. ЧИСТЫЕ РЕКИ – ЧИСТЫЙ ФИНСКИЙ ЗАЛИВ 7

Гидрохимическая характеристика участка реки Рагуши в границах памятника природы (*Речицкий Ричард*) 7

Биоиндикация озера Моховое при помощи индекса Майера (*Ена Антонина*) 9

Анализ состояния участка р. Вережка с применением методов биоиндикации (*Александрова Валерия*) 10

Оценка загрязнения вод вблизи южного и северного берегов Финского залива (*Чернышева Виктория*) 11

Анализ загрязнения реки Кузьминки микропластиком (*Синдяшкина Анна, Бекетов Сергей*) 13

Родники Лужского района (*Власов Артур, Петрова Людмила, Ибрагимова Ольга*) 15

Изучение береговой линии бухты Батарейная (*Никонова Валерия*) 19

Мониторинг состояния биоразнообразия пожарных водоемов СНТ «Дунай» (*Михлина Марина*) 21

Исследование качества воды в реке Ивановка с использованием методов биоиндикации (*Шевченко Дмитрий*) 24

Можно ли использовать воду из природных источников (*Сагдиева Асия*) 25

Флора и фауна реки Селезнёвка Выборгского района (*Гуляева Вероника*) 27

II. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ 30

Мониторинг содержания соединений азота в воде садоводства СНТ «Предпортовец» (*Васильев Платон, Тушинова Александра*)... 30

Динамика зоопланктонного сообщества озера Савозера в период с 2016 по 2018 годы (*Чашихин Александр*) 32

Оценка содержания соединений азота и фосфора в воде водоёмов парка Екатерингоф в 2018 – 2019 г.г. (*Козляева Мария, Ножкина Алла*) 34

Химический анализ воды в реке Оредеж в районе ж/д моста у п. Торковичи (*Парфенов Егор*) 36

Оценка качества воды р. Луга в окрестностях г. Кингисеппа по гидробиологическим исследованиям макрозообентоса (*Новиков Владислав*) 39

Сравнительная оценка загрязнения воздуха г. Кингисеппа выхлопными газами на примере 4-х участков г. Кингисеппа (<i>Городничий Эмиль, Мельников Ян</i>).....	42
Изучение гидробионтов р. Луга в черте г. Кингисеппа для определения класса чистоты воды (<i>Волошина Марина</i>).....	45
Исследование экологического состояния реки Фонтанки (вода, почва, воздух, радиационный фон) (<i>Шахматова Анастасия, Хвойницкая Лидия</i>).....	48

III. СРЕДА ОБИТАНИЯ. ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ 52

Инновационные методы утилизации медицинских отходов в лечебных учреждениях в условиях активной циркуляции коронавируса SARS-CoV-2 (<i>Федоров Александр</i>).....	52
Актуальность исследования химического состава цикория различных марок (<i>Беляева Ева, Мосина Елизавета, Федосеева Елизавета</i>).....	54
Определение содержания нитратов в некоторых питьевых источниках города Лодейное Поле (<i>Шамолдаев Святослав</i>).....	56
Определение точности бытового нитратомера путем сравнения результатов домашнего и лабораторного эксперимента (<i>Рыбалка Максим</i>).....	57
Шумы, которые нас окружают (<i>Михеев Георгий</i>).....	60
Сравнение микробиологического загрязнения в разных помещениях городской квартиры (<i>Акалайнен Варвара</i>).....	62
Первичный анализ качества воды колодцев дер. Заольшаг (<i>Ильин Илья</i>).....	64
Изучение запыленности воздуха пришкольной территории разнообразными способами (<i>Резепова Виктория</i>).....	67

IV. СОХРАНИМ ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ 70

Характеристика флоры парка Романовка города Кингисеппа (<i>Петрова Мария</i>).....	70
Проектирование экологической тропы в парке «Романовка» (<i>Саенко Мария</i>).....	73
Аквариум как модель искусственной экосистемы (<i>Лиманская Маргарита</i>).....	76
Пауки острова Западный Берёзовый Финского залива Балтийского моря (<i>Ангел Дмитрий</i>).....	78

Возрастные и размерные показатели земноводных западного Берёзового острова (<i>Ангел Сергей</i>).....	80
Видовой состав зимующих воробьинообразных птиц города Павловска (<i>Брянцев Сергей</i>).....	81
Лягушка путешественница. От карьера в Мёдуши до речки в Сосновой поляне (<i>Гайдук Ольга</i>)	84
Орнитологические наблюдения в окрестностях г. Кингисеппа на примере маршрутного учета (<i>Крутиков Семен</i>).....	85
V. ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ БУДУЩЕГО	89
Экосумка – маркер экологичного мышления в современном мире (<i>Клименко Татьяна, Алексахина Анастасия</i>)	89
Наблюдение за воздействием человека на природную среду пришкольной территории (<i>Меликян Егор, Орлова Виктория</i>).....	92
Исследование влияния влажных градирен ЛАЭС на динамику климата и устойчивое развитие (<i>Булавина Софья</i>).....	96
Влияние средств для мытья посуды на зеленые водные растения (<i>Михеева Екатерина, Перепелица Анастасия, Рубалкин Кирилл</i>)	98
Ресурсосбережение и энергосбережение – неотъемлемая часть жизни человека (<i>Рейтузова Фаина</i>).....	100
Можем ли мы, покупая косметику, определить в ней наличие микропластика (<i>Корзинина Мария, Мамина Дарья</i>).....	103
Высотный дом – прошлое или будущее? (сравнение энергоэффективности жилых домов разной этажности) (<i>Леонова Ксения</i>)	105
Экологичный и экономичный светодиод (<i>Изосимов Максим</i>)	106
Исследование содержания микропластика в косметических товарах (<i>Герасимов Игорь, Афанасьев Степан, Полякова Ирина</i>).....	109
Изучение методик мониторинга концентрации парниковых газов в арктической зоне Российской Федерации (<i>Ушакова Анастасия, Ячменьков Денис</i>).....	111
Влияние бытовых отходов на экологическое состояние окружающей среды (<i>Шлипакова Анна</i>).....	114

I. ЧИСТЫЕ РЕКИ – ЧИСТЫЙ ФИНСКИЙ ЗАЛИВ

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА РЕКИ РАГУШИ В ГРАНИЦАХ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ

*Речицкий Ричард, 8 класс, ЭБЦ «Крестовский остров»
Руководитель: Анисимова Александра Владимировна*

Река Рагуша берет начало в Любытинском районе Новгородской области и далее протекает по территории Бокситогорского района на юго-востоке Ленинградской области. Впадает в р. Воложба, которая является правым притоком р. Сясь, несущей воды в Ладожское озеро. Далее вода Ладожского озера поступает через р. Неву в Финский залив. Таким образом, р. Рагуша является частью водосборного бассейна Балтийского моря.

Река Рагуша является уникальным природным объектом, так как ее русло проходит по известковым породам, для которых характерно образование карста – подземных пустот. На одном из участков река полностью уходит в карст и на протяжении двух километров течет по подземному руслу. На этом участке реки с редким для Ленинградской области карстовым ландшафтом и своеобразной растительностью организована ООПТ – комплексный памятник природы.

Цель данной работы: оценить качество воды реки Рагуши по гидрохимическим показателям на участке, входящем в состав памятника природы.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- составить гидрохимическую характеристику воды по следующим показателям: рН, карбонатная и общая жесткость, растворенный кислород, ионы нитритов, нитратов, аммония и общее железо;

- оценить качество воды путем сравнения с нормативами.

Материалы и методы. Материал для исследования собирался в июне 2019 года в рамках экспедиции Лаборатории экологии и биомониторинга «ЭФА». Пробы воды из р. Рагуши были отобраны на участках, прилегающих к подземному руслу, а также в эфемерных водоемах, образующихся в сухом наземном русле из-за переполнения подземного русла после сильных дождей. Всего было отобрано 9 проб: 6 в эфемерных водоемах и 3 непосредственно в реке. Две точки отбора проб располагались выше понора – это геологическое образование, имеющее форму воронки с круглыми стенками, через которое вода уходит под землю в карстовые полости. Одна точка отбора проб располагалась ниже воклюза – это расщелина в горной породе, через которую река вновь выходит на поверхность. Воду отбирали в пластиковые бутылки объемом 0,5 л. Для гидрохимических анализов использовали тест-комплекты

фирмы JBL.

Результаты и обсуждение. Вода р. Рагуши в исследуемых точках характеризуется невысоким содержанием биогенных элементов. Во всех пробах не обнаружено ионов аммония. Это говорит о том, что на исследуемом участке нет интенсивного процесса разложения отмершей органики или дополнительного внесения органического загрязнения извне. Содержание нитрат- и нитрит-ионов варьировалось в разных точках. Максимальное содержание нитритов 0,25 мг/л наблюдалось в двух точках перед уходом речной воды в подземное русло. Во временных водоемах содержание нитритов уменьшалось до 0-0,025 мг/л. А после воклоюза снова немного повышалось до 0,05 мг/л. Максимальное содержание нитратов 1 мг/л было зафиксировано в одном из временных водоемов в сухом русле и в точке после воклоюза. Содержание фосфат-ионов во всех пробах составляет менее 0,02 мг/л. Низкое содержание фосфатов в целом характерно для природных вод.

Значения общей и карбонатной жесткости в исследуемых пробах изменялись от 1,5 до 6 °dH. Максимальные значения отмечены в пробах перед понором. Интересно, что в точке после выхода реки из подземного русла не наблюдается увеличения жесткости, хотя этого стоило бы ожидать, так как в подземном русле вода тесно взаимодействует с карбонатными породами.

Содержание общего железа в большинстве проб не превышает 0,2 мг/л, кроме точки перед уходом реки в подземное русло, в которой отмечено максимальное значение – 0,6 мг/л.

В большинстве проб значение pH составляет 8 – 8,5, то есть реакция воды слабощелочная. Это объясняется тем, что река течет по карбонатным породам, а карбонаты повышают pH. Минимальные значения pH 6 и 7,5 отмечены в двух эфемерных водоемах перед воклоюзом. Возможно, это связано с тем, что данные водоемы существуют более продолжительное время по сравнению с другими эфемерными водоемами в сухом русле: за время экспедиции они оставались неизменными, в то время как остальные эфемерные водоемы появлялись и исчезали в зависимости от количества осадков. Поэтому в эфемерных водоемах перед воклоюзом успело накопиться некоторое количество органики, разложение которой могло повлиять на уменьшение pH.

Содержание растворенного кислорода в пробах изменялось от 7 до 10 мг/л. Река Рагуша в местах отбора проб и эфемерные водоемы в сухом русле довольно мелководные – средняя глубина составляет 20-25 см, поэтому газообмен с атмосферным воздухом происходит активно.

При сравнении полученных результатов с нормативами

качества воды для рыбохозяйственных водоемов, были выявлены незначительные отклонения: по содержанию железа (0,6 мг/л при ПДК=0,5 мг/л) – для точки перед уходом воды в подземное русло; и по значению рН (6 при норме 6,5-8,5) – для эфемерного водоема перед воклюзом. В целом качество воды не дает поводов для беспокойства.

Выводы:

1. В большинстве точек вода характеризуется высоким содержанием кислорода (8-10 мг/л), слабощелочной реакцией (рН=8-8,5), содержанием железа не больше 0,2 мг/л, жесткостью 2-6 °dH и невысоким содержанием биогенных соединений (нитраты – не больше 1 мг/л, нитриты – не больше 0,25 мг/л, фосфаты – менее 0,02 мг/л, ионы аммония – отсутствуют).

2. Незначительные отклонения от нормативов отмечены для точки выше понора по содержанию железа (0,6 мг/л при ПДК=0,5 мг/л) и в эфемерном водоеме перед воклюзом по значению рН (6 при норме 6,5-8,5).

БИОИНДИКАЦИЯ ОЗЕРА МОХОВОЕ ПРИ ПОМОЩИ ИНДЕКСА МАЙЕРА

Ена Антонина, 5 класс, ГБУДО ДТ «У Вознесенского моста»

Руководитель: Багренина Анастасия Владимировна

Актуальность: водных беспозвоночных можно встретить в каждом водоеме. На территории России обитают 148 видов животных, которые сгруппированы в 22 таксона: гидры, губки, насекомые и их личинки, паукообразные, пиявки, моллюски, мелкие ракообразные и т.д. Некоторые водные беспозвоночные чувствительны к загрязнению и живут только в чистых водах. По видовому составу водной фауны можно определить степень загрязненности воды.

Объект: Озеро Моховое находится в Ленинградской области в Выборгском районе в 9-10 км от побережья Финского залива.

Предмет исследования: водные беспозвоночные.

Цель: Оценить чистоту воды озера Моховое с использованием биотического индекса Майера.

Задачи:

1. Исследовать водных беспозвоночных озера Моховое.
2. При помощи методики «Индекс Майера» определить степень загрязнённости воды в озере.

Гипотеза: предполагаем, что вода в озере Моховое среднего качества.

Используемые методы:

– гидрологическим сачком проводили движения, похожие на движения косы при кошени травы: в толще воды, вблизи дна, у

зарослей водной растительности, у камней;

- сачок выворачивали и промывали в кювете;
- определяли беспозвоночных и считали количество;
- по формуле определили качество воды в водоёме.

Основные результаты: по результатам исследования биотический индекс Майера для озера Моховое оказался равен 78. Такое значение индекса (более 22), означает, что вода относится к первому классу качества.

Выводы: гипотеза не подтвердилась. Вода в озере Моховое по биотическому индексу Майера оказалась условно чистой.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УЧАСТКА Р. ВЕРЕВКА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ

*Александрова Валерия, МБОУ «Веревская СОШ»,
Гатчинский район*

Руководитель: Овсянникова Ирина Викторовна

Объект нашего исследования: речка Веревка в деревне Малое Верево. Не всегда по внешнему виду ручья, реки или озера можно узнать о проблемах, связанных с изменением состава воды.

Если изучаемый водоём имеет достаточное биоразнообразие групп беспозвоночных животных, то он имеет нормальное (экологически приемлемое) качество воды.

Сделав такое предположение, мы увидели возможные проблемы и определили цель: произвести экологическую оценку состояния водоёма методом макроиндексации.

Мы решали следующие задачи: освоение методов биоиндикации; развитие навыков исследовательской деятельности и лабораторной работы; углубление знаний классификации растений и животных; определение степени загрязнения водоёма по биоразнообразию его обитателей; закрепление навыков поведения в природе.

Беспозвоночные животные, населяющие наши водоёмы, приспособились к жизни в водных условиях. Одни из них всю жизнь проводят в водной среде, другие – используют её для размножения, или проводят в ней только определённую часть жизни. Но все они способны процветать только в определённых экологических условиях! На изменение качества воды эти чуткие организмы реагируют изменением численности видового состава в среде обитания. Поэтому, наблюдая за видовым разнообразием в реке, за численностью организмов, можно судить о благополучии водоёма.

Методом макроиндексации можно определить экологическое состояние водоёма, потому что беспозвоночные, которые в нём обитают, очень чувствительны к изменению качества воды. Все

водные организмы размещаются и живут согласно их особенностям – в толще воды, в грунте или на растениях. От количества групп живущих в водоёме обитателей, т.е. от разнообразия видового состава, зависит показатель чистоты воды в нём.

В соответствии с таблицей макроиндексации мы обнаружили в исследуемом водоёме 14 групп водных беспозвоночных.

Методы биоиндикации, которые мы освоили в ходе исследовательской работы, позволили сделать выводы об экологическом состоянии водоёма нашей местности во время проведения исследования: умеренное загрязнение.

Определив биотический индекс водоёма, мы смогли выделить параметры, характеризующие качество воды в реке Веревке по таблице – хорошее экологическое качество воды, что соответствует 1-2 степени загрязнения на момент забора проб. Надо сказать, что это приблизительная оценка экологического состояния водоёма, т.к. величина индекса варьирует в течение года. Ведь изучаемые организмы имеют определённые жизненные циклы и могут быть не доступны для изучения. Но если вести регулярное наблюдения, то на основе данных о состоянии и численности беспозвоночных, можно следить за изменением качества воды.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД ВБЛИЗИ ЮЖНОГО И СЕВЕРНОГО БЕРЕГОВ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

*Чернышева Виктория, 10 класс, МБОУ СОШ №2,
г. Сосновый Бор*

Руководитель: Чудовская Ольга Васильевна

Финский залив является одной из наиболее уязвимых частей Балтийского моря. Основные причины загрязнения Финского залива: сброс неочищенных промышленных сточных вод, поступление загрязняющих веществ вместе со стоком рек, дноуглубительные работы и непосредственное загрязнение морской воды в процессе навигации судов. Экологическое состояние Финского залива является одной из главных тем международных симпозиумов по экологии Балтики.

На южном берегу Финского залива в городе Сосновый Бор располагается Ленинградская атомная электростанция. По словам Росэнергоатома, станция не приносит никаких серьёзных загрязнений в воду залива, однако вода возвращается подогретой. Также представители Росэнергоатома утверждают, что используемая станцией вода, возвращается в Финский залив даже в более чистом виде. А начальник отдела радиационной безопасности в 2017 году озвучивал интересный факт: на территории Соснового Бора радиационный фон даже ниже, чем в среднем по Ленобласти и Петербургу. Исследование чистоты воды вокруг ЛАЭС особенно

актуально, т.к. вблизи станции находится городской пляж, где в теплое время купаются люди.

Объект исследования: состояние водной среды вблизи южного и северного берегов Финского залива.

Предмет исследования: пробы воды из Финского залива.

Цель: проанализировать загрязнение вод Финского залива вблизи ЛАЭС.

Задачи:

- Взять пробы воды на разных берегах Финского залива.
- Провести сравнительный анализ химического состава воды вблизи г. Сосновый Бор и у других берегов.
- Оценить радиационный фон в районе г. Сосновый Бор и у других берегов.
- Сделать выводы о проделанной работе.

Гипотеза: загрязнение воды и радиационный фон в Финском заливе вблизи г. Сосновый Бор выше, чем вблизи других населенных пунктов.

В наши дни воздействие человека на природу может привести к исчезновению не только отдельных видов растений или животных, но и к необратимой утрате естественной среды обитания для следующих поколений. Деятельность человека на любом из берегов залива может вызвать изменение всей экосистемы залива, ухудшение условий жизни всех обитателей его вод и побережий.

Для оценки экологического состояния Финского залива вблизи г. Сосновый Бор было принято решение использовать сравнительный метод: исследовать пробу не только из Соснового Бора, но и из других географических точек. Пробы воды были взяты с двух разных берегов, в г. Кронштадт и п. Лисий Нос. На сегодняшний день удалось исследовать только химический состав этих проб.

Полученные результаты исследования:

Определение сульфатов: оценивались две пробы, взятые у берега в п. Лисий Нос (образец №2) и в г. Кронштадт (образец №1). В пробирке №1 осадок не наблюдался, следовательно, содержание сульфатов у г. Кронштадт не превышает ПДК. В пробирке №2 раствор помутнел, что говорит о небольшом превышении допустимой концентрации сульфатов в воде. Измерение pH: pH-метр показал, что у берега залива в Лисьем Носу 6,55 pH, а в г. Кронштадт 6,25 pH, что не превышает ПДК – pH в пределах 6-9. Остаточный хлор. В пробирке № 1 (Кронштадт) наблюдалось слабое помутнение, что говорит о небольшом превышении нормы концентрации хлорид-ионов. В пробирке №2 помутнение было более интенсивное. Ионы Fe: в обоих образцах изменений не наблюдалось, следовательно, содержание железа в пробах не

превышает 0,3 мг/л. Карбонаты: в пробах не превышаетя ПДК карбонатов, т.к. никаких видимых изменений не произошло.

Результаты дозиметрии на песке 1, 2, на граните 3, 4 (в мкЗв/ч)

Показание Точка	1	2	3	Среднее
Точка 1	0,013	0,018	0,011	0,014
Точка 2	0,020	0,016	0,015	0,017
Точка 3	0,034	0,022	0,019	0,025*
Точка 4	0,022	0,029	0,021	0,024*

Хорошо видно, что средние значения, которые получились на граните, выше, чем на песке. Я думаю это связано с тем, что имеется природный фон излучения. В наши дни воздействие человека на природу здесь может привести к исчезновению не только отдельных видов растений или животных, но и к необратимой утрате естественной среды обитания для следующих поколений. Деятельность человека на любом из берегов залива может вызвать изменение всей экосистемы залива, ухудшение условий жизни всех обитателей его вод и побережий. На сегодняшний день из-за пандемии удалось исследовать только химический состав этих проб и результаты дозиметрии. Определение загрязнённости воды по гидробионтам не проводили и отложили до весны, так как в осеннее время эти показатели могут быть не точными.

Исследования показали, что проба, взятая в г. Кронштадт более чистая, чем из Лисьего Носа. В пробе из Лисьего носа было превышение допустимой концентрации сульфатов и ионов хлора в воде. В дальнейшем планируется развитие проекта, взятие проб воды в Сосновом Бору и их сравнение с уже полученными результатами анализа проб с других точек, оценка антропогенного влияния ЛАЭС на водную среду.

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ КУЗЬМИНКИ МИКРОПЛАСТИКОМ

*Синдяшкина Анна, 1 курс колледжа при СПбГАУ,
Бекетов Сергей, 11 класс ГБОУ школы № 530*

*Руководители: Филипповых Елена Львовна,
Зеленковская Галина Ивановна*

Актуальность нашей работы заключается в том, что микропластик называют одной из серьёзнейших проблем современности. Чтобы понять масштабы проблемы и найти пути её 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 тяжёлая 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 обнародованы результаты исследования, которое провели эксперты коалиции «Чистая Балтика» при поддержке университетов Санкт-Петербурга. В течение лета и осени 2017 года они собрали 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. Течёт с запада на восток, с юга огибая Пулковские высоты, практически полностью находится в городской черте Санкт-Петербурга. Исток реки находится к западу от Пушкина в заболоченном лесу близ Кондакопшино, а устье в районе поселка Петро-Славянка в 5,4 км от Невы. Длина реки составляет 22 км.

После проведения исследований в реке Кузьминке мы обнаружили частицы микропластика в двух пробах реки, протекающей на территории Баболовского парка. Содержание частиц микропластика 0,026 частиц на 1 литр воды. Во второй пробе 0,06 частиц на 1 литр воды. Величина волокон микропластика колеблется от 400-1850 мкм.

Продолжили отбор проб в июне 2019 г. Пробы были отобраны в Ламских прудах (Александровский парк). Через фильтр пролили

150 литров воды. На фильтре были обнаружены 6 волокон микропластика от 440 до 8448 мкм.

Итого, в пробе 0,04 частиц на 1 литр воды.

Исследование показало, что количество микропластика в воде Кузьминки в 10 раз меньше, чем в водах Финского залива, в 7 раз меньше, чем в реке Смоленке.

Влияние микропластика на живые организмы еще слабо изучено. Тем не менее, было определено, что некоторые организмы, позвоночные и беспозвоночные, поедают микропластик. Эти примеры охватывают организмы, различающиеся по типу питания, такие как детритофаги и фильтраторы. Предыдущие исследования показали, что в реке Кузьминке обитает несколько видов ракообразных, моллюсков, личинок хирономид, жесткокрылых, прямокрылых, поденок, ручейников, а так же кольчатые черви, из фильтраторов – несколько видов губок и двустворчатых моллюсков. Значительное беспокойство вызывает тот факт, что частицы микропластика могут адсорбировать на своей поверхности загрязняющие вещества.

Живые организмы при проглатывании таких частиц будут подвергаться значительно большему воздействию загрязняющих веществ.

Таким образом, наше исследование показало, что частицы микропластика присутствуют, хотя и 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.

РОДНИКИ ЛУЖСКОГО РАЙОНА

*Власов Артур, Петрова Людмила, Ибрагимова Ольга, 7б класс МОУ «Толмачевская средняя школа»
Руководитель: Субботин С.А.*

Родники – удивительное творение природы. Родники. Мы любим их за свежесть хрустальной воды, за прохладу, которую они

дают в жаркий летний день, за красоту и вечность. Вокруг родника обычно возникает своя особая жизнь: здесь и дерево богаче и разнообразнее, и трава сочнее и выше, и земля лучше.

Актуальность работы. Выбранная нами тема актуальна сегодня потому, что от родников зависит полноводность рек нашей местности. Велико практическое значение родников, и не только как источников питьевой воды. Реки нашей местности, имея смешанное питание, не промерзают зимой до дна только потому, что подпитываются водами родников.

Пробиваясь на поверхность, родниковая вода проходит через слои гравия и песка, что обеспечивает ей естественную природную фильтрацию. При такой очистке вода не теряет своих целебных свойств и не меняет своей структуры и гидрохимического состава, поэтому родниковую воду можно пить, не подвергая её каким-либо дополнительным способам очищения. И едва ли кто задумывался над тем, что будет, если исчезнут все родники?

Проблема исследования заключается в том, что в настоящее время некоторые родники, находящиеся по берегам реки Луга, заброшены и нуждаются в охране и защите от загрязнений.

Родники – живые, они, как люди, рождаются, живут и умирают. Поэтому мы решили познакомиться с родниками, пока они живы.

Цель: изучение экологического состояния трех самых популярных родников Лужского района.

Задачи:

1. собрать исторические сведения о возникновении источников;
2. провести исследование химического состава родниковой воды;
3. составить паспорта родников.

Место и сроки проведения исследования: родники в деревне Турово, Шалово, Городок. Время проведения исследования: июнь 2020 года

Объект исследования: водные источники – родники.

Методы исследования: наблюдение, лабораторные исследования.

Практическая значимость работы состоит в том, что материалы работы могут быть использованы как теоретические пособия при благоустройстве родников, для экологического воспитания учащихся школ на уроках и внеклассных мероприятиях, воспитания любви к природе.

Первый источник – Турово: расположен в хвойном (сосновом) лесу около 1,5 километрах от деревни Турово на возвышенности. История источника относится к XVI – XVII векам, по легенде на

этом месте явилась Богородица и защитила честь простой девушки, затем в пещере рядом была обретена чудотворенная икона Божией матери. С тех пор родник стал пользоваться народной славой и по сегодняшнее время пользуется народной любовью. При изучении родника мы встречали огромное количество людей, идущих сюда за водой, родник облагоустроен, построена купель, вокруг родника отсутствует какой бы то ни было бытовой мусор, подходы оборудованы деревянными настилами. В день исследования шел дождь, но к роднику мы подошли беспрепятственно.

По традиции, ежегодно 19 января на этом роднике проводят праздник Крещения. Считается, что в этот день вода приобретает чудотворную силу и становится поистине целебной. Люди пьют крещенскую воду, купаются в ней и окропляют ею свои жилища. Особенно многолюдно здесь бывает во время проведения крещенских обрядов и молений в православные праздники. Люди идут сюда нескончаемым потоком.

Второй источник – Шалово: расположен в деревне Шалово. Место забора воды полностью оборудовано. Изготовлен навес, пол покрыт досками, в землю вбиты металлические трубы для забора воды диаметром 10 см, длиной 60 см, родник благоустроен, ухожен, чистоту и порядок поддерживают жители деревни и дачники. Родниковая вода очень вкусная, не даёт накипи. Естественная фильтрация слоями грунта позволяет ей полностью сохранить свои природные свойства, поэтому не только жители деревни, но и многие жители района пользуются этой водой. У родника много народа в любое время года. Каждый второй увозит с собой здешнюю воду.

Третий источник – Городок: на самом деле источник находится вдалеке от местечка Городок, он расположен гораздо южнее, в лесу. Лес смешанный, но преобладают хвойные породы. Своеобразие и любовь родник приобрел благодаря своему уникальному расположению: он вытекает как бы из грота в стене высокого склона, поросшего лесом. В солнечный день можно увидеть, как в воде блещут серебряные звездочки, отсюда и его название Серебряный. На самом деле это мельчайшие кусочки слюды, преломляясь в солнечном свете, дает такой эффект. Водозабор не оборудован, но есть мостки и много иконок по берегам родника, люди приходят за вкусной и полезной водой. Мусор в округе отсутствует, люди не мусорят, уважая источник.

Результаты исследований.

Для исследования качества воды были взяты пробы воды из трех источников – «Турово», «Шалово» и «Городок». В начале работы из всех трех источников, при помощи экспресс-лаборатории были

исследованы пробы воды на содержание в воде нитратов и фосфатов, вода соответствует норме, наблюдалось некоторое увеличение нитратов в роднике Шалово, в других полное их отсутствие.

В источниках Турово – рН = 6,8 и Шалово – рН = 7,0, Городок – рН = 6,9 – среда нейтральная и в соответствии с требованиями государственных стандартов относится к источникам питьевого водоснабжения.

Жесткость воды. При добавлении мыльного раствора к источнику Турово – пена не росла, свернулась как бы в хлопья, значит вода жесткая, из-за наличия извести. Также при кипячении образуется много накипи. Источник Шалово – образовалась обильная пена, значит вода мягкая, при кипячении наблюдается образование небольшой накипи. Источник Городок – пена свернулась в хлопья, значит, вода жесткая.

Дебит источника – это его мощность, то есть возможный расход воды. Мы определяли его следующим образом: под трубу, из которой вытекает вода, ставили стеклянную банку емкостью 1 литр, и по секундомеру вычисляли время заполнения банки водой.

В первом источнике 1 литр воды наполнился за 2,64 секунды, во втором источнике 1 литр воды наполнился за 3,24 секунды. В 3 источнике 1 литр воды наполнился за 2,92 секунды. Расход воды:

– первого источника составляет около 0,378 литров в секунду, 23 л/мин, 1363 л/ч;

– второго источника составляет около 0,308 литров в секунду, 18,5 л /мин, 1111 л/ч;

– третьего источника составляет около 0,342 литра в секунду, 20,5 л/мин, 1232 л/ч.

Вывод: дебит ключа – источника №1 составляет – 0,378 литров в секунду, источника №2 составляет около 0,308 литров в секунду, источника №3 составляет около 0,342 литра в секунду.

Органолептические характеристики родниковой воды показали, что вода прозрачная, чистая, вкус и привкус ощущается только в источнике Шалово, бесцветная, запах не обнаруживается. Вода в трех источниках соответствует гигиеническим требованиям хозяйственного и культурно-бытового назначения. Экологическое состояние родников в целом удовлетворительное.

Составлены паспорта родников.

Мы благодарим Друзей Балтики за возможность участвовать в проекте «Чистые родники – здоровая Балтика».

ИЗУЧЕНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ БУХТЫ БАТАРЕЙНАЯ

Никонова Валерия, 7 класс,

МОУ «Лебяженский центр общего образования»

Руководитель: Ковалева Инна Борисовна

Мне посчастливилось родиться и расти на самом берегу Финского залива, в удивительном месте с живописными пейзажами и прекрасными видами. Лебяжье – место, полюбившееся многим, сюда едут отдохнуть от городской суеты, шума и пыли, насладиться природой во всем ее великолепии. Человек меняет мир вокруг себя, оказывает решающее влияние на природу и экосистему залива. Мусор, оставленный после отдыха, сточные воды, использование нитратов и аммиачных удобрений, пал травы и многое другое наносит непоправимый ущерб окружающей среде. Каждое лето я провожу в бухте Батарейная – удивительно живописном месте, где отдых всегда эстетичен и приятен. Здесь легко дышится, ветер с трудом пробивается в бухту, чистый песчаный берег и плавный заход в воду, чистый пляж привлекает мягким золотистым песком. Здесь удивительное сочетание соснового леса с уже чуть солоноватой водой залива. Однако эти места не всегда были столь безобидными и доступными, полвека назад здесь хранились яды и опасные вещества, а сама территория была секретной – здесь проводились испытания нового топлива для подводных лодок. Поэтому естественно, что вопрос о качестве и безопасности воды всегда вызывал оживленные споры.

Цель работы: изучить берег бухты «Батарейная» и качество воды.

Задачи работы:

– Провести наблюдения и мониторинг экологического состояния берега бухты «Батарейная», определить качество воды.

– Предложить рекомендации по улучшению экологической обстановки бухты на основании проведенных наблюдений.

Исследования я проводила 1 августа 2020 года. Изучение береговой линии начала западной его части, а именно, с Каменного мыса. Всего было выбрано три участка. Первый участок – мыс Каменный, второй – центральная часть бухты, третий – правее пирса. Стоит отметить, что подойти к воде на всех трех участках не сложно, имеется множество дорог и тропинок к самому берегу, пляж обжит, имеется кемпинговое поселение, всегда много отдыхающих. На берегу много сосен и елей, встречается ольха черная, осина и можжевельник. Из трав местами сныть, на камнях, которых довольно много в боковых участках бухты, мхи и лишайники. Растут ландыш майский, ежа сборная и другие злаковые, много черники и брусники. В центральной части бухты камней немного, рядом с пирсом значительно больше. Здесь

довольно широкая полоса песчаного берега, на которой встречаются пустые раковины двустворчатых моллюсков. В бухте водится разная рыба: лещ, плотва, щука, судак, окунь, красноперка и др. На пирсе всегда стоят рыбаки, а с берега можно увидеть проплывающие мимо лодочки. Проведя визуальное исследование береговой линии, я пришла к выводу, что вода в заливе имеет легкое загрязнение. Пройдя по берегу залива, я отметила, что мусора довольно много, равнодушные люди собирают его в мешки, подготавливая для вывоза. Регулярно проводятся акции по уборке берега бухты, но количество вовлеченных добровольцев явно меньше количества отдыхающих. Встречаются пластиковые бутылки и металлические банки, пустые пачки от сигарет и больше всего полиэтиленовых пакетов, остатки продовольственных продуктов. Много брошенных мангалов и кострищ.

Исследовав береговую линию бухты, я изучила качество воды на тех же трех участках. Результаты занесла в таблицу.

Участки	Температура, °С	Прозрачность	Запах	pH	Наличие нитратов
1	17	прозрачная	нет	6,5	Не обнаружено
2	19	прозрачная	нет	6,6	Не обнаружено
3	17	прозрачная	нет	6,5	Не обнаружено

Проанализировав результаты исследования береговой линии бухты Батарейная, пришла к выводу:

1. Вода в заливе бухты Батарейная имеет незначительное загрязнение (состояние прибрежной зоны, визуальная оценка). Необходимо провести более точные исследования, установив содержание микропластика, наличие следов ядовитых веществ, хранившихся на данной территории в прошлом столетии.

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

В бухте Батарейная стоков грязных вод не зафиксировано, отмечено замусоривание прибрежной зоны, отдыхающих здесь с каждым годом все больше, однако инфраструктура отсутствует.

Необходимо вести работу по формированию экологической культуры у отдыхающих, призывая их к ответственному и бережному отношению к природе, привлекать администрацию к созданию условий для отдыха, устройству мусорных площадок и регулярному вывозу накопившихся отходов.

Неоднократно в сети Интернет мелькала новость о застройке бухты, строительстве здесь зернового терминала. На мой взгляд, бухта должна остаться рекреационной зоной, с предусмотренными площадками для кемпинга. Я понимаю, что хозяйственное освоение акватории и прибрежных территорий положительно влияют на экономическое развитие района, но в то же время приводит к

усилению антропогенной нагрузки. Мы просто обязаны внимательно относиться к окружающей среде бережно и осознанно, ведь от нашего образа жизни и поведения зависит будущее человечества. Я выбираю чистую планету!

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПОЖАРНЫХ ВОДОЕМОВ СНТ «ДУНАЙ»

*Михлина Марина, 10 класс, ГБУДО ДТ
«У Вознесенского моста»*

Руководитель: Малышева Зинаида Валерьевна

В последние годы стала прослеживаться повсеместная тенденция к загрязнению воды в пожарных водоемах нашего садоводства, находящегося в СНТ «Дунай» поселка имени Морозова Всеволожского района Ленинградской области. Одним из ключевых наблюдений было обилие водоплавающих птиц на этих водоемах, что не удивительно, ведь в наше время, основным досугом населения зачастую является кормление уток на прудах, вне зависимости от времени года и целесообразности данного занятия. Многие люди знают, что кормление птиц в весенне-летне-осенний период не является помощью птицам и негативно сказывается не только на их здоровье, но и на состоянии водоемов, где они обитают. Однако эти знания зачастую игнорируются. Все это послужило причиной для проведения моего исследования.

Цель исследования – выяснить, влияет ли обилие водоплавающих птиц (гидрофильных птиц) на биоразнообразии и загрязнение пожарных водоемов в СНТ «Дунай» и можно ли повлиять на эту ситуацию. Объектом исследования были выбраны 3 пожарных водоема, окруженные жилыми домами, автотранспортом и растительностью, а так же водоем, находящийся в таких же условиях, но на котором утки не проживали на постоянной основе.

Предметом исследования было изучение влияния уток, проживающих на постоянной основе на территории пожарных водоемов, на биоразнообразии данных водных объектов и их загрязнение.

Поставлены следующие задачи:

- поиск пожарных водоемов, находящихся в одинаковых условиях относительно антропогенной нагрузки со стороны населения (наличие автотранспорта и отхожих мест близ водоемов);
- изучение биоразнообразия водоемов с помощью энтомологического сачка;
- анализ существующих исследований о влиянии гидрофильных птиц на состояние пресных водоемов;
- работа с атласами-определителями пресноводных беспозвоночных животных;

– подтвердить или опровергнуть гипотезу о том, что утки, находясь длительное время на одном месте, наносят ущерб биоразнообразию и экологическому состоянию водоёма.

Выбранный метод: сравнительный анализ и фиксация полученных данных.

На протяжении двух месяцев (июнь и июль), осуществлялось наблюдение за пожарными водоемами и утками, которые кормились на них, выращивали свое потомство в течение лета. На каждом водоеме с помощью энтомологического сачка было отобрано по 3 пробы с разных точек, с интервалом в неделю. Таким образом, за время исследования было отобрано 72 энтомологические пробы с водоемов, на которых обитали утки постоянно и 24 пробы с водоема, где утки находились кратковременно. Кратковременность пребывания уток на водоёмах, по нашим наблюдениям, стала следствием большого количества агрессивно настроенных кошек, а также жителей, негативно относящихся к кормлению уток.

Сравнительный анализ биоразнообразия исследуемых водоемов, на которых обитали утки, не показал существенного различия и отличался скудным биоразнообразием. Однако, по сравнению с контрольным водоемом, на котором присутствие уток наблюдалось лишь изредка, разница была ощутима. Различие зафиксированных видов животных отображено в таблице.

Было замечено, что на прудах, где обитали утки, отсутствовали такие растения как Ряска (*Lémma*), а Элодея (*Elodea*) произрастала только у берега в очень скудном количестве. Из-за постоянного обитания уток на пожарных водоемах и регулярных испражнений в водные массы, увеличилось количество биомассы в данных водоемах, что повлияло на биогеоценоз водоема и усилило процесс эвтрофикации. При повышении концентрации биогенных веществ, было активизировано развитие микрофлоры (прежде всего, фитопланктона, также водорослей-обрастателей) в этой зоне и увеличение массы питающегося фитопланктоном зоопланктона. Подобный рост снизил прозрачность воды, а глубина проникновения лучей солнца уменьшилась. В результате недостатка света началась гибель придонных растений, что было отмечено при заборе проб. Процесс отмирания донных водных растений повлек за собой гибель прочих организмов, для которых эти растения формировали местообитание или для которых они являлись вышестоящим звеном в пищевой цепи. Это наблюдалось при сравнительном анализе биоразнообразия водоемов. Там, где утки находились не постоянно, сохранились такие виды растений как ряска и элодея, и животные: стрекозы, водомерки, головастики, тритоны, плавунцы и караси.

Зарегистрированные виды животных

Зарегистрированные виды беспозвоночных животных	Исследуемые водоемы			
	№1	№2	№3	№4 Контр. водоем
1. Прудовик обыкновенный (<i>Limnea stagnalis</i>)	+	+	+	+
2. Плавуны-тинники (лат. <i>Pybius</i>)	-	-	-	+
3. Плавунец окаймленный (<i>Dytiscus marginalis</i>)	-	-	+	+
4. Водомерка палочковидная медлительная (<i>Hydrometra gracilenta</i>)	-	-	-	+
5. Поденка обыкновенная (<i>Ephemera vulgata</i>)	-	-	-	+
6. Роговая катушка (<i>Planorbis corneus</i>)	+	+	+	+
7. Пиявки (лат. <i>Hirudinea</i>)	+	+	+	+
8. Физа ключевая (<i>Physa fontinalis</i>)	+	+	+	+
9. Лютка-невеста (<i>Lestes sponsa</i>)	-	-	-	+
10. Стрелка голубая (<i>Enallagma cyathigerum</i>)	-	-	-	+
11. Комар-пискун (<i>Culex pipiens</i>)	+	+	+	+
12. Мошки <i>Simuliidae</i>	+	+	+	+
13. Долгоножка большая (<i>Tipula maxima</i>)	-	-	-	+
14. Гладыш (<i>Notonecta glauca</i>)	+	+	+	+
<i>Зарегистрированные виды позвоночных животных</i>				
15. Головастики (Травяная лягушка) (<i>Rana temporaria</i>)	-	-	-	+
16. Гребенчатый тритон (<i>Triturus cristatus</i>)	-	-	-	+
17. Ротан (<i>Perccottus glenii</i>)	+	+	+	+
18. Серебряный карась (<i>Carassius gibelio</i>)	-	-	-	+

Таким образом, проведенное исследование доказало, что постоянное пребывание гидрофильных птиц на территории пожарных водоемов негативно влияет на биоразнообразие данных экосистем и усиливает процесс эвтрофикации, приводя к замутнению воды, увеличению роста тины и водорослей, а также снижению биоразнообразия. При проведении исследования, изначально были выбраны водоемы с одинаковым уровнем антропогенной нагрузки, что позволило выделить гидрофильных птиц в отдельную группу факторов, влияющих на загрязнение водоемов. Исследование показало, что на пруду, где не производилось кормление уток, а также не наблюдалось их постоянное пребывание, растительность и биоразнообразие водоема было более широким.

Мы планируем продолжить свою работу и создать информационные листовки для жителей СНТ «Дунай» о том, почему не стоит кормить уток на пожарных водоемах и способствовать их постоянному пребыванию на одной территории. Ведь это не только

вредит птицам, но и оказывает существенное влияние на эвтрофикацию водоема и его внешний вид.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ ИВАНОВКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ

Шевченко Дмитрий, 9 класс, ГБОУ № 505

Руководитель: Чистякова Людмила Валерьевна

Загрязнение пресных водоемов является одной из актуальнейших проблем современности, поскольку в результате вода становится непригодной для питья, бытового использования и для жизни многих представителей флоры и фауны. Основными источниками загрязнения воды являются: транспорт, сточные воды, заводы и производственные предприятия, сельское хозяйство, свалки, постоянно отравляющие почву и воду.

Ивановка – река в Красносельском районе Санкт-Петербурга, расположенная на границе муниципальных образований «Лигово» и «Сосновая Поляна». Берёт начало из болот у гаражного кооператива «Дружба» в Старо-Паново, впадает в Дудергофский канал. В последнее время Ивановка сильно загрязнена, раньше в нее сбрасывались отходы предприятия Грим; на данный момент её загрязняют сточные воды с жилых районов, поселков и предприятий. Известен случай гибели всей рыбы в Ивановке в 2013 году, который произошел в результате неопознанного сброса в реку токсичных веществ. Вода в реке не прозрачная, а мутная; имеет ярко выраженный бурый оттенок. Нередко, в том числе и в 2020 году, на реке появляются хлопья пены, что предположительно, свидетельствует о загрязнении моющими средствами.

Целью данной работы была оценка качества воды в реке Ивановка с использованием методов биоиндикации, основанных на анализе видового состава представителей макрозообентоса. Отбор проб проводился в середине июня 2020 года в нескольких точках реки на участке между проспектом Ветеранов и проспектом Народного Ополчения. Сачком отбирали верхний слой донных осадков; пробы разбирали непосредственно на месте сбора, обнаруженных беспозвоночных фотографировали, определяли их систематическую принадлежность и выпускали обратно в реку.

В реке Ивановка были обнаружены следующие виды донных беспозвоночных: окаймленная катушка *Planorbis planorbis* и роговая катушка *Planorbis corneus*, прудовик *Limnaea peregra*, двустворчатые моллюски *Sphaerium sp.*, пиявки улитковая *Glossiphonia complanata*, двуглазая *Helobdella stagnalis*, большая ложноконская *Haemopis sanguisuga*, личинки комаров-звонцов *Chironomus sp.*, малощетинковые черви *Tubifex sp.* Согласно методу Вудивисса, из видов – индикаторов были обнаружены только

олигохеты и личинки звонцов. Общее же количество групп бентосных организмов – всего 8: 3 вида моллюсков, 3 вида пиявок, личинки комаров-звонцов и олигохеты. Эти данные позволяют вывести биотический индекс, который равняется трём, что говорит о средней степени загрязнённости водоёма. Согласно методу Майера из обитателей чистых вод в «Ивановке» были найдены только двустворчатые моллюски. Из организмов средней степени чувствительности – 2 вида моллюсков-катушек – и обитатели загрязнённых водоемов: личинки комаров-звонцов, 3 вида пиявок, по одному виду прудовиков и малоцетинковых червей. В итоге сумма индексов равняется 12, что соответствует умеренно-загрязнённому водоему.

Использованные нами методы биоиндикации оперируют количеством и разнообразием представителей макрозообентоса в водоёме. В реке Ивановка, как показало наше исследование, видовое разнообразие скудно, как и количество видов беспозвоночных, встречающихся обычно в чистых водах; оба использованных метода позволяют говорить об умеренном загрязнении данного водоема.

МОЖНО ЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВОДУ ИЗ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Сагдиева Асия, 9 класс, ГБОУ ШИОР

Руководитель: Котова Татьяна Венадьевна

В сентябре у нас было занятие на реке Сестре в районе железнодорожного моста в Курорте. Там из небольшого склона на берегу на поверхность выходят 5 родников. Мы обратили внимание на то, что люди приходят с канистрами и заполняют их родниковой водой в большом количестве. Многие считают, что природная вода намного лучше водопроводной. Мы решили провести анализ и сравнить некоторые параметры родниковой воды с водопроводной, которой обеспечивается наша школа.

Цель: сравнить состав воды водопроводной и из родников.

Задачи:

- изучить литературу на тему «Родники»;
- провести социологический опрос «Можно ли использовать воду из природных источников»;
- провести тестирование воды из родников около реки Сестры с помощью тест-комплекта «Крисмас»;
- сравнить полученные результаты с водой водопроводной;
- сделать вывод по теме исследования.

Гипотеза: родниковая вода может содержать опасные для здоровья вещества.

Объект исследования: родниковая вода около реки Сестра.

Методы исследования:

- анализ литературы;
- диагностический метод (анкетирование);
- исследование: тестирование водных образцов.

Актуальность: спортсмены часто берут воду из родников, поэтому следует выяснить насколько это безопасно.

Я провела анкетирование учеников и наших сотрудников школы по таким вопросам:

- считаете ли родниковую воду полезной;
- приходилось ли Вам брать воду из родников;
- покупаете ли Вы минеральную воду?

В результате анкетирования мы выяснили, что большинство считают природную воду лучшим выбором.

Я сделала небольшое исследование воды родников около реки Сестра с помощью тест-комплекта «Крисмас+».

Источник	Водородный показатель	Общая жесткость ммоль/л	Нитраты мг/л	Фосфаты мкг/дм ³	Концентрация ионов аммония, мг/л
Родник №1	6,5	3	0	2500	0
Родник №2	6,5	3	0	500	0
Водопроводная вода	6,5	2	0	0	0

Отмечен повышенный уровень фосфатов в родниковой воде.

Я стала интересоваться, что может быть причиной наличия фосфатов. В публикациях я нашла информацию о том, что «поступление избытка соединений фосфора с водосбора может быть в виде минеральных удобрений с поверхностным стоком с полей (с гектара орошаемых земель выносятся 0,4-0,6 кг фосфора), со стоками с ферм (0,01-0,05 кг/сут на одно животное), с недоочищенными или неочищенными бытовыми сточными водами.

Рядом с родниками таких объектов нет, поэтому мы сделали вывод, что, возможно, это район залегания фосфорсодержащих пород (апатиты). Хотя это предположение требует проверки.

Вывод.

Наше небольшое исследование подтвердило то, что родниковая вода может содержать повышенные концентрации некоторых веществ. Следует провести более подробный анализ воды родников около реки Сестры вблизи железнодорожного моста, так как эти объекты массово посещают люди.

ФЛОРА И ФАУНА РЕКИ СЕЛЕЗНЁВКА ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА

*Гуляева Вероника, 10 а класс, МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга», МБОУДО «Дворец творчества»
Руководитель: Семенова Ирина Юрьевна*

Тема изучения рек в России – одна из актуальнейших тем на данный момент, это связано с интенсивным загрязнением «благодаря человеку». Химические выбросы с заводов, канализация, в конце концов, обыкновенная халатность и безразличие к окружающей среде – всё это влияет, как на качество воды, так и на животный и растительный мир. Наличие некоторых видов животных и присутствие ряда растений говорит о качестве воды на данной территории.

Некоммерческая организация «Друзья Балтики» предложила нам темы работ, посвященные изучению реки Селезнёвка Выборгского района бывшей территории поселка Калинина. Также мы с сотрудниками АНЭО «Друзья Балтики» провели ряд исследований по составу вод р. Селезневка в 2019 г.

После этой поездки нас заинтересовал животный и растительный мир реки. Мне стало интересно, влияют ли гидрохимические показатели реки на разнообразие животного и растительного мира реки.

Цель: изучить влияние гидрохимических показателей воды на прибрежную флору и фауну реки Селезнёвка.

Для того чтобы достичь этой цели мы поставила перед собой следующие задачи:

- определить разнообразие растений р. Селезневка;
- определить разнообразие животного мира р. Селезневка;
- по гидрохимическим показателям определить качество воды р. Селезнёвка.

В работе я использовала методики: наблюдение, анализ, сравнение, эксперимент.

Исследования проводились с использованием тест-комплекта научно-производственного объединения ЗАО «Крисмас +», цифровых лабораторий нового поколения Sensedisc.

Также мы провели опрос рыбаков. Нам рассказали, что разнообразие рыб сократилось. Сократилась численность таких видов рыб как кумжа, корюшка. Преобладают над ними – густера, плотва и окунь.

Река Селезнёвка (финское Rakkolanjoki, Ракколанйоки) – берет начало возле финского города Лаппеенранта, впадает в Выборгский залив Финского залива недалеко от поселка Селезнево.

Длина реки Селезнёвка (Ракколанйоки) 53 километра, российский участок 20 километров, площадь бассейна 623 км².

Исследования разнообразия флоры и фауны начались с 2019 года.

Прибрежный растительный мир реки Селезнёвка разнообразен, нам встретились прибрежные растения представители осоковых, камышовых, гидрофиты – в основном кубышки, стрелолист, очень редко лилии, а также низшие растения, в основном это сине-зелёные водоросли.

Высшие водные растения являются хорошими индикаторами состояния водной среды. По видовому составу растений, степени развития их сообществ, их продуктивности можно оценивать степень воздействия природных и антропогенных факторов.

Индикаторные свойства некоторых видов высшей водной растительности.

По берегу реки Селезнёвка, мы обнаружили в основном представителей группы *гелофиты*: Тростник обыкновенный, Манник большой, Рогоз узколистный, Хвощ речной.

Также нам встретилась сине-зелёная водоросль, являющаяся показателем повышенного содержания нитратов и фосфатов в воде.

К сожалению, животный мир не так разнообразен, как растительный.

Оценка экологического состояния реки с помощью высших водных растений проводилась визуально. Выйдя на берег водоема, выбрали участок побережья, где растительность развита наиболее пышно. Выделили экологические группы растений и описали их отдельно. Особенно обратили внимание на признаки жизненного состояния растений и их общий облик:

- чрезмерное или угнетенное состояние свидетельствует об изменении качества воды;
- явное сокращение площади зарастания;
- изменение цвета листьев, отсутствие или наличие уродства бутоновых и ростовых зон, что также важно при оценке экологического состояния водотока.

Далее выделили доминирующие растения – рогоз и манник, которые являются индикаторами эвтрофных водоёмов со значительными колебаниями уровня воды.

Итак, поставленные задачи были решены, проведены наблюдения и сделаны следующие выводы:

1. На берегу реки Селезнёвка нам встретились представители группы гелофитов: тростник обыкновенный, значит, происходит изменение в структурных и продуктивных показателях; манник большой, свидетельствует о значительных колебаниях уровня воды и о том, что данный водоём является эвтрофным, что подтверждается наличием речного хвоща; рогоз узколистный –

загрязнённый участок водоёма.

2. В реке Селезневка нам встретилась сине-зелёная водоросль, но, несмотря на её присутствие, результат анализа на нитраты оказался в норме. Все же, мы считаем, что, происходят изменения состава воды.

3. Из представителей моллюсков нам встретилась только беззубка. Это означает, что вода загрязнена, но не очень сильно.

4. В реке обитателей, представляющих опасность для равновесия экосистемы, не обнаружено.

Поскольку наши исследования говорят о возможном изменении состава воды, то очень важно продолжение исследований и сравнение состояния реки в разные сезоны и в разные годы.

II. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА В ВОДЕ САДОВОДСТВА СНТ «ПРЕДПОРТОВЕЦ»

*Васильев Платон, Тушинова Александра,
ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»*

Руководитель: Михайлова Зинаида Сафоновна

В настоящее время антропогенная нагрузка на водоемы нашей планеты приводит к тому, что качество воды становится все хуже и хуже. В последние годы особенно выросло загрязнение рек, озер и других водоемов биогенными элементами – соединениями азота и фосфора, избыток которых приводит к тому, что водоемы становятся «переудобренными» и начинают заболачиваться.

Проблема. В последние десятилетия заметно изменился химический состав не только поверхностных, но и подземных вод на территории Ломоносовского района, Ленинградской области. Несмотря на относительно высокую защищенность подземных вод от загрязнения, в водах из скважин обнаружены нитраты, что свидетельствует о выбросе в водоносные слои минеральных и органических удобрений.

Еще хуже обстоят дела с грунтовыми водами, которые без очистки потребляет большинство сельского населения. Из-за ненормированного использования в коллективных хозяйствах и в частном секторе минеральных и особенно органических удобрений растет уровень загрязнения нитратами и нитритами. Повышение содержания этих веществ в воде рек, озер и других водоемов неблагоприятно сказывается на флоре и фауне ее обитателей и, соответственно, опасно для здоровья человека.

Объект исследования: водные объекты садового некоммерческого товарищества (СНТ) «Предпортовец».

Выбор объекта связан с тем, что на территории Ломоносовского района, Ленинградской области в последние годы появилось множество дачных товариществ. СНТ «Предпортовец» – одно из них. Оно находится недалеко от поймы реки Дудергофки. Пойма водотока сильно заболочена из-за высокого стояния уровня грунтовых вод. В реку Дудергофку на всем ее протяжении поступает большое количество поверхностных сточных вод с территорий промышленных предприятий, коллективных садоводств, жилых микрорайонов. Поверхностные сточные воды несут в себе значительный процент загрязнений.

Река Дудергофка впадает в Финский залив, проблема загрязнения которого волнует экологов стран Балтийского региона.

Водный бассейн реки Дудергофки испытывает в настоящее время очень большую антропогенную нагрузку. Процессы

самоочищения в истоке и устье реки Дудергофки плохо выражены.

Предмет исследования:

Содержание соединений азота в воде следующих объектов:

- в воде колодца на территории садоводства;
- в воде водоёма на территории садоводства;
- в воде сточной канавы (искусственный сток);
- в воде реки Дудергофки, в которую попадают сточные

воды.

Цель: исследовать воду выше перечисленных источников на наличие в ней нитрат- и нитрит-ионов и сделать соответствующие выводы.

Задачи:

- изучить причины появления нитрат- и нитрит-ионов в водоемах;
- изучить их влияние на живые организмы;
- изучить различные методики определения нитрат- и нитрит-ионов в воде;
- проанализировать результаты исследований;
- сделать соответствующие выводы.

Познавательная ценность. Исследование качества природных вод по показателю биогенного загрязнения затрагивает область аналитической химии.

Гипотеза. Водные объекты содержат значительное количество нитрит- и нитрат-ионов.

Ведущей идеей является нитратное и нитритное загрязнение водного бассейна хозяйственно-бытовыми неочищенными сточными водами.

Метод. Фотоколориметрический и визуально-колориметрический методы анализа.

Сделан обзор литературы по проблеме. Изучены методы обнаружения нитрит-ионов и нитрат-ионов в воде. Для анализа воды были взяты пробы в водоёмах СНТ «Предпортовец»:

Проба №1 – Колодец.

Проба №2 – Пруд.

Проба №3 – Искусственный сток (Сточная канава).

Проба №4 – Река Дудергофка.

Проведён анализ фотоколориметрическим методом.

Результаты исследований показали, что в воде содержатся нитрат- и нитрит-ионы, значения которых различны.

Концентрация нитрит-ионов в пробах, мг/л (по КФК-3)

Проба	колодец			водоём			сток			Дудергофка		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
D	0,08	0,09	0,11	0,15	0,17	0,27	0,30	0,38	0,49	0,58	0,70	0,72
NO ₂ ⁻	0,12	0,13	0,15	0,25	0,26	0,37	0,55	0,63	0,63	0,68	0,72	0,75

Концентрация нитритов не превышает ПДК, незначительная концентрация определена в колодце и в пруду. Значительно больше нитрит-ионов в воде искусственного стока и в реке Дудергофке.

Концентрация нитрат-ионов, мг/л (по тест-комплекту)

Проба	колодец			пруд			сток			Дудергофка		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
NO ₃ ⁻	1	5	5	5	5	10	5	20	20	20	20	Близка к 45

Концентрация нитрат-ионов в воде колодца и пруда незначительна, а в воде искусственного стока и в реке Дудергофке значительная. В воде реки приближается к ПДК.

На основании результатов можно сделать вывод о негативном влиянии антропогенного фактора на поверхностные воды реки. Учитывая то, что Дудергофка впадает в Дудергофский канал, а он в свою очередь в Финский залив, можно говорить и о негативном влиянии воды реки на флору и фауну Финского залива.

Наши предложения:

Для уменьшения загрязнения реки Дудергофки необходимо добиваться, чтобы сточные воды коллективных садоводств, поступали в реку очищенными. Для этого необходимо централизованное водоснабжение садоводств и их канализация.

ДИНАМИКА ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА ОЗЕРА САВОЗЕРА В ПЕРИОД С 2016 ПО 2018 ГОДЫ

Чашихин Александр, 10 класс

МБУ ДО «Лодейнопольский центр внешкольной работы Дар» Ленинградской области

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 степень загрязнения водоема. Это актуально для крупнейшего в Лодейнопольском районе озера Савозера, так как состав фауны данного водоема практически не изучен и нет сведений о его состоянии. Вместе с тем, в окрестностях озера расположена крупная база отдыха, а, значит, на водоем оказывается антропогенное воздействие, следствием чего могут быть заметные изменения в фауне зоопланктона. Цель проведенного исследования – выявление этих изменений.

Материалом для работы послужили пробы, отобранные в августе 2016–2018 годов на трех различных по условиям обитания участках прибрежной зоны Савозера в западной его части. При этом использован метод зачерпывания объема воды 0,5 литра.

Состав и количество организмов в пробах определяли под микроскопом «Биолам» с использованием камеры Богрова. Степень загрязнения озера определялась по индексу Шеннона, который характеризует разнообразие и выровненность сообщества, то есть чем больше видов и чем меньше отличаются их численности, тем больше значение индекса Шеннона.

За три года в прибрежной зоне Савозера обнаружены 22 таксона видового и родового уровня. Из них максимальное видовое богатство отмечено для ветвистоусых ракообразных. В 2016 году преобладали их планктонные формы, а в 2017 и 2018 – планктонно-бентические, что связано с изменением состава уровня воды в озере. Среди веслоногих ракообразных значительную долю составлял *Cyclops*. Пять родов коловраток обнаружены в единичных количествах, так как это, в основном, глубоководные формы. Исключением является *Brachionus* sp., который лишь изредка встречается в озерах, а, как правило, обитает в прудах. Также низкая встречаемость коловраток может быть связана с естественными колебаниями их численности. Состав данной группы животных различался по годам. В 2016 году были встречены *Kellicottia* sp. и *Keratella* sp., а в 2017 – *Asplanchna priodonta* и *Brachionus* sp. Максимальное видовое богатство для коловраток было отмечено в 2018 году (все вышеуказанные таксоны, за исключением *Brachionus* sp.).

В изученном сообществе встречены как хищники, так и мирные организмы: фильтраторы, собиратели. Среди хищников обычным были *Cyclops* sp. и *Polyphemus pediculus*, а *Leptodora kindtii*, *Asplanchna priodonta* и *Bythotrephes* sp. встречались в единичных количествах. Также отмечено постоянство доли хищных форм.

По нашим данным, разнообразие видов зоопланктона не подвержено сильным межгодовым изменениям, хотя его состав в динамике различается, о чем говорит значение коэффициента видового сходства Серенсена, рассчитанное между годами. При этом различия между 2016 – 2017 и 2016 – 2018 годами (высокий и низкий уровни воды) составило 54 %, а между 2017 – 2018 годами (одинаково высокий уровень воды) – 34 %. Значит, на состав зоопланктона влияет уровень воды. Вместе с тем, разнообразие видов зоопланктона в динамике остается постоянным. Следовательно, сообщество устойчиво к изменению условий окружающей среды.

Расчитанное как в динамике, так и в пространстве значение индекса Шеннона показывает средний уровень загрязнения озера. При этом максимальное среднее значение индекса (1,95), было определено в 2017 году, когда уровень воды был оптимальным для

развития зоопланктонных организмов. Наибольшее среднее значение индекса – 1, 87 и максимальное за весь период исследования значение этого показателя – 2,01 – отмечено на обособленном участке прибрежной зоны со стабильным уровнем воды.

В 2017 и 2018 годах значение индекса Шеннона, определенное на изученных участках, оставалось постоянным, что связано с одинаково высоким уровнем воды в этот период. В 2016 году, когда уровень воды был значительно ниже, значения индекса на участках были различны. В целом, не зависимо от изменения природных факторов, значения индекса Шеннона, определенные как во времени, так и в пространстве, соответствовали среднему уровню загрязнения.

Зоопланктонный комплекс (то есть основную долю численности) составляли в 2016 году *Chydorus* sp. и *Daphnia* sp., а в 2017 – *Scapholeberis mucronata* и *Cyclops* sp. На их долю в 2016 году приходилось 61, 9 % от общей численности, а в 2017 – 42, 4 % . В 2018 году зоопланктонный комплекс был представлен четырьмя таксонами (*Camptocercus* sp., *Cyclops* sp., *Sida* sp. и *Ostracoda*), на долю которых приходилось 68, 9 % от общей численности. Чаще всего в состав данного комплекса входил хищник *Cyclops* sp. При этом определена высокая отрицательная корреляция индекса Шеннона и долей организмов зоопланктонного комплекса ($Correl = -0, 9$), так как преобладание в сообществе нескольких видов говорит о нарушении его выравненности. Полученные данные подтверждают вывод о принадлежности Савозера к среднезагрязненным водоемам.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА И ФОСФОРА В ВОДЕ ВОДОЁМОВ ПАРКА ЕКАТЕРИНГОФ В 2018 – 2019Г.Г.

Козляева Мария, Ножкина Алла,

ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»

Руководитель: Михайлова Зинаида Сафоновна

Проблема загрязнения водных объектов соединениями азота и фосфора продолжает сохранять свою актуальность. В число этих соединений входят аммонийные соединения, нитриты и нитраты, соединения фосфора. Они образуются в воде в результате разложения белковых соединений и попадают в нее со сточными бытовыми водами. Это вызывает эвтрофикацию водоемов и, в конечном итоге, гибель флоры и фауны.

Актуальность и значимость. Парк Екатерингоф является местом отдыха горожан, особенно жителей Кировского района. Со стороны посетителей есть жалобы на качество воды в водоёмах.

Визуально водоемы выглядят не очень чистыми. В прошлом году мы исследовали воду некоторых водоёмов, но превышений ПДК по азоту и фосфору не обнаружили. В этом году мы решили повторно взять пробы воды на исследование, так как на территории парка по-прежнему ведутся строительные работы. Грунт и мусор от длительных ремонтно-строительных работ находятся в непосредственной близости от водоемов. Здесь же располагается конноспортивный клуб. Конюшни, площадка для выгула лошадей требуют уборки от грязных опилок и отходов. К тому же парк находится в непосредственной близости от автомобильных дорог, промышленных предприятий. Отрицательное влияние на состояние воды в реке Екатерингофке оказывают близость Мойки и Фонтанки. Кроме того, она является приемником сточных вод промышленных предприятий и ГУП «Водоканал».

Объект исследования: водоемы парка Екатерингоф – пруды и Бумажный канал.

Предмет исследования: определение содержания соединений азота и фосфора в воде.

Цель работы: сравнить содержание соединений азота и фосфора в воде перечисленных водоёмов в 2018 и в 2019 годах, сделать соответствующие выводы.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. изучить источники появления соединений азота и фосфора в водоемах парка;
2. изучить методы определения данных соединений в воде;
3. исследовать пробы воды в парке Екатерингоф на содержание указанных соединений;
4. проанализировать результаты и сделать соответствующие выводы.

Гипотеза. В воде водоёмов содержание соединений азота и фосфора, возможно, превышены.

Для оценки качества воды проведена следующая работа:

- отбор проб воды. Для проведения исследования были отобраны пробы воды в четырех водоемах парка Екатерингоф – прудах и Бумажном канале;
- фотометрическое определение содержания нитрит- и нитрат-ионов в воде;
- фотометрическое определение аммонийного азота в воде;
- фотометрическое определение фосфат-ионов в воде.

Таблица 1

Концентрация ортофосфат-ионов в пробах

Проба	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
2018г./D(оптическая плотность)	0,325	0,275	0,411	0,318
2018г./[PO ₄ ³⁻], мг/л	0,82	0,71	1,1	0,79
2019г./D(оптическая плотность)	0,301	0,258	0,543	0,276
2019г./[PO ₄ ³⁻], мг/л	0,79	0,69	2,1	0,71

Таблица 2

Сравнительная концентрации нитрит-ионов (NO₂⁻) в пробах 2018 и 2019 г.г.

Проба/ год	№ 1	№2	№ 3	№4
2018 г./D (оптическая плотность)	0,280	0,371	0,455	0,410
2018 г./[NO ₂ ⁻], мг/л	0,58	0,77	0,998	0,85
2019 г./D (оптическая плотность)	0,466	0,428	0,757	0,54
2019 г./[NO ₂ ⁻], мг/л	0,99	0,89	2,4	0,88

Таблица 3

Концентрация нитрат-ионов (NO₃⁻) в пробах 2018-2019 г.г.

Проба	№ 1	№2	№ 3	№ 4
2018 г./ [NO ₃ ⁻], мг/л	10	10	35	25
2019 г./ [NO ₃ ⁻], мг/л	15	25	40	20

По результатам практических исследований мы сделали выводы, что содержание соединений азота увеличилось по сравнению с 2018 годом в каждом водоёме. Содержание фосфора увеличилось в водоёме № 3, в остальных несколько уменьшилось. По-прежнему, наибольшее содержание каждого из соединений наблюдается в пробе № 3 – Центральный пруд. ПДК по всем исследуемым показателям не превышены. Но, тем не менее, можно утверждать, что антропогенная нагрузка на водоёмы постепенно увеличивается.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ В РЕКЕ ОРЕДЕЖ В РАЙОНЕ Ж/Д МОСТА У П. ТОРКОВИЧИ

*Парфенов Егор, 7а класс,
МОУ «Толмачевская средняя школа»
Руководитель: Шевцова Юлия Игоревна*

Толмачевская школа активный участник международного проекта «Луга Балт». В 2018 году начался второй этап этого проекта.

В рамках проекта исследуется река Луга и ее притоки. Река Оредеж – основной приток реки Луга. Мы хотим определить качество воды в этой реке и выяснить пригодна ли она для

рыбохозяйственных нужд и, что очень важно, узнать, какую воду она несет в реку Лугу?

В 2017 году выпускник нашей школы Власов Дмитрий провел визуальное обследование и гидрохимический анализ воды участка реки Оредеж в районе п. Торковичи и выявил главный загрязнитель – это железнодорожный мост. Через мост проходит поток пассажирских и грузовых поездов и в реку летит много грязи.

Нас заинтересовало это исследование и мы решили его продолжить.

Цель работы: провести мониторинговые исследования воды в реке Оредеж в районе ж/д моста по гидрохимическим показателям.

Задачи:

1. Провести гидрохимические исследования воды в исследуемой точке.

2. Сделать выводы о качестве воды.

Объект исследования: участок реки Оредеж в районе п. Торковичи у железнодорожного моста.

Предмет исследования: физико-химический анализ воды.

Для исследования мы оставили одну точку – под железнодорожным мостом. Место используют для рыбалки и пикников. Много мусора, кострища.

Исследования проводятся в сентябре-октябре.

Методы исследования: гидрохимические показатели воды мы измеряли, пользуясь методиками, предложенными в руководстве по определению показателей качества воды полевыми методами А.Г. Муравьевым и в практикуме под редакцией Т. Ашихминой, с учетом методик исследования малых рек используя тест-комплекты научно-производственного объединения ЗАО «Крисмас +».

Используемые методы: а) цвет и цветность воды определяли визуально; б) интенсивность запаха – органолептическим методом по пятибалльной шкале; в) пенистость определяли в колбе на 0,5 л, заполненной на 1/3 водой при взбалтывании 30 секунд; г) водородный показатель, общее железо, ионы кальция, нитрат-ионы, нитрит-ионы и ионы аммония при помощи тестов произведённых объединением ЗАО «Крисмас +» визуально-колориметрическим методом; д) хлориды – турбидиметрическим методом при помощи тест-комплектов; е) растворённый кислород так же лабораторией «Крисмас +» титриметрическим методом по Винклеру; ж) общую жесткость – титриметрическим методом.

В таблице 1 представлены результаты исследования.

Бассейн реки Оредеж расположен на территории Ленинградской области. Исток реки Оредеж находится на южном склоне Силурийского плато, где она вытекает из небольшого водоема Кюрлевский Карьер недалеко от деревни Село

Волосовского района Ленинградской области. Впадает в Лугу с правого берега вблизи поселка Платное Лужского района Ленинградской области. Природные растительные сообщества на берегах Оредежа представлены смешанными лесами, заливными лугами со злаковой растительностью, заболоченными местами в которых преобладают осоки.

Таблица 1.

Результаты физико-химического анализа воды
в реке Оредеж в исследуемой точке

Показатель / ПДК	2017	2018	2019	2020
Растворенный кислород / РК, мг/л (4 – 6)	6,62	4,56	5,36	5, 56
Степень насыщенности кислородом, %	56	-	-	-
Нитрат ионы NO_3^- , мг/л (40)	45	50	5	5
Нитрит ионы NO_2^- , мг/л (0,08)	1	1	0,02	0
Аммоний NH_4^+ , мг/л (0,5)	1,0	1,0	0	0
Кальций Ca^{2+} , мг/л (180)	1	1	1	1
pH (6,5 – 8,5)	7,5	7,0	7,0	7,0
Цветность ⁰ (200)	300	300	300	300
Цвет	Светло-желтый			
Соленость	136	-	-	-
Общее железо $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^{3+}$, мг/л (0,1)	1	1	0,7	1
Хлорид ионы, мг/л (300)	40	40	133,1	40
ОЖ-1 (общая жесткость) (10)	10	10	2,63	4
Пенистость	Отсутствует			

Мы изучили данные полученные на гидрологическом посту Река Оредеж – д. Моровино (№ пункта 292) в 2013 г. и 2017 г.

Результаты 2013 г.: значения $K_{\text{компл.}}$ воды (коэффициент комплексности загрязненности воды) изменились от 28,6 до 42,9 %, в среднем составляя 37,5 %.

Абсолютное содержание растворенного кислорода ниже нормы было зафиксировано в августе (3,7 мг/л). Относительное содержание кислорода ниже нормы наблюдалось регулярно и составило 40-59% насыщения.

Максимальное превышение установленных норм качества вод составили: ХПК – 2,5 нормы, азот нитритный – 4,1 ПДК, железо общее – 12,0 ПДК, медь- 3,0 ПДК, свинец – 1,5 ПДК и марганец – 13,3 ПДК. Среднегодные значения ХПК, азота нитритного, железа общего, меди, свинца и марганца превысили установленные нормативы в 1,7; 2,1; 7,1; 2,7; 1,03 и 6,2 раза, соответственно.

Характерная загрязненность воды наблюдалась по ХПК, азоту нитритному, железу, меди, свинцу и марганцу. Частота отмеченных случаев дефицита кислорода была неустойчивая. К критическим показателям загрязненности воды (КПЗ) отнесен дефицит

кислорода.

В 2013 г., как и в предшествующие годы, качество вод соответствовало грязным, 4 класс, разряд «а».

Результаты 2017 г.: абсолютное содержание растворенного кислорода ниже нормы было зафиксировано в августе (5,8 мг/л). Относительное содержание кислорода ниже нормы наблюдалось регулярно и составило 58-63% насыщения.

Среднегодовые значения выше нормы были отмечены по ХПК (2,6 выше нормы), железу общему (6,6 ПДК), меди (2.2 ПДК). В 2017 году вода в реке Оредеж характеризуется как «загрязненная» (IV класс, разряд «а»).

Общие выводы:

1. Река Оредеж относится к рекам Балтийского бассейна, это основной приток реки Луга.

2. Гидрохимический мониторинг воды показал превышение по нитрат и нитрит-ионам, ионам аммония и высокую жесткость в 2017 и 2018 г., чего нет в 2019 и 2020 гг., устойчивое превышение Общего железа до 10 раз. Цветность превышена. Результаты 2017 и 2018 года очень схожи, но в октябре 2018 растворенного кислорода меньше, чем в 2017 г. Это может быть связано с более теплым летом 2018 года.

Проанализировав полученные нами данные и данные комитета по природным ресурсам ЛО – вода в реке Оредеж грязная – 4 класс качества, разряд «а», загрязнена ХПК, азотом нитритным, ионами железа, меди, свинца, марганца.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ Р. ЛУГА В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. КИНГИСЕППА ПО ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ МАКРОЗООБЕНТОСА

*Новиков Владислав, 11 класс, ДТО «Экология»,
МБУДО «Центр творческого развития», г. Кингисепп
Руководитель: Чернова Тамара Викторовна*

Река Луга – вторая по значимости река в Ленинградской области, в ней нерестится лужская популяция балтийского лосося. На территории Кингисеппского района основными источниками антропогенного воздействия на реку являются город Кингисепп и стоки с промышленных предприятий, а также биогенные вещества с частного сектора и жилого массива. Поэтому в городе Кингисепп, силами обучающихся МБУДО «ЦТР», организован мониторинг по оценке изменения состояния реки Луга под влиянием антропогенных воздействий на трех участках – около бывшей спасательной станции, у стока ручья-ливневки и ниже по течению от впадения ручья. Третий участок добавили в 2019 г. с целью выявления, как р. Луга справляется с антропогенной нагрузкой.

Цель работы:

Проведение гидробиологического обследования реки Луга в черте города Кингисепп для выявления влияния антропогенных факторов на качество воды и определение качества воды.

Задачи:

1. Охарактеризовать источники антропогенного загрязнения.
2. Обследовать реку по определению класса качества воды по водным беспозвоночным по разным методикам, дать интегральную оценку качества воды, определить сапробность и качества воды.
3. Определить устойчивость реки к антропогенной нагрузке.
4. Сравнить результаты обследования реки за 2018 – 2020 годы наблюдений.
5. Провести посильную пропагандистскую работу.

Обследования проводились на трех участках реки Луга в начале сентября Исследование видового состава макробентоса в р. Луга показало, что в 2018 году и в 2019 г. пробы были бедные, представленные 3 типами и 4 классами. В 2020 г. пробы были богаче. Малое количество таксонов объясняем высокой водой, уровень воды осенью обычно поднимается. По полученным результатам составили таблицу 1.

Таблица 1

Таксономический состав бентоса р. Луги и ручья по годам

Таксон	2018 год	2019 год	2020 год
Брюхоногие моллюски	2	4	4
Ракообразные	1	1	1
Насекомые	3	3	5
Малощетинковые	1	1	1

При проведении гидробиологических работ пользовались 3 методиками, результаты расчетов занесли в таблицу 2.

Таблица 2

Результаты гидробиологической оценки качества воды

Год	2018		2019			2020		
	Участок 1	Участок 2	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 1	Участок 2	Участок 3
Индекс Вудивисса	Средняя степень загрязнения	Сильное загрязнение	Средняя степень загрязнения	Сильное загрязнение	Сильное загрязнение	Средняя степень загрязнения	Сильное загрязнение	Незначительное загрязнение
Индекс Грехема	Удовлетворительно чистая	Грязная	Загрязненная	Грязная	Грязная	Удовлетворительно чистая	Грязная	Удовлетворительно чистая
Сапробиологический индекс	Умеренно загрязненная	Сильно загрязненная	Умеренно загрязненная	Загрязненная	Умеренно загрязненная	Умеренно загрязненная	Сильно загрязненная	Умеренно загрязненная

Так как индекс сапробности относится к методам количественного учета, то характеризуем качество воды на 1 и 3 участках исследования – умеренно загрязненная – III класса, а на 2 участке – грязная, тогда как в 2019 году на участке 2 вода была загрязненная (дождливый год).

Для более точной оценки качества воды применили интегральный показатель, который позволяет свести результаты используемых методик к единому показателю. Критерием состояния биоты мы брали методы определения класса чистоты воды

По собранным в полевых условиях данным, при условии равновесного учета всех параметров оценивания, определили значение интегрального показателя качества воды по определенным формулам (таблица 3).

Таблица 3

Определение класса чистоты воды по интегральному показателю биоты

Участки	1 участок г. Кингисепп		2 участок г. Кингисепп		3 участок г. Кингисепп	
	Данные	Норм. значения	Данные	Норм. значения	Данные	Норм. значения
Индекс сапробности	2,09	0,46	3,8	0,84	1,53	0,34
Методика Вудивисса	5	0,5	2	0,8	6	0,4
Методика Грехема	3	0,5	5	0,83	3	0,5
Интегральный показатель	0,53		0,82		0,41	
Класс чистоты	III		V		III	

Из данной таблицы видно, что вода в р. Луге на 1 и 3 участке удовлетворительно чистая, на 2-ом – грязная (по данным 2020 г.).

По полученным результатам, используя классификацию вод качества по гидробиологическим показателям, определили качество воды и сапробность воды на участках обследования (таблица 4).

Таблица 4

Класс качества воды

Класс вод	Воды	Индекс Вудивисса	Индекс сапробности
1 уч. 2018, 2019 и 2020 годы	Умеренно-загрязненные, β-мезосапробные	5	2,4
2 уч. 2018 г. Ручей (стоки)	Грязные – полисапробные	2	3,8
2 уч. 2019 г. Ручей (стоки)	Загрязненные, α-мезосапробные	3	2,8
2 уч. 2020 г. Ручей (стоки)	Грязные – полисапробные	2	3,8

Из данной таблицы следует, что в 2020 г. класс качества воды р. Луги на участках 1 и 3 как по биотическому индексу Вудивисса, так по индексу сапробности –III класса чистоты, воды β -мезосапробные, вода в ливневке оказалась грязной – V класса чистоты, воды полисапробные.

Рассчитали класс устойчивости р. Луга к антропогенному воздействию, он соответствует II классу, что означает, что появление дополнительных антропогенных факторов резко ухудшит экологическую обстановку водотока.

Выводы:

Экологическое состояние р. Луга на обследованных участках можно считать тревожным на основании следующих данных:

– антропогенная нагрузка на реку значительна, но река успешно справляется с ней,

– класс чистоты воды на участках 1 и 3 по методам биоиндикации и интегральной оценке – III (умеренно загрязненная), вода β -мезосапробная, а на участке 2 класс чистоты изменился, вода была грязная – V класса чистоты (2018 г.), стала загрязненная – IV класс, β -мезосапробная (2019 г.) и грязная – V класса чистоты (2020 г.), воды полисапробные

– класс устойчивости водотока к антропогенным нагрузкам – II.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА Г. КИНГИСЕППА ВЫХЛОПНЫМИ ГАЗАМИ НА ПРИМЕРЕ 4 –Х УЧАСТКОВ Г. КИНГИСЕППА

*Городничий Эмиль, Мельников Ян, МБУДО
«Центр творческого развития», г. Кингисепп,
Ленинградская область; 7 класс, МБОУ «КСОШ № 6»,
Руководитель: Чернова Тамара Викторовна*

Загрязнение воздуха – это появление вредных веществ или избыточного количества веществ, что может вызвать заболевания органов дыхания, аллергию и даже смерть людей. Загрязнение воздуха негативно отражается на состоянии естественных и искусственных экосистем.

Загрязнение воздуха делится на естественное (природное) загрязнение и искусственное (антропогенное).

Цель обследования:

Определение уровня загрязнения воздуха выхлопами автомобилей на примере четырех участков наблюдения в г. Кингисеппе.

Задачи обследования:

1. Провести наблюдение за потоком машин на 4-х улицах г. Кингисеппа.

2. Провести расчеты выбросов следующих вредных веществ:

угарный газ, углеводороды, оксиды азота.

3. Сравнить уровень загрязнения воздуха выхлопными газами на разных участках наблюдения.

Работа проводилась в феврале 2019 г. На 4 участках улиц города проводился учет автомобильного транспорта.

1. Крикковское шоссе у дома 12. По этой улице высокий поток транспорта движется в сторону г. Ивангорода и Усть-Лужского порта.

2. Улица Воровского, 31 – это здание около городского рынка с автостоянкой, где всегда большой поток легковых автомобилей.

3. Улица Восточная у дома 8, это – северная окраина города, за ней начинаются гаражи и пригородный лес. Здесь поток машин гораздо ниже, чем на Крикковском шоссе.

4. Улица Лужская у частного дома № 5 была выбрана потому, что располагается на южной окраине города у р. Луга, около реки Луга (таблица 1).

Таблица 1

Учет автомобильного транспорта

Улицы	Дата	Время	Кол-во автобусов		Кол-во легковых		Кол-во грузовых	
			за 10 мин	в час	за 10 мин	в час	за 10 мин	в час
Крикковское шоссе, д. 12 (участок 1)	09.02.2020	18:00 - 18:10	1	6	13	78	4	24
Ул. Воровского, д.31 (участок 2)	10.02.2020	18:00 - 18:10	0	0	17	102	4	24
Ул. Восточная, д. 8 (участок 3)	11.02.2020	18:00 - 18:10	0	0	7	42	1	6
Ул. Лужская, д. 5, (участок 4)	12.02.2020	18:00 - 18:10	1	6	5	30	0	0

Данные таблицы показывают, что легковых автомобилей больше было на участке 2, около городского рынка, автобусов на участках 1 и 4, грузовых автомобилей на 1 и 2 участках.

Зная количество машин и длину наблюдаемого участка (км) – 0,5 км, нашли общий путь, пройденный указанными видами транспорта по формуле: $L=1*n$, где L – путь, пройденный автомобилем, 1 – длина наблюдаемого участка, n – количество машин.

Определили расход топлива тремя видами транспорта по формуле: $Q = N*L$, где: Q – количество топлива (λ), N – норма расхода топлива на 1 км, L – путь, пройденный автомобилями, результаты занесли в таблицу 2.

Зная расход топлива автомобильным транспортом, можно найти объем вредных примесей, которые выбрасываются в

окружающую среду. Расчеты ведутся по формуле: $V=Q \cdot D \cdot K$, где V – объем вредных примесей (л), Q – количество топлива (л), D – доля вредных веществ, K – пересчетный коэффициент.

Вычисленный объем вредных примесей можно перевести в массу по формуле: $m=V/22,4 \cdot M$, где m – масса вредных веществ, 22,4 – молярный объем (л/моль), M – молярная масса газа при нормальных условиях (г/моль), получили данные (таблица 2).

Таблица 2

Масса вредных примесей,
выделенных автомобильным транспортом

Участки	Автобусы		Легковые машины		Грузовые машины	
	Вид загрязнения	Масса примесей (г)	Вид загрязнения	Масса примесей (г)	Вид загрязнения	Масса примесей (г)
Участок 1	Угарный газ	9,9	Угарный газ	38	Угарный газ	30
	Углеводороды	0,46	Углеводороды	1,74	Углеводороды	1,39
	Оксиды азота	0,05	Оксиды азота	2,14	Оксиды азота	0,17
Участок 2	Угарный газ	0	Угарный газ	49,5	Угарный газ	30
	Углеводороды	0	Углеводороды	2,32	Углеводороды	1,39
	Оксиды азота	0	Оксиды азота	2,68	Оксиды азота	0,17
Участок 3	Угарный газ	0	Угарный газ	20,3	Угарный газ	7,4
	Углеводороды	0	Углеводороды	0,93	Углеводороды	0,35
	Оксиды азота	0	Оксиды азота	0,13	Оксиды азота	0,04
Участок 4	Угарный газ	9,9	Угарный газ	14,3	Угарный газ	0
	Углеводороды	0,46	Углеводороды	0,66	Углеводороды	0
	Оксиды азота	0,05	Оксиды азота	0,08	Оксиды азота	0

В результате расчетов выяснили, что на 2 участке, где наблюдался самый большой поток автомобилей, выделяется больше всего вредных веществ. Подсчитали суммарный выброс трех видов вредных веществ (таблица 3).

Таблица 3

Суммарный выброс вредных веществ

	Угарный газ (г)	Углеводороды (г)	Оксиды азота (г)
участок 1	77,9	3,59	2,3
участок 2	79,5	3,71	2,85
участок 3	27,7	1,28	0,17
участок 4	24,2	1,12	0,13

Из вредных веществ, больше всего выделяется угарного газа, самое меньшее – количество оксидов азота.

Выводы по результатам обследования.

1. Провели учет транспорта (легковые машины, автобусы, грузовые автомобили) на 4-х участках, выявили, что больше всего

машин на участке номер 2.

2. Подсчитали количество выбросов вредных веществ (угарный газ, углеводороды, оксид азота) по всем участкам, выяснили, что больше всего выделяется угарного газа, выявили прямую зависимость количества выхлопных газов от количества машин.

3. Самый загрязненный участок номер – 2, где самый большой поток автомобилей.

Предложения.

1. Продолжить исследования чистоты воздуха для проведения мониторинга.

2. Добавить наблюдения за автотранспортом на других улицах и в разное время суток.

ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОБИОНТОВ Р. ЛУГА В ЧЕРТЕ Г. КИНГИСЕППА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛАССА ЧИСТОТЫ ВОДЫ

*Волошина Марина, МБУДО «Центр творческого развития», г. Кингисепп, Ленинградская область;
6 класс МБОУ «КСОШ № 4»*

Руководитель: Чернова Тамара Викторовна

Наиболее надежным биоиндикатором состояния водной среды и ее антропогенных изменений является зообентос. Макрозообентос является очень удобным объектом для изучения потому, что для отлова макрозообентоса требуется только самое простейшее оборудование 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. Луги для определения класса качества воды и построение взаимосвязей между гидробионтами.

Задачи:

1. Продолжать обследование 3-х участков р. Луги.

2. Провести забор проб бентоса и определить таксономический состав.

3. Составить сеть питания для выявленных гидробионтов.

4. Определить класс чистоты воды по 3-м методикам.

5. Сравнить результаты обследования за разные годы.

Работа проводилась на 3 участках р. Луги, в середине сентября с 2017 по 2020 г. 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 м². 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 м² площади дна.

Таксономический состав (таблицы 1, 2).

Таблица 1

Таксономический состав бентоса

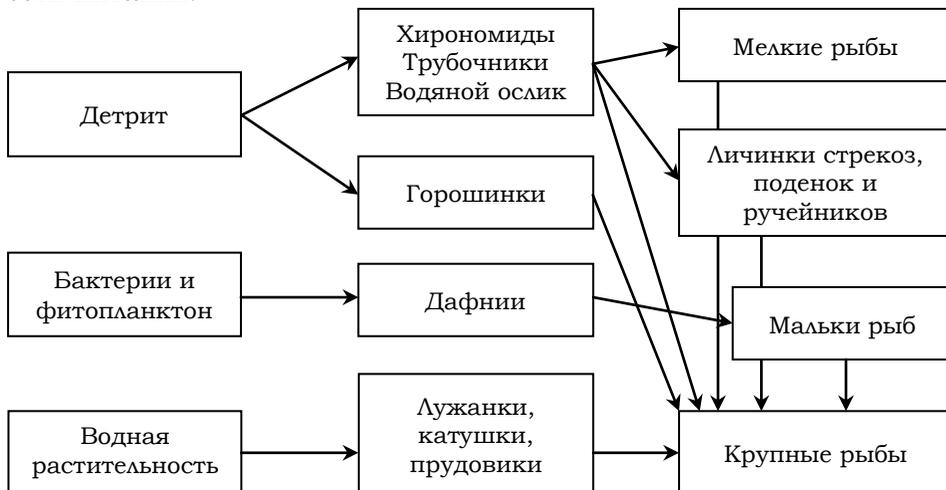
№ п/п	Таксоны	2018 г						2019 г.		2020			
		Участок 1		Участок 2		Участок 3		Участок 3		Участок 1		Участок 3	
		К-во	На 1 м ²										
1	Лужанка	1	16	1	16	-	-	1	16	-	-	2	32
2	Хирономиды	8	128	10	160	2	32	2	32	1	16	5	80
3	Катушка	1	16	-	-	1	16	-	-	-	-	2	32
4	Стрекоза sp.	-	-	1	16	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Горошинки	5	80	12	192	-	-	1	16	-	-	-	-
6	Ручейник sp.	2	32	1	16	-	-	-	-	1	16	-	-
7	Поденка sp.	-	-	-	-	2	32	1	16	1	16	-	-
8	Трубочник	-	-	5	80	-	-	-	-	-	-	2	32
9	Водомерка	2	32	3	48	1	16	1	16	-	-	1	16
10	Прудовик обыкновен.	3	48	-	-	1	16	-	-	1	16	-	-
11	Водяной ослик	-	-	-	-	1	16	-	-	-	-	-	-
12	Олигохета	-	-	-	-	-	-	1	16	-	-	-	-
13	Плавунчик	-	-	-	-	-	-	2	32	1	16	1	16
14	Шаровка	-	-	-	-	-	-	1	16	-	-	1	16
15	Гребляк	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16	-	-
16	Бокоплав	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16	2	32
17	Клещ водяной	-	-	-	-	-	-	-	-	3	48	-	-
18	Битиния	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	48

Таблица 2

Таксономический состав

Таксоны	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Малощетинковые черви	1	1	1
Двустворчатые моллюски	1	1	1
Брюхоногие	4	4	6
Ракообразные	2	1	2
Паукообразные	0	0	1
Насекомые	4	4	6

На примере обнаруженных организмов составили следующие сети питания:



Большинство видов бентоса обладало индикаторной значимостью. Пользовались методикой «Определение качества вод по водным беспозвоночным» Института Пресноводных Аквакультур (г. Москва), индексом Вудивисса и индексом сапробности по Пантле и Букку.

Составили сводную таблицу по обследованию всех участков по трем методикам – таблица 3.

Таблица 3

Результаты гидробиологической оценки качества воды

Год	2018			2019	2020	
	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 3	Участок 1	Участок 3
Методика	Умеренно загрязненная	Умеренно загрязненная	Умеренно загрязненная	Умеренно загрязненная	Умеренно загрязненная	Умеренно загрязненная
Индекс Вудивисса	Средняя степень загрязнения	Средняя степень загрязнения	Незначительное загрязнение	Незначительное загрязнение	Незначительное загрязнение	Средняя степень загрязнения
Сапробиологический индекс	Умеренное загрязнение	Умеренное загрязнение	Умеренное загрязнение	Умеренное загрязнение	Умеренное загрязнение	Умеренное загрязнение

Выводы:

1. Продолжили исследования на 3 участках, испытывающих антропогенную нагрузку: в частном секторе, у моста на кожевенный завод «Победа», в г. Кингисеппе.
2. Выявили 18 таксономических групп гидробионтов.
3. Определили класс чистоты воды – на двух участках вода

средней степени загрязнения, на третьем грязная – ливневые стоки.

4. За три года наблюдений класс качества воды не изменился.

5. Составили примерную сеть питания обнаруженных организмов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ФОНТАНКИ (ВОДА, ПОЧВА, ВОЗДУХ, РАДИАЦИОННЫЙ ФОН)

*Шахматова Анастасия, Хвойницкая Лидия,
10 класс, ГБОУ СОШ № 317*

Руководитель: Ищенко Артем Геннадьевич

Реки и каналы Санкт-Петербурга, определяющие основу уникального архитектурного облика, являются транспортными и туристическими магистралями, а также конечными резервуарами для поступающих в окружающую среду загрязняющих веществ, принимая сточные воды предприятий и системы жилищно-коммунального хозяйства. Первые исследования по качеству вод Петербурга появились еще в XIX веке.

Река Фонтанка – одна из основных водных достопримечательностей Санкт-Петербурга – протекает в Центральном и Адмиралтейском районах от реки Невы до Финского залива. В первые годы строительства города называлась Безымянным ериком. Набережная реки Фонтанки имеет гранитные берега. Через Фонтанку перекинуты многочисленные мосты. Несмотря на происходящее в последние 20 лет значительное усовершенствование системы водоотведения города за счет перевода стоков в городской коллектор, в донных отложениях рек и каналов сохраняются значительные объемы токсичных и канцерогенных веществ (тяжелые металлы, нефтяные углеводороды и полициклические ароматические соединения и др.). Это не только разрушает биоценозы городских водных объектов и создает опасность вторичного загрязнения водотоков, но и представляет опасность для экосистемы Невской губы и восточной части Финского залива.

Целью данного исследования является изучение экологического состояния воздуха, почвы, воды и радиационного фона реки Фонтанки.

Гипотеза: помимо неоспоримого эстетического удовольствия после прогулок вдоль реки Фонтанки, на организм человека может быть оказано и негативное влияние. Мы предположили, что качество, чистота воды, грунта, воздуха будет достаточно низким из-за содержания в них достаточно большого количества загрязняющих веществ. Помимо этого будет повышен радиационный фон, так как набережная реки Фонтанки имеет

гранитные берега.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- выявление состава, пространственных и временных закономерностей распределения и накопления вредных веществ в воде, грунте и воздухе вблизи набережной реки Фонтанки;
- определение возможных источников поступления загрязняющих веществ в воду, грунт и воздух вокруг набережной реки Фонтанки.

Объектами исследования являются: водоток реки Фонтанки, воздух и радиационный фон набережной реки Фонтанки, грунт.

Предметом исследования являются особенности распределения и накопления загрязняющих веществ и радиации в компонентах экосистемы реки Фонтанки.

Материалом исследования послужили образцы проб поверхностных вод, грунта вблизи набережной, отобранные в ходе участия в Программе социального гигиенического мониторинга ФБУЗ Центра гигиены и эпидемиологии, а также измерения радиационного фона, проводимые бытовым дозиметром Radex RD1503.

Результаты.

1) Исследование воды.

Пробы из реки были взяты возле берега путем зачерпывания воды ведром. Пробы исследовались по следующим основным показателям: органолептическим (запах, цветность, мутность), химическому составу (рН), определение жесткости. Результаты приведены в таблице.

Результаты исследования разовых проб воды

Показатель	5.09.2020	6.09.2020	12.09.2020	13.09.2020
t, °C	2,2	2,5	2,0	2,1
pH	8,53	8,61	8,32	7,56
Мутность	2,21	2,23	2,15	2,34
Цвет, балл	2	2	2	2
Запах, балл	Неопред.,1	Неопред.,1	Неопред.,1	Неопред.,1
Жесткость общая:	0,96	0,85	0,86	0,94
Ca ⁺²	14,02	15,04	11,04	14,2
Mg	3,63	1,56	3,43	3,7
[O ₂]	19,33	20,67	23,56	25,82
КОЕ/100мл	9026	7400	6745	4654

Запах у всех проб естественного происхождения. Цветность воды слабо-желтоватая, мутность присутствует. Прозрачность воды – 23 см. Пенистость отсутствует. Большинство проб практически соответствует нормативу качества воды для рН (6 – 9).

2) Исследование почвы.

В результате нашего исследования удалось выяснить, что почва вблизи набережной реки Фонтанки интенсивно загрязнена ТМ: среднее содержание Zn превышает ПДК в 30 раз, Cd – в 3,6 раз, Pb – в 6 раз. Данные содержания существенно превышают среднегородские уровни и сказываются на величине показателя суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами, средняя величина которого для Адмиралтейского района составляет 130 условных единиц, что соответствует чрезвычайно опасному загрязнению почв. Основными источниками загрязнения почв является деятельность объединения «Адмиралтейские верфи», Октябрьской ЖД. Часть участков чрезвычайно опасного загрязнения связаны с влиянием автотранспорта – вдоль наб. Фонтанки.

3) Исследование воздуха.

Для исследования воздуха вблизи набережной реки Фонтанки мы использовали обычный машинный пылесос, пропуская всасываемый воздух через салфетку. Затем исследовали осадок, оставленный на салфетке. Осадок имел выраженный коричневатый цвет. Нами были выявлены в большом количестве следы городской дифференцированной пыли. Также нами были исследованы данные находящейся неподалеку от набережной автоматической станции мониторинга загрязнения атмосферного воздуха № 10 (Московский пр., д.19). Измеряемые параметры: температура воздуха, скорость ветра, направление ветра, влажность воздуха, атмосферное давление, CO, NO, NO₂. По данным станции № 10, средние концентрации измеряемых загрязняющих веществ составили в единицах предельно допустимых среднесуточных концентраций:

оксид углерода – 0,1; оксид азота – 0,3; диоксид азота – 0,8; диоксид серы – 0,1.

Состояние атмосферного воздуха по наибольшему стандартному индексу – 2,4 соответствовало градации II «повышенный уровень загрязнения».

4) Исследование радиационного фона.

Для исследования радиационного фона мы пользовались бытовым дозиметром Radex RD1503. Мы получили следующие данные: 35-45 мкР/ч (в разных точках).

В среднем по стране уровень радиации составляет 10-13 мкР/ч. В России допустимые нормы радиации регламентируются «Нормами радиационной безопасности». Согласно им максимально допустимый уровень радиации составляет 65 мкР/ч. Соответственно, полученные нами данные ниже предельно допустимых норм.

Вывод.

В результате проведенных исследований удалось выяснить, что река Фонтанка является непригодной для купания и ловли рыбы. За последние годы ее загрязненность увеличивается из-за выбросов предприятий и увеличение численности туристических катеров. Также негативное влияние оказывает оседание частиц пыли, вызванное городским автотранспортом.

III. СРЕДА ОБИТАНИЯ. ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ В ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ АКТИВНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ КОРОНАВИРУСА SARS-CoV-2

*Федоров Александр, 7 класс, ГБУДО ДТ
«У Вознесенского моста» Адмиралтейского р-на СПб
Руководитель: д.м.н. Мальшев Владимир
Васильевич*

Выбор темы настоящего исследования был определен крайней актуальностью новой коронавирусной инфекции – COVID-19, её пандемическим характером распространения на всех континентах, активной циркуляцией коронавируса SARS-CoV-2, который является мутантом из второй группы коронавирусов. Вирус найден во многих органах и секретах людей, погибших от COVID-19: легких, почках, мокроте, кишечнике, мазках из верхних дыхательных путей. Эпидемиологи установили, что источником распространения инфекции оказались летучие мыши. Первично вспышка заболевания наблюдалась в тех местах, где этих млекопитающих употребляют в пищу. Все случаи заболеваний были связаны с бытовыми контактами с этими зверьками – уходом за ними, забоем, готовкой и т.д. В России COVID-19 явился причиной заболевания 1109595 человек (данные на 21.09.2020), в Санкт-Петербурге заболело 42494 человека, скончались 2894 человека.

Основным механизмом передачи нового коронавируса является воздушно-капельный. SARS-CoV-2, долго сохраняется в мельчайших каплях жидкости слюны, отделяемого из носа. Кроме того, это новая по генетике инфекция, к которой практически у всего населения мира отсутствовал специфический иммунитет. Незнание в познании нового коронавируса послужила причиной ошибок многих людей, включая и медицинских работников в правилах профилактики этой инфекции. На сегодняшний день в России от COVID-19 умерло 284 работника лечебных учреждений. Изучение распространения и борьбы с загрязнением (контаминацией) SARS-CoV-2 было главной темой работы.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования было государственное медицинское учреждение, куда обращались за медицинской помощью больные COVID-19 и подозреваемые на заражение SARS-CoV-2. Предметом исследования были медицинские отходы и порядок их утилизации.

Цель и задачи исследования. Цель исследования состояла в новых подходах к утилизации медицинских отходов в период

пандемического распространения нового коронавируса. Для этого необходимо было решить несколько задач:

1. Оценить существующий порядок утилизации медицинских отходов.

2. Изучить возможности максимального губительного действия СВЧ-излучения на отходы и вариантов деструкции обеззараженных отходов.

3. Определить порядок и особенности обеззараживания медицинских отходов без их вывоза в сторонние организации в период эпидемического массового распространения.

Гипотеза или ведущая идея. В период пандемического, эпидемического распространения новой коронавирусной инфекции должен действовать запрет для лечебных учреждений на перемещение медицинских отходов для утилизации последних в сторонних организациях с целью недопущения распространения инфекции.

Используемые методы. Лабораторные – полимеразная цепная реакция с определением РНК SARS-CoV-2, иммунохроматографический анализ на маркёры SARS-CoV-2. Бактериальные тесты на стерильность обеззараженных медицинских отходов.

Описание собственного вклада в разработку темы. Непосредственное участие в испытаниях комплекта оборудования для обеззараживания и деструкции медицинских отходов в ВМедА имени С.М.Кирова.

Основные результаты и выводы. В результате двухэтапного метода обеззараживания и деструкции медицинские отходы из отделений с больными COVID-19 были полностью стерильны и могли рассматриваться как бытовые отходы. Были установлены преимущества СВЧ-обеззараживания:

1. Возможность дезинфекции различных медицинских расходных материалов и устройств, имеющих сложную геометрическую форму или конструкцию (замкнутые системы), дезинфекция которых паром автоклава затруднена (вакуумные пробирки, гемакконы, не разобранные шприцы, трансфузионные системы и т.д.).

2. Отсутствие избыточного давления в процессе дезинфекции.

3. Не требуется специального обучения персонала и разрешения для работы с установкой.

4. Не требует проведения периодических гидравлических испытаний.

5. Не требуется государственная поверка манометров.

6. Отсутствие дополнительных требований к помещению.

7. Безопасность работы оператора.

После обеззараживания с применением физических методов отходы классов Б и В могут накапливаться, временно храниться, транспортироваться, уничтожаться и захораниваться совместно с отходами класса А.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦИКОРИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК

*Беляева Ева, Мосина Елизавета,
Федосеева Елизавета, ГБОУ лицей № 389 «ЦЭО»
Руководитель: Михайлова Зинаида Сафоновна*

В настоящее время на Земном шаре сахарным диабетом страдают более 60 млн. человек. Причем каждые 10-15 лет количество больных удваивается. Особенно тревожным является факт увеличения числа детей и подростков с пограничной гипергликемией, страдающих сахарным диабетом. В основе лечения и профилактики, больных сахарным диабетом, лежит нормализация нарушенного углеводного обмена веществ, устранение сахара в моче, снижение его уровня в крови. При нормализации углеводного обмена у больных сахарным диабетом улучшается белковый, жировой, водно-солевой обмены. Исследования показывают, что до начала 2030 года, диабет станет причиной каждой седьмой смерти на планете.

Сахарный диабет в России встречается все чаще и чаще. На сегодняшний день РФ входит в пятерку стран-лидеров такой неутешительной статистики.

По словам экспертов, многие люди даже не подозревают о наличии у них данной патологии. Таким образом, реальные цифры могут увеличиться примерно в два раза.

В Российской Федерации из бюджета здравоохранения направляется примерно тридцать процентов денежных средств на лечение данной патологии.

С давних времен при лечении сахарного диабета использовались растения, составным компонентом которых является инулин. Инулин – полимер фруктозы, синтезирующийся в растениях. Инулин содержится во многих растениях, в том числе в цикории.

Проблема. В последнее время на рынке появилось большое разнообразие марок растворимого цикория. Как альтернатива, кофе он обрел сегодня славу модного и полезного напитка. Между тем, проведенный опрос показал, что далеко не каждый имеет представление о данном продукте. Для тех же, кто любит и употребляет этот напиток, существует проблема выбора, поскольку на рынке товаров представлено большое количество различных марок цикория от отечественных и зарубежных производителей.

Нам хотелось расширить представления об этом продукте, его основных компонентах.

Объект исследования – различные марки растворимого цикория:

ELZA Natural Chicory, гранулированный, Германия: 100% натуральный растворимый цикорий высшего качества без добавок. Он богат минеральными веществами, витаминами и микроэлементами.

«Экологика – здоровое питание», сублимированный, Россия, 100% цикорий натуральный. Содержит пребиотик инулин, витамины группы В, витамин С, каротин, антиоксиданты. Не содержит кофеина.

«Uliss Chicory» натуральный сублимированный, Россия, изготовлен из натуральных корней цикория. Не содержит кофеин, поэтому не повышает артериальное давление. Инулин, содержащийся в корнях цикория, обладает свойствами пищевых волокон.

Предмет исследования – содержание химических веществ в цикории различных марок.

Цель работы: определить содержание основных компонентов в различных марках цикория и сделать соответствующие выводы.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: сделать обзор литературы по теме исследования; изучить состав цикория, исследовать содержание химических веществ в выбранных марках продукта; проанализировать результаты и сделать соответствующие выводы.

Гипотеза: исследуемые марки цикория содержат инулин и другие полезные для здоровья человека компоненты.

При проведении исследования были использованы различные методы качественного и количественного химического анализа:

- Качественная реакция на инулин, проба Селиванова на кетозы.

- Реакция Молиша на инулин.

- Метод количественного титрования для определения аскорбиновой кислоты.

- Качественные реакции на ионы железа.

- Качественная реакция на ионы калия.

- Качественная реакция на кофеин.

Определено наличие в выбранных марках цикория инулина, калия, железа, аскорбиновой кислоты.

По результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

Все исследуемые марки цикория содержат:

- инулин, который придает сладкий вкус, но не повышает уровень сахара в крови, улучшает обмен веществ;
- калий, способствующий нормальной работе сердца, расширению сосудов, выведению из крови лишнего холестерина;
- железо, катализирующее процессы обмена кислородом, полезное при лечении сердечнососудистых заболеваний, анемии;
- аскорбиновую кислоту, обеспечивающую защитную реакцию организма, повышающую устойчивость к простудным заболеваниям. Содержание аскорбиновой кислоты в образцах составляет от 17,500 мг до 21,875 мг на 100 г продукта.
- кофеин, повышающий тонус сосудов, следовательно, запрещенный людям с повышенным давлением и другими заболеваниями, в исследуемых образцах не обнаружен.

Наша гипотеза подтвердилась – употребление цикория полезно для здоровья человека при отсутствии аллергических реакций на некоторые вещества.

Таким образом, в ходе исследования мы значительно расширили свои представления о цикории, узнали историю его появления в кулинарии, целебные свойства, определили содержание не только основных, но и ряда других компонентов. И теперь можем с уверенностью говорить о том, что цикорий следует употреблять в пищу при отсутствии непереносимости некоторых веществ, входящих в его состав.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В НЕКОТОРЫХ ПИТЬЕВЫХ ИСТОЧНИКАХ ГОРОДА ЛОДЕЙНОЕ ПОЛЕ

*Шамолдаев Святослав, 8 класс, МБУ ДО
«Лодейнопольский центр внешкольной работы Дар»
Ленинградской области
Руководитель: Белозерова Елена Леонидовна*

Известно, что соли азотной кислоты – нитраты, содержащиеся в воде, потенциально опасны потому, что переход в организме нитратов в нитриты и, в конечном итоге, в нитрозамины – процесс, который может вызвать появление злокачественных новообразований. Поэтому необходимо ограничивать поступление нитратов в организм, в том числе не употреблять воду с повышенной концентрацией этих соединений, гигиенический норматив которых в питьевой воде не более 45 мг/л.

Многие жители города Лодейное Поле используют воду из колодцев, скважин и родников. Но они не знают о том, что в этой воде могут быть нитраты, которые могут нанести вред здоровью. Поэтому определение содержания этих веществ в питьевых источниках города является актуальным.

Анализ воды на содержание нитратов проведен весной и осенью 2019 года в 11 питьевых источниках города (колодцы, родники и артезианская скважина), расположенных на различном удалении от реки Свирь. При этом использованы тест-полоски Merckoquant Nitrate Test. Установлено, что содержание нитратов в пробах составляет от 0 до 150 мг/л. При этом и весной, и осенью в 50% исследованных источников содержание нитратов превышало норму. Ещё в одном из родников города отмечены сезонные изменения этого показателя от нормального (50 мг/л) до высокого (125 мг/л). Самое высокое содержание нитратов (150 мг/л) определено в колодце одного из частных домов с индивидуальным септиком. Известно, что нитраты могут проникать на глубину до 30 метров и более. Поэтому можно предположить, что из-за расположения колодца и септика на одном уровне бытовые стоки попадают в колодезную воду.

Еще три источника с повышенным содержанием нитратов – это родники, расположенные рядом с рекой Свирь. В них собираются грунтовые воды со всего города. А поскольку половина населения Лодейного Поля живет в частных домах с автономной канализацией, сюда поступает большое количество сточных вод. В то же время, некоторые родники, которые также расположены рядом со Свирью, не содержат нитратов. Значит, они питаются артезианскими водами, залегающими глубже.

Вывод. Во многих питьевых источниках города Лодейного Поля отмечено высокое содержание нитратов, поступающих из септиков частного сектора.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТИ БЫТОВОГО НИТРАТОМЕРА ПУТЕМ СРАВНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДОМАШНЕГО И ЛАБОРАТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

*Рыбалка Максим, 9 класс 283 школы
Кировского района*

Руководители: Голованова О.В., Сарайская М.Б.

Избыток нитратов в воде, овощах и фруктах может наносить вред здоровью, поэтому был создан прибор для бытового измерения количества нитратов. У меня возникли сомнения в его точности, поэтому, когда возникла возможность проверить предположение, я, с помощью одноклассников, выполнил сравнительное исследование, а также смог сравнить распределение нитратов в разных частях некоторых овощей.

Цель исследования:

Сравнение результатов замеров содержания нитратов в овощах и фруктах, выполненных бытовым нитратометром и с помощью лабораторных методов.

Задачи:

- Поиск и изучение информационных источников по теме.
- Приобретение продуктов для исследования.
- Проведение замеров бытовым прибором.
- Проведение замеров лабораторным методом.
- Анализ полученных результатов.
- Формулировка выводов и рекомендаций.

Гипотеза: показания бытового нитратомера достоверны.

В экспериментальной части рассмотрены результаты измерений двумя методами.

Метод обнаружение нитратов в растениях нитрат-тестером:

Для исследования содержания нитратов в овощах и фруктах использовался измерительный прибор СОЭКС НИТРАТ-ТЕСТЕР – специализированный измерительный электронный прибор, позволяющий определять уровень насыщенности жидкостей или продуктов питания вредными для человеческого организма нитратами

Таблица 1.

Результаты анализа содержания нитратов в овощах из магазина.

Наименование продукта	ПДК, мг/кг	Показания нитратометра, мг/кг	Доля содержания нитратов от ПДК	Примечания
1. Морковь	400	81	20,25 %	Ниже нормы
2. Огурец	400	89	22,25%	Ниже нормы
3. Репа	1000	122	12,2 %	Ниже нормы
4. Редька	1000	82	8,2 %	Ниже нормы
5. Свекла	1400	184	13,14 %	Ниже нормы
6. Перец сладкий красный	200	39	19,5 %	Ниже нормы
7. Перец сладкий зеленый	200	78	39 %	Ниже нормы
8. Картофель	250	120	48 %	Ниже нормы
9. Помидор	300	94	31,33 %	Ниже нормы
10. Сельдерей	2000	174	8,7 %	Ниже нормы
11. Капуста пекинская	900	104	11,55 %	Ниже нормы
12. Капуста белокочанная	500	69	13,8%	Ниже нормы
13. Лук репчатый	80	46	57,5 %	Ниже нормы
14. Кабачок цуккини	400	69	17,25%	Ниже нормы

Таблица 2.

Результаты анализа содержания нитратов во фруктах из магазина.

Наименование продукта	ПДК, мг/кг	Показания нитратометра, мг/кг	Доля содержания нитратов от ПДК	Примечания
1. Банан	200	0	0%	Ниже нормы
2. Груша	60	48	80%	Ниже нормы
3. Яблоко	60	59	98,3%	Ниже нормы

Один из лабораторных методов исследования – титрование раствором дифениламина в серной кислоте соков бесцветных овощей и фруктов.

Таблица №3.

Содержание нитратов в овощах. Лабораторный метод

Название овоща	Концентрация нитрат-иона, мг/кг	ПДК, мг/кг
огурцы	58,6	150
кабачок	78	400
свекла	155	1400
капуста	77,7	500

Таблица 4.

Сравнение показателей, полученных разными методами: лабораторным методом и бытовым нитратомером

Название овоща/фрукта	ПДК, мг/кг	Концентрация нитрат-иона лаб. метод, мг/кг	Концентрация нитрат-иона. Бытовой нитратомер, мг/кг	Отклонение в показаниях
огурцы	150	58,6	89	+
кабачок	400	78	69	-
капуста	500	77,7	69	-
яблоки	60	60	59	≈

Закключение:

1. Можно утверждать, что и лабораторный, и бытовой методы выявили невысокое содержание нитратов в исследованных продуктах.

2. Результаты замеров показывают, что овощи и фрукты из сетевого магазина содержат нитраты в незначительных количествах, не превышающих предельно допустимой концентрации (ПДК). Яблоки и груши из магазина содержат нитраты, на границе ПДК.

3. Показания бытового нитратомера СОЭКС нельзя считать достоверными, так как на одних и тех же продуктах он показал отклонения как в сторону увеличения, так и уменьшения показаний.

Рекомендации:

Для агрохолдингов и фермеров: необходимо ответственно и грамотно подходить к использованию азотных удобрений, в том числе и органических, вносить их в почву в строго нормированных количествах и в соответствии с предписанными сроками.

Необходимо проводить контрольные замеры содержания нитратов в овощах и фруктах со своего огорода. Необходимо соблюдать правила хранения овощей и фруктов.

В магазинах и на крупных овощных базах все овощи и фрукты должны проходить необходимый контроль на содержание нитратов:

результаты фиксировать в документах. Сделать документы доступными для потребителей, например, при размещении на сайтах торговых предприятий.

Для садоводов: выращивая продукцию на приусадебном участке, регулярно контролировать, а лучше понижать содержание нитратов в почве.

Для потребителей: если в овощах или фруктах превышены нормы нитратов, то необходимо ограничить количество потребляемых продуктов или исключить их употребление в пищу.

ШУМЫ, КОТОРЫЕ НАС ОКРУЖАЮТ

Михеев Георгий, 6 класс школы 283

Кировского района

Руководитель Голованова Ольга Васильевна

Вечером многие люди сильно устают и не подозревают, что большую часть усталости дает шум. Я решил выяснить, какой бывает шум, какой шум мы замечаем, а какой – нет. Уровень шума можно измерить прибором – шумомером.

Цель работы: определение уровня шума в большом городе.

Задачи:

1. Изучение информации о влиянии шума на здоровье человека и нормах шумового воздействия.

2. Замеры шума в квартирах и в общественных местах, на улицах.

3. Анализ результатов и выводы.

Объект исследования: шум в квартирах, общественных местах, в автомобилях и на улице.

Предмет исследования: уровень шума.

Гипотеза: шум в городском окружающем пространстве превышает нормативы.

Практическая ценность работы заключается в новом знании о шумовом загрязнении наших квартир и возможности использовать эти знания в практической жизни (например, не включать шумные приборы в ночное время).

Воздействие шума на человека.

Шум влияет на весь организм человека, от шума страдают в большей или меньшей степени все системы и органы.

Шум нарушает нормальную деятельность всех органов – от кровообращения до зрения, от желудка до кровоснабжения мозга, головная боль в 80% случаях связана с шумом, 25% инфарктов миокарда и 25% психических заболеваний у мужчин объясняются высоким шумовым загрязнением. Сон при шуме не снижает усталости. Представители «шумных» профессий лет через 20 непрерывной работы становятся глухими или тугоухими.

Наиболее чувствительны к шуму дети. Родители заблуждаются, считая, что в наше время ребёнок должен научиться жить, заниматься и отдыхать в шуме, а разговоры о вредном влиянии преувеличены, поэтому многие дети спят или занимаются при включенных телевизоре или радиоприемнике.

Особая проблема – наушники плееров: снижение слуха в 18 раз и синдром хронической усталости регистрируется через 4 месяца ежедневного использования в течение всего 1 часа в сутки. Уши должны отдыхать не менее полусуток.

Шум звукового диапазона замедляет реакцию человека на поступающие от технических устройств сигналы, это приводит к снижению внимания и увеличению ошибок при выполнении различных видов работ. Шум угнетает центральную нервную систему (ЦНС), вызывает изменения скорости дыхания и пульса, способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, язвы желудка, гипертонической болезни.

При воздействии шума высоких уровней (более 140 дБ) возможен разрыв барабанных перепонки, контузия, а при ещё более высоких (более 160 дБ) – и смерть. Шум, производимый ветроэлектростанциями, также воздействует на среду обитания человека и природы.

Для нормального сна шум в спальне не должен превышать 30 дБ.

Раздражающие воздействия способны оказывать звуки начиная с 40 дБ, выше 60 они сказываются на производительности труда, а более 90 (при регулярной повторяемости) представляют угрозу для здоровья. Шум свыше 110 дБ ведёт к так называемому «шумовому опьянению» – этим объясняется воздействие рок-музыки, в современных кинотеатрах шумовое воздействие может достигать 90-100 дБ. Шум с интенсивностью в 120 дБ вызывает у человека физическую боль, 180 дБ – смертельно опасен.

Существует шумовое раздражение: неприятный звук по уровню в Дб не превышает норму, но повторяется и не дает сосредоточиться.

Маленькие дети, которым мешает шум, не понимают, что им неприятно, часто плачут, а родители не могут определить причину.

Результаты замеров в общественных местах

Место	Уровень шума, дБ	Норма, дБ
Школа: на уроке	62	50
Школа на перемене	82	65
Кинотеатр	96,4	80
Районная библиотека	56,1	50
Магазин	78,4	70
В концертном зале	Фоновое значение 56, исполнение 68	65

Результаты замеров в общественном транспорте

Вид транспорта/особенности	Уровень шума, дБ	Норма, дБ
Троллейбус	88	70
Метро (в вагонах)	87	75
Метро (на платформах)	89	78
Автобус	91.4	70
Трамвай старого образца	Min 79 max97	70
Трамвай нового образца «Витязь»	Min 77 max98	70

Выводы и рекомендации:

1. Гипотеза подтверждена: шум в городском пространстве в большинстве случаев превышает нормативы.

2. Шум нарушает нормальную деятельность всех органов – от кровообращения до зрения, от желудка до кровоснабжения мозга. Поэтому надо не только обращать внимание на уровень шума, но стремиться к его минимальному уровню.

3. Наибольшим превышением норм отличаются городской транспорт, кинотеатр, а также улицы. Во всех видах городского транспорта уровень шума значительно превышен.

4. Бытовая техника в домах, а также уличный шум создают очень высокий уровень шума (особенно около напряженных автомобильных трасс и трамвайных путей), не позволяя горожанам полноценно отдыхать дома.

5. Шум, создаваемый собаками выше, чем шум от кошек.

По итогам исследования можно рекомендовать людям:

- Наушники использовать не выше среднего уровня звука.
- Использовать шумные домашние приборы короткое время.
- Защищать квартиру от шумового загрязнения с помощью современных средств: герметичных окон и дверей, проветривать кратковременно.

Соблюдать нормы шума в домах и общественных местах.

СРАВНЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В РАЗНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ГОРОДСКОЙ КВАРТИРЫ

Акалайнен Варвара, 10 класс ГБОУ школы № 102

Выборгского района Санкт-Петербурга.

Руководитель: Голованова Ольга Васильевна

Работа является продолжением исследования сравнения пылевого загрязнения. В новом учебном году у меня появилась возможность использовать специальные чашки Петри для микробиологического анализа.

Цель: исследование количества пыли и её микробиологический состав в помещениях в квартире, а также выявление факторов, влияющих на состав и объём загрязненности в домашних помещениях.

Задачи исследования:

- Получение образцов.
- Проведение микробиологического анализа с помощью специального оборудования.
- Анализ результатов.

Объект исследования: воздух домашних помещений.

Предмет исследования: количество микробиологических частиц в воздухе.

Практическая ценность работы – формулировка и распространение рекомендаций по удалению пыли из помещений.

В литературном обзоре представлена информация о том, что современные ученые и врачи называют пылью, способах ее образования, организмах, населяющих пыль.

Экспериментальная часть наряду со способом сбора и фиксации пыли содержит результаты микробиологического исследования.

Для определения микробиологической загрязнённости были использованы экспресс-тесты «Петритест», к которым прилагалась инструкция по применению. «Петритест» способен выявить наличие дрожжей/грибов, сальмонелл, стафилококков.

По инструкции были взяты запылённые чашки Петри, в каждую из которых была налита дистиллированная вода. По истечении 15 минут, с помощью чистых глазных пипеток я набрала 0,2 мл и перенесла на питательную среду «Петритест». Потом были сделаны снимки процесса, и я плотно закрыла крышку теста. Образцы разместили на батарее, температура которой составляла необходимую по инструкции (35-37°C) По инструкции я разместила тесты дном вверх, чтобы избежать образования конденсата.

Термостатирование происходило при температуре +32°C. Каждые 12 часов я визуальнo проверяла наличие ОМЧ (общее микробное число). Общее количество времени составляло 96 часов. После были сделаны снимки и подсчитаны результаты.

По итогам выполнены сравнительные диаграммы, позволившие сделать следующие выводы:

Наиболее запыленными в квартире оказались помещения с окнами, выходящими на трассу с интенсивным автомобильным движением, а пылевое загрязнение было наименьшим в помещениях с высокой влажностью (ванная и туалет), тогда как микробиологическое исследование показало, что максимальные колонии выросли именно в образцах из туалета. Сравнение результатов проводили через 12, 48 и 96 часов.

В работе предложены способы уменьшения количества пыли и микробиологического загрязнения в жилых помещениях.

Рекомендации:

- Для уменьшения количества пыли в домашних помещениях

следует как можно чаще использовать пылесос и проводить влажную уборку.

– Бактерицидные средства (химические – агрессивные хлорсодержащие – и физические – ультрафиолетовые лампы, люстры Чижевского) мы часто использовать не рекомендуем, их можно применять только в крайних случаях, когда в квартире есть какое-нибудь опасное заболевание.

Следить за чистотой комнат с повышенной влажностью и возможным микробиологическим загрязнением (ванная комната и туалет, то есть те помещения, где семья проводит гигиенические процедуры).

ПЕРВИЧНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ КОЛОДЦЕВ ДЕР. ЗАОЛЬШАГ

*Ильин Илья, 6 класс, МБОУ СОШ №24, г. Псков,
Общественное объединение «Колибри в КАДРе»,
Руководители: Осколкова И.В., Осколкова М.Н.
Консультант: Поливач М.С.*

*«Человек, запомни навсегда: Символ жизни на Земле – вода!
Экономь ее и береги – Мы ведь на планете не одни!»
Евгения Евтушенко*

Вода является важнейшим источником жизни на Земле в целом, и каждого из нас в частности. Человек более чем на две трети состоит из воды, и от того, чем пополняются водные резервы организма, напрямую зависит наше здоровье и продолжительность жизни. По данным ВОЗ, порядка 70-80% заболеваний в мире, так или иначе, связаны с качеством питьевой воды. Соответственно, одной из наиболее важных тем на сегодня остается проблема потребления и использования питьевой воды и ее изучение. Особенно актуальным это представляется сейчас, когда мир столкнулся с новой пандемией.

Предметом моего первого экологического исследования, которое я осуществил в составе Общественного объединения «Колибри в КАДРе» летом 2020 года, стало качество колодезной воды.

Цель работы: проведение первичного анализа качества воды из колодцев для возможного выявления некоторых загрязнений, например, нитратов.

Задачи: изучить информационные источники по данной теме; выбрать конкретный объект исследования; выбрать методы исследования; провести практическую работу по первичной проверке качества воды и проанализировать полученные результаты; по итогам работы разработать рекомендации относительно дальнейших действий.

Объект наблюдения – вода из 4-х колодцев практически родной для меня деревни Заольшаг Порховского района Псковской области.

Деревня располагается в восточной части Псковской области, в бассейне реки Уза (бассейн Балтийского моря). Этот район богат водными ресурсами. Избыточное увлажнение Псковской области способствует накоплению и сохранению огромных запасов грунтовых и артезианских вод. Основными водоносными породами являются пески, песчаники, трещиноватые известняки и доломиты.

Для проведения исследования были взяты пробы воды из 4-х колодцев, находящихся в деревне. Три колодца (К-1, К-2, К-3) служат источником питьевой воды, один (К-4) – исключительно для хозяйственно-бытового применения.

В целях выявления различных загрязнений и оценки качества воды мы решили использовать органолептическое исследование и химический экспресс-анализ на нитраты. На подготовительном этапе был проведен внешний осмотр территории на предмет потенциально опасных источников загрязнения, а также проведен опрос местных жителей.

Колодцы, отобранные для исследования, вырыты достаточно давно и служат жителям не одно десятилетие. Колодцы относительно неглубокие (примерно 3 – 6 метров). К-1, К-2, К-3 выполнены из бетонных блоков, сверху закрываются деревянными ставнями (К-1, К-2) либо металлической крышкой (К-3). «Хозяйственный» колодец (К-4) – первоначально был выполнен в виде деревянного сруба, ныне сильно подгнившего, сверху практически не закрыт, и не защищен от попадания в него осадков, листьев, земноводных и т.п.

При проведении органолептического анализа, мы оценивали такие показатели, как запах, цветность, прозрачность и вкус. Запах воды проверялся в два этапа: при естественной температуре воды, и при постепенном нагревании до 60 градусов.. В так называемых питьевых колодцах (К-1, К-2, К-3) вода запаха не имела, а вот вода из К-4 имела легкий гнилостный запах, что может говорить о почвенных органических загрязнениях (в т.ч. продуктами распада живых существ и растений).

Цвет и прозрачность. Вода из К-1, К-2, К-3 в момент исследования была прозрачной, бесцветной, что свойственно для чистой воды. Вода в хозяйственном колодце прозрачная, но желто-коричневого оттенка, при заборе воды попадались сгнившие остатки растений (листья). При кипячении запах и цвет у воды исчезли.

Вкус воды проверялся только из К-1, К-2 и К-3, так как пробовать коричневатую воду с гнилостным запахом мне

показалось небезопасным. Ярко выраженных вкусовых показателей воды обнаружено не было.

Отмечая потенциально опасные источники возможного загрязнения воды, мы предположили, что загрязняющие вещества могут поступать в колодцы от уличных туалетов (К-1, К-3); от стирки/помывки в бане (К-1, К-2, К-3) и от огорода, куда вносятся органические удобрения (К-2, К-3, К-4).

Подобные источники могут загрязнить воду нитратами. Такая вода не имеет постороннего вкуса или запаха, однако при повышенной в ней концентрации нитратов, оказывает токсические воздействия на организм человека. Постоянное употребление такой воды крайне нежелательно и опасно для здоровья.

Для экспресс-анализа на нитраты мы использовали тест-полоски «Нитраты» (производитель ООО «Импульс»). Результаты оказались в пределах ПДК и составили менее 10 мг/л. Следовательно, деятельность местных жителей и стоки использованной воды не оказывают значительного влияния на грунтовые воды данной местности. Наши опасения не подтвердились.

Однако в процессе исследования меня удивил тот факт, что меньше всего нитратов (буквально 0 мг/л) оказалось в том самом «хозяйственном» колодце, вода которого имеет легкий гнилостный запах и коричневатый оттенок.

Местные жители рассказали, что когда-то именно этот колодец (К-4) был в деревне основным, вода в нем использовалась для питья и была гораздо вкуснее, чем в К-1, который сейчас является основным колодцем (воду активно используют для питья, приготовления пищи, для полива огорода и в других хозяйственных целях). Вода в К-1 очень жесткая, об этом говорит осадок, образующийся на дне емкости с водой, и накипь на бытовых приборах. Вкусовые качества воды в К-1 заметно ухудшаются в засушливое лето, когда уровень воды значительно понижается, вода мутнеет. Это не только создает неудобства жителям, но и может навредить здоровью, если у человека и без того повышен кальций в организме.

В связи с этим, мне кажется разумным было бы рекомендовать восстановить сруб над колодцем К-4, откачать из него загрязненную воду и дать наполниться чистой водой, после чего, возможно, он снова превратится в хороший питьевой колодец. Тем более, жители говорят, что когда они активно берут воду из него, она довольно быстро перестает пахнуть и становится светлой.

Вода – это наше здоровье. Поэтому если есть возможность восстановить источник чистой пресной воды – это обязательно нужно сделать.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ РАЗНООБРАЗНЫМИ СПОСОБАМИ

*Резепова Виктория, 8 «В» класс,
ГБОУ лицей №395 СПб.*

Руководитель: Михайлова Елена Ивановна

Изучение запыленности воздуха в различных местах пришкольной территории мы начали изучать в 6 классе, определяли степень загрязнения листьев. В 7 классе определяли качественную оценку загрязненности воздуха с помощью лишайников (лихеноиндикация). В этом году наша цель сделать вывод о том, как изменилось состояние воздуха школьной территории за два года, проверили относительную запыленность листьев.

Цель: Определить относительную запыленность листьев разных видов растений на нескольких участках пришкольной территории и сделать вывод о пылепоглощающей способности растений, а также о возможных источниках загрязнения листьев.

Объект изучения: поверхность листьев растений пришкольной территории.

Оборудование: прозрачная клейкая пленка, лист белой бумаги.

Результат:

№ растения	Место произрастания	Степень загрязнения листьев (1-5 баллов)
№ 1	Пр. Ветеранов – на высоте 0,5 м вблизи автомагистрали.	5 баллов
№ 2	Пр. Ветеранов – на высоте 1,5 м в глубине зеленой зоны.	1 баллов
№ 3	Пр. Ветеранов на высоте – 0,20 м со стороны жилых домов	2 балла
№ 4	Пр. Ветеранов – у поверхности земли вблизи автомагистрали.	5 баллов
№ 5	Пр. Ветеранов – на высоте 1,5 м со стороны жилых домов	2 балла

Результат опыта сходен с первым годом исследования.

2. Проведение лишеноиндикации.

Цель: определить наличие основных групп лишайников на территории лицея, и сделать вывод о загрязненности воздуха кислотными оксидами.

Оборудование: лупа, рамка для определения степени покрытия лишайниками стволов деревьев.

На изучаемых деревьях подсчитали количество видов лишайников.

Все обнаруженные виды разделили на три группы: кустистые, листоватые, накипные. Определили степень покрытия лишайниками коры с помощью рамки 10x10 см. и степень загрязнения.

Признаки	Деревья			
	1	2	3	4
Общее количество видов лишайников, в том числе:	1	2	2	1
кустистые	-	-	-	-
листоватые	Гипогимния	Гипогимния, ксантория	Гипогимния ксантория	Гипогимния
накипные	-	-	-	-
Степень покрытия, %	40	30/20	50/50	80

Зона	Степень загрязнения	Наличие (+) или отсутствие (-) лишайников		
		Кустистые	Листоватые	Накипные
1	Загрязнения нет	+	+	+
2	Слабое загрязнение	-	+	+
3	Среднее загрязнение	-	-	+
4	Сильное загрязнение («лишайниковая пустыня»)	-	-	-

Вывод: СЛАБОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Результат остался прежним по сравнению с первым исследованием (слабое загрязнение). На территории школы обнаружены только листоватые лишайники (желто-оранжевые – ксантория, пепельно-серые – гипогимния).

3. Этой осенью, мы решили провести лабораторное исследование свинца в листьях растений. Вместе с выхлопными газами автомобилей в окружающую среду попадают тяжелые металлы. Среди них одно из первых мест занимает свинец (Pb²⁺). Пыль, содержащая свинец, оседает на растениях, а затем смывается осадками в почву. В придорожных растениях количество свинца может быть довольно высоко.

Цель: на основании анализа проб листьев растений на содержание свинца сделать вывод о загрязненности разных участков пришкольной и близлежащих территорий.

Объект изучения: листья растений с исследуемой территории.

Оборудование: весы лабораторные, ступка с пестиком, водяная баня, химические стаканы, пробирки, раствор этилового спирта 40%-ны, раствор сернистого натрия 5%.

Выполнение опыта.

1. Выбрали 4 точки на разном расстоянии от оживленной автострады (пр. Ветеранов): 1-3 м; 10м; 30 м; 50 м.

2. Собрали в каждой точке по 100 г. листьев одних и тех же видов растений на одинаковой высоте от земли, поместили в пронумерованные конверты.

3. Измельчили в ступке растительную массу каждой пробы, по 4 г. добавили 40%-ного этилового спирта.

4. Упарили экстракт на водяной бане для перехода свинца в раствор до одинакового объема.

5. Разлили экстракт в пронумерованные пробирки.

6. 5% раствор сернистого натрия добавили в раствор каплями до выпадения черного осадка сульфида свинца (это указало на наличие в экстракте ионов свинца).

Результат:

Объект	Масса листьев, г	Масса сульфида свинца, мг
№1. пр. Ветеранов:1-3метра	4	0,4мг
№2. пр. Ветеранов:10м (школьная территория)	4	0,2мг
№3. пр. Ветеранов, 30м (школьная территория)	4	Не обнаружили
№4. пр. Ветеранов, 50м (школьная территория)	4	Не обнаружили

Вывод: сравнение результатов определения свинца в листьях показало содержание тяжелых металлов в образцах №1, №2, отобранных ближе к проспекту. Данные исследования показывают, что свинец, накапливающийся в листьях, поступает в окружающую среду предположительно от автомобильного транспорта.

IV. СОХРАНИМ ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРЫ ПАРКА РОМАНОВКА ГОРОДА КИНГИСЕППА

*Петрова Мария, 10 класс МБОУ «КСОШ № 1»
МБУДО «ЦТР»*

Руководитель: Кузнецова Елена Николаевна

Городской пейзаж невозможно представить без садов и парков. Не является исключением город Кингисепп. В нем находится три больших зеленых зоны. Одна из них стала объектом нашего исследования – это парк «Романовка». Это памятник садово-паркового искусства и старейшая зеленая зона города. С одной стороны парк – это произведение ландшафтной архитектуры, а с другой – сообщества живых организмов – растений. И если об истории создания парков известно довольно много, то растительный аспект садов и парков обычно изучено крайне мало.

Актуальность. Для нашего парка также актуально изучать растения. Свое исследование мы начинаем с изучения деревьев, поэтому *предметом* нашего исследования является растительность парка Романовка, а объектом – дендрофлора.

Мы поставили перед собой цель: дать характеристику флоры парка Романовка.

Для достижения поставленной цели мы решали следующие задачи:

1. Изучение источников информации.
2. Изучение исторической составляющей парка романовка.
3. Выбор участка исследования.
4. Составление флористического списка на основе изученного участка.
5. Анализ значения растений для человека.
6. Характеристика экологических особенностей растений.
7. Изучение экологического состояния деревьев и кустарников.

Начало данной работы было положено в сентябре 2019 года. Местом проведения является городская территория парка Романовка. В работе использованы материалы, собранные в парке Романовка (листья деревьев и кустарников, фотографии); литература по краеведению, методические материалы и пособия. Так как изучение парков занимает довольно продолжительное время, мы составили поэтапный план работы, в котором отразили основные методы и методики:

Первый этап (сентябрь-ноябрь 2019 г.)

1. Изучение истории создания парка.

2. Определение современных контуров парка, его площади.
3. Уточнение планировки, расположения дорожно-тропиночной сети.

4. Экологическое исследование древесных насаждений и кустарников.

Второй этап (ноябрь 2019 -март 2020 г.)

1. Изготовление гербария деревьев и кустарников.
2. Учет травянистых ранццветущих растений.

Третий этап (апрель-май 2020 г.)

1. Создание картосхем участков исследований в парке.
2. Определение жизнестойкости деревьев (санитарно-гигиеническая оценка по Б.Г. Нестерову и эстетическая оценка декоративности по В.А. Агальцовой).

Четвертый этап (апрель-август 2020 г.)

1. Уточнение видового состава травянистых растений (по общепринятой методике).

2. Определение принадлежности к фитоценозам и экологическим группам.

3. Анализ и планирование дальнейшей работы.

Эпидемиологическая ситуация в нашей стране внесла определенные изменения в работу над проектом. В летний полевой сезон в двух точках парка заложены ботанические площадки, проведено описание. В настоящее время проводится анализ растительности. Часть этапов и их составляющих перенесена на вторую половину 2020 года и на полевой сезон 2021 года.

На данном этапе мы имеем следующие результаты:

а) За годы своего существования историческая часть парка Романовка продолжает быть территорией с естественной и культурной растительностью, сетью дорог, аллей. В парке довольно много открытых участков с газонами: поляны, спортивные площадки, территории, предназначенных для рекреационных целей – проведения праздников, соревнований. Вблизи памятника герою Отечественной войны 1812 года К.И. Бистрому разбит цветник. Имеется детская площадка с качелями. Деревья и кустарники можно увидеть сгруппированными в аллеи, живые изгороди. Несколько лет в парке проводятся посадки новых видов. Постоянно ведутся работы по благоустройству, связанные с функционированием спортивной школы, лыжной трассы на Романовке. Но наибольшая часть парка представлена в ландшафтном, или пейзажном стиле. Это удаленные от исторической части территории, которые можно посетить, прогуливаясь по дорожкам вдоль берега реки Луги, или углубляясь вглубь парка в западном направлении.

б) Анализ растительности парка мы начали с изучения

видового разнообразия деревьев и кустарников. На данном этапе работы мы определили, что шестнадцать видов относятся к двум отделам: Покрытосеменные и Голосеменные. Среди обнаруженных растений преобладают Покрытосеменные – 88%. Растения являются представителями 12 семейств. В видовом отношении преобладают сем. Розовых.

в) Проведен анализ флоры по географическим элементам. Определен их состав, установлены основные (преобладающие) виды, позволяющие судить об истории формирования изучаемой территории. Мы определили, что наибольшее количество видов растений (12 из 16-ти) являются типичными для наших лесов. Половина исследуемых образцов относится к неморальным (широколиственным лесам) элементам флоры, хотя город Кингисепп расположен в таежной зоне (подзоне южной тайги) и в парке произрастают бореальные виды.

г) Рассмотрены экологические особенности растительности парка. По требовательности к плодородию почвы дендрофлора парка характеризуется преобладанием мезотрофов (38%). По отношению к влажности почвы более половины – это мезофиты (62%).

д) Мы познакомились с тем, какое значение в жизни человека имеют деревья и кустарники парка. Выделили 7 групп по использованию (строительство, декоративное, пищевое, топливо, изготовление оборудования, лекарственное). Все растения без исключения используются человеком в лекарственных целях. Более половины (7 видов) человек применяет в строительстве.

е) Нами составлена первая часть гербария из побегов дендрофлоры парка Романовка. Этот продукт будет интересен учащимся нашего Центра и других образовательных учреждений.

Мы считаем, что изучение дендрофлоры парка Романовка имеет важное значение, как с точки зрения жителей города, так и точки зрения экологии города Кингисеппа.

В результате нашего исследования мы пришли к следующим выводам:

1. Парк Романовка является фитоценозом антропогенного происхождения (урбанофитоценоз) в пейзажном (или ландшафтном) стиле с элементами регулярного.

2. Экологическое исследование древесных насаждений и кустарников показало, что:

– в парке произрастают виды, характерные для подзоны южной тайги – бореальные. Однако, неморальных видов гораздо больше, поскольку эти виды высажены искусственно;

– дендрофлора парка в основном представлена видами, предпочитающими почвы средние по богатству питательными

веществами и среднее увлажнение.

Мы планируем продолжить работу для наблюдения за экологическим состоянием дендрофлоры и травянистых растений парка.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ В ПАРКЕ «РОМАНОВКА»

Саенко Мария, 8 класс,

МОУ «Кингисеппская СОШ № 1», МБУДО «ЦТР»

Руководитель: Григорьева Ирина Михайловна

В нашем городе есть два парка. Один находится на месте, где когда-то стояла крепость Ям. Это Летний сад. Если пройти через этот парк и встать на крутом берегу реки Луги, то на противоположном берегу мы увидим второй городской парк – Романовка. Это место известно всем жителям нашего города – ведь там проходит много праздников, жители города любят прогуливаться в парке, а зимой – катаются на лыжах, санках и «ватрушках».

В 2017 году ОАО «Ростерминалуголь» обратился к Центру творческого развития с предложением принять участие в организации праздника «День молодежи в экологическом стиле»: организовать и провести экскурсию по территории парка. Во время праздника участниками 3-х экскурсий стали около 60 человек разного возраста – от 2 до 70 (и старше) лет. Это мероприятие получило благоприятные отзывы участников, и впоследствии у нас возникла мысль о возможности создания на территории парка образовательного или просветительского маршрута, по которому можно было бы водить детские или смешанные экскурсии разного содержания.

Тогда мы решили провести исследование, отправились в парк, чтобы внимательно изучить его планировку и тропиночную сеть, познакомиться с исторической информацией, которая размещена возле памятника, познакомиться с флорой и фауной.

Мы выдвинули предположение, что столь интересный объект на территории города может стать важным местом для воспитания эколого-биологической грамотности подрастающего поколения.

Цель работы – разработать проект экологической тропы на территории городского парка «Романовка».

Задачи работы:

1. Познакомиться с видами экологических троп и особенностями их создания.
2. Познакомиться с местом расположения парка и объектами, расположенными на его территории.
3. Познакомиться с историей и с природой парка.

4. Выявить значение парка для жителей нашего города.

5. Разработать несколько вариантов маршрутов по экологической тропе.

Объектом моего исследования стал парк Романовка. Предметом исследования является проектирование экологической тропы.

Работа проводилась с мая 2019 г. по январь 2020 г. и продолжается в настоящее время.

Мы использовали следующие методы: работа с информационными, в том числе литературными источниками, работа на местности, наблюдение, фотографирование, swot-анализ, анализ материалов.

Перед началом работы мы составили план работы над проектом, познакомились с понятием экологической тропы, историей их возникновения и принципами создания. Затем изучили информационные источники, собрав информацию об истории, природе парка и его значении в жизни горожан.

В практической части нашей работы можно выделить 2 основных блока – оценка возможностей парка стать местом организации экотропы и разработка маршрута. Эта часть потребовала от нас неоднократных выходов в парк.

Для того, чтобы оценить парк с точки зрения организации в нем экологической тропы, мы решили воспользоваться SWOT-анализом, методикой, которая помогает выявить сильные и слабые стороны проекта.

При разработке маршрута можно выделить основные этапы работы:

1. *Рекогносцировка*: мы отметили ряд интересных объектов: памятник на могиле герою Отечественной войны 1812 г. К.И. Бистрома работы П. Клодта; выходы известняков на правом берегу реки Луга; «шагающие» сосны; древние дюны и др.

2. *Отбор информации*. На этом этапе мы изучили литературные источники и собрали информацию об объектах, обнаруженных на территории парка.

3. *Картирование*. На заранее подготовленной карте-схеме мы нанесли места расположения разных объектов, обозначив их разным цветом.

4. *Разработка маршрута экскурсии*. Учитывая разносторонность и разнообразие объектов на территории парка, мы решили, что целесообразно создать несколько экскурсионных маршрутов: исторического, экологического, биологического, геологического, смешанного содержания. Благодаря этому, будет возможность совершать экскурсии по нашему парку в зависимости от интересов и потребностей той или иной группы.

5. *Разработка экскурсии в соответствии с маршрутом.* Первыми разработанными маршрутами самые простые и непродолжительные по времени - «Раннецветущие растения парка», «История и природа парка» и др.

6. *Проведение пробных экскурсий.* Первый пробный маршрут «Раннецветущие растения парка» был проведен в мае 2019 г. с учащимися ДТО «Экология краеведение» (возраст – 8-9 лет). Второй маршрут был предложен жителям города во время празднования Дня рождения Кингисеппа в июне 2019 г.

7. *Обустройство тропы.* Мы разработали макеты нескольких мобильных информационных стендов.

8. *Разработка путеводителя.* Работа над этим этапом находится в начальной стадии: нами собрана информация об интересных объектах парка. Создание путеводителя – это перспектива нашего проекта.

Формы работы на тропе. Разнообразие возможных форм работы с детьми и подростками на экологической тропе велико, но по большому счету сводится к двум основным действиям: к передаче знаний и к проверке знаний. Самая распространенная форма передачи знаний – экскурсия. Для проверки знаний можно использовать конкурсы, викторины. Во время работы на экологической тропе можно отработать методики исследования окружающей среды – практикумы.

За период работы на территории городского парка «Романовка» мы убедились, что парк может стать тем местом, где можно организовать образовательную и просветительскую деятельность с жителями г. Кингисеппа разных возрастов и областей интересов на основании полученных нами выводов.

Выводы по результатам исследования.

1. Проведенный нами SWOT-анализ позволил нам выявить сильные и слабые стороны нашего проекта, обозначил моменты и вопросы, требующие особого внимания при реализации идеи экологической тропы.

2. Выходы в парк позволили определить примерные маршруты, по которым могут быть выстроены экскурсии. Мы продолжаем выходы в парк с целью планирования разных маршрутов.

3. Отобранная информация позволит использовать этот материал для включения в содержание экскурсий.

4. На карту-схему нанесены точки, обозначающие местоположение интересных объектов парка. Это позволит строить тематические и просветительские маршруты экскурсии.

5. Нами к настоящему времени разработаны и проведены несколько экскурсий, о которых были оставлены благоприятные

отзывы участников.

Разработаны макеты инфостендов для некоторых точек маршрута.

АКВАРИУМ КАК МОДЕЛЬ ИСКУССТВЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Лиманская Маргарита, 8 «К» класс, ГБОУ школа №430 Петродворцового района СПб; ДЮЦ «ПЕТЕРГОФ»;

Руководитель: Токмакова Татьяна Николаевна

Естественные экосистемы (леса, степи, саванны, озера, моря и другие) являются саморегулирующейся структурой. Искусственные экосистемы (агроценоз, аквариумы и другие) создаются и поддерживаются человеком. С точки зрения экологии, экосистема является главной функциональной единицей. В экосистему входят неживая среда и организмы как компоненты, взаимно влияющие на свойства друг друга.

Аквариум – замкнутая экосистема, поэтому для его обитателей искусственно создаются условия, близкие к природным. Для этого используется освещение, так как ничто живое не может полноценно развиваться и жить без света; терморегуляция – для поддержания постоянного уровня температуры; аэрация и фильтрация – для подачи кислорода в воду и постоянной ее очистки.

На первый взгляд, может показаться, что экосистема аквариума мало чем отличается от естественного водоема. Ведь сам аквариум – это своеобразная небольшая копия закрытого водоема, предназначенного для содержания и разведения рыбок и растений. Жизнь в нем протекает по схожим биологическим процессам. Только аквариум – маленькая искусственная экосистема. В ней степень воздействия абиотических компонентов (температура, свет, жесткость воды, pH и других) на биотические компоненты уравнивается человеком. Он же поддерживает в аквариуме всю необходимую жизнедеятельность, продолжительность которой во многом зависит от опыта аквариумиста, его умения управлять равновесием среды. Аквариумист должен знать, что, сформировав экосистему, необходимо поддерживать в ней равновесие минимальным вмешательством.

Запуск аквариума – довольно сложный процесс, и для его выполнения необходима тщательная подготовка. Перед тем как заселить рыбок, потребуется приобрести сам искусственный водоем, декоративные элементы, растительность, необходимое оборудование (фильтр, аэратор), свет. Для правильного запуска нового аквариума недостаточно установить все, что было приобретено, залить воду и заселить живность, в водоеме должна установиться определенная экологическая среда (микрофлора).

Чтобы все было понятно, нужно рассмотреть поэтапный процесс подготовки водоема к заселению, что особенно актуально для новичков.

Практическая значимость исследования: результаты данного исследования можно использовать в качестве методического пособия по запуску аквариума в домашних условиях.

Данные нашей исследовательской работы можно использовать на уроках биологии, на классных часах, для бесед с учащимися средней и старшей школы.

Цель данной работы: научиться правильно запускать аквариум и определять уровень вредных веществ в аквариуме.

Всего было проведено 3 эксперимента.

При выполнении данной работы нами соблюдались *правила и меры безопасности*:

1) не допускать попадания растворов и химических реактивов на слизистые оболочки, кожу, одежду;

2) образцы растворов, отобранные для химического анализа, после анализа необходимо вылить.

Операции при анализе следует выполнять в защитных очках и перчатках.

При выполнении измерений для каждого реактива следует использовать отдельную чистую мерную емкость.

По окончании проведения анализа емкости промывают проточной водой.

Для каждого эксперимента был применен соответствующий метод анализа:

1. Измерение и оценка pH воды в аквариуме.

2. Измерение и оценка kН воды в аквариуме.

3. Оценка содержания CO₂ в аквариумной воде.

4. Измерение и оценка наличия аммиака-аммония NH₃/NH₄⁺ в аквариумной воде.

5. Обнаружение небольшого количества вредных газов NH₃/NH₄⁺ (проба на наличие аммиака-аммония) – капельный, с использованием реактивов.

В ходе выполнения работы мы сделали следующие выводы:

1. Выводы по проведенным экспериментам:

Эксперимент №1. Определение pH аквариумной воды – по нашим результатам pH воды достаточно высокий (8,5). Так как в нашем аквариуме живут барбусы, pH воды должен быть в пределах 6,5-7,5.

Эксперимент №2. Определение dКН аквариумной воды – карбонатная жесткость в аквариуме составляет 7, а для рыб, живущих в нашем аквариуме, жесткость должна быть средней и

колебаться в пределах 4-15 градусов. В аквариуме допустимая жёсткость.

Эксперимент №3. Оценка содержания CO₂ в аквариумной воде. С помощью таблицы мы сопоставили измеренные значения pH и dKH воды. Результат 2,5 – это небольшое значение.

Эксперимент №4. Определение уровня аммиака и аммония в аквариумной воде. При сопоставлении было выявлено, что концентрация аммиака составляет 0,054. Это достаточно много и может быть опасно при длительном использовании.

2. Познакомили учащихся ГБОУ школы №430 с результатами исследования.

3. Дали рекомендации учащимся школы о правилах запуска аквариума.

Опыт обращения с аквариумом показывает, как важно учитывать многие параметры среды для благоприятного функционирования искусственной экосистемы.

ПАУКИ ОСТРОВА ЗАПАДНЫЙ БЕРЁЗОВЫЙ ФИНСКОГО ЗАЛИВА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Ангел Дмитрий, 9 класс,

ДДЮТ Выборгского района Санкт-Петербурга

Руководитель: Горин Кирилл Константинович

Региональный заказник Берёзовые острова – одна из крупнейших особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Ленинградской области, включенная в охраняемый Хельсинкской комиссией район Балтийского моря, а также являющийся водно-болотным угодьем международного значения.

Пауки вносят значительный вклад в биологическое разнообразие планеты. В мировом рейтинге разнообразия пауки занимают седьмое место, после клещей и пяти отрядов насекомых. Науке известно 46,5 тысяч видов, и каждый год оно пополняется. Однако, в открытых источниках информации об арахнологических исследованиях на территории архипелага Берёзовые острова недостаточно. В настоящем исследовании представлены предварительные сведения о таксономическом составе исследуемого района.

Цель исследования: изучить особенности таксономического и экологического состава пауков на Западном Берёзовом острове.

Задачи:

1. Выполнить таксономический анализ видового состава пауков.

2. Оценить районы по составу обнаруженных таксонов.

3. Оценить таксономическое разнообразие.

4. Провести экологический анализ видового состава по

способу добывания пищи.

Материалами для работы послужили 67 особей пауков, отобранных с 7 точек. Животных отбирали вручную, а также методом кошения с помощью энтомологического сачка. Далее они помещались в пробирки и фиксировались в 70% этиловом спирте. На месте отбора проводили описание пойманного объекта и биотопа.

Настоящее исследование проводилось с 10.07 по 23.07.2019 г. Идентификация семейств производилась с помощью атласа-определителя Сейфулина Р.Р., Карцев В.М. Пауки европейской части России. Автор выражает благодарность ведущему специалисту ГКУ ДО ООПТ Санкт-Петербурга Василию Васильевичу Бастаеву за консультацию.

В ходе исследования всего были выявлены представители 14 семейств, из них 2 паука было определено до вида: *Misumena vatia* и *Xysticus bifasciatus* (оба относятся к семейству *Thomisidae*). Отсутствие точного определения большинства образцов связана с недостатком доступных определителей пауков северо-запада России. Самое большое количество образцов, обнаруженных на острове Западный Берёзовый, относится к семейству *Liocranidae*, *Lycosidae* и *Gnaphosidae*.

Самое высокое таксономическое разнообразие было выявлено на берегах бухты Иловатой и на местном кладбище (восточная часть острова). Причём рядом с бухтой Иловатой 11 образцов принадлежали к одному семейству. Вероятно, так много пауков-лиокранид (*Liocranidae*) было найдено в бухте Иловатой потому, что представители этого семейства предпочитают влажный климат, как у бухты. На мысу Черный Нос было выявлено больше всего представителей семейства пауков-волков (*Lycosidae*), вероятно, это связано с тем, что пауки-волки – охотники, а на мысу много насекомых и добычи, обитающих на почве. Также пауки-волки преобладали в районе песчаной косы. В районе местного кладбища наблюдалось преобладание представителей семейства *Gnaphosidae*.

Значения показателей индекса Симпсона на четырех станциях варьировались от 0,1 до 0,33; причем показатель 0,33 был выявлен только на станции №3 (бухта Иловатая) из-за выраженного доминирования семейства *Liocranidae*. На станциях №2 (песчаная коса) и №4 (кладбище) – 0,10 на станции №2 и 0,13 на станции №4; на станции №1 (м. Черный Нос) значение индекса равно 0,26. Низкие значения индекса Симпсона свидетельствуют о высоком таксономическом разнообразии и наиболее стабильных условиях среды обитания в изученных точках.

Большинство обнаруженных пауков являются бродячими. Вероятно, это связано с тем, что образцы собирали вручную, и чаще

попадались те пауки, которые искали добычу (бродячие), а не те, которые добычу поджидали (засадники, тенетники).

Из проведённого исследования можно сделать следующие выводы:

1. В ходе исследования всего были выявлены представители 14 семейств, из них 2 паука было определено до вида: *Misumena vatia* и *Xysticus bifasciatus*.

3. Самое высокое таксономическое разнообразие было выявлено на побережье бухты Иловатой и вокруг местного кладбища.

4. Большинство обнаруженных пауков являются бродячими.

ВОЗРАСТНЫЕ И РАЗМЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕМНОВОДНЫХ ЗАПАДНОГО БЕРЁЗОВОГО ОСТРОВА

*Ангел Сергей, 7 класс, ДДЮТ Выборского района
Санкт-Петербурга*

Руководитель: Горин Кирилл Константинович

Амфибии – важный компонент экосистем, регулирующий численность насекомых, а также являются кормовой базой для многих позвоночных животных. На данный момент сведений о земноводных острова Западный Берёзовый мало. В последний раз подробное исследование проводилось в 2005 году А.Г. Бубличенко, тогда на этой территории был выявлен только 1 вид – травяная лягушка.

Цель: изучить особенности земноводных Западного Берёзового острова

Задачи:

1. Определить видовой состав и оценить встречаемость видов.

2. Выявить размерные и возрастные показатели представителей бесхвостых амфибий.

Материалом для работы послужили встречи земноводных, зарегистрированные в период с 10.07.19 по 23.07.19 на острове Западный Берёзовый. Учёт земноводных производился в дневное время (с 9:00 до 15:00) на 5 исследовательских маршрутах.

На обследованной территории Западного Берёзового острова было выявлено 2 вида бесхвостых земноводных. Наиболее распространённым видом был *Rana temporaria* (травяная лягушка), он встречался во всех обследованных районах. Три особи *Rana arvalis* (остромордая лягушка) были встречены только на мысу Судаковом.

Всего найдено 27 особей, из них 24 травяных и 3 остромордых. Ранее на острове регистрировался только 1 вид – остромордая лягушка.

Размеры лягушек варьировались от 2,45 до 9,3 см. Наиболее

крупные травяные лягушки были встречены в районе артиллерийской батареи Тюринсари (восточная часть острова), вероятно, это связано, что в этом месте достаточно сыро и многие места затоплены. Длина тела 4,5-6 см была у травяных лягушек на трёх точках: мыс Чёрный нос, мыс Языковый, маршрут к бухте Иловатой. Самые мелкие особи выявлены на мысу Судаковом, что предположительно связано с большим количеством мелководных медленно текущих ручьёв, в которых они развивались.

Возраст особей травяных лягушек варьировался от 1,6 до 4 лет. Наиболее взрослые особи лягушек встречались в районе артиллерийской батареи и на маршруте к бухте Иловатой (возраст 4 года). Возраст 2,6 – 3 года был у лягушек на двух точках: мыс Чёрный нос, мыс Языковый. Наиболее младшие особи встречались на станции мыс Судаковый.

Из проведённого исследования можно сделать следующие выводы:

1. Выявлено 2 вида бесхвостых земноводных. Наиболее распространённым видом был *Rana temporaria*, а редким *Rana arvalis*.

2. Размеры травяных лягушек варьировались от 2,45 до 9,3 см, возраст от 1,6 до 4 лет.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ЗИМУЮЩИХ ВОРОБЬИНООБРАЗНЫХ ПТИЦ ГОРОДА ПАВЛОВСКА

Брянцев Сергей, 7 класса 464 школы.

Руководитель: Курчавова Наталья Ивановна

Более 6 лет я занимаюсь экологией в Доме детского творчества «Павловский». Самым любимым объектом моих наблюдений и исследований являются птицы. Проводя наблюдения и учет некоторых видов птиц, обитающих в нашем городе, я заметил, что разные районы Павловска отличаются по видовому составу птиц. Необходимо отметить, что эти районы города имеют существенные отличия по экологическим условиям. Кроме собственных наблюдений, мне удалось познакомиться с архивом орнитологических работ кружковцев, который содержит материал с 2003 года, а также с работами ученых орнитологов и сотрудников Павловского парка по инвентаризации птиц музея-заповедника. Мне захотелось сделать анализ видового состава птиц, зимующих в городе Павловске. Для исследования были выбраны представители самого многочисленного отряда – Воробьинообразные, зимующие в городе.

Цель работы: анализ видового состав зимующих воробьинообразных птиц города Павловска.

Объект исследования: зимующие воробьинообразные птицы

города Павловска.

Предмет исследования: видовой состав воробьинообразных разных районов города Павловска.

Гипотеза: в разных районах города видовой состав зимующих воробьинообразных птиц будет отличаться.

Объект исследования: орнитофауна города Павловска.

Задачи работы:

1. Провести маршрутное наблюдение и определить видовой состав зимующих птиц.

2. Проанализировать данные зимних наблюдений за птицами прошлых лет, которые сделаны в Павловске.

3. Познакомиться с биологическими особенностями отмеченных видов.

4. Отметить особенности встречаемости разных видов птиц.

Из источников информации: Птицы играют большую роль в городской экосистеме. Они составляют большую часть видового разнообразия позвоночных животных города. Птицы уничтожают вредителей, играют роль в распространении плодов и семян, составляют основу эстетического восприятия природы. Однако, многие синантропные виды птиц являются распространителями заболеваний и паразитов, их вызывающих. Поэтому важно знать видовой и численный состав орнитофауны мест «совместного проживания» птиц и человека. По данным анализа видового состава птиц Павловского парка (проф. Ильинский И.В. и Мальчевский А.С.) в нем обитает 84 вида воробьинообразных птиц.

Методика исследования:

1. Проводить наблюдения по маршруту исследования 2 раза в неделю в дневное время с 15 до 16 часов (с 26 ноября 2015 года по 28 февраля 2016 года).

2. Отмечать в дневнике наблюдения вид птицы, место наблюдения.

3. Изучить работы юных исследователей по видам птиц в разных районах города Павловска за последние годы.

4. Данные всех наблюдений занести в таблицу:

Вид птиц	Отметки о зимовке птиц в районах города.		
	1 участок город Левобережье (2018-2019)	2 участок город Правобережье (2016-2017)	3 участок Павловский парк (2003-2004)

Результаты:

1. Маршрут исследования: улица Слуцкая, ул. Березовая, Песчаный переулочок, ул. Просвещения. Протяженность маршрута 1км 300м.

2. Данные по видовому составу воробьинообразных птиц разных районов города.

№ п/п	Вид птиц	Отметки о зимовке птиц в районах города.		
		1 участок город Левобережье (2018 – 2019)	2 участок город Правобережье (2016 – 2017)	3 участок Павловский парк (по архивам 2003 – 2007)
1.	Ворона серая	+	+	+
2.	Грач	+	+	+
3.	Сорока обыкновенная	-	+	-
4.	Синица большая	+	+	+
5.	Лазоревка	+	+	+
6.	Гаичка	+	+	+
7.	Поползень обыкновенный	+	+	+
8.	Дрозд рябинник	+	+	-
9.	Черный дрозд	+	+	-
10.	Воробей домовый	+	+	+
11.	Воробей полевой	+	+	+
12.	Пищуха обыкновенная	+	+	+
13.	Снегирь	+	+	+
14.	Галка	+	+	+
15.	Голубь сизый	+	+	+
16.	Свиристель обыкновенный	+	+	+
17.	Щегол черноголовый	+	+	+
18.	Зеленушка обыкновенная	+	+	+

Выводы: В ходе наблюдений за зимующими птицами представителей отряда Воробьинообразные мной и участниками творческого объединения с 2003 года было выявлено 18 видов птиц. По данным наблюдений по Павловскому парку с 1978 года орнитологами учтено 84 вида птиц. Это связано с более продолжительным изучением, учетом птиц во все сезоны года. 15 видов встречаются во всех районах города: Левобережье – типовая городская застройка, Правобережье – частный сектор и Павловский парк-заповедник. В Левобережье и Павловском парке за время наблюдения нами не было встречено сороки обыкновенной, в Павловском парке – дрозда черного и дрозда рябинника. Это может быть связано с особенностями поведения и кормления птиц в зимний период: дрозды предпочитают плодово-ягодные деревья, сороки кормятся рядом с жилищем человека. Таким образом, видовой состав зимующей орнитофауны воробьинообразных птиц разных районов города отличается незначительно.

ЛЯГУШКА ПУТЕШЕСТВЕННИЦА. ОТ КАРЬЕРА В МЁДУШИ ДО РЕЧКИ В СОСНОВОЙ ПОЛЯНЕ

Гайдук Ольга, 8 «В» класс, ГБОУ лицей №395 СПб.

Руководитель: Михайлова Елена Ивановна

Этой весной, гуляя в деревне Медуши, Ломоносовского района, в карьере, я нашла икру лягушки, водоем высох, икра могла погибнуть. И мы взяли ее домой. Мы стали наблюдать за ее развитием. А затем маленьких лягушат выпустили на свободу. Мы определили, что это вид – Травяная лягушка.

Живут лягушки в среднем от 6 до 8 лет, но есть случаи, когда продолжительность жизни некоторых экземпляров была зафиксирована на рубеже в 32 года и даже 40 лет. Квакши живут меньше всех, всего 3 года.

Лягушачья икра, как правило, запакована в многослойный желатиновый материал, предоставляющий икринкам некоторую защиту и не препятствующий прохождению кислорода.

Длительность стадии развития зародышей в икре зависит от окружающей среды. У некоторых видов лягушек на определённой стадии развития зародыши в икринках могут уловить вибрации, вызываемые хищниками, например, змеями, и выдупиться раньше времени, чтобы приобрести мобильность и избежать гибели.

За период перерождения из головастика во взрослую особь лягушка проходит 30 стадий развития.

Я принесла домой икру, поместила ее в аквариум. И стала вести дневник наблюдений. Кормила их водорослями.

Дневник наблюдений.

15 апреля 2020 г.	Начало наблюдений.
7 мая 2020 г.	Появление головастиков. У головастиков появляется хрящевой скелет, глаза, лишенные век, для дыхания служат жабры. Вначале у головастиков появляются внешние жабры, а позже внутренние.
12 мая	У головастиков исчезают внешние жабры и начинает увеличиваться туловище... Головастики очень подвижные, но когда наедаются водорослей, еле-еле плавают.
2 июня	Хвостики светлеют и тельце становится больше. Наблюдая, я заметила, что один головастик погиб, а другие употребили его в пищу. Они очень активны и подвижны.
8 июня.	У головастиков начали расти задние конечности.
17 июня	Появляются передние конечности, у самого крупного по размеру головастика.
20 июня.	Передние конечности появились у всех головастиков.
21 июня	Выпустили на свободу первых шесть лягушат (без потерь).
23 июня	Выпустили 12 лягушат (без потерь).

24 июня	Еще выпустили одного лягушонка.
25 июня	Выпустили 10 лягушат, есть потери (один погиб).
27 июня, утро	Выпускаем 4, без потерь.
27 июня, вечер	Еще 12 лягушат (один погибает).
29 июня	Выпустили 4 лягушонка.
30 июня	Выпустили троих.
4 июля	Выпустили семь лягушат (без потерь).
5 июля	Выпустили двух (без потерь).
9 июля	Выпустили двух, один погиб.
10 июля.	Двое погибли.
11 июля	Выпустили последних шестерых, без потерь.
Всего 69. 3 погибло.	Осталось 66.

Я рада, что внесла вклад в сохранение жизни этим маленьким особям, класса Земноводные. Значение их в природе огромно:

- Звено в цепи питания.
- Регулируют численность беспозвоночных животных.
- Лабораторные животные.
- Биологические индикаторы.
- Используются в пищу человеком.

ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. КИНГИСЕППА НА ПРИМЕРЕ МАРШРУТНОГО УЧЕТА

*Крутиков Семен, МБУДО «Центр творческого развития» г. Кингисепп, Ленинградская область
7 класс МБОУ «КСОШ № 6»*

Руководитель: Чернова Тамара Викторовна

Нас заинтересовали лесные птицы, так как их внешний вид и звучное пение вызывают эстетическое наслаждение, они оказывают большую пользу лесу, уничтожая насекомых-вредителей леса.

Целью работы было проведение орнитологических наблюдений в окрестностях г. Кингисеппа методом маршрутного учета.

Птиц изучали, используя следующие методики:

Методика учета птиц с расчетом относительной плотности на 1 линейный километр.

Во время учета наблюдатель идет по маршруту и записывает в полевой дневник данные обо всех встреченных (увиденных и услышанных) птицах. Численность птиц удобно отмечать так называемым «конвертиком». После завершения учетов рассчитывают относительную плотность птиц на 1 линейный километр по следующей формуле: $N=n/L$, где N - относительная плотность на 1 линейный км, n - количество птиц определенного вида в соответствующих биотопах, L - расстояние, пройденное по

биотопу. N рассчитывается отдельно для каждого вида в каждом биотопе.

Методика учета на неограниченной полосе. Расчет плотности населения ведется для каждого из встреченных видов в отдельности по формуле:

$$N=(n_1 \times 40)+ (n_2 \times 10)+ (n_3 \times 3)+ (n_4 \times 1)/L,$$

где n_1 - n_4 – число особей, зарегистрированных в полосах обнаружения соответственно от 0 до 25 м, от 25 до 100 м, от 100 до 300 м;

Для птиц, встреченных летящими, пройденное расстояние – L, заменяется на суммарное время учета в часах – H, умноженное на 30 – средняя скорость полета птиц км/час.

$$\Sigma n / H \times 30.$$

3. Индекс видового (экологического) разнообразия – это *видовое богатство*. Его можно определить как отношение общего числа видов к общему числу особей в пробах.

Со снижением видового разнообразия резко меняется видовая структура сообщества.

В июне 2020 г. в пригородном лесу Кингисеппа работала детская экологическая экспедиция, в ходе которой проводились наблюдения за птицами.

В ходе проведения учета птиц получили следующие результаты

Всего выявлено 6 видов птиц, относящихся к 4 семействам и 3 отрядам (таблица 1).

Таблица 1

Классификация птиц

Отряд	Семейство	Вид
Кукушкаобразные Cuculiformes	Кукушковые Cuculidae	Кукушка обыкновенная Cuculus canorus
Дятлообразные Piciformes	Дятловые Picidae	Большой пестрый дятел Dendrocopos major
Воробьинообразные Passeriformes	Дроздовые Turdidae	1. Черный дрозд Turdus merula
	Врановые Corvidae	1. Сойка Garrulus glandarius 2. Серая ворона Corvus cornix

Относительная плотность популяций птиц по методике маршрутного учета на один линейный километр колебалась от 0,3 у врановых и дятла до 1 у черного дрозда (таблица 2).

Таблица 2

Относительная плотность популяций птиц на линейный километр

№	Вид	Количество (n)	Плотность популяций на линейный км (N)
1	Сойка	1	0,3
2	Серая ворона	1	0,3
3	Дятел большой пёстрый	1	0,3
4	Дрозд чёрный	3	1
5	Кукушка	2	0,7
Протяженность маршрута 3 км			

Относительная плотность популяций птиц по методике маршрутного учета на неограниченной полосе колебалась: для сидящих птиц от 17 у чёрного дрозда до 13 у 2 видов птиц, а для летающих 0,4 у серой вороны и чёрного дрозда (таблица 3)

Таблица 3

Относительная плотность популяций птиц на неограниченной полосе

№	Вид	Количество (n)						Плотность популяций км ² (N)
		Сидит летит	0-25	25-100	100-300	300-1000	Σ	
1.	Чёрный дрозд	С	1	1	-	-	50	17
		Λ	1	-	-	-	40	0,44
2.	Серая ворона	С	-	-	-	-	-	-
		Λ	1	-	-	-	0,4	0,44
3.	Сойка	С	-	1	--	-	40	13
4.	Кукушка	С	-	2	-	-	20	7
		Λ	-	-	-	-	-	-
5.	Большой пестрый дятел	С	1	-	-	-	40	13
		Λ	-	-	-	-	-	-
Протяженность маршрута 3 км, время учета 3 часа								

Изучили экологические особенности встреченных видов птиц.

Экологические группы птиц разнообразны, что связано с различными условиями обитания и специфическими приспособлениями птиц.

– по условиям обитания преобладают птицы группы древесно-кустарниковые;

– по местам гнездования – преобладали кроногнездящиеся;

– по способам питания преобладает группа насекомоядных птиц и 3 вида всеядных птиц;

– по образу жизни преобладают перелетные птицы и большая группа (3 вида) оседлых и кочующих птиц.

Наблюдения за птицами в окрестностях г. Кингисеппа будут продолжены.

Выводы:

В ходе проведения одного учета птиц получили следующие результаты:

1. Всего выявлено 6 видов птиц, относящихся к 4 семействам и 3 отрядам. Преобладают воробьинообразные.

2. Относительная плотность популяций птиц по методике маршрутного учета на один линейный километр колебалась от 0,3 до 1.

3. Относительная плотность популяций птиц по методике маршрутного учета на неограниченной полосе колебалась от 17 до 13.

4. По экологическим группам преобладают:

- условия обитания – древесно-кустарниковые,
- места гнездования – кроногнездящиеся,
- способы питания – насекомоядные,
- по образу жизни – перелетные и оседлые.

V. ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ БУДУЩЕГО

ЭКОСУМКА – МАРКЕР ЭКОЛОГИЧНОГО МЫШЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

*Клименко Татьяна, Алексахина Анастасия,
9 класс, МОУ «ЛЦОО»*

Руководитель: Ковалева Инна Борисовна

Экологические проблемы на нашей планете весьма актуальны, их решение нельзя откладывать на потом. Каждый от нас, независимо от возраста и социального положения, способен внести посильный вклад в формирование экологической культуры, способен отказаться от навязываемых услуг и товаров и сформировать полезные для нашего будущего привычки.

Мы можем собирать макулатуру, сортировать бытовые отходы и выносить мусор в различные контейнеры, но их транспортировка и дальнейшая переработка зависит от деятельности взрослых и наличия специального оборудования. Мы можем научиться жить в энергоэффективной и энергосберегающей среде, заниматься просветительской деятельностью.

Мы живем в Лебяжье, это населенный пункт Ломоносовского района Ленинградской области, с одной стороны нас окружает красота Финского залива, а с другой великолепие хвойных лесов. Гуляя по лесу, мы заметили, как много пластиковых пакетов валяется вокруг, мусор разбросан повсюду, попадаются целые пакеты, набитые пластиковыми упаковками и отходами. Судя по внешнему виду, они в разное время оказались здесь. Одни – достаточно давно, другие – недавно. Некоторые пакеты разорваны дикими зверями, наверное, запах еды из пакета привлек их. Возможно, недостающие части пакета оказались в желудке этих животных вместе с остатками пищи, что могло привести к их гибели. Мы поняли, что так не может продолжаться, будущее нашего поселка, его экологическое здоровье, а значит и наше, в опасности! Что можно сделать, чтобы пластиковые полиэтиленовые пакеты не портили красоту родного края, не являлись причиной гибели животных?

Цель нашего проекта: свести к минимуму использование пластиковых пакетов в поселении.

Задачи:

1. Изучить вопрос альтернативного использования пластиковых пакетов.
2. Провести исследование и разработать эскиз проектного изделия.
3. Провести анкетирование и выяснить, пользуются ли учащиеся нашей школы экосумками и готовы ли они отказаться от

использования пластиковых пакетов.

4. Провести беседы в классах и объяснить учащимся школы, что наши полиэтиленовые пакеты стали настоящим бедствием для планеты.

5. Привлечь внимание общественности к данной проблеме.

6. Продолжить работу по повышению уровня экологической культуры у учащихся нашей школы и жителей поселения.

Период разложения пластика – более четырёхсот лет, а некоторые виды разлагаются более 1000 лет! А значит, прежде, чем пластик, который сегодня лежит на помойках, валяется в лесу, разбросан на улицах, полностью разложится, – наша планета просто «утонет» в пластиковых отходах. Существует такое понятие, как «микропластик», – это кусочки пластиковых отходов, которые в настоящее время встречаются практически везде – в почве, воздухе и воде. Особенно вызывает беспокойство наличие микропластика в водоёмах. Наличие микропластика в морях, океанах и реках катастрофически растёт с каждым днём, и это губительно влияет на флору и фауну водоёмов.

В мае 2019 года мы выбрали 3 участка локализации мусора вблизи мест массового скопления людей: железнодорожной платформы, автобусной остановки и магазинов поселения. На протяжении года мы следили за количеством мусора на этих территориях, отслеживали периодичность уборки и чистоту. Количество мусора в летнее времякратно превосходит количество мусора в зимний период, уборка территорий носит не систематический характер, мусор у железнодорожной станции «Чайка» не убирается вовсе и требует привлечения экоактивистов и волонтеров. В лесу встречаются стихийные свалки.

Люди привыкли использовать пластик в своей жизни, этот сравнительно дешёвый и крепкий материал вытеснил нерентабельные и экономически невыгодные более дорогие, но безопасные технологии. Пластиковые пакеты, пластиковая посуда, пластиковые детские игрушки... сегодня практически все производят из пластика, не задумываясь о будущем. В магазине каждый раз нам учтиво и вежливо предлагают купить пакет или даже бесплатно заворачивают покупку в пакет с названием магазина, и мы несем домой 10, 100 и даже 1000 бесполезных и таких вредных пластиковых пакетов. Что предложить взамен? Мы нашли выход, у нас появилась идея создания проекта экосумки, не скучной замены полиэтиленового пакета, а настоящего стильного аксессуара, который мог бы заинтересовать учащихся нашей школы, возможно, и всего поселения и который к тому же самым непосредственным образом положительно скажется на экологической ситуации.

Работая над проектом, мы узнали много нового. Чем больше мы узнавали, тем сильнее было желание внести свой вклад в общее дело. Мы решили провести анкетирование и выяснить, что известно учащимся других классов о вреде пластиковых пакетов. Провести разъяснительную работу среди сверстников и учащихся младших классов о вреде использования пластиковых пакетов, выступить с темой «Пластиковый пакет. За и против» на классных часах и уроках географии. Подготовили плакаты об экологическом отношении к окружающей среде, вреде пластиковых пакетов и оформили ими входы в магазины. Мы самостоятельно закупили льняную ткань и отшили 25 сумок, которые были расписаны вручную. Данные сумки были подарены жителям поселения. Мы планируем и дальше шить экосумки самостоятельно, а также проводить мастер-классы для детей. Сумки получаются индивидуальными, прочными, яркими и безопасными. В период работы над проектом мы заметили, что учащиеся нашей школы стали реже использовать пластиковые пакеты, отдавая предпочтение многоразовым тканевым сумкам, в школьной раздевалке почти не осталось предательских пакетов. Побеседовав с продавцами в магазинах, мы можем отметить незначительный спад спроса на пластиковые пакеты, значительно увеличилось использование многоразовых сумок. Но при всем объеме работ, мы честно можем сказать, что, к сожалению, в лесу мусора до сих пор остается очень много. Пластик продолжает активно наступать на наше будущее.

Работая над проектом, мы узнали и доказали, что существует реальная альтернатива использованию пластиковых пакетов, от использования которых сознательный человек может полностью отказаться. Есть интересные идеи для молодежи и людей старшего возраста, много современных материалов и различных форм экосумок, креативных идей и находок, которые позволяют полностью заменить вредные для здоровья людей и природы пластиковые пакеты. Современная, многофункциональная и многоразовая экосумка не просто экономит наши деньги и позволяет раскрыть индивидуальность, дополнив образ, но и характеризует человека как сознательного и ответственного за наш мир гражданина. Мы планируем и дальше продолжать работу над проектом:

- найти спонсоров и разработать эскизы экосумки с логотипом «Лебяжье»;
- организовать выпуск сумок, которые были бы бесплатными для нашего населения;
- продолжить борьбу с пластиковыми отходами и мусором;

– продолжить просветительскую работу по формированию экологической культуры среди жителей.

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Меликян Егор, Орлова Виктория,

ГБОУ СОШ№ 258; ГБУ ДО

ДТДиМ Колпинского района Санкт-Петербурга

Руководители: Шишкина Г.М., Ходкова Т.В.

Наша школа располагается в Колпинском районе на улице Павловская дом № 80. Вокруг нашей школы есть пришкольная территория. На ней – 3 игровые площадки. Мы заметили, что растения здесь произрастают очень неравномерно. Это нас заинтересовало, мы решили выяснить как мы, то есть люди, воздействуем на природу нашего участка.

Объект исследования – пришкольная территория.

Цель работы – узнать, как человек воздействует на природу пришкольной территории.

Наблюдения проводились в период: с 3 сентября 2018 года по 10 сентября 2020 года.

Методика: наблюдение в природе, работа с литературными источниками и Интернет-ресурсами, справочными изданиями и определителями.

Оборудование: ботаническая рамка, лупа, определители, фотоаппарат, дневник наблюдений.

Исследовательская часть: 3 сентября 2018 года мы провели предварительный обход пришкольной территории с целью наблюдения за воздействием человека на нашу территорию. Мы обнаружили, что люди сажали деревья и кустарники, вырубали заболелые деревья. Люди построили «лазилки», поставили столики, установили скамейки. Мы заметили, что почва на нашей территории очень утоптана. Корни некоторых деревьев обнажены. Это произошло потому, что каждый день нашу небольшую территорию посещает большое количество учеников нашей школы и их родители. Мы решили выяснить, как влияет вытаптывание на состояние растений. Вытаптывание – это процесс уплотнения почвы, сотрясения в результате вибрации и механического повреждения растительности людьми.

Рамку №1 мы заложили на 1 игровой площадке. В ней мы не обнаружили ни одного растения. Рамку№2 мы заложили между игровыми площадками. В рамке мы определили следующие растения: одуванчик, клевер, тысячелистник, подорожник, злаки. Рамку №3 мы заложили в трех метрах справа от второй игровой площадки. Здесь мы обнаружили клевер, одуванчик, подорожник.

Видовой состав растений мы определяли с помощью полевых определителей и с помощью педагогов. Рамку №4 мы заложили на второй игровой площадке. На этой территории мы не обнаружили ни одного растения. Рамку №5 мы заложили на третьей игровой площадке. В рамке мы обнаружили ромашку, злаки, подорожник. Все растения были угнетенными – очень маленького размера. Мы решили сравнить среднюю высоту растений на игровых площадках и высоту растений у забора на территории, которая не подвергается вытаптыванию. Мы измерили высоту растений на краю 1, 2 и на 3 игровых площадок. Результаты наших измерений мы занесли в дневники наблюдений.

С краю 1 игровой площадки мы получили следующие результаты: высота злаков 0,2см, 0,2см, 0,5см. Среднее значение – 0,3см. По краю 2 игровой площадки мы получили следующие результаты: высота злаков 1,6см, 2см, 6см. Среднее значение – 3,2см. На 3 игровой площадке мы получили следующие результаты: высота злаков 4,4см, 6 см, 7см. Среднее значение – 5,8см. Высота злаков у забора 50см, 60см, 70см. Среднее значение 60см. Таким образом, средние значения высоты злаков неподвергающихся вытаптыванию оказались значительно выше среднего значения высоты злаков на игровых площадках. Мы прошли вглубь пришкольной территории и заложили рамки в двух самых отдаленных уголках, куда люди почти не заходят. В рамке №6 мы обнаружили буйную растительность (сныть, одуванчик, клевер, злаки, купырь). В рамке №7 растительность была пышной и обильной (лопух, гравилат чилийский, злаки, одуванчик). Повсеместно на газонах встречались только дикорастущие травянистые растения. Поэтому мы были удивлены, встретив чилийский гравилат, так как это декоративное растение, выращиваемое на клумбах. Как оно могло появиться здесь?

Мы внимательно изучили окрестности и в 5метрах от рамки №7 обнаружили клумбу, на которой и произрастали эти растения. Мы собрали семена этого растения и рассмотрели их под лупой. Под лупой мы увидели, что семена гравилата колючие, имеют много крючочков. Мы заметили, что исследуемую территорию посещает большое количество кошек и собак. Мы предположили, что животные перенесли на своей шерсти колючие семена, а потом, уронили их на нашей территории, где они и проросли.

Мы обратили внимание на то, что трава на газонах пришкольной территории регулярно скашивается. Мы решили выяснить, влияет ли скашивание на разнообразие видового состава растений. Под наблюдением находились 2 участка: один на пришкольной территории, второй – участок между большой школой и нашим филиалом. Мы выбрали этот участок потому, что он

никогда не обкашивался в отличие от нашей территории. Под наблюдением находились одинаковые площади участков – 10 на 10м. Месторасположения – похожие: оба участка находятся на открытой солнечной территории. На этих территориях мы обнаружили следующие растения:

Название растений	Газон между школами	Газон на пришкольной территории
Незабудка	+	-
Вербейник обыкновенный	+	-
Вербейник монетчатый	+	-
Крапива двудомная	+	+
Лютик едкий	+	-
Колокольчик раскидистый	+	+
Одуванчик	+	+
Клевер сомнительный	+	-
Клевер луговой	+	+
Борщевик Сосновского	+	-
Нивяник обыкновенный	+	+
Цикорий обыкновенный	+	-
Подмаренник	+	+
Манжетка	+	+
Тысячелистник	+	+
Купырь	+	+
Сныть	-	+
Подорожник	+	+
Дрема белая	+	-
Льнянка	+	-
Яснотка пурпурная	+	-
Злаки	+	+
Спорыш	+	-
Бодяк	+	-
Осот	+	-
Чина луговая	+	-
Лопух	+	-
Польнь	+	-
Конский щавель	+	-
Дымянка лекарственная	+	-
Горошек мышиный	+	-
Жерушник	+	-
Ярутка	+	-
Марь	+	-
Лапчатка ползучая	+	-
Лапчатка норвежская	+	-
Галинзога	+	+
Будра	+	-

Всего мы обнаружили 38 видов растений. Из них – 37 видов произрастало на необкашиваемом участке, и только 13 видов – на участке, который подвергался обкашиванию. Постоянные выкашивания не дают возможности растениям оставить семена, что ведет к обеднению биоразнообразия и наносит урон не только флоре, но и фауне, так как городской газон служит домом для огромного количества насекомых и беспозвоночных, а также является кормовой базой для птиц.

На газонах среди естественной растительности мы обнаружили вид растения, занесенный человеком. Галинзога четырёхлучевая – травянистое растение. Родина растения – Мексика. Галинзога не имеет вредителей на нашей земле. Её не берут ни тля, ни грибки, ни болезни, которые косят наши культурные посадки. Это растение агрессивное – оно вытесняет местные виды растений, характерные для нашей флоры.

На этом мы планировали закончить наши наблюдения. Но в апреле 2020 года территория нашей школы была закрыта для посещений в связи с переходом на дистанционное обучение. То есть с апреля по сентябрь она не подвергалась воздействию человека. Мы решили выяснить, повлияло ли это на развитие растений. В августе 2020 года мы заложили ботанические рамки на 1, 2 и 3 игровых площадках. На 1 игровой площадке мы обнаружили подорожник, мокрицу, злаки и ромашку. На 2 игровой площадке мы определили клевер, подорожник, спорыш, одуванчик, злаки. На 3 игровой площадке мы определили одуванчик, злаки, клевер, ромашку, подорожник.

Выводы:

1. Люди по-разному воздействуют на природную среду пришкольной территории.

2. Работники садово-паркового хозяйства занимаются посадками и уходом за деревьями на пришкольной территории. Они занимаются обкашиванием газонов, что приводит к обеднению биоразнообразия.

3. Пришкольная территория каждый день испытывает большую нагрузку. Это особенно заметно на игровых площадках, где растения полностью отсутствуют или их мало и они очень угнетены, так как подвергаются активному вытаптыванию. Самыми устойчивыми к вытаптыванию растениями оказались злаки, одуванчик и подорожник. За 6 месяцев отсутствия вытаптывания на игровых площадках выросли травянистые растения.

Благодаря человеку на пришкольной территории появилось новое заносное растение – галинзога. Это растение агрессивное – оно вытесняет местные виды растений.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНЫХ ГРАДИРЕН ЛАЭС НА ДИНАМИКУ КЛИМАТА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Булавина Софья, 11класс,

МБОУ СОШ № 2, г. Сосновый Бор

Руководитель: Чудовская Ольга Васильевна

В условиях стремительно развивающейся человеческой цивилизации мир стоит на пороге глобальных экологических проблем. Чтобы сохранить жизнь на планете, люди ищут способы избежать разрушения выстроенной системы отношений с природой. Человечество вот уже многие века использует природные ресурсы практически только в экономических целях, однако это не может не оставить своих последствий. Таким образом, изменение климата интенсивно влияет на человеческую деятельность уже многие десятилетия, охватывая самые разные её области.

Актуальность. На данном этапе развития человечества атомная отрасль энергетики является одной из самых развитых, хотя, безусловно, имеет свои недостатки. Например, захоронение ядерных отходов, процесс утилизации, пока не отвечает понятию «экологичный». Таким образом, важно правильно оценить влияние развития атомной отрасли энергетики на будущее всего человечества, поскольку оно так или иначе вносит свой непоправимый вклад в устойчивое развитие и отражается на динамике климата. Гипотеза: влажные градири влияют на влажность воздуха и, соответственно, на процесс изменения климата.

Цель: исследовать влияние влажных градирен на примере Ленинградской АЭС на влажность воздуха и, как следствие, на динамику климата и устойчивое развитие региона.

Задачи:

1. Изучить литературу о климате в Ленинградской области, в частности на южном побережье Финского залива в районе города Сосновый Бор.
2. Ознакомиться с документами международных организаций по изменению климата.
3. Провести анкетирование на тему актуальности вопроса о динамике климата среди учащихся, сделать анализ результатов и сравнить их с результатами предыдущего анкетирования.
4. Ознакомиться с данными гидрометеослужбы Ленинградской АЭС.
5. Провести измерение влажности воздуха с помощью психрометрического гигрометра.

Исследования (измерения) влажности воздуха проводились в первые 10 дней января и февраля 2020 года. Проведены сравнения данных относительной влажности воздуха по Сосновому Бору и

ЛАЭС – самые важные, кроме того, Санкт-Петербурга и населённого пункта Систо-Палкино, расположенного диаметрально противоположно от Соснового Бора, при этом также близко к ЛАЭС.

Анализ результатов.

Измерение влажности воздуха проводилось с помощью психрометрического гигрометра, который позволяет определить относительную влажность воздуха. Это отношение абсолютной влажности воздуха к наибольшей достижимой абсолютной влажности, измеряется в процентах. Из 20 представленных значений влажности воздуха, по данным метеослужбы, относительная влажность на территории ЛАЭС практически во всех случаях или не превышала, или совпадала с данными по остальным 3-м местам наблюдений. 1-го и 4-го января влажность воздуха совпадала и в Систо-Палкино, и на ЛАЭС (78% – 1,01 и 62% – 4,01), 6-го января значения влажности воздуха на ЛАЭС на 2 единицы превышали данные по Систо-Палкино, та же ситуация наблюдалась 9-го января – превышение составляет 5%. В феврале образовалась следующая картина: 5-го января влажность воздуха на ЛАЭС превысила данные по Сосновому Бору на 2%, 6-го – по Систо-Палкино на 6%, 9-го января все 3 значения совпали между собой (88%). Отсюда следует вывод, что если повышенная влажность воздуха и влияет на экологическую обстановку ближайших территорий, то лишь незначительно и в долгосрочной перспективе.

Анкетирование.

Чуть больше половины опрошенных согласны с тем, что градирни, использующиеся на ЛАЭС-2, технически несовершенны. Стоит заметить, что около 40% воздержались от ответа на этот вопрос, возможно, потому что недостаточно разбираются в теме. Большая часть опрошенных считает, что влажные градирни могут оказывать влияние на экологическую обстановку ближайших территорий. В опросе принимало участие лишь 4% людей, имеющих техническое образование. Большинство опрошенных – учащиеся школ, видимо поэтому они выбирали вариант «Воздержался(-ась)». Таким образом, моя гипотеза о низкой осведомлённости по данной теме подтверждается.

Выводы:

- Проведено анкетирование на тему актуальности вопроса о динамике климата среди учащихся, сделан анализ результатов и сравнение их с результатами предыдущего анкетирования.
- Изучены данные гидрометеослужбы Ленинградской АЭС.
- Проведено измерение влажности воздуха с помощью психрометра.
- Повышенная влажность воздуха незначительно влияет на экологическую обстановку ближайших территорий и лишь в долгосрочной перспективе.

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ДЛЯ МЫТЬЯ ПОСУДЫ НА ЗЕЛЕННЫЕ ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ

*Михеева Екатерина, Перепелица Анастасия,
Рубалкин Кирилл, объединение «Не более-ка»
ГБУДО ДТ «У Вознесенского моста»
Руководитель: Шевченко Елена Александровна*

Одна из наиболее актуальных проблем на сегодняшний день – защита окружающей среды от различных загрязнений – отходов производства и продуктов жизнедеятельности людей. К главным источникам загрязнения имеют непосредственные отношения предприятия службы быта, которые сбрасывают синтетические моющие соединения, содержащиеся в моющих средствах, в водоёмы. Люди также загрязняют водоёмы синтетическими моющими средствами, например, когда моют машину автошампунем в реке, стирают или моют посуду. Добавляя в воду даже небольшое количество порошка или средства для мытья посуды, мы губительно влияем на многие микроорганизмы, водоросли, беспозвоночных.

Наши предки для мытья посуды использовали такие средства, как песок, зола, сода и горчица. Действие этих средств было на удивление эффективным. Не говоря уже об их экологичности. Мы сегодня пользуемся средствами более совершенными с точки зрения удобства. Они отличаются приятным запахом, защитными свойствами, легкой борьбой с жиром и загрязнениями, а также удобной упаковкой. Эти средства имеют высокие моющие свойства, но небезопасны для природы.

Цель: изучение влияния средств для мытья посуды на зеленые водные растения на примере Элодеи канадской (*Elodea*).

Задачи:

- Изучить литературу по выбранной теме.
- Познакомиться с экологическими факторами, синтетическими моющимися средствами и их классификацией.
- Провести опыты по определению влияния средств для мытья посуды на элодею.
- Сделать микропрепараты листа элодеи.
- Сделать выводы.

Объект исследования – водное растение – Элодея канадская (*Elodea*).

Предмет исследования – влияние средств для мытья посуды на растение.

Оборудование и материалы: Элодея канадская (*Elodea*), лабораторные стаканы, раствор «Fairu», раствор соды, чистая вода, микроскоп, предметные и покровные стекла.

Нами была выдвинута следующая гипотеза: синтетические

средства для мытья посуды негативно влияют на зеленые водные растения.

В ходе исследования мы использовали такие методы, как наблюдение, описание, сравнение, эксперимент, анализ литературы и полученных результатов.

Для эксперимента мы взяли Элодею, многолетнее водное растение рода Водокрасовые. Сначала мы приготовили микропрепарат листа элодеи, потом мы взяли средство для мытья посуды «Fairgu» и пищевую соду, приготовили из них водные растворы в соотношении: на стакан воды 30 г средства (столовая ложка). Поместили веточки элодеи в стаканы с чистой водой, раствором соды и раствором «Fairgu» на 20 минут. Через 20 минут мы вынули веточки элодеи и сравнили их: в растворе с «Fairgu» растение стало бледнее, в воде и соде окраска не изменилась.

Далее мы приготовили 3 микропрепарата: листа элодеи из сосуда с чистой водой, с содой и раствора «Fairgu». На микропрепаратах можно было видеть, что в растворе «Fairgu» зерен хлорофилла стало заметно меньше. В растворе с содой количество зерен практически не изменилось. В чистой воде лист элодеи остался в первоначальном состоянии.

Мы оставили элодею на неделю. Отличия можно было заметить невооружённым глазом:

- цвет растений в растворе «Fairgu» изменился и принял серовато-зелёную окраску;
- в растворе с содой листья стали бледнее;
- в чистой воде элодея осталась в первоначальном состоянии.

Мы снова приготовили 3 микропрепарата листа элодеи. Мы увидели, что в растворе «Fairgu» зерна хлорофилла были разрушены, значит, эти растения не жизнеспособны. В растворе с содой половина хлорофилла была разрушена. В чистой воде лист элодеи остался в первоначальном состоянии.

По результатам работы мы сделали следующие выводы:

– Средства для мытья посуды содержат поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые улучшают моющие свойства, но могут быть вредны для природы.

– В растворе «Fairgu» зерна хлорофилла были разрушены, значит, эти растения не жизнеспособны и они не участвуют в процессе фотосинтеза.

– Наша гипотеза подтвердилась – синтетические средства для мытья посуды негативно влияют на зеленые водные растения.

Следует меньше использовать синтетические моющие средства для посуды, заменяя их народными средствами или специальными экологически безопасными.

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Рейтузова Фаина, 10 «А» класс,

ГБОУ №596 Приморского района

Руководитель: Юдина Нина Сергеевна

Актуальность проблемы. Ограниченность энергоресурсов природного происхождения, медленные темпы их естественного возобновления и восстановления, и вместе с тем, завышенные потребности современной жизни в этих самих ресурсах, неэкономное их потребление и высокие показатели потерь привели к такому положению дел, что вопросы энергосбережения сегодня оказались в числе проблем глобального характера. Потребление энергии во всем мире, в России постоянно растет. С экранов телевизоров, по радио, из новостей в Интернете всё чаще слышим о влиянии хозяйственной деятельности человека на окружающую среду.

Как каждый из нас может помочь нашей Планете? Как и зачем экономить ресурсы нашей планеты, и связано ли это с энергосбережением? Сможет ли моя школа внести вклад в энергосбережение нашего Балтийского региона, и могу ли я принять в этом участие?

На эти и другие вопросы я хотела бы ответить. Я решила на примере нашей школы провести исследования, как можно сэкономить потребление природных ресурсов в быту, что приведет к экономии энергии на их добычу и переработку.

Цель: произвести расчеты, на примере раздельного сбора пластиковой тары в нашей школе, доказывающие, что раздельный сбор мусора приводит к ресурсосбережению, как платформе энергосбережения.

Были поставлены следующие задачи: изучить и проанализировать литературу о необходимости и значимости ресурсосбережения и энергосбережения; провести анализ расчетов экономии ресурсов за счет мероприятий, проводимых в нашей школе, в рамках общешкольного экологического проекта; довести информацию до широких масс.

Объект исследования – школа №596.

Предмет исследования – возможность ресурсосбережения в школе.

Гипотеза исследования: я считаю, что даже одна школа может внести ощутимый вклад в ресурсосбережение, а, следовательно, и энергосбережение нашего Балтийского региона.

В работе использованы следующие методики: поисковая – работала с информационными источниками по данной проблеме; практическая – проводила исследование по определению

количества ежедневного и еженедельного накопления пластиковой тары в нашей школе; камеральная – обработала эти данные.

Энергосбережение очень важно для улучшения окружающей среды и сохранения климата не только в нашем Балтийском регионе, но и на всей планете. Обычно мы даже не задумываемся, что на производство, транспортировку, использование и утилизацию разного рода продуктов и товаров тратится огромное количество энергии. Энергию чаще всего получают за счет сжигания ископаемого топлива (угля, нефтепродуктов, газа, торфа). При этом наносится ущерб окружающей среде: исчерпываются невозобновляемые природные ресурсы; при сгорании в воздух попадают загрязняющие вещества и парниковые газы. Поэтому очень важно использовать энергию эффективно и стремиться к ее экономии. Экономия начинается, когда человек не покупает лишние вещи, отказывается от излишней упаковки. По некоторым подсчетам, до 80% покупок, вызванных искусственно созданным спросом (с помощью навязчивой рекламы и моды), оказываются в мусорном ведре в течение года с момента покупки.

Говоря о затратах энергии на производство товара, важно упомянуть понятие жизненного цикла. Жизненный цикл – последовательные или взаимосвязанные стадии производственной системы от приобретения сырья или разработки природных ресурсов до утилизации продукции. Энергия затрачивается на каждом из этапов жизненного цикла продукта – при добыче сырья, производстве, транспортировке, использовании и утилизации. Если рассмотреть даже хотя бы один из этих этапов, например сокращение использования ресурсов для производства товара, то можно выстроить логическую цепочку экономии энергии на его дальнейшее производство. Возьмём для примера обычную пластиковую бутылку и рассмотрим её жизненный цикл. На изготовление одной литровой бутылки идет 250 мл нефти и 3 л воды. Эти данные получили, учитывая весь цикл производства – от добычи нефти до получения готового продукта. Дальнейшая же судьба бутылки зависит от потребителя. Если он выбросит ее в общий мусорный контейнер, то бутылка в конце концов окажется на полигоне и может быть захоронена вместе с другими неотсортированными отходами (превратится в микропластик примерно через 500 лет), или же сдана на вторичную переработку и использована для изготовления тех же самых бутылок или других материалов и вещей из них.

Для того, чтобы показать актуальность раздельного сбора мусора даже в нашей маленькой школе, были проведены следующие исследования. В течение недели в нашей школе велся подсчет использованной пластиковой тары.

Получились вот такие результаты:

Объект исследования	Ежедневно (в среднем)	Средний результат за месяц
Пластиковые бутылки	17 бутылок	Более 400 бутылок

При подсчете получается, что в школе №596 используется около 4 000 бутылок в год.

Для того, чтобы восполнить это количество бутылок только для нашей школы надо затратить:

$$\text{нефти} - 4\,000 \cdot 250 \text{ мл} = 1\,002\,228 \text{ мл} = 1\,002,228 \text{ л}$$

$$\text{воды} - 4\,000 \cdot 3 \text{ л} = 12\,000 \text{ л}$$

Это только наша школа. В Санкт-Петербурге 631 школа. Только школьники нашего города, участвуя в раздельном сборе пластика, могут спасти

$$1\,002,228 \cdot 631 = 632\,405,868 \text{ л нефти} \qquad 632 \text{ м}^3 \text{ нефти}$$

$$12\,000 \cdot 631 = 7\,572\,000 \text{ л воды} \qquad 7\,572 \text{ м}^3 \text{ воды}$$

Это огромные цифры. Если отправить эти бутылки на вторичную переработку, то затратить можно только 10% первичных ресурсов, т.к. коэффициент технологической ценности отходов рассчитывается как отношение затрат на выпуск продукции из отходов к затратам на выпуск продукции из первичного сырья.

Расход первичного ресурса, т.е. гранулята, на изготовление 1 бутылки – 0,05 кг (50 г), в то время как расход вторичного ресурса, т.е. гранулята, добавляемого на изготовление новой бутылки, равен всего лишь 10% 0,005 кг (5 г).

Столько содержится ценного сырья в отходах, а это значит именно столько ресурсов можно сберечь, отправляя отходы на повторную переработку. Очевидно и то, что будут сэкономлены энергетические затраты на добычу этих ресурсов. Вот поэтому в нашей школе в рамках общешкольного экологического проекта вот уже несколько лет ведется раздельный сбор мусора.

Выводы. В результате моей работы я изучила и проанализировала литературу об энергосбережении и ресурсосбережении, провела анализ расчетов экономии ресурсов за счет мероприятий, проводимых в нашей школе, в рамках общешкольного экологического проекта, довела полученную информацию до своих одноклассников.

На примере данного проекта о повторном использовании пластиковой тары я хочу сказать, что потребление различных продуктов – неотъемлемая часть человеческого существования. Важно задумываться о том, откуда вещь пришла, действительно ли она нам нужна, и куда отправится после использования. Ресурсосбережение должно быть неотъемлемой частью жизни человека. Не приобретая лишние вещи, используя вещи повторно, сдавая использованные вещи на переработку, мы бережем не только ресурсы, но и электроэнергию, тем самым сохраняя климат.

Распространяя знания, делаясь опытом друг с другом и вовлекая новых людей в эти процессы, мы можем достичь больших успехов. На нашем поколении лежит огромная ответственность сохранить мир пригодным к проживанию всех живых организмов. Пусть это будет общей целью и целью каждого из нас!

МОЖЕМ ЛИ МЫ, ПОКУПАЯ КОСМЕТИКУ, ОПРЕДЕЛИТЬ В НЕЙ НАЛИЧИЕ МИКРОПЛАСТИКА

*Корзинина Мария, 11 класс, Мамина Дарья, 10 класс,
ГБУДО ДТ «У Вознесенского моста»*

*Адмиралтейского района Санкт-Петербурга
Руководитель: Берендеева Алла Борисовна*

Тема для исследования возникла в связи с тем, что, приобретая косметические средства, например, для ухода за телом, не многие из нас задумываются об их составе, и тем более о том, как наши действия повлияют на окружающую среду. Производители косметики предоставляют покупателю огромный выбор товара различного назначения и содержимого. Однако изобилие продукции затрудняет её выбор не столько с точки зрения безопасности для человека (на всё должны быть сертификаты безопасности), сколько с точки зрения безопасности для окружающей среды (ОС). В последнее десятилетие стала усугубляться проблема загрязнения ОС микропластиком. В косметике и средствах гигиены количество первичного микропластика варьируется от 1 до 90 процентов. Микропластик представляет собой частицы искусственного полимера размером менее 0,5 мм, не поддающиеся разложению. Один из основных путей попадания микропластика в водную среду – это бытовые сточные воды, в которые каждый из нас смывает средства по уходу за телом, гигиены, декоративной косметики. При очистке сточных вод частицы микропластика в полном объёме не осаждаются в отстойниках (они слишком лёгкие) и свободно проходят через ячейки установленных фильтров, попадая, как мы уже говорили, в воду, в частности, Финского залива.

Микропластик представляет серьёзную угрозу для здоровья, он накапливает в себе токсичные опасные вещества, встраивается в пищевую цепь и в конечном итоге попадает в живые организмы, в том числе и человека. В связи с этим становится актуальным просвещение населения в области выбора косметических товаров, не являющихся источником загрязнения окружающей среды микропластиком.

Микропластик может быть первичным и вторичным. Первичный микропластик вводят в состав косметического средства при его производстве. Это делается для того, чтобы придать

продукту абразивные, антистатические свойства, вязкость. Поэтому мы считаем, что каждому из нас очень важно уметь делать правильный, экологически грамотный выбор, а именно – выбирать косметику, с минимальным количеством микропластика или вовсе не содержащую микропластик. Если мы пока не можем остановить производство неэкологичных товаров, то мы можем игнорировать их приобретение, заменять безопасными средствами и распространять эту информацию (т.е. заниматься экологическим просвещением).

Гипотеза: мы предполагаем, что на стадии покупки косметического средства потребитель может выявить в нём наличие микропластика.

Цель: поиск способов выявления микропластика в косметических средствах, доступных потребителю.

Задачи исследования:

1. Узнать для чего в косметические средства вводят различные полимеры.

2. По составу косметического средства выявить полимеры, относящиеся к микропластику.

3. Провести практическую работу по отделению частиц микропластика из упаковки косметического средства и подсчитать процентное содержание этих частиц.

4. Выявить основное назначение отделенных частиц микропластика в выбранном для проведения опыта косметическом средстве и найти ему альтернативу без содержания микропластика.

5. Сформулировать рекомендации для потребителя (покупателя) по практическому применению результатов нашего исследования.

Объекты исследования: косметические средства, в состав которых входят полимеры, относящиеся к микропластику.

Методы исследования: работа с источниками Интернета, печатными изданиями, практическая работа, визуальный метод, метод прямого подсчета.

Ход исследования и полученные результаты. На прилавках специализированного магазина для исследования был выбран гель-пилинг торговой марки DELICARE (далее ГП), т.к. для обычного покупателя этот товар легко заметен на полочном пространстве за счет широкой ассортиментной линейки (4 объемных флакона, крупный шрифт, цветовая гамма фруктовой темы). Через прозрачный пластиковый флакон ясно просматривалось содержимое, значительную часть которого занимали прозрачные частички и частички коричневатого цвета. При чтении этикетки в составе ГП были обнаружены три позиции, указывающие на присутствие в нём полимеров химического происхождения,

относящиеся к микропластику: полиэтилен (абразив), акрилат сополимер и акрилат кроссполимер (связывающие агенты).

В лабораторных условиях с помощью фильтровальной установки нам удалось отделить от массы ГП маленькие частички полиэтилена (микропластик), определить их объем и их процентное содержание (около 8%). Также мы подсчитали, что количество микропластика, которое может попасть в воды Финского залива за год при условии, что каждая семья Санкт-Петербурга купит хотя бы один флакон исследуемого нами геля-пилинга (более 20 тонн микропластика). Этот пример дает представление об объеме загрязнения водной среды по вине потребителя, не игнорирующего неэкологичную продукцию.

Практический результат нашего исследования состоит в составлении рекомендаций по выбору экологичных товаров. Мы рекомендуем перед покупкой внимательно ознакомиться с составом на этикетке товара (можно уточнить эту информацию и в Интернете), если упаковка прозрачная, как у геля-пилинга в нашем исследовании, то внимательно рассмотреть содержимое, и только затем принять решение о покупке. Желательно отдавать предпочтение товарам, имеющим экологический сертификат, например, «Листок жизни».

Для многих косметических средств, содержащих микропластик, можно найти альтернативу: средства без микропластика, выполняющие ту же функцию, а также народные доступные средства.

Снизить загрязнение окружающей среды можно, если грамотно выбирать косметические средства и не покупать товары с микропластиком. В этом будет проявляться активная и ответственная позиция экологически грамотного покупателя.

ВЫСОТНЫЙ ДОМ – ПРОШЛОЕ ИЛИ БУДУЩЕ? (СРАВНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ ДОМОВ РАЗНОЙ ЭТАЖНОСТИ)

*Леонова Ксения, 11 класс ГБОУ лицея № 389 «ЦЭО»
Руководитель: Голованова Ольга Васильевна*

В современных крупных городах широко распространено высотное строительство. Застройщики объясняют это легкостью подключения к коммуникациям, небольшой площадью застройки, но не публикуют информацию об эксплуатационных расходах.

Цель работы: сравнение затрат на строительство и эксплуатацию домов высотой в 3 и 9 этажей.

Задачи:

- Поиск информации по теме (включая соответствующие замыслу дома).
- Моделирование.

- Расчеты.
- Анализ расчетных материалов.
- Формулировка выводов.

Мы моделировали и считали расходы на строительство и эксплуатацию жилых зданий высотой в 3 и 9 этажей, построенных из кирпича, и содержат одинаковое число квартир (36). Расчеты велись для домов с газовым и электрическим оборудованием кухни.

Так в девятиэтажном доме вместо газового водогрея (как в малоэтажном доме) используют централизованное снабжение горячей водой. Энергии газа для подогрева воды на ТЭЦ (теплоэлектроцентрали) является побочным продуктом выработки электрической энергии, поэтому при расчетах второй раз ее не учитываем.

Проведенные расчеты дали следующие результаты:

Параметры сравнения	3-этажный	9-этажный
СТРОИТЕЛЬСТВО		
Итоговая ориентировочная стоимость дома в руб.	3 881 874,16	7 232 454,51
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ		
Итого стоимость эксплуатационных расходов 3-х и 9-и этажных домов/ в рублях в месяц	5294,585	72 405 472,2
Объем образования углекислого газа в м ³ при эксплуатации	10246,89	87 757 634,5
Потери энергии за счет теплопроводности строительных материалов в единицах объема для углекислого газа в м ³	154,84	226,46

Выводы:

1. Малоэтажный дом при эксплуатации затрачивает меньше энергии и позволяет избежать образования углекислого газа в размере 4952,305 м³ в месяц /59427,66 м³ в год по сравнению с девятиэтажным домом.

2. Наши расчеты доказывают, что малоэтажное строительство занимает большие площади, но имеет меньшие энергозатраты, а, следовательно, вносит меньший вклад в парниковый эффект.

Кроме того, у малоэтажных многоквартирных домов существенное преимущество – наличие парковочных мест и озеленение придомовой территории.

ЭКОЛОГИЧНЫЙ И ЭКОНОМИЧНЫЙ СВЕТОДИОД

Изосимов Максим, 6 б класса лицея №395

Руководитель: Пальчикова Елена Анатольевна

Актуальность проекта.

Однажды, мой сосед, который старше меня на 5 лет, подарил мне светильник с необычными лампами. Он увлекается физикой,

электротехникой. А светильник оказался светодиодный. Светодиод – что это за лампа, как она работает? Что это за источник света? Решил изучить светодиодную лампу.

Цель проекта: исследование «тайн» светодиодной лампы, как экологичного и экономичного источника света.

Задачи проекта:

1. Изучить историю созданию, принцип работы светодиода.
2. Исследовать на опыте уникальные свойства светодиода
3. Собрать информацию о многочисленных современных применениях светодиодных ламп.
4. Сравнить по показаниям лампу накаливания со светодиодной лампой.
5. Рассчитать экономию электроэнергии при замене ламп накаливания светодиодными. Доказать, что светодиод экологичный и экономичный источник света.
6. Рассчитать уменьшение выбросов парниковых газов в атмосферу при полученной экономии электроэнергии в результате замены ламп накаливания на светодиодные.

В работе экспериментально исследованы уникальные свойства светодиода.

Исследования проводились в физико-экологической лаборатории нашего лицея, где все освещение – светодиодное.

Таблица 1

Сравнение лампы накаливания и светодиодной лампы (при одинаковой световой освещенности)

Вопросы для сравнения	Лампа накаливания	Светодиодная лампа
Процент преобразования электрической энергии в световую энергию	20 %	95%
Срок службы	1000 часов	100 000 часов
Средняя стоимость	20 рублей	120 рублей
Мощность	40 Вт	5 Вт
Мощность	60 Вт	10 Вт

Таблица 2

Расчет экономии электроэнергии за счет замены ламп накаливания на светодиодные светильники

Мощность ламп накаливания (на примере электропроводки квартиры)	Мощность светодиодных светильников, заменяющих лампы накаливания	Экономия электроэнергии в день	Экономия электроэнергии в год (200 дней)
Лампы накаливания 15 штук мощностью 40Вт и 10 штук мощностью 60 Вт Итого: 1200 Вт	Светодиодные светильники: 20 штук мощностью 5 Вт и 10 штук по 10 Вт Итого: 200 Вт	Экономия 1000Вт = 1 кВт Время работы – 5 часов в день Экономия – 5 кВтчас в день	1000кВтчас Тариф примерно 5 рублей за 1 кВтчас Экономия – 5000 рублей в год

Таблица 3

Расчет рентабельности проекта

Стоимость ламп накаливания	Стоимость светодиодных ламп	Экономия за счет замены ламп накаливания на светодиодные лампы	Расчет рентабельности проекта
15 ламп по 20 руб. + 10 ламп по 30 руб. = 600 руб.	20 ламп по 100 руб. + 10 ламп по 120 руб.=3200 руб.	5000 руб.	Окупаемость за полгода.

Современная наука и техника утверждают, что светодиодная лампа не имеет ни одного из недостатков, ни с точки зрения экологии, ни с точки зрения вреда человеку, который ими пользуется. Покупать светодиодные лампы тем выгоднее, чем больше они используются. То есть, в помещениях, где свет горит всегда или почти всегда, светодиодные лампы окупаются значительно быстрее.

Конечно, светодиод дороже лампы накаливания, но это окупается долгим сроком службы и необыкновенной экономичностью. Светодиоды экономят электроэнергию. Всякая экономия потребления электричества приводит к уменьшению производства электроэнергии, что существенно уменьшает выбросы парниковых газов в атмосферу, уменьшая вредное воздействие человека на окружающую среду.

Таблица 4

Расчет уменьшения выбросов углекислого газа в атмосферу за счет полученной экономии электроэнергии (1000 кВтчас)

Топливо удельная теплота сгорания	Экономия электроэнерг ии кВтчас	Экономия электроэнергии Дж	Масса и объем топлива (кг или кубометры)	Объем углекислого газа, кубометры
Уголь 34000000 Дж/кг	1000	1000*3600000	106 кг	180
Природный газ 44000000 Дж/кг	1000	1000*3600000	82 кг или 57 кубометров (плотность 0,7)	68

В расчетах использовалась следующая информация:

1кВтчас = 3600000Дж.

Масса топлива = Энергия/ удельная теплота сгорания.

Масса газа = Плотность* объем газа.

Объем углекислого газа = масса угля *1,7 кубометра / кг.

Объем углекислого газа = Объем природного газа *1,2 кубометра /кубометр.

Призываю: используйте для освещения светодиоды!

Светодиод – это полупроводник, у которого есть катод и анод.

Электричества он мало потребляет, тем самым природу охраняет!

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОПЛАСТИКА В КОСМЕТИЧЕСКИХ ТОВАРАХ

*Герасимов Игорь, Афанасьев Степан,
Полякова Ирина, ГБОУ лицей №389 «ЦЭО»
Руководитель: Михайлова Зинаида Сафоновна*

Проблема и актуальность. Загрязнение окружающей среды микропластиком является одной из важных современных экологических проблем. Актуальность работы заключается в том, что на рынке представлено достаточно много косметических средств, среди которых трудно сделать правильный выбор. Многие из них содержат химические вещества, запрещенные к применению в косметике. К таким веществам относятся: Polyethylen; Polyethylenterephthalat; Polypropylen; Polyquaternium; Polyamid (nylon-12,6 и 66); Polystyrene; Polyurethan-2,14 и 35; Acrylates copolymer.

Мы решили проверить некоторые косметические средства, препараты по уходу за кожей на наличие в них микропластика.

Объектом нашего исследования мы выбрали следующие косметические средства:

Скраб для лица «Травница» отшелушивающий, абрикосовые косточки, глина. Казахстан.

Скраб для лица мягкий, красивая кожа «Чистая линия» малина и косточки клюквы. Россия.

Крем-скраб для лица «Svoboda» очищающий, косточки персика, экстракт морозики, клюквы, ежевики, голубики. Казахстан.

Скраб для лица Рецепты бабушки Агафьи омолаживающий, кедрово-женьшеневый. Natura Siberica. Россия

Предмет исследования: наличие микропластика в перечисленных средствах.

Цель работы: исследовать содержание микропластика в выбранных косметических средствах и сделать соответствующие выводы.

Определив цель, мы поставили перед собой задачи:

- Сделать обзор литературы по вышеназванной проблеме.
- Изучить методики обнаружения полимеров.
- Выполнить исследования на наличие полимеров в выбранных косметических средствах.
- Оценить результаты.

Гипотеза: исследуемые косметические средства могут содержать опасный для организма человека и окружающей среды микропластик.

Методы исследования:

- Изучение состава косметических средств по этикеткам на

упаковке.

- Качественный и количественный химический анализ.

При выполнении работы был сделан обзор литературы по данной проблеме.

На основании изучения используемых ранее методов обнаружения полимеров были применены следующие методики:

- методы идентификации полимеров по поведению в пламени;
- методы определения внешних физических характеристик;
- методы определения растворимости полимеров;
- методы определения содержания различных химических элементов в макромолекулах

На основании проведённого исследования нами были получены результаты:

1. Анализ этикеток показал, что исследуемые косметические средства содержат:

- «Травница» Казахстан. Содержит Polyquaternium.
- «Чистая линия» Россия. Содержит Sodium Polyacrylate.
- «Svoboda» Казахстан. Содержит alkylpolyacrylate.
- Natura Siberica. Россия. Содержит alkilpolyacrylate.

2. Анализ выделения нерастворимого осадка (микрочастиц) и определение его массы дал следующие результаты: содержание микропластика в исследуемых скрабах составляет

- «Травница» Казахстан. 7.26%
- «Чистая линия» Россия. 7.07%
- «Svoboda» Казахстан. 7.13%
- Natura Siberica. Россия. 21.24%

3. Идентификация полимеров по поведению в пламени и по продуктам пиролиза показала, что в составе исследуемых средств косметики содержатся:

- Скраб для лица «Травница» содержит полиэтилен, полипропилен.
- Скраб «Чистая линия» содержит полиэтилен, полипропилен, полиакрилат.
- «Svoboda» содержит полиэтилен, полипропилен полиакрилат.
- Natura Siberica содержит полиакриламид.

4. Идентификация по качественным реакциям полимеров подтвердила наличие полиэтилена, полипропилена, полиакрилата, полиакриламида в исследуемых косметических товарах.

На основании результатов исследования сделали следующие выводы. Наша гипотеза подтвердилась. Исследованные косметические средства содержат следующие полимеры: полиэтилен, полипропилен, полиакрилат, полиакриламид в

незначительном количестве в виде мелких частиц. Первые три скраба содержат около 7 % микропластика, в четвёртой пробе – 21,24%. Для решения данной проблемы мы можем предложить следующее:

Мы понимаем, что невозможно исключить микропластик из продуктов, воды, почвы, воздуха. Но мы можем уменьшить его количество в окружающей среде. Учитывая источники микропластика и причины его появления, можно назвать три способа сокращения токсичного загрязнителя.

1. Сортировать мусор. Если пластиковые отходы будут попадать в переработку, а не на полигоны и затем в окружающую среду, то микропластик не будет источником загрязнения.

2. Читать составы косметики и бытовой химии.

3. Не использовать косметические средства, запрещенные к использованию в некоторых странах.

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИК МОНИТОРИНГА КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Ушакова Анастасия, Ячменьков Денис,
ГБУ ДО ДДТ «Павловский»*

Руководитель: Курчавова Наталья Ивановна

Потепление климата – одна из глобальных экологических проблем настоящего времени, которую изучают по всему миру. Для ознакомления с методиками наблюдения за ростом концентрации парниковых газов вдоль побережья северных морей нашей страны мы посетили Главную геофизическую обсерваторию в п. Воейково, павильон актинометрии.

Цель работы: познакомиться с методиками наблюдения за ростом концентрации парниковых газов вдоль побережья северных морей нашей страны.

Задачи:

1. Познакомиться с материалами о влиянии парникового эффекта на экосистему Земли.

2. Изучить методики мониторинга концентрации парниковых газов в арктических районах России.

3. Сравнить данные арктических экспедиций 2019 года с данными, полученными за последние пять лет.

4. Сделать выводы.

Методика исследования

1. Сбор и изучение информации о проблеме из разных источников.

2. Проведение интервью со старшим научным сотрудником главной геофизической обсерватории в пос. Воейково отдела

актинометрических исследований Парамоновой Ниной Николаевной (почетным работником охраны природы).

3. Освоение методики забора воздуха в пробоотборные сосуды (фляги) ГГО.

4. Участие в исследовании по содержанию метана и углекислого газа в пробе воздуха 2019 года с основных точек наблюдения арктических районов России (Териберка, Новый Порт, Тикси)

5. Составление сводных таблиц по данным наблюдения за последние 4 года.

Данные заносили в таблицы.

В настоящее время таяние ледников в Арктике представляет существенную проблему, которая вызвана многими факторами и при этом имеет далеко идущие последствия. Таяние льда в Арктике – главный индикатор глобального потепления, выброса большого объема парниковых газов. Это же происходит со льдами в Антарктиде. Как следствие, уровень мирового океана растет каждый год. Это грозит затоплением многим островам и городам. Помимо этого, таяние ледников несет и другие неприятные изменения для природы Земли и всего человечества.

Из интервью со старшим научным сотрудником ГГО Ниной Николаевной мы узнали, что парниковые газы – это газы, которые пропускают солнечное излучение в видимом диапазоне и поглощают уходящее от Земли излучение в инфракрасном диапазоне. Они в этом диапазоне имеют полосы поглощения. Излучение не уходит из системы земля – атмосфера, а поглощается атмосферой. Энергетический баланс и соответственно температура системы Земля – атмосфера меняется. Опасность изменения климата возникает, когда концентрация парниковых газов начинает существенно увеличиваться, как это происходит сейчас под воздействием деятельности человека. Поэтому, например, водяной пар, имеющий наиболее интенсивные полосы поглощения в ИК диапазоне, не рассматривался до недавнего времени как основной парниковый газ, поскольку его содержание не изменялось со временем. А основными парниковыми газами, влияющими на процесс изменения климата, являются метан и углекислый газ. Вот именно за ними последние десятилетия и наблюдают специалисты из ГГО. Нам посчастливилось принять участие в этом мониторинге 2019 года, т.к. в конце прошлого года специалистам обсерватории были привезены пробы воздуха из арктической экспедиции, проведенной НИИ «Арктики и Антарктики» на судне «Адмирал Кузнецов» в 2019 году.

В результате исследования мы научились отбирать пробы в пробоотборные сосуды (фляги) ГГО.

Проследили работу компьютера, ведущего измерение содержания CO_2 и CH_4 в арктических пробах 2019 года (Новый порт – $67^\circ 41'$ с.ш. $72^\circ 53'$ в.д.)

Узнали, что пробы воздуха с арктического побережья РФ берутся с 3 точек: это Териберка, Новый Порт и Тикси. Изучив предоставленные нам данные за последние 4 года, мы составили таблицу концентрации CH_4 и CO_2 .

В результате полученных данных, можно сделать следующие выводы:

Исходя из графиков, предоставленных ГГО, с 1985 года молярная доля метана и углекислого газа неуклонно растет. В 2018 г. зафиксированы очередные максимальные уровни концентрации CO_2 в атмосфере северных широт: среднегодовое значение на станциях, расположенных в фоновых условиях, превысило 410 млн-1, а максимальные за год (с марта по май, в ноябре и декабре), превысили 415 млн-1. Наиболее существенные межсезонные изменения CO_2 наблюдаются на станции Новый Порт, подверженной влиянию переносов из мощных региональных источников выбросов, включая нефтяные и газовые месторождения Западной Сибири, а средние значения концентраций превышают фоновые на 1,5%. В 2018 г. величина межгодовых изменений концентрации CO_2 , после периода наблюдавшихся повышенных значений скорости роста в 2016-2017 гг., снизилась до уровня средней за десятилетний период, равной 2,2 млн-1/год. В 2019 году уровень содержания углекислого газа немного снизился. Самый высокий показатель был зафиксирован на станции Новый порт. В 2018 г. рост концентрации метана сильно замедлился по сравнению с периодом значительного повышения (2014-2017 гг.). Среднегодовое значение CH_4 увеличилось на 2,5 млрд-1 на станции Териберка и 3,6 млрд-1 на станции Тикси по сравнению с 2017 г. А в 2019 году наоборот, значение содержания метана в атмосфере начало немного увеличиваться.

Мы считаем, что в перспективе концентрация метана будет повышаться, что может привести к изменениям климатической системы Земли и эту проблему возможно решить только объединением усилий всех стран и ответственным отношением к окружающей среде. Каждый может внести свой вклад:

- чаще пользоваться общественным транспортом;
- экономить энергию (сушите постиранное белье на веревке, а не в электросушилке);
- выставлять на термостате системы отопления более низкую температуру включения;
- отключать от сети электроприборы, которыми вы не пользуетесь и др.;

- высаживать деревья, кустарники, цветы;
- участвовать в раздельном сборе мусора, использовать вторсырье;
- участвовать в Днях без автомобиля, в акциях Час Земли и др.;
- следить за состоянием личного автомобиля (вовремя проходить ТО).

ВЛИЯНИЕ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Шлипакова Анна, 9 «б» класс, ГБОУ СОШ № 490, СПб
Руководитель: Грекова Татьяна Викторовна*

Никто не может сделать всё, но каждый может сделать что-то.

Перед человечеством с каждым днём всё острее встаёт проблема отходов. Изобилие мусора мы наблюдаем не только на окраинах, но, к сожалению, и на оживленных улицах наших городов и даже в местах отдыха людей. Проблема защиты окружающей среды от негативного воздействия отходов производства и потребления является одной из важнейших экологических проблем нашего региона. С каждым годом количество отходов увеличивается в основном потому, что большая часть товаров народного потребления обречена на кратковременную службу человеку. Они куплены, использованы и выброшены. ЧТО делать с ненужной вещью? Ответ может показаться очевидным: «Просто выбросить!». Однако избавиться от мусора не всегда просто. Выбросить куда?

Естественное разложение различных материалов требует определенного времени. Например, для разложения бумаги необходимо от 1 до 24 месяцев, консервной банки – до 90 лет, фильтра от сигареты – 100 лет, пластика от 140 до 400 лет, стекла – 1000 лет.

Я решила изучить влияние бытовых отходов на окружающую среду своего города.

Цель работы: проанализировать проблему бытовых отходов, выявить негативное влияние бытовых отходов на окружающую среду, выяснить, каков состав мусорных отходов одной средней семьи, предложить пути сокращения отходов.

Задачи исследования:

- познакомиться с классификацией отходов;
- выявить основные способы утилизации бытового мусора в городе, перспективы решения этой проблемы;
- выяснить влияние отходов на окружающую среду;
- доказать, что вторичная переработка мусора необходима для сохранения окружающей среды;

- произвести расчеты количества мусора на семью, на одного человека за неделю, за месяц, за год;
- предложить действия, направленные на уменьшение бытовых отходов.

Опасность бытовых отходов.

Свалки существенно влияют на все компоненты окружающей природной среды и являются мощным загрязнителем атмосферного воздуха, почвы и грунтовых вод. Эти свалки являются, кроме того, еще и рассадниками мышей, крыс, насекомых и могут стать источником инфекционных заболеваний, особенно в южных районах страны.

Городские твердые бытовые отходы содержат значительное количество разнообразных токсичных веществ и материалов (красители, пестициды, растворители, лекарства, использованные батарейки и т.д.). Примерно 4% отходов являются токсичными.

Среди твердых бытовых отходов особое место занимают органические. Мусоросжигательные заводы превращают часть отходов, которые сжигают, в яды. Они являются сильными канцерогенами и воздействуют на иммунную и репродуктивную систему мужчин и женщин. Свалки бытовых отходов загрязняют окружающую природную среду – страдают атмосферный воздух, почвы и грунтовые воды.

В ходе проведенного эксперимента я изучила характеристики бытовых отходов, производимых моей семьей за неделю. В течение недели мы собирали все твёрдые отходы, появляющиеся в доме, рассортировывая их по категориям: бумага, металлы, пластмасса, стекло. Пищевые отходы, скапливающиеся за день, взвешивали ежедневно, перед тем как их выбросить. Взвесили отходы каждой категории и определили их общий суммарный вес. Таким образом, за неделю наша семья выбросила 7 кг 254 г мусора, за месяц выбросит примерно 29 кг, за год 348 кг. А какой это будет цифра, если вспомнить что в нашем городе проживает более 5 млн. человек?

Изучив теоретический материал, и проведя свои исследования, я пришла к выводу: проблему мусора нужно решать сейчас и начинать надо, прежде всего, с себя, со своей квартиры, школы, двора. Пусть с малых, но конкретных дел.

Завтрашний день Земли будет таким, каким мы создадим его сегодня. «Проснулся – убери свою планету» – говорил Маленький Принц из произведения Экзюпери. К счастью, многие люди «проснулись» и хотят навести порядок на своей планете, мы должны объединить усилия, чтобы решить проблему утилизации мусора, тем самым сберечь своё здоровье и сохранить природу.

