

ВЛИЯНИЕ АЭРАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Авдеев Антон Александрович; Толмачев Илья Леонидович

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №1 города Асино Томской области, 11 класс
г. Асино*

Руководитель: Василенко Елизавета Михайловна-учитель биологии,
МАОУ СОШ №1, г. Асино Томской области.

Актуальность: Картофель - ценная овощная продовольственная, техническая культура, обладающая лекарственными свойствами, производство, которой можно увеличить, размножая картофель разными способами, при этом экономя посадочный материал.

Картофель является практически самой распространенной культурой во многих странах. Он может обеспечить организм человека важными минералами и витаминами, входит в состав многих блюд. Его широко используют не только как продовольственную культуру, но и как на корм в животноводстве, а также при технологической переработке. Рост пищевого потребления картофеля в значительной мере обеспечивает за счет личных подсобных хозяйств населения. Картофель – один из самых важных и любимых овощей на нашем столе. В клубнях картофеля содержится комплекс важнейших веществ: крахмал, белок, витамины, минеральные вещества. Картофель – это не только вкусный овощ на нашем столе, это еще и природное лекарство. Клубни и сок картофеля используются для лечения простудных и неврологических заболеваний, помогают при ожогах.

В России картофель возделывается практически везде. Это растение довольно неприхотливо и легко приспосабливается к любым условиям. Выращивание картофеля – это процесс, который влияет на урожай.

Картофель - многолетнее травянистое растение из семейства пасленовых, но возделывается он как однолетник. Особенностью картофеля является наличие у него видоизмененных подземных побегов-столонов, на которых образуются клубни. Семенное размножение это растение практически утратило. Хотя у него и завязываются плоды, но они редко дают семена, способные прорасти (правда, селекционеры выращивают сеянцы из семян). Органом размножения у картофеля являются клубни. На их поверхности видны углубления, так называемые глазки, в каждом из которых расположено 3 почки с зачатками листьев и корешков. При посадке клубней в почву в глазке трогается в рост только одна, средняя, самая развитая почка. Из нее вырастают надземные побеги и корни, дающие начало новым растениям.

Родина картофеля — Южная Америка, а точнее, перуанские Анды. Долгое время считалось, что картофель был введен в культуру одновременно в нескольких местах, что ранние культивируемые формы имеют независимое происхождение от нескольких разных видов, но последние генетические исследования показали, что это не так. Одомашнивание картофеля произошло в высокогорьях южного Перу около 7-10 тыс. лет назад, после чего картофель стал основным продуктом питания инков.

Способы выращивания картофеля

Посадка картофеля под лопату.

Посадка картошки в мешках.

Метод выращивания картофеля в мешках.

Принцип данного способа заключается в том, чтобы посадить картофель в мешки, в которых и будут расти кусты. Как правило, он используется в условиях небольших приусадебных или дачных участков, где имеется неплодородная почва.

Значимым показателем урожайности картофеля является содержания в почвенном воздухе кислорода и углекислого газа. Весьма важным показателем является кислород, поскольку он обеспечивает дыхание корней. Его недостаток вызывает нарушение деятельности корневых систем, **гипоксию**, а при полном угнетении растений - **аноксию**. Кроме того, аэрация почвы оказывает мощное воздействие на различные почвенные микроорганизмы и на процесс преобразования питательных веществ в грунте. Следует отметить, что надземные органы растений непосредственно не страдают от недостатка кислорода в воздухе, тогда как его дефицит в почве сказывается на росте и продуктивности растений вследствие нарушения метаболических связей между корнями с одной стороны и листьями и стеблями - с другой.

Гипотеза большей урожайности при выращивании картофеля в мешках подтвердилась. Из-за лучшей аэрации и меньшей влажности почвы в августе-сентябре 2022 года урожайность при выращивании картофеля в мешках выше в два раза, чем при выращивании картофеля традиционным способом.

Рекомендации:

При выращивании картофеля в мешках необходимо использовать мешки из более плотного материала. Как видно на фотографиях в приложении зеленые мешки порвались, а белые остались целыми. Картофель в мешках необходимо периодически подсыпать землей для лучшего роста и урожайности, а сам картофель высаживать в перегной для большей урожайности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азбука овощевода. Изд. Наука, 2008г.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агротехиздат, 2005.
3. Журнал «Секреты большого урожая», ООО «Хим», г. Минск.
4. Журнал «Картофелеводство», № 7-9, 2008 г.
5. «Овощеводство открытого грунта». В.И. Алексахин, Р.А. Андреева, Ю. П. Антонов и др.; под ред. В. Ф. Белика. – 2е изд., перераб. и доп. – М.: «Колос», 2004. – 366с., ил.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

1. <http://businessidea.dtn.ru/62.html>
2. <http://umsad.ru/kartofel/история-картофеля-как-появился-картофель-в-россии>
3. <http://supersadovod.ru/sorta/sorta-kartofelya/sort-kartofelya-kolomba/>
4. <http://www.zernosk.ru/44/2634.html>

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗОЛОТОДОБЫЧИ НА РЕКИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Андропова Ульяна Александровна, Тарабрин Юрий Романович

КГАОУ «Школа космонавтики», 9 класс

ЗАТО Железногорск

Руководитель: Лемешкова Валентина Витальевна, учитель

В работе рассмотрена проблема загрязнения ландшафтов и разрушения русел рек в результате золотодобычи в Красноярском крае на примере двух золотодобывающих провинций в Северо-Енисейском и Курагинском районах. В проекте применены методы ДЗЗ для изучения русел рек, на которых велась или ведётся добыча золота.

Гипотеза – добыча россыпного золота наносит больший вред чем добыча карьерным способом.

Целью работы стало изучение воздействия золотодобывающей промышленности на реки и компоненты ландшафтной среды в районах добычи золота на примере рек Северо-Енисейского и Курганского районов.

В работе решались следующие задачи:

1. Изучить существующие способы добычи золота;
2. Узнать какие золотодобывающие компании работают на территории Красноярского края;
3. Выбрать районы для исследования воздействия золотодобывающих компаний на природные объекты (русла рек и окружающие их ландшафты);
4. Дать описание ландшафтов участков золотодобычи в Енисейском и Курагинском районах;
5. С использованием космических снимков проанализировать динамику изменения ландшафтов и водотоков в выбранных для исследования участках;
6. Провести анкетирование;
7. Сделать выводы, составить карту загрязнённых рек и предложить рекомендации для снижения разрушающих последствий при добыче золота.

В итоге исследования предложен вариант карты с выделенными участками рек, загрязнённых золотодобычей в Северо-Енисейском районе. Составленная карта является продолжением размещённой в открытых источниках карты загрязнения рек южных районов Красноярского края, выполненной экологической коалицией «Реки без границ».

Методы: анализ карт, космических снимков, литературных и интернет источников, метод аналогии, метод анкетирования.

Объект исследования – территории с наличием различных видов золотодобычи.

Предмет исследования – способы добычи золота и их последствия на примере рек Красноярского края.

Работа выполнена на основании анализа космических снимков с сайта USGS. Снимки были выбраны за период с 2011 по 2022 и обработаны с использованием программных продуктов QGIS, ArcGIS. Для выявления загрязнения русел рек золотодобычей был применён анализ космонимков по

показателям индексов. В работе использовали такие виды индексов как: MNDWI, NDTI, глинистый коэффициент, коэффициент железистых минералов. На их основе был применён метод построения индексных изображений. Перед тем как считать индексы была проведена радиометрическая коррекция. По глинистому индексу видно, что насыщенность взвешенных глинистых частиц высока из-за работы драг. Из этого можно сделать вывод, что работа приисков чрезвычайно меняет состав воды в реке. Мутностный индекс доказывает наличие взвесей неприродного характера. На основании собранных данных и изученных космических снимков, в программе GeoMixer были нанесены полигоны загрязненных участков русел рек. На карте видно распространение загрязнения на все реки-притоки Енашимо, Вельмо и Теи. По рекам загрязнение попадает как на север, в Подкаменную Тунгуску, так и на юг в Ангару. Соответственно загрязнение через систему притоков попадает в реку Енисей.

В результате исследования выявлено разрушающее воздействие золотодобычи на реки и компоненты ландшафтной среды в районах добычи. В руслах рек в районах добычи россыпного золота кардинально изменились показатели водных индексов. Ландшафт пойм рек и территории, окружающие карьер по добычи золота, также претерпели изменения.

Гипотеза, поставленная в работе, подтверждена полностью. Работа требует продолжения так как изучение масштабов изменений ландшафтов в районах работы приисков требует много времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Природа Курагинского района.
<https://www.nikava.ru/article/priroda/priroda-raiona>
2. Минералогические особенности рудных и рудовмещающих тел
https://studopedia.net/2_6713_mineralogicheskie-osobennosti-rudnih-i-rudovmeshchayushchih-tel.html
3. Геологическая ситуация золотоносных объектов енисейского кряжа
<https://studfile.net/preview/9921923/>
4. Сайт с космическими снимками
<https://gptl.ru/static/geoportal/manual/landsat/manual.htm>
5. Пособие по определению загрязнения рек
https://wwf.ru/upload/iblock/91c/WWF_GOLD_mining_theory.pdf

МОНИТОРИНГ РЕКИ ТЕГУЛЬДЕТКИ

Архипкина Маргарита Сергеевна

*Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение «Тегульдетская
Средняя Общеобразовательная Школа», 9 класс
с.Тегульдет*

Руководитель; Кухарская Елена Владимировна, учитель химии, биологии

Учащиеся нашей школы ведут долгосрочное наблюдение за состоянием водного объекта на локальном уровне. Мы наблюдаем за изменениями на основании проведённого мониторинга.

Данная работа посвящена изучению различной степени влияния внешних факторов на состояние реки Тегульдетки. Река Тегульдетка и её пойма являются идеальным объектом изучения по сбору материалов и показателей, используемых для описания состояния различных сообществ, и выявления их влияния, так как данный водный объект небольшой и относительно доступный. Для описания реки нами были выделены зоны проведения работ, отмечены элементы структуры реки и основные факторы, оказывающие влияние на обитателей реки и её поймы.

Исследования поймы реки Тегульдетки проводились членами кружка «Тегульдетские экологи» в течение семи лет (с 2005 года), мной мониторинг продолжает изучаться и обобщается третий год (с 2020-2022), в сравнении с ранее собранными и обработанными материалами исследования.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Проведение мониторинга реки Тегульдетки и её поймы для сравнения изменения данного водного объекта за период с 2012 по 2022 годы.

ЗАДАЧИ:

1. Сравнить материалы исследований за 2011-2012 годы с состоянием реки Тегульдетки и её поймы с собственными наблюдениями в 2020-2022 годах.

2. Провести отбор проб на площадках для изучения различных групп флоры и фауны в разное время года и отметить влияние погодных условий на изменения, происходящие на водных биотопах и в течение исследуемого периода.

3. Определить есть ли изменения среди обитателей фауны и флоры экосистемы, экологического типа трофности данного водоёма, а также оценить изменения в уровне загрязнения экологического комплекса реки Тегульдетки на основании обнаруженных на данных территориях организмов – индикаторов.

4. Сделать предварительный прогноз о дальнейших изменениях, происходящих с водными комплексами и определить степень антропогенного влияния на них, предупредить возникновение критических ситуаций, вредных или опасных для здоровья людей, живых организмов и их сообществ.

Выбор пробных площадок проводился по заранее намеченному маршруту, на протяжении всей поймы реки Тегульдетки (от истока, до устья). Нами использовались также данные исследований для сравнительного анализа, проводившееся учащимися нашей школы в предыдущие годы по этому маршруту.

Мы провели сравнительный анализ наблюдений за изменением гидрологических показателей, происходящих на реке Тегульдетки в течение семи лет (2005–2012), также, он проводился учащимися нашей школы с собственными исследованиями этих же биотопов в период с 2020-2022 г.г.

Нами брались также гидробиологические планктонные и бентосные пробы (с 2018 по 2022 год), по результатам которых было выявлено обитание 86 видов планктонных, бентосных организмов (на 26 видов меньше, чем было 10 лет назад). Что возможно связано с небольшим количеством взятых и обработанных проб. Также исследовали фаунистический состав поймы, который насчитывает 58 видов высших и 19 видов низших растений.

В 2020 году, в отличие от предыдущих лет, пойма реки не подвергалась затоплению, уровень воды как в Чулыме, так и в Тегульдетки был минимальным за последние 10 лет, а температура как воздуха, так и воды значительно превосходила данные показатели в предыдущие годы. Изменение климатических факторов и водного режима сказалось на видовом составе, как гидробионтов, так и обитателей поймы.

В 2020 году летний период был самым жарким за последнее 20 лет. Средняя температура воздуха по месяцам превышала среднемесячную температуру за предыдущий 2019 и последующие годы 2021 и 2022 в которые мы вели наблюдения за биотопами поймы реки Тегульдетки, что хорошо видно на графике температур представленном на рис.2 приложения.

При проведении комплексного исследования нами использовались биоиндикационные и физико-химические, а также, гидрологические методы, освоенные членами кружка «Тегульдетские экологи» в предыдущие годы, и наши собственные исследования, проводившиеся по тем же методикам.

Работа производилась в течение вегетационных периодов трёх лет (2020-2022) – весной после паводка, летом в меженный сезон, осенью – выступающей своего рода конечной точкой, после которой жизнь в реке максимально замирает, а пойма покрывается снегом.

Отбор проб на реке приводился методом широких гидрологических створов. На каждом участке реки длиной 50–200 м по визуальным признакам – морфометрическим особенностям участка, составу подстилающих ложе грунтов, скорости течения, глубине, – выделялись основные биотопы, в которых и собираются интегральные пробы. Сбор проб на реке проводился по движению против течения вверх, чтобы взвесь из-под ног не попадала в контрольный образец и не засоряла его.

В среднем течении и у в устьевой части поймы Тегульдетки почвы не всегда затапливаются паводковыми водами, приносящими наилок, в 2020 году паводка не было совсем, а в 2021 и 2022 –пойма была затоплена не полностью на 10 -15 дней. Пойменные почвы имеют слоистое строение, что хорошо бывает видно на многих участках правого берега реки Тегульдетки.

Абиотические факторы и физико-химическая характеристика воды в реке Тегульдетка за летний период 2022 года представлены в таблице № 1.

По результатам химического анализа, воду в реке у истока можно отнести к чистой, а в среднем течении (за стоками из больницы и в устьевой части) к умеренно загрязнённой.

Описание фитоценозов мы вели в определенной последовательности на специальных бланках по трём площадям, расположенным на станциях:

- 1 – на правом берегу истока у юго-восточной части Тегульдетского болота;
- 2 – участок поймы право- и левобережья среднего течения между транспортными мостами;
- 3 – участки право- и левобережья устьевой части поймы устья.

Всего на изучаемом участке в сезон 2022 года было определено 53 вида высших растений, из которых большая часть (40 видов) произрастает в устьевой части поймы и на территории истока, где отмечено 39 видов растений.

Коэффициент общности между всеми исследованными фитоценозами составляет 14,15%, между участками, расположенными в истоке и устье — 24,05%, что говорит о незначительном отличии условий обитания на данных участках. В средней части поймы в 2012 году было отмечено наименьшее количество видов (всего 27). В 2022 году было определено 34 вида высших растений.

Таблица № 1

Абиотические факторы и физико-химическая характеристика
воды в реке Тегульдетке

Показатель	р. Тегульдетка у устья 15.08.2012	р. Тегульдетка у устья 10.08.2020	р. Тегульдетка у истока, 25.08.11	р. Тегульдетка у истока, 05.09.2020
1	2	3	4	5
Температура воды в верхней части	15°С	30°С	10°С	15°С
Скорость течения м/с	0,025	0,01	0,25	0,2
Запах	Речной застойный	Речной застойный	Речной, илистый	Речной, илистый
Цвет	Желто- коричневый	Желто- коричневый	Светло- коричневая	Светло- коричневая
Ширина м	5-6	3-5	3-8	3-5
Глубина (м)	0,7-0,8	0,2-0,4	2,0	0,5-1,2
Прозрачность, см	0,15	0,2	0,19	0,17
БПК ₅ , мгО ₂ /л	4,5-5,0	3,5-4,5	3,0-3,2	2,9-3,0
Грунт	Илисто- дейтритовый	Илисто- дейтритовый	Илисто- глинисто- песчаный	Илисто- глинисто- песчаный
Цветность	20°	22°	20°	15°
Сухой осадок мг/л	151,0	351,0	185,5	356,0
Реакция рН	7,92	6,1	7,23	6,2
Нитраты NO ₃ ⁻ мг/л	1,9	2,5	1,4	0,9
Сульфаты SO ₄ ²⁻ мг/л	20,0	25,5	20,0	15,0
Хлориды Cl ⁻ мг/л	4,5	5,5	4,5	2,22
Щёлочность HCO ₃ ⁻ мг-экв/л	2,1	3,5	2,5	4,6
Аммиак мг/л	2,1	2,8	1,8	-
Жёсткость общая мг-экв/л	10,1	8,7	2,7	2,3
Ca ²⁺ мг-экв/л	1,7	2,3	1,65	-
Fe ²⁺ , Fe ³⁺ мг/л	1,48	2,1	4,3	6,5
Mn ²⁺ мг/л	0,42	-	0,42	-

Каждый год в пойменных экосистемах распространяется своё ядро доминирующих видов, находящих здесь оптимальные условия существования.

Кроме того, на исследуемой территории были отмечены низшие растения: различные виды водорослей (спирогира, диатомовые и др.), мхи и лишайники (*Parmelia sulcata*, *Flavopunctelia soledica*, 2 вида эпифлеодных лишайников).

Вегетационный период 2022 года на изучаемом участке определено 58 вид высших растений, из которых большая часть (41 видов) произрастает в устьевой части поймы и на территории истока, где отмечено 43 видов растений. Коэффициент общности между всеми исследованными фитоценозами лета 2022 составил 17,55%, между участками, расположенными в истоке и устье — 29,77%, что говорит о незначительном отличии условий обитания на данных участках, которые в этом году совсем не заливались во время паводка. В средней части поймы также, как и в прошлом году было отмечено наименьшее количество видов (всего 34). Мы связываем это с тем, что данная территория в настоящее время очень сильно заросла кустарниковыми и древесными формами видами из семейств ивовых и берёзовых. Эта территория поймы стала менее подвержена антропогенным воздействиям, уменьшился выпас скота, но остались на многих участках свалки бытовых отходов.

В результате наших наблюдений в 2020-2022 годах мы выяснили, что в связи с уменьшением периода паводков (или их полным отсутствием в 2020 году) изменился характер некоторых водных биоценозов.

Фауна исследуемой территории представлена 58 видами, из них определено 51 вид беспозвоночных и 7 видов позвоночных животных. Флора представлена 77 видами. По видовому разнообразию преобладающих макрофитов, воды истока можно отнести к водоёмам дистрофного типа, а среднее течение и устье к мезотрофным участкам. Определили виды растений, которые можно использовать в лекарственных целях. Исследования организмов-индикаторов показали, что вода в реке Тегульдетке удовлетворительной чистоты, т.е. соответствует 3 классу качества (по упрощённой методике) или грязная, что соответствует 4 классу качества (по методике Вудивисса). Что соответствует наблюдениям предыдущих лет.

Мы предполагаем, что в дальнейшем будет усиливаться зарастание поймы древесными формами (в основном различными видами семейства ивовых и берёзовых).

Результаты нашей работы были опубликованы в местной СМИ, а также используются на уроках биологии и экологии. Проводились мероприятия по очистке территории. Нами продолжается наблюдения за изменениями в водных биоценозах и на биотопах территории поймы. Экологический риск: в настоящее время на берегах реки Тегульдетки (и старого русла реки Чулым), образуются свалки бытовых отходов, что может привести к ещё большему ухудшению качества воды.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БАКТЕРИЙ AZOTOBACTER В ПОЧВЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Астапова Ирина Олеговна

*Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого-биологический центр», 7 класс*

г. Железнодорожск

Руководитель: Сомова Ольга Геннадьевна, педагог доп. образования

Основная масса Азота на Земле находится в газообразном состоянии (78,09 % по объему) [6]. Растения, нуждающиеся в азоте, могут получать его лишь в связанном состоянии. Именно поэтому бактерии Azotobacter, выполняющие для растительного мира эту функцию, очень важны и полезны [7]. Азотобактер на площади в 1 га в течении года фиксирует от 20 до 50 кг газообразного азота, повышая плодородие почвы [1]. Наиболее интенсивно этот процесс идет при хорошей аэрации почвы. Так же Азотобактер играет важную роль в круговороте азота в природе, связывая недоступный растениям атмосферный азот, выделяя связанный азот в виде ионов аммония в почве [4].

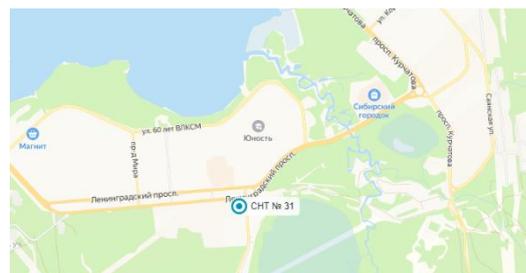
В окрестностях г. Железнодорожска большие площади садовых участков, их окружает лесной массив. Было принято решение исследовать маршрут: лес-садовый участок. Участок разделен на три точки: грядку с перцами, участок с картофелем и грядку с помидорами в теплице. Контрольным участком стали три участка в окрестном лесу.

Проблема. Мы не знаем, какое количество Азотобактера содержится в почве, и не можем сказать о ее плодородии. Гипотеза. В моем огороде самым плодородным участком является грядка с перцами, а самым не плодородным - участок с картофелем.

Цель – проведение оценки содержания бактерий Azotobacter в почве в окрестностях г. Железнодорожска Красноярского края. Задачи:

1. Отобрать почву в разных частях огорода и в лесу.
2. Провести эксперимент по обнаружению Азотобактера в почве.
3. Оценить уровень азотобактера в почве.
4. Сравнить уровень азотобактера в почве выбранных участков и с контрольной точкой в лесу.

Объект. Почва огорода в окрестностях г. Железнодорожска. Предмет. Уровень содержания азотобактера в почве. Методы исследования: поиск и отбор почв, исследование механического состава почвы, эксперимент по микроскопическому исследованию образцов посевов почвы.



Садоводческий кооператив расположен в 2 км от КПП №3 г. Железнодорожска (рис.1). Окружен лесным массивом. Проходят автомобильная дорога и дороги между улицами [8]. Рисунок 1 - Схема садового кооператива №31

Для исследования роста колоний образцы почвы поставлены в чашах

Петри [2]. На каждую чашку Петри потребуется 20 мл среды Эшби. Исследования почвы проводились 19 октября 2022 г. Были отобраны 6 проб почвы с 3-х участков в лесу, 3-х участков огорода (фото 1-3). Огород расположен в Садоводческом товариществе №31, участки 14-16. Площадь – 600 м². Исследуемые участки расположены в 10 шагах друг от друга. Лесной массив – в 100 м от участка (фото 4-7). Пробы отбирались с почвенных разрезов по предложенному методу [2]. Было проведено исследование механического состава почвы. Преобладают тяжелосуглинистые почвы [4].



Фото 1-3. Участок помидоры (1), картофель (5), перцы (6) участков №14 и 16 в садах №31



Фото 4-7. Участки леса (2, 3, 4) возле садовых участков №14 и 16 в садах №31

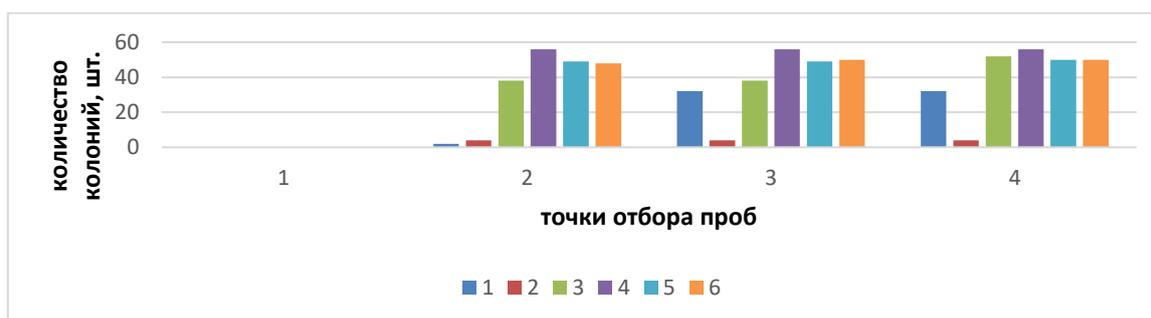
23-27 октября почву подготовили для анализа – просушили, просеяли, взвесили. Посев бактерий на среду Эшби в чашки Петри был проведен 2 ноября 2023 г., согласно методике, используя трафарет. Результаты роста колоний разных видов бактерий (*A. chroococcum* и *A. agilis*) фиксировали на 4, 7, 10, 14 дни, заносили в таблицу (таблица 1,2, рис.8-10). Провели исследование бактерий под микроскопом. Кроме того, посчитали процент обрастаний комочков почвы черного и белого цвета, т.е. разных видов бактерий.



Фото 8-10. Рост колоний в пробах в разные сроки

Таблица 1.

Описание развития колоний бактерий <i>Azotobacter chroococcum</i>						
№ Образца	1	2	3	4	5	6
Дата отбора	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22
Дата посева	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22
Число дней	4	0	0	0	0	0
	7	2	4	38	56	49
	10	32	4	38	56	49
	14	32	4	52	56	50

Рисунок 2 - Количество колоний бактерий *Azotobacter chroococcum* (шт.) на 4, 7, 10 и 14 дни посева

На 4 день колонии бактерий *Azotobacter chroococcum* не выросли ни в какой из чашек Петри. На 7 день в каждой чашке Петри разное количество колоний бактерий *Azotobacter chroococcum*, от 2 до 56 (рис.2). В №1 – 2, во №2 – 4, в №3 – 38, в №4 – 56, в №5 – 49, в №6 – 48. На 10 день колонии бактерий *Azotobacter chroococcum* выросли только в №1 - 32 колонии, №6 - 50 обрастаний. На 14 день колонии бактерий *Azotobacter chroococcum* обросли лишь на №3 - 52 обрастания, №5 – 50 колоний.

Таблица 2.

Описание развития колоний бактерий <i>Azotobacter agilis</i>						
№ Образца	1	2	3	4	5	6
Дата отбора	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22
Дата посева	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22
Число дней	4	0	0	0	0	0
	7	9	0	6	35	26
	10	9	0	6	35	26
	14	12	0	7	35	31
						15

На 4 день колонии бактерий *Azotobacter agilis* не выросли ни в какой из чашек Петри. В №2 до окончания эксперимента не выросли вообще (рис.3). На 7 день в каждой чашке Петри разное количество колоний бактерий *Azotobacter agilis* - от до 35. В №1 – 9, в №3 – 6, в №4 – 35, в №5 – 26, в №6 – 0. На 10 день колонии бактерий *Azotobacter agilis* выросли в №1 - 9 колонии, №3 – 6, №4 – 35, №5 – 26, №6 - 6 обрастаний. На 14 день колонии бактерий *Azotobacter agilis* обросли на №1 – 12, №3 – 7, №4 – 35, обрастания, №5 – 31, №6 - 15 колоний. Затем был подсчитан процент обрастаний по сравнению с общим количеством

обрастаний в пробе.

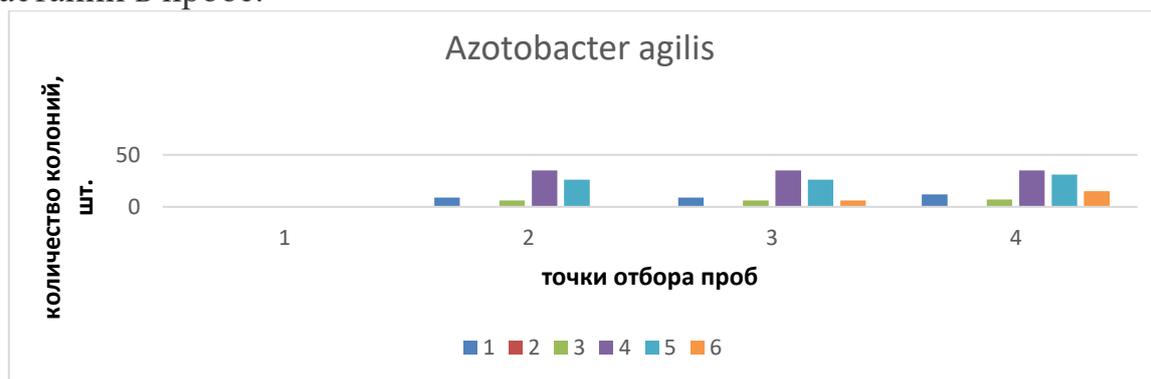


Рисунок 3 - количество колоний бактерий *Azotobacter agilis* (шт.) на 4, 7, 10 и 14 дни посева

Таблица 3.

Проценты обрастаний развития колоний бактерий *Azotobacter agilis*

№ Образца	1	2	3	4	5	6
Дата отбора	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22
Дата посева	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22
Число дней	4	0	0	0	0	0
	7	15	0	10	58	43
	10	15	0	10	58	43
	14	20	0	11	58	51
						25

Таблица 4.

Проценты обрастаний развития колоний бактерий *Azotobacter chroococcum*

№ Образца	1	2	3	4	5	6
Дата отбора	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22	19.10.22
Дата посева	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22	02.11.22
Число дней	4	0	0	0	0	0
	7	3	6	63	93	81
	10	53	6	63	93	81
	14	53	6	86	93	83

Максимальный процент обрастаний колоний бактерий *Azotobacter chroococcum* – 93% на участке №4 (лес, 30 м от дороги) (таблица 4). Минимальный – 6% на участке №2 (лес, у дороги). Максимальный процент обрастаний колоний бактерий *Azotobacter agilis* – 58% на участке №4 (лес, 30 м от дороги), минимальный - на участке №3 (лес, 10 м от дороги) (таблица 3).

Выводы:

1. В октябре-ноябре 2022 г. проведены исследования 6 образцов почвы, собранных в окрестностях г. Железногорска в садоводческом кооперативе №16, в 2 км от города и в расположенном рядом лесном массиве. Пробы исследованы на содержание колоний бактерий *Azotobacter chroococcum* и *Azotobacter agilis* по методикам, предложенным Новосибирским государственным университетом в рамках Всероссийского проекта «Атлас почвенных организмов».

2. С 4 ноября по 18 ноября 2023 г. проведен эксперимент по обнаружению бактерий рода Азотобактер в почве. Максимальное количество колоний выросло от 7 до 14 дня: *Azotobacter chroococcum* на 7 и 10 день, *Azotobacter agilis* – от 7 до 14 день. На некоторых участках колонии не выросли.

3. Уровень азотобактера разных видов в почве на огороде максимален на тяжелосуглинистом картофельном участке (83% и 51% обрастаний), соответственно, там самая плодородная почва. Схожие показатели на участке среднесуглинистом с перцами (83% и 25 %), минимальны – на участке супесчаном с помидорами (53% и 20%).

4. При сравнении участков огорода с контрольными участками в лесу – все участки тяжелосуглинистые. Но в 30 м от дороги максимальное количество видов бактерий (93% и 58%), меньше в 10 м от дороги (86% и 11%), минимально – возле дороги (0 и 6%). Почвы в лесу более плодородны по содержанию бактерий рода Азотобактер [5].

Перспектива работы – исследование причин отличия почв по содержанию бактерий [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрономов.РУ В помощь садоводам! Электронный ресурс. Режим доступа: <https://agronomov.ru/articles/sovety-sadovodu/tipy-pochv-i-rasteniya-dlya-nikh/>
2. Охотник за микробами. Методические рекомендации и инструкции по применению набора. Новосибирск, 2020.
3. Пацко Е. В. Перспективность использования ассоциаций азотфиксирующих микроорганизмов для повышения урожайности растений // Бюл. Моск. общ. исп. прир. – 2014. – №. 2. – С. 84 – 86.
4. Пробиотики для растений: как накормить растущий мир. URL: <https://biomolecula.ru/articles/probiotiki-dlia-rastenii-kak-nakormit-rastushchii-mir>
5. Трифонова Т.А., О.Н. Сахно, О.Н. Забелина, И.Д. Феоктистова. Сравнительная оценка состояния городских почв по их биологической активности // Вестн. Моск. Ун-та. сер. 17. Почвоведение. 2014. №3. С. 23-27.
6. Фирсова Л. А. Исследование бактерий *Azotobacter*, выделенных из лесной дорожной почвы, на жизнестойкость при введении в минерализованную почву / Л. А. Фирсова, Т. А. Цубикова // Юный ученый. — 2020. — № 1 (31). — С. 72-75. — URL: <https://moluch.ru/young/archive/31/1818/>
7. Жизнь растений. Энциклопедия. Т.1. / Под ред. А.Л. Тахтаджян, А.А. Федоров, 1974. - 375 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bio.niv.ru/doc/encyclopedia/life-of-plants/articles/5/azotobakter-azotobacter.htm>
8. Яндекс-карты. Садоводческий кооператив №16, ЗАТО г. Железногорск [Электронный ресурс]. Режим доступа:

МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ *IN VITRO* НА ГОРМОНАЛЬНЫХ СРЕДАХ

Астамирова Софья Арбиевна

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение школа

«Перспектива» г. Томска, 8 класс

г. Томск

Руководитель: Плотников Е.В.

Актуальностью этого проекта является важность выращивания экономически значимых сельскохозяйственных культур, пользующихся высоким спросом на рынке.

Одним из таких примеров является одна из наиболее распространенных ягодных культур, выращиваемая в Северном полушарии умеренных широт – земляника садовая. Среди крупнейших производителей земляники Россия занимает 7 строчку. крупнейшими же транспортерами этой культуры являются Турция, Беларусь и Сербия. С целью получения здорового посадочного материала и круглогодичной поставки продукции используются высокотехнологичные приемы и оборудование, представленные в этой работе сити-фермой.

Также получение защищенного от патогенов, генетически однородного посадочного материала обеспечивает культивирование растений в условиях *in vitro*. При необходимости получить гомогенный материал используется технология микрклонального размножения. Классы гормонов, такие как цитокинины и ауксины стимулируют рост, развитие, жизнеспособность растений. В связи с этим нами была поставлена цель подобрать оптимальную концентрацию гормонов БАП и ИУК для микрклонального размножения сорта Золушка.

Задачи:

1. Подобрать оптимальную среду для культивирования земляники садовой;
2. Получить оздоровленную культуру;
3. Произвести микрклональное размножение;
4. Адаптировать растения на ситиферме

Земляника ананасная считается культигеном, это гибрид октоплоидных американских сортов земляники чилийской и виргинской. Ценность ягод определяет высокое содержание в них фолиевой и аскорбиновой кислоты - 1,2мг/г, витаминов В1, В2, РР, каротина и пектина. Так как Томская область относится к зоне рискованного земледелия нами были выбраны сорта ремонтантной земляники: Александрина, Барон Солемахер, Золушка, Руяна, Золотинка, которые способны закладывать генеративные почки при высоких и

низких температурах и плодоносить до глубокой осени, помимо этого характерная черта этих сортов – 2-3 урожая за сезон, быстрое созревание ягод.

Материалы и методы

С целью производства стерильного посева и избежания попадания возбудителей заболевания на растения саженцы выращиваются в условиях *in vitro*. Сам процесс посева происходит в ламинарном боксе. Семена высаживаются на питательную среду, приготовленную из маточных растворов. Мною были выбраны 2 наиболее популярные питательные среды Мурасиге-Скуга и Кворина-Лепуавра для определения наиболее подходящей для выращивания земляники. Посуда, инструменты и питательные среды стерилизовались автоклавированием при 121°C 30 минут. Сами семена также обрабатываются стерилизующимся раствором. Было высажено по 200 семян на каждую среду сорта Александрина. Растения росли при температуре +24°C, и интенсивностью освещения равной 9000lux. Так как выход растений на среде МС превзошел выход на среде КЛ более чем в 2 раза, в дальнейшей работе было принято решение использовать среду МС как субстрат для культивирования земляники. далее на питательные среды было высажено 1021 семя, в общей сложности мы получили 65,1% от посаженных семян. наибольшую продуктивность дал сорт Золушка - 59%. Было решено использовать данный сорт земляники для получения идентичных растений путем микроклонирования по причине его жизнестойкости.

Существует несколько способов размножения растений *in vitro*:

1. Получение растений из дифференцированных тканей;
 2. Регенерация побегов из каллуса;
 3. Превращение каллуса в суспензию клеток;
 4. Получение растений, укоренением боковых почек.
- 4 Способ наиболее распространен.

В качестве улучшения ростовых показателей растений использовались цитокинины, действие которых направлено на дифференцировку клеток, снятие апикального доминирования, развитие хлоропластов, открытие устьиц, подавление роста боковых корней, стимуляцию партенокапии. Ауксины стимулируют рост плодовых побегов, апикальное доминирование, фототропический рост, положительный геотропизм корней, оказывают влияние на дифференцировку клеток. первые же синтезируются в корнях, стеблях и листьях растений, а вторые в молодых листьях и их примордиях. Для каждого сорта земляники садовой подбирается оптимальная концентрация представленных гормонов. в зависимости от нее меняются физиологические процессы, влияющие на формирование растений.

Спустя 3 месяца растения достигли размеров пригодных для микроклонирования, стебель \approx 6,5 см. для установления оптимальных гормонов и их концентрации было приготовлено 5 сред: МС+БАП 0,5мг/мл, МС+БАП 1мг/мл, МС+ИУК 0,5мг/мл, МС+ИУК 1мг/мл, МС0.

Всего из 30 микроклонов прижилось 16, по прошествии 6 дней растения укоренились. Наибольшую продуктивность в образовании листьев показали клоны на среде БАП 0,5мг/мл. Высокие результаты развития стебля показали

растения, растущие на среде MS0 и ИУК 1мг/мл. наиболее подходящим для корнеобразования оказался ИУК 1мг/мл. Завершающим этапом является пересадка растений на сити-ферму. Был подобран кокосовый субстрат, приготовленный из смеси кокосовых чипсов и кокосового торфа. На сити-ферму с системой капельного полива перенесли 80 растений. условия выращивания изменили, повысив интенсивность освещения до 17000lux, минеральное питание обеспечили подачей экспериментальной питательной среды в количестве 350мл/сут. на растение. Так как у растений в пробирочной культуре нарушен газообмен, группу №1, состоящую из 70 растений, адаптировали методом ограниченной транспирации, контрольную группу из 10 растений пересадили на субстрат без дополнительных действий. Приживаемость растений, адаптированных экспериментальным методом, составила 86,7%, в то время как у группы №2 коэффициент составил 0.

Выводы

1. Подбор наиболее оптимальной питательной среды среди двух предложенных, Мурасиге-Скуга и Кворина-Лепуавра, определил, что MS является подходящей для культивирования земляники садовой в культуре *in vitro*, так как по результатам всхожести на этой среде всхожесть семян составила 54,3%, в противопоставление этому коэффициент всхожести на QL был равен 20,8%, что практически в 2,5 раз меньше;

2. Оздоровленная культура земляники садовой была получена в количестве 665 растений. Общий процент приживаемости составил 65,1%.

3. Выявлено, что концентрация гормона БАП 0,5мг/мл оказывает значительную стимуляцию на развитие вегетативных побегов. Также было выяснено, что активизировать корнеобразование возможно гормоном ИУК в концентрации 1мг/мл.

4. Адаптация экспериментальным методом прошла успешно для всех эксплантатов. Коэффициент приживаемости контрольной группы составил 0, что показывает необходимость проведения процедуры адаптации.

Заключение

В проведенной работе мы установили, что наиболее подходящей средой для культивирования земляники садовой в культуре *in vitro*, из двух самых популярных: MS и QL, является MS, так как всхожесть семян в 2,5 раз больше, чем на альтернативной среде.

Также мы определили гормон, оптимальный для микрклонального размножения сорта Золушка, и его концентрацию – 6-БАП 0,5мг/л. Также было выявлено, что стимуляция на укоренение происходила на среде MS с концентрацией гормона ИУК 1мг/мл.

В дальнейшем планируется сравнение влияния концентрации гиббереллинов на рост и развитие растений.

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ КАНТАТСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА
Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
В РАМКАХ ПРОЕКТА «ЭКОПАТРУЛЬ» В 2020-2022 ГГ.**

Балашов Максим Сергеевич

*Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого-биологический центр»,
МБОУ Школа № 106, 9 класс
г. Железногорск*

Руководитель: Сомова Ольга Геннадьевна, педагог доп. образования

На протяжении 3-х лет я занимаюсь исследованием некоторых показателей прибрежных вод Кантатского водохранилища в рамках проекта «Экологический патруль». Экологический патруль - научно-образовательный общественно-просветительский проект, разработанный по поручению Президента Российской Федерации в 2019 г. [7]. Одна из задач проекта сохранение водных объектов. Качество вод водохранилища зависит от сезона года и погодных условий, от регулируемого уровня воды, от антропогенной нагрузки.

Проблема. Состояние вод Кантатского водохранилища в предыдущие годы оценено как «неудовлетворительное».

Гипотеза. В связи с низким уровнем воды в Кантатском водохранилище в летне-осенний период 2022 г., показатели вод могут измениться.

Цель: проведение оценки качества прибрежной воды Кантатского водохранилища по нескольким показателям в рамках проекта «Экопатруль» в 2020-2022 гг.

Задачи:

1. Отобрать пробы воды в прибрежной зоне Кантатского водохранилища.
2. Оценить качество воды Кантатского водохранилища на лабораторном оборудовании.
3. Сравнить показатели в октябре 2020, 2021 и 2022 гг.

Объект. Вода в прибрежной зоне Кантатского водохранилища.

Предмет. Качество прибрежной воды Кантатского водохранилища по нескольким показателям.

Методы. Для проведения исследования я применил несколько методов [1]. При проведении практических выходов по берегу Кантатского водохранилища я использовал *метод полевого наблюдения*. При измерении температуры воды, электропроводности и рН на оборудовании «Экопатруль» я использовал *метод измерения и физико-химический метод*. Я использовал для распределения полученных измерений по категориям *метод анализа*. При составлении заключения после измерения всех показателей я использовал *метод синтеза*. *Графический метод* я применил при построении графиков. А *метод картографический* - при обозначении на картосхеме точек отбора проб. Для составления выводов я применил *метод обобщения*. Для сравнения результатов 2020, 2021 и 2022 г.г. я использовал *метод сравнения*.

Источниковая база. Для того, чтобы достичь поставленной цели и указанных задач, необходимо проанализировать источники, которые отражают тему моего исследования. Научно-популярные издания о ЗАТО Железногорск, интернет-энциклопедию «Вода России», Хомченко И.Г. (график зависимости жёсткости от электропроводности) [3,7]. Несколько учебно-методических пособий по гидробиологии для методик, объяснения качества воды. Интернет-ресурсы – сайт Всероссийского проекта «Экологический патруль» [6].

Описание района исследования. Кантатское водохранилище горожане называют Городское озеро. Городское озеро – рукотворное [2]. Береговая линия извилистая. Берега покрыты лесом, задернованы, рассечены оврагами, промоинами, пролесенами. Южная и юго-западная части береговой полосы подвержены разрушениям под воздействием ветровых волн, плоского смыва и струйчатой эрозии. Вдоль парка культуры и отдыха береговая полоса отсыпана бутовым камнем. Дно озера, по данным промеров, покрыто слоем ила толщиной до 1,5 метров. Покрывается льдом в ноябре, лед сходит в конце апреля - начале мая.

Отбор проб на оценку качества вод по электропроводности, рН проводился на 6 точках – станциях, расположенных на расстоянии 100 м друг от друга, в прибрежной зоне Кантатского водохранилища в районе городского пляжа и дамбы (рис.1). Общая протяженность исследования – 500 м.



Рисунок 1 - Картограмма отбора проб Кантатского водохранилища (станции отбора проб ) Масштаб 1:10 000

Температура воды в прибрежной зоне Кантатского водохранилища в осенний период 2020-2022 г.г. (октябрь) -2-10⁰С.

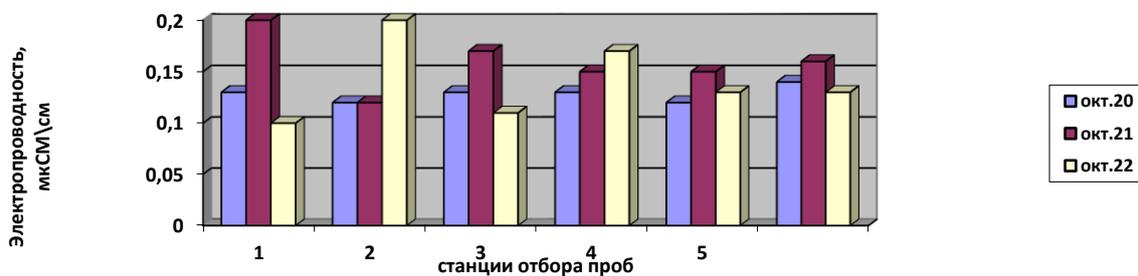


Рисунок 2 - Результат измерения электропроводности воды прибрежной зоны Кантатского водохранилища (мкСм/см) октябрь 2020-2022 гг.

Показатели жесткости изменяются в октябре 2020 г. от 6 до 7 ммоль\л, 2021 и 2022 гг.– от 5 до 10 ммоль\л (рис. 2). Воду Кантатского водохранилища в

прибрежной зоне на исследуемом участке можно отнести к переходной группе от «средней жесткости» до «жесткой».

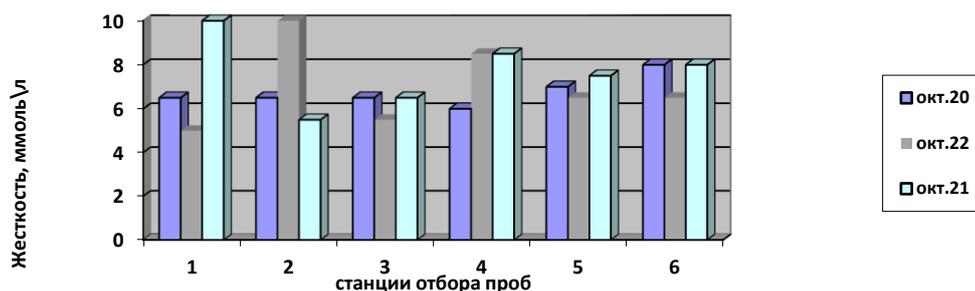


Рисунок 3 - Результат расчета жесткости воды прибрежной зоны Кантатского водохранилища (ммоль\л) октябрь 2020-2022 гг.

За исследуемый период уровень жесткости достигает 10 ммоль\л (вода жесткая), на что влияют как гидрологические показатели (температура воды, прозрачность), так и загрязнение водоема ливневыми стоками.

Показатели рН изменяются от 7,55 в 2020 г. до 9,5 в 2022 г. (рис.3). Воды можно отнести к переходному типу от «слабо щелочных» до «щелочных», в воде соли Ca^+ и Mg^+) [5].

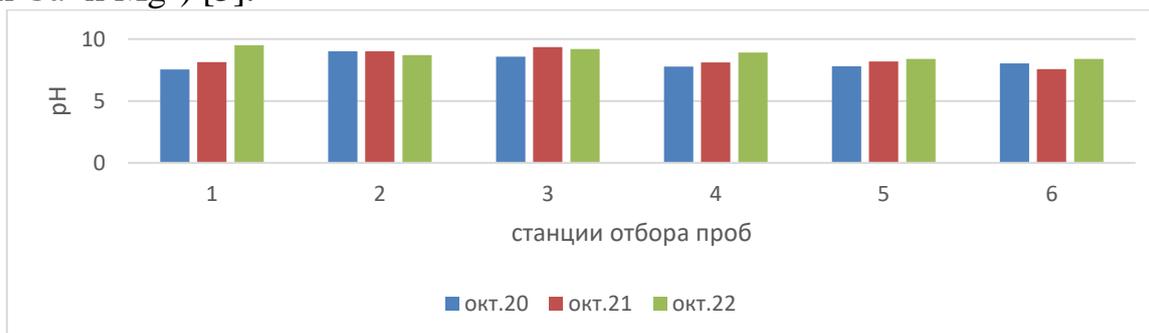


Рисунок 4 - Результат измерения рН в октябре 2020-2022 гг. на 6 станциях воды прибрежной зоны Кантатского водохранилища

Содержание растворенного в воде кислорода в осенний период около 13 мг\л при температуре воды 5⁰С, что соответствует норме [5]. Температура воды в октябре 2020-2022 гг. - 2-10⁰С. Показатели жесткости воды изменяются от 6 до 10 ммоль\л. Показатели рН изменяются от 7,55 до 9,5.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе прослеживается сезонная динамика показателей качества воды, которые можно измерить с помощью экологической лаборатории «Экопатруль» и дополнительного оборудования: температура воды, рН, электропроводности и пересчет её в жесткость. Команда «Экопатруль» исследовала прибрежную воду в районе дамбы и городского пляжа в течение 3-х лет и обнаружила, что вода с точки зрения проверяемых показателей не несёт серьёзных отклонений от норм в 2020 и 2021 гг. В 2022 г. значения всех показателей увеличились, что связано с погодными условиями (дождливое лето), и, соответственно, высокую нагрузку на ливневую канализацию, отводящую стоки с автомобильных дорог в водоём. Мониторинг будет продолжен в 2023 г.

для сравнения и анализа. На данный момент рассматриваем метод катионирования, используемый при очистке питьевой воды [4]. Метод основан на использовании ионообменной гранулированной загрузки (чаще всего ионообменные смолы). Такая загрузка при контакте с водой поглощает катионы солей жёсткости (кальций и магний, железо и марганец). Взамен, в зависимости от ионной формы, отдаёт ионы натрия или водорода. Эти методы соответственно называются Na-катионирование и H-катионирование. При правильно подобранной ионообменной загрузке жёсткость воды снижается при одноступенчатом натрий-катионировании до 0,05-0,1 °Ж, при двухступенчатом — до 0,01 °Ж. В промышленности с помощью ионообменных фильтров заменяют ионы кальция и магния на ионы натрия и калия, получая мягкую воду.

ВЫВОДЫ

1. В 2020-2022 гг. в осенний период отобраны 18 проб воды Кантатского водохранилища в северо-западной части в районе дамбы и автомобильной дороги, соединяющей два района г. Железногорска.

2. Уровень жесткости на протяжении всего исследуемого периода - переходный тип от «средней жесткости» до «жесткой». По показателям рН воды можно отнести к переходному типу от «слабо щелочных» до «щелочных».

3. Сравнили исследуемые показатели в осенний период за 3 года. Вода с точки зрения проверяемых показателей отклонена от норм природной воды в 2020 и 2021 гг. В 2022 г. значения всех показателей увеличились, что связано с погодными условиями (дождливое лето), и, соответственно, несут высокую нагрузку на ливневую канализацию, отводящую стоки с автомобильных дорог в водоём.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Константинов А. Общая гидробиология / А. Константинов. - М.: Гидрометеиздат, 1986. - 456 с.
2. Кучин С.П. Природа ЗАТО Железногорск / С.П. Кучин. – Железногорск: Полиграфист, 1998. – 75 с.
3. Мониторинг водных объектов / Научно-популярная энциклопедия «Вода России». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://water-rf.ru/>
4. Как убрать жёсткость воды / Инженерный справочник. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://dpva.ru/Guide/GuideTricks/WaterHardness/WaterHardnessOwv/>
5. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. - М.: Академический Проект, 2005. – 416 с.
6. Экологический патруль / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://xn--80afglbgcdfhybtpjvs6d0fb.xn--p1ai/>
7. Хомченко И.Г. Современный аквариум и химия / И.Г. Хомченко, А.В. Трифонов, Б.Н. Разуваев. – М.: Новая волна, 1997. – 256 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ ОПАСНОГО УПАКОВОЧНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ПЛАСТИКА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА

Баскакова Карина Сергеевна

МБУ ДО ДЭБЦ объединение «Эрудит», МБОУ №101, 11 класс

г. Железногорск

Научный руководитель: Капитанова Т. Ф., методист МБУ ДО ДЭБЦ
Красноярский край г. Железногорск

Актуальность. В современном мире использование пластиковой посуды широко распространено, но негативное влияние пластмасс на здоровье человека не воспринимается всерьез, несмотря на то, что с пластиковой посудой контактирует большое количество взрослых и детей. Свойства пластиковой посуды зависят от вида пластика, из которого она изготовлена. Некоторые пластиковые упаковки даже не принимают на переработку. Тема данной исследовательской работы является актуальной. Она раскрывает не только положительные, но и отрицательные стороны пластиковой посуды, которая наносит вред здоровью человека и окружающей среде.

Проблема. Мы можем отказаться от пластмассовых изделий, но от пластиковой посуды, которую используем для продуктов питания, отказаться почти невозможно. Ученые сегодня выделяют вредный пластик и пластик, который можно использовать повторно без вреда для здоровья. В какой пластик упаковывают продукты питания в торговой сети города Железногорска?

Гипотеза. Предположительно продукты питания, а особенно молочные, упаковывают в пищевой опасный пластик.

Цель. Выявление опасных пластиковых упаковок, используемых для продуктов питания в торговых сетях города Железногорска.

Задачи:

1. Познакомиться с классификацией упаковочного пищевого пластика.
2. Провести закупку в торговой сети города продуктов питания, упакованных в пластик.
3. Провести анализ и распределить пластиковые упаковки по категориям: опасные и безопасные для человека.
4. Выявить продукты питания, упакованные в опасный пластик.
5. Разработать предложения для устранения выявленной проблемы.

Объект исследования: Упаковочный пластик для продуктов питания.

Предмет исследования: Категория пластика, используемая для упаковки продуктов питания в торговой сети нашего города.

Исследования и методика работы

Повсюду человека окружают изделия из пластика. Пластиковая посуда имеет массу положительных качеств. Самое главное, на что обращают внимание

потребители – это низкая стоимость изделия. Его удобно транспортировать и нет необходимости мыть. Маркировка пластиковой посуды для пищевых продуктов может многое рассказать о ее качестве и рекомендациях по применению [2]. Чтобы одноразовая тара для еды приносила только пользу, необходимо знать, как правильно ее использовать.

Для своего исследования в городе Железногорске я выбрала:

- торговую сеть: «Командор», «Батон», «Хороший», «Магнит», «Фасоль».
- пункты быстрого питания: «ДЕНЕР», суши «СЕГУН», «ДОДО ПИЦЦА», пекарня «ЛЮБИМАЯ», кафе «Лапландия».

Материалом моего исследования стали продукты питания, упакованные в пластиковую тару. Методика работы состояла в следующем:

Проведен **1 рейд** в пяти торговых точках. Была исследована пластиковая тара, которую используют для продуктов питания. Исследовано: три вида молочной продукции (молоко, сметана, творожок, кефир) такие как: «Простоквашино», «Семенишна», «Буренка», два вида растительных масел - «Злато», «Золотая семечка», шесть видов йогурта - «Даниссимо», «Активиа», «Фруттис», «Эрмигут», «Растишка», «Даноне», три вида питьевых холодных напитков - Кока Кола, Лель, Ханкуль, пять видов мясных упаковок - «Дымов», «КМК», «Великолукский мясокомбинат», «Велком», «Сибирская продовольственная компания», четыре вида сладостей - конфеты, мармелад, орехи, рахат-лукум.

Проведен **2 рейд** в пяти пунктах быстрого питания. Было исследовано наличие пяти видов пластиковой тары: крышки для напитков, ложечки для размешивания, пластиковые тарелки, бутылки для холодных напитков, стаканчики под горячие напитки. Перечисленная пластиковая тара используется для продуктов питания в данных заведениях.

В результате проведенного исследования был сделан **вывод**: в торговой сети города Железногорска выявлены опасные пластиковые упаковки, используемые для продуктов питания. К ним относятся пластиковые упаковки с маркировкой **6** и **7**.

Вывод: я проанализировала более 120 пластиковых упаковок в разных продуктовых магазинах нашего города. При посещении выяснила, что молочная продукция (молоко, сметана, йогурт, творожок, кефир), растительные масла, питьевые холодные напитки, мясные упаковки, сладости, орехи, мармелад упаковывают в пластиковую тару. Чаще используется пластик с маркировками 1, 2, 5, 6, 7. Пластик с маркировкой **1, 2, 5** - безопасный для здоровья человека. Пластик с маркировкой **6, 7** - опасный. Его используют для упаковки йогуртов, любимого продукта детей.

Я решила выяснить: используют ли пластиковую посуду сети быстрого питания в нашем городе и какого она качества, не нанесет ли вред нашему здоровью.

Для этого я посетила пять пунктов быстрого питания нашего города такие как: «ДЕНЕР», суши «СЕГУН», «ДОДО ПИЦЦА», пекарня «ЛЮБИМАЯ», кафе «Лапландия». Провела оценку по собственной шкале:

3 балла – пластиковая посуда в заведении не используется;
2 балла – пластиковая посуда используется частично;
1 балл – в заведении используется только пластиковая посуда.
Кроме того, я оценила качество используемой посуды.

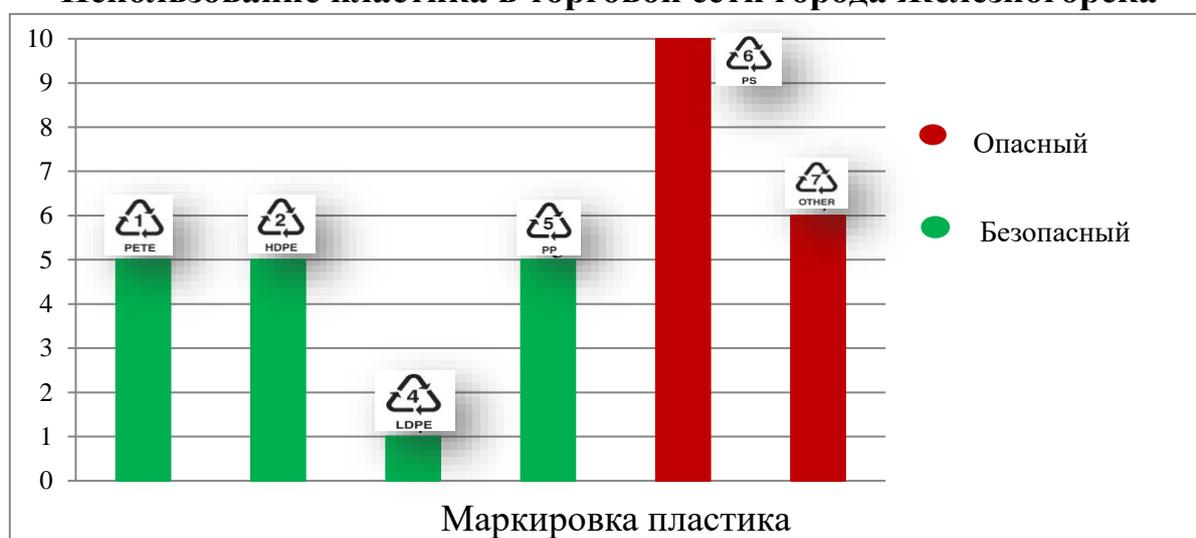
Вывод: Из пяти исследуемых мною пунктов быстрого питания, только одно из них не использует пластиковую посуду - это кафе «Лапландия». Остальные четыре пункта такие как: «ДЕНЕР», суши «СЕГУН», «ДОДО ПИЦЦА», пекарня «ЛЮБИМАЯ», используют пластиковую посуду. Чаще всего это стаканчики под чай или кофе, пластиковые тарелки, бутылки для холодных напитков, крышки для напитков, ложечки для размешивания. Используется пластик с маркировкой 5(безопасный) и 6, 7 - опасный для здоровья человека. Тревожит использование пластика для горячей еды и напитков, так как там применяется пластик с маркировкой 6, 7.

Результат исследования

В результате проведенного мною исследования, я определила, что в торговой сети и в пунктах быстрого питания города Железнодорожска используют как безопасную для здоровья человека пластиковую посуду, так и опасную. Результаты представлены в диаграмме. (Рис.1)

Рис.1

Использование пластика в торговой сети города Железнодорожска



Как видно из диаграммы, продукты питания упаковываются в пластиковую тару с маркировками 1,2,4,5,6,7. Чаще всего среди них используют упаковку с маркировкой 6, опасный для здоровья, но этот пластик самый дешевый в применении. Такую пластиковую тару используют для упаковки йогуртов, таких как Данон, Активиа, Агуша, Даниссимо, а также мармелада, орех. Всего такой пищевой продукции более 10 видов. Из него изготавливают крышки для напитков, бутылки для холодных напитков. Надо отметить, что в пластик с маркировкой 7, который при частом мытье и нагревании опасен для здоровья, используют для упаковки йогуртов, мясных изделий. Также из него изготавливают пластиковые вилки и ножи. Пластиковую тару с маркировкой

1,2,4,5(безопасную для здоровья человека) используют для упаковки молочных продуктов (молоко, сметана, кефир), растительных масел. Такой продукции более 16 видов. Из пластика с маркировкой 5 изготавливают стаканчики под горячие напитки. В торговой сети нашего города пластиковая тара чаще всего используется для упаковки молочных продуктов. Проанализировав с какой маркировкой пластиковую упаковку используют чаще, я пришла к выводу: чаще всего используют упаковку с маркировкой 1,2,6. Пластиковую тару с маркировкой 1,2 используют для упаковки молока и кефира. С маркировкой 6-творожок и йогурт. То есть используют, как опасную пластиковую упаковку, так и безопасную. Надо отметить, что пластиковую упаковку с маркировкой 3 нигде не используют, так как такой пластик очень опасен для здоровья человека. Результаты представлены в диаграмме. (Рис. 2).

Рис.2

Заключение



Цель моей исследовательской работы: определение опасных пластиковых упаковок, используемых для продуктов питания в торговой сети города Железногорска. В результате исследования я определила, что в торговой сети города Железногорска используют как безопасную для здоровья человека и окружающей среды, так и опасную пластиковую упаковку. Безопасная пластиковая тара с маркировкой 1,2,4,5, опасная с маркировкой 6 и 7. Поставленная цель достигнута.

Вывод

1. В ходе исследования была изучена литература и интернет ресурсы. Познакомились с классификацией упаковочного пищевого пластика. Маркировка пластика состоит из трёх стрелок в форме треугольника, внутри которого находится число, обозначающее тип пластика. Выделено 7 кодов, в зависимости от типа пластика.

2. Была проведена закупка продуктов питания в торговой сети города Железногорска. В результате были выявлены опасные пластиковые упаковки, используемые для продуктов питания.

3. Проведен анализ пластиковых упаковок по категориям: опасные для человека и безопасные. Пластик с маркировкой 1, 2,4,5 - безопасный для здоровья человека. Пластик с маркировкой 3,6, 7- опасный.

4. В торговых сетях города Железногорска используются пластиковая упаковка с маркировкой 1,2,4,5,6 и 7. В безопасную пластиковую тару с маркировкой 1,2,4,5 упаковывают молочную продукцию, растительные масла, питьевые холодные напитки. В опасную пластиковую тару с маркировкой 6 упаковывают йогурты, сладости, орехи, мармелад, с маркировкой 7 - мясные упаковки, йогурты. В заведениях быстрого питания (кроме Лапландии) используется пластиковая посуда такая как: крышки для напитков, ложечки для размешивания, пластиковые тарелки, бутылки для холодных напитков, стаканчики под горячие напитки. Бутылки для холодных напитков и стаканчики под горячие напитки используют безопасную пластиковую тару с маркировкой 5. Для пластиковых тарелок и крышек для напитков используют опасную пластиковую тару с маркировкой 6, а ложечки для размешивания – с маркировкой 7.

5. Исследуя маркировку на пластмассовых упаковках продуктов питания, я пришла к выводу, что в заведениях быстрого питания и в магазинах города Железногорска продукты питания упаковывают в пищевой как в безопасный пластик, так и в опасный. **Что нужно для защиты здоровья от пластика?**

- При покупке продуктов обращать внимание на маркировку пластика, чтобы не навредить нашему здоровью.
- Администрации пунктов быстрого питания обратить внимание на использование пластиковой посуды, заменив опасную пластиковую тару на безопасную, изготовленную из керамики, стекла.
- В торговой сети вернуться к использованию безопасных материалов, например, тряпичная сумка может стать заменой пластикового пакета. Эти материалы поддаются переработке, а главное, они естественны для природы.
- Воспитывать новое поколение с экологичным мировоззрением, формируя компетентность школьников по сортировке пластика через игровую и познавательную деятельность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кацура А.В. Отарашвили З.А. Экологический вызов: выживет ли человечество. – М.: МЗ Пресс, 2005. – 80 с;
2. <https://herbalsale.by/markirovka-pischevyh-plastikov>;
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Коды_переработки.

ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ИХТИОФАУНЫ ОЗ. ГОЛУБОЕ Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В 2019-2022 ГГ.

Белоногов Семён Алексеевич

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Детский эколого-биологический центр», 7 класс

г. Железногорск

Руководитель: Сомова Ольга Геннадьевна, педагог доп. образования
Научный руководитель: Чупров Сергей Михайлович, канд. биол. наук

Актуальность. В городе Железногорске единственный природный водоем - озеро Голубое [4]. Озеро Голубое расположено в районе садоводческого кооператива. В водоеме большое количество топляка – затопленных деревьев в левой части озера. Скопление древесной массы провоцирует создание застойных зон в заливах, благоприятных для развития цианобактерий. Но и благоприятно для укрытия рыб. В водоёме доминируют карась и ротан.

Заселение ротана в водоемы – всемирная и общероссийская проблема с 2000 г. В окрестностях г. Красноярска ротана обнаружили в 2012 г. (Яблоков, 2019) [9]. Ученые предположили, что в ближайшее время ротан появится в правобережье р. Енисей в слабопроточных и стоячих водных объектах Канско-Рыбинской котловины (системы рек Березовка, Есауловка, Кантат), характеризующихся более благоприятным термическим режимом. Причина – разлив рек, случайное или преднамеренное заселение человеком.

Я занимаюсь рыбной ловлей карасей на оз. Голубое с 2017 г. В 2018 г. в оз. Голубое был обнаружен ротан-головешка (*Perccottus glenii*) [5]. В 2019-2020 г.г. ротан стал активным объектом рыбной ловли. Первые исследования популяции ротана в оз. Море мы провели в 2020 г. и создали научную статью в Международном журнале «Юный учёный» [11]. Выдвигалась гипотеза-если не принять срочных мер для предотвращения дальнейшего распространения ротана, то вскоре он может оказаться единственным объектом любительского рыболовства. Данная гипотеза не подтвердилась. Численность ротана сократилась, карася – увеличилась. Поэтому, необходимо продолжать мониторинг биологических признаков и изменений популяций карася и ротана.

Проблема. Отсутствие информации о биологических особенностях карася и ротана оз. Голубое.

Гипотеза. Карась и ротан являются видами схожего ареала.

Цель – прослеживание динамики видового состава и биологических признаков ихтиофауны оз. Голубое г. Железногорска Красноярского края в 2019-2022 гг.

Задачи:

1. Проанализировать улов ихтиофауны озера Голубое в разные сезоны 2022 г.

2. Определить длину и массу тела пойманных рыб.

3. Сравнить данные по росту ротана в 2020 г. с показателями 2021 и 2022

гг.

3. Выявить особенности питания пойманных рыб.

Объект. Популяции ихтиофауны оз. Голубое. Предмет. Динамика биологических признаков популяций улова ихтиофауны оз. Голубое.

Методы: полевые наблюдения, социологический, измерения, анализ, синтез, сравнение, классификация, графический, картографический.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Глава I. Обзор информационных источников

1.1. Особенности отлова рыб

Ротан — активный хищник [8]. Является объектом любительской [рыбной ловли](#), хорошо клюёт на все наживки и насадки животного и растительного происхождения, а также на различные искусственные приманки, достаточно примотать к крючку пучок красных ниток. Рыбалка не требует специальных снастей, достаточно метра лески с крючком чтобы наловить ротанов в достаточном количестве.

Карась - активная мирная рыба [8]. Является объектом любительской [рыбной ловли](#), хорошо клюёт на растительные насадки (болтушка, тесто, перловка, сало и т.д.) с добавлением различных ароматизаторов таких как: ваниль, мёд, чеснок, укроп, конопля и т.д. И наживки такие как опарыш, червяк, мотыль. А также на мушки и мормышки с подсадкой различных силиконовых приманок.

1.2. Описание исследуемого водоёма



Фото 1. Вид озера Голубое (Море)

Оз. Море г. Железногорска отмечено на картах (фото 1). Краткая информация о нем содержится только в книге С.П. Кучина «Природа ЗАТО Железногорск» [3]. Озеро образовалось в старице Енисея, южнее Кантатского водохранилища. Площадь водной поверхности – 0,44 км², наибольшая глубина – 3 м. Между озером Морем и Кантатским водохранилищем существует мелкая протока. Берега задернованы, восточный берег залесен, западный – застроен.

Озеро расположено в лесном массиве, окружено автомобильными дорогами и садово-огородными кооперативами, которые являются основными источниками загрязнения вод [6]. Имеется историческая справка краеведа В.А. Аференко «Атомград и его окрестности от А до Я» [1]. В прошлом озеро, которое было связано с непрерывной цепью болот площадью 400-500 га (по нынешним ориентирам – вдоль ул. Южной, напротив бывшей промбазы Сибхимстроя). Здесь при весеннем таянии снегов вода заливала огромное пространство, что и давало повод говорить: «Настоящее море» или просто «Море». А водоплавающих птиц после войны было видимо-невидимо.

1.3. Описание встреченных рыб

Ротан-головёшка [7]. Окраска изменчивая, преобладают серо-зелёные и грязно-коричневые тона, с небольшими пятнами и полосками неправильной формы (фото 2). В брачный период ротан становится чёрного цвета. Голова крупная, большой рот. В целом, ротан напоминает представителей бычковых рыб но относится к окунеобразным. Характерным отличием являются брюшные плавники: у ротана они парные, находятся близко к голове и непропорционально

маленькие, в то время как у бычковых брюшных плавников срастаются в один и напоминают присоску.

В длину ротан может достигать 14—25 см, в зависимости от условий обитания, и массой до 300 г (изредка появляются сообщения о поимке экземпляров до 800 г, но ихтиологам такие особи предоставлены не были). Продолжительность жизни — до 7 лет, обычно составляет 4—5 лет.



Он очень вынослив, способен населять малые водоемы с низким содержанием кислорода и зимовать в ледяной каше. Как сообщают исследователи, ротан быстро приспосабливается к новым условиям, хватко, уверенно заселяет и речные заводи, и озера, и пруды, и ручьи, и болота [10]. Выживаемость этой рыбы очень велика: как и вездесущий ерш, он неприхотлив к чистоте воды и содержанию в ней кислорода, а если водоем и вымерзает, то ротан зарывается в ил и переживает суровую зиму не хуже карася. Является инвазивным видом.

Фото 2. Ротан оз. Голубое (ноябрь 2020)

Карась обыкновенный [7]. Небольшая голова, высокое тело, длинный спинной плавник (фото 3). Окраска тела обыкновенного карася варьирует от золотистого до медно-красного цвета. Усики в углах рта отсутствуют. Обитает в реках, озёрах и водохранилищах бассейна Енисея. Предпочитает стоячие



заиленные водоёмы, по сравнению с серебряным карасём легко переносит дефицит кислорода в воде (до 0,5 мг/л) и рН до 4,5. Выживает в промерзающих и высыхающих водоёмах. Зимует на дне водоёмов, зарываясь в ил. Основная пища карася в большинстве водоёмов – организмы зообентоса, детрит, водные растения и собственная молодь. Длина тела до 50 см и массой до 5 кг.

Фото 3. Карась оз. Голубое (июнь 2022)

Глава II. Методика исследования

2.1. Методы отлова

Время отлова: весенне-осенний период – май-сентябрь.

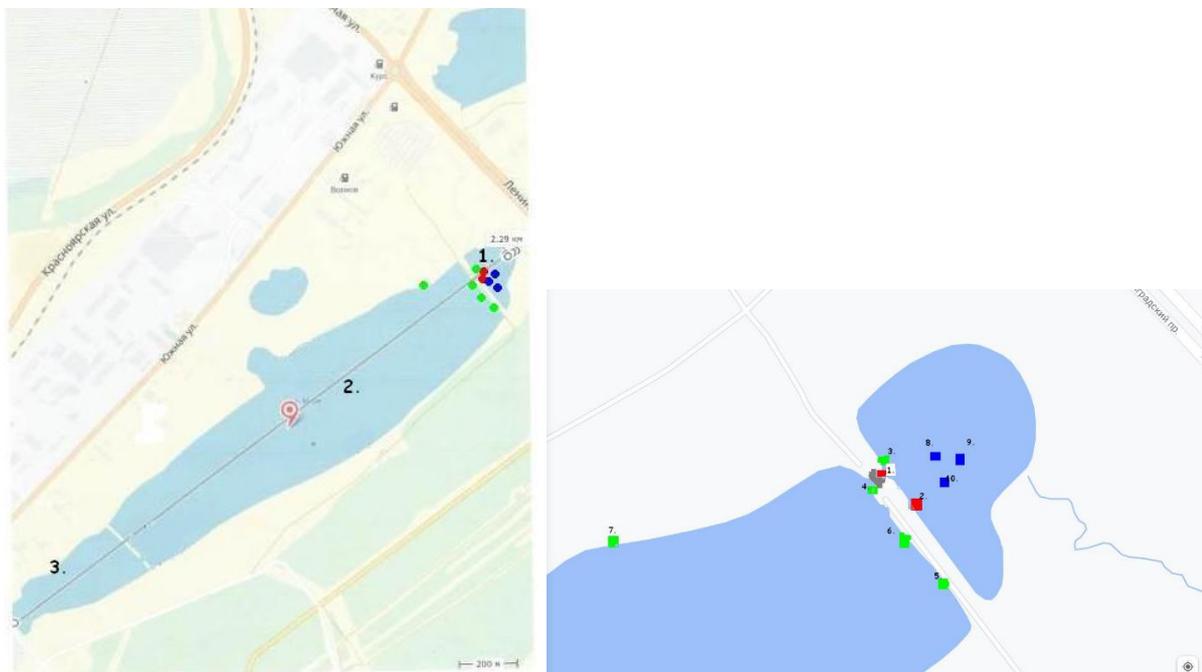
Рыба отлавливалась в дневное время от 2 до 13 часов в зависимости от сезона. Лучшее время отлова: май – сентябрь 7:00-13:00, 16:00-20:00

Место отлова: берег – середина озера, 10 точек отлова. Глубина в местах отлова – 10-100 см, температура воды – от 6 до 20⁰С (в зависимости от сезона).

Снасти отлова. Весна – донка, поплавок; лето – поплавок, донка, кембрик, муха, нимфа; осень – поплавок (фото 5-7). Отлов особей ротана проводился в 2-х частях оз. Море (рис.7-8). Точки отлова постоянные, кол-во 10 находятся по периметру озера.



Фото 5-7. Рыболовные снасти для ловли ротана



Масштаб 1:10 000

Рис. 7-8. Карта оз. Море г. Железногорска с точками отлова ротана: красный – весенний лов, синий – летний лов, зеленый – осенний лов

2.2. Методы обработки рыбы

Морфометрический анализ рыб – классический метод ихтиологических исследований – включает в себя описание двух групп признаков: меристических (счётных) и пластических [2]. Меристические признаки просчитывают обычно при помощи лупы – число прободанных чешуй в боковой линии, число лучей в спинном плавнике. Пластические признаки. Данный тип признаков определяет соотношение размеров, длин поверхностных структур: длина тела от конца рыла до конца лопастей хвостового плавника, длина головы, наибольшая высота тела, вес. Кроме того, определяли пол, стадию зрелости.

Определение состава компонентов в пищеварительном тракте ротана. Перед извлечением желудочно-кишечного тракта проводится биологический анализ, т.е. каждую рыбу, подлежащую вскрытию, измеряют (определяют всю длину – L и длину до конца чешуйчатого покрова – l), взвешивают (общая масса – W и масса выпотрошенной рыбы – w), определяют пол и стадию зрелости половых продуктов. Затем берется материал для определения возраста – отолиты.

Полученные данные заносятся в журнал. Желудочно-кишечный тракт отрезают от пищевода до ям анального отверстия и помещают вместе с этикеткой в марлевую салфетку. Этикетку надписывают простым карандашом средней твердости.

Затем желудочно-кишечный тракт разрезают на три указанных отдела и из каждого отдела извлекают содержимое в чашку Петри. Пищевой комок необходимо обсушить фильтровальной бумагой и взвесить на весах. После взвешивания содержимое каждого отдела пищеварительного тракта исследуется под биноклем или под микроскопом. Все желудочно-кишечные тракты из одной пробы помещают в общую марлевую салфетку, куда кладут общую этикетку на всю пробу.

Глава III. Результаты исследования

3.1. Биологические характеристики ротана оз.Голубое в 2020-2021 гг.

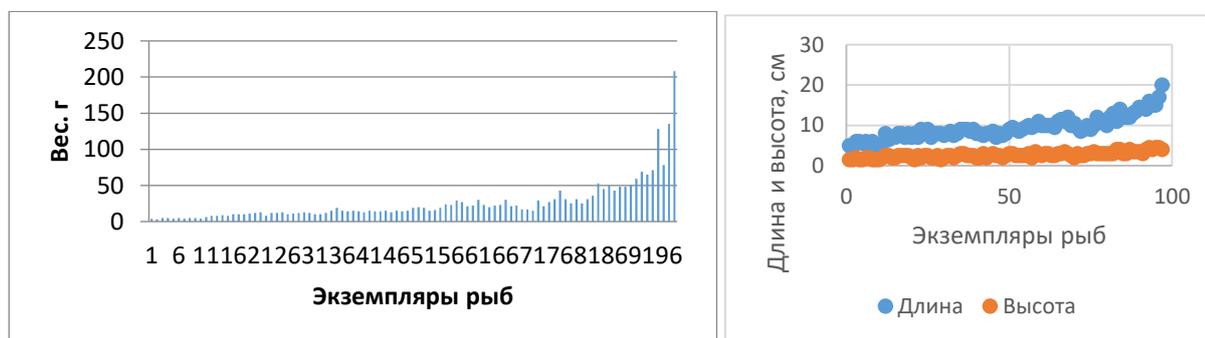


Рис.1-2. Пластические характеристики особей ротана (вес, г, длина и высота, см) оз. Голубое, 2020 г.

В январе 2021 г. были проведены измерения пластических характеристик ротана – длина, высота, вес (Приложение, таблица 8). Исследованы 97 экземпляров, пойманных в оз. Голубое с мая по ноябрь 2020 г. Возраст особей, определялся по отолитам.

Вес особей изменялся от 3 до 208 г (рис.1). Максимальные значения веса были у особей, отловленных в летний период, минимальные – в зимний период.

Проведен анализ зависимости длины и веса ротана от возраста (таблица 1). Выборка ротана представлена особями в возрасте от 1+ до 5+ лет. Среди исследованных рыб преобладали особи в возрасте 3+, составившие половину численности уловов. Двухлетние особи составили 30 % от общего числа рыб. Рыб в возрасте 1+, 4+, 5+ лет – 5-8 особей. Средние значения длины отловленных

рыб составляли $10,5 \text{ см} \pm 0,05 \text{ мм}$ при диапазоне значений 6–17 см, средние значения массы — $31,3 \pm 1,5 \text{ г}$ (диапазон 4,1–93,7 г). Сведения о размерно-весовых характеристиках разновозрастных особей ротана представлены в таблице 1, рис. 3.

Таблица 1

Размерно-весовые характеристики разновозрастных особей ротана, 2020 г.

возраст	Кол-во, экз.	Длина, см	Высота, см	Вес, г	♂	♀
1+	5	6,6	4,8	4,1	4	1
2+	30	7,4	6,8	9,3	13	17
3+	48	9,6	8,8	20,9	23	25
4+	11	11,7	9,8	28,7	5	6
5+	8	17,0	14,6	93,7	4	4
среднее		10,5	8,9	31,3		

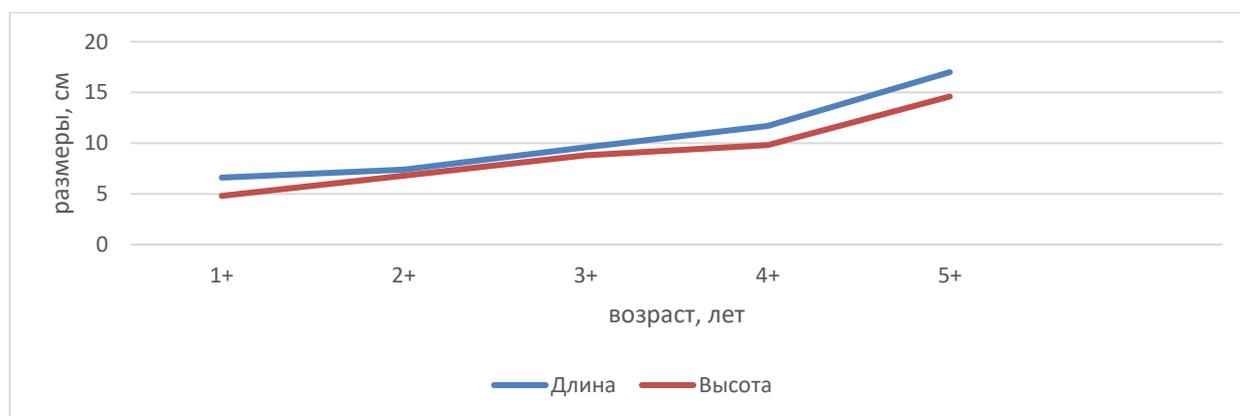


Рис.3. Зависимость размеров ротана (см) от возраста (лет), 2020 г.

При сравнении размеров особей ротана других территорий России, наши рыбы меньше на 2-3 см в каждой возрастной группе [11]. Вероятно, причина — размер водоёма или пищевой рацион.

Таблица 2

Зависимость длины (см), высоты (см), веса (г) ротана от пола, 2020 г.

пол	Кол-во, экз.	Длина, см	Высота, см	Вес, г
♂ самец	45	13,0	8,5	22,9
♀ самка	51	26,0	8,8	24,5

Соотношение самок и самцов почти 1:1. Самки в 2 раза крупнее самцов. Вес отличается на 2 г (таблица 2).

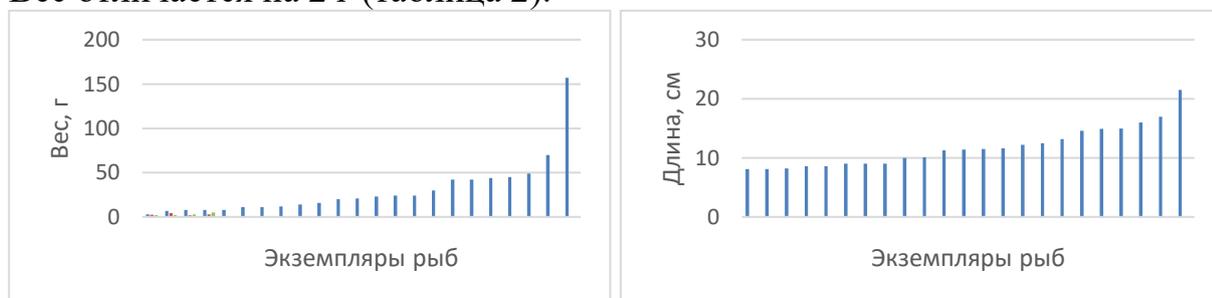


Рис.4-5. Пластические характеристики особей ротана (вес, г и длина, см) оз. Голубое, 2021 г.

В декабре 2021 г. были проведены измерения пластических характеристик ротана – длина, вес (Приложение, таблица 9, фото 3-4). Исследованы 33 экземпляра, пойманных в оз. Голубое с мая по ноябрь 2021 г. Возраст особей, определялся по отолитам.



Фото 3-4. Измерение пластических характеристик ротана в Сибирском Федеральном университете

Вес особей изменялся от 3 до 157 г (рис.4). Максимальные значения веса были у особей, отловленных в летний период, минимальные – весной.

Проведен анализ зависимости длины и веса ротана от возраста (таблица 3). Выборка ротана представлена особями в возрасте от 1+ до 4+ лет. Среди исследованных рыб преобладали особи в возрасте 2+, составившие 42% численности уловов. Трехлетние особи составили 39 % от общего числа рыб. Рыб в возрасте 1+, 4+ лет – 1-5 особей. Средние значения длины отловленных рыб составляли $12,1 \text{ см} \pm 0,05 \text{ мм}$ (диапазон – 7-21,5 см), средние значения массы — $22,8 \pm 1,5 \text{ г}$ (диапазон 3-157 г). Сведения о размерно-весовых характеристиках разновозрастных особей ротана представлены в таблице 3, рис. 6-7.

Таблица 3

Размерно-весовые характеристики разновозрастных особей ротана, 2021 г.

возраст	♂	♀	Всего, экз.	Длина, см	Вес, г
1+	5	-	5	8,3	7,0
2+	7	7	14	11,8	10,8
3+	12	1	13	12,5	31,7
4+	-	1	1	15,8	42,0
среднее				12,1	22,8

Соотношение самок и самцов почти 1:3. Самки в 2 раза крупнее самцов и в 3 раза тяжелее (таблица 4).

Таблица 4

Зависимость средних значений длины (см), веса (г) ротана от пола, 2021 г.

пол	Кол-во, экз.	Длина, см	Вес, г
♂самец	24	8,3	13,74
♀самка	9	13,53	47,2

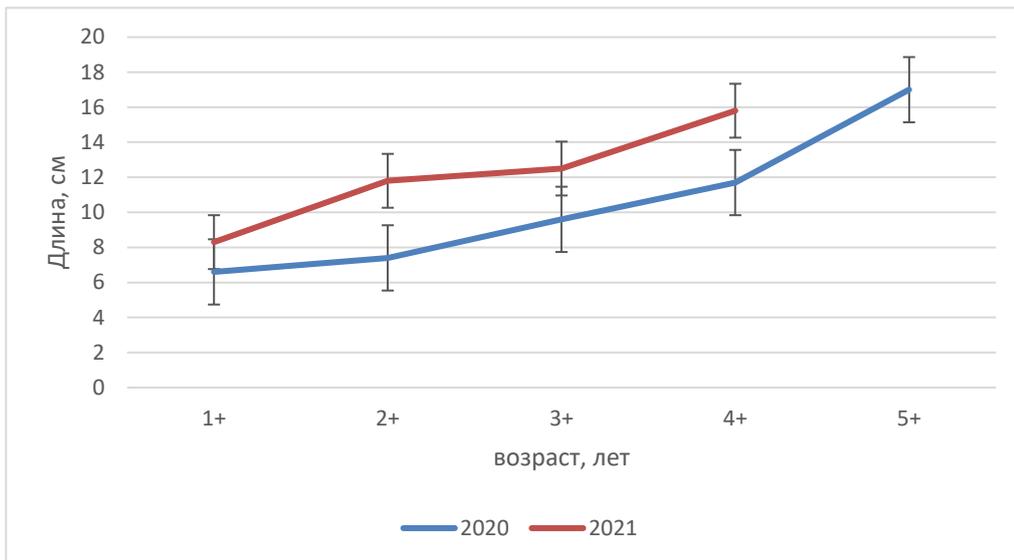


Рис.6. Зависимость длины ротана (см) от возраста (лет), 2020 и 2021 гг.

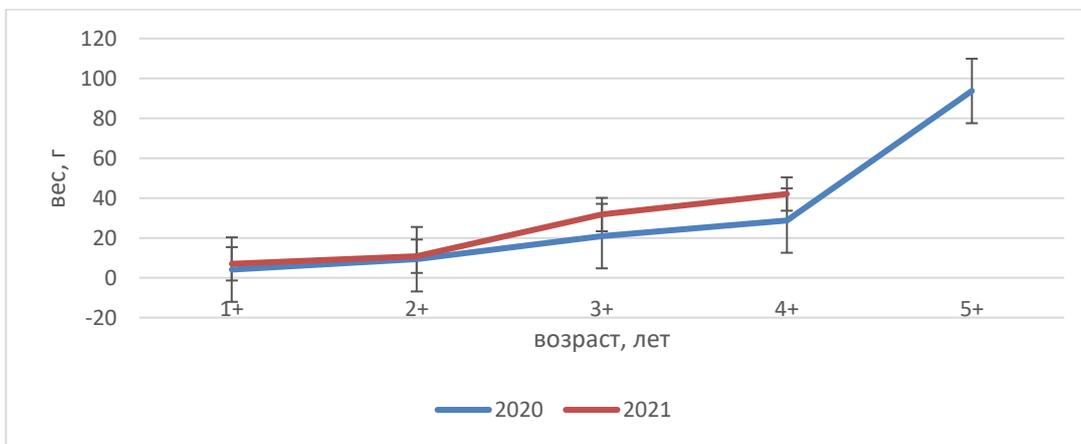


Рис. 7. Зависимость веса ротана (г) от возраста (лет), 2020 и 2021 гг.

3.2. Биологические характеристики карася серебряного оз. Голубое в 2019 и 2022 гг.

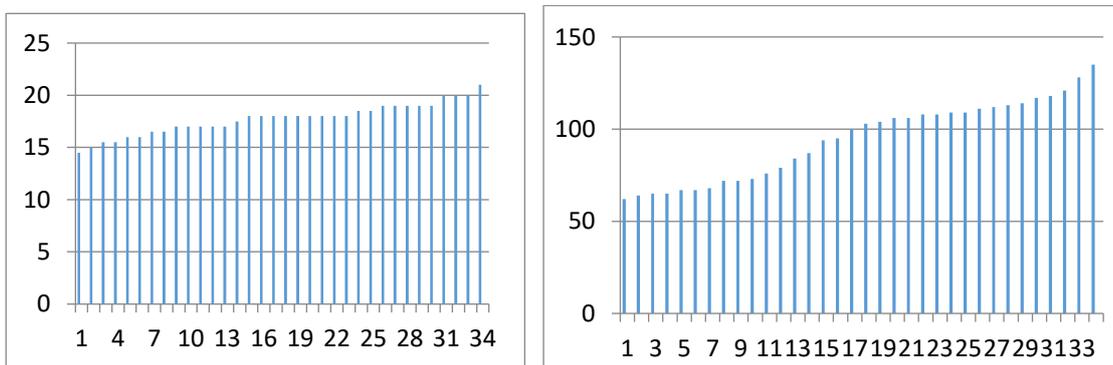


Рис. 8-9. Пластические характеристики особей карася обыкновенного (вес, г и длина, см) оз. Голубое, 2022 г.

Таблица 5

Зависимость средних значений длины (см), веса (г) карася от пола, 2022 г.

пол	Кол-во, экз.	Длина, см	Вес, г
♂самец	14	17,58	92,5
♀самка	20	17,85	95,85

Соотношение самок и самцов почти 1:2. Самки и самцы практически одинаковы (таблица 5).

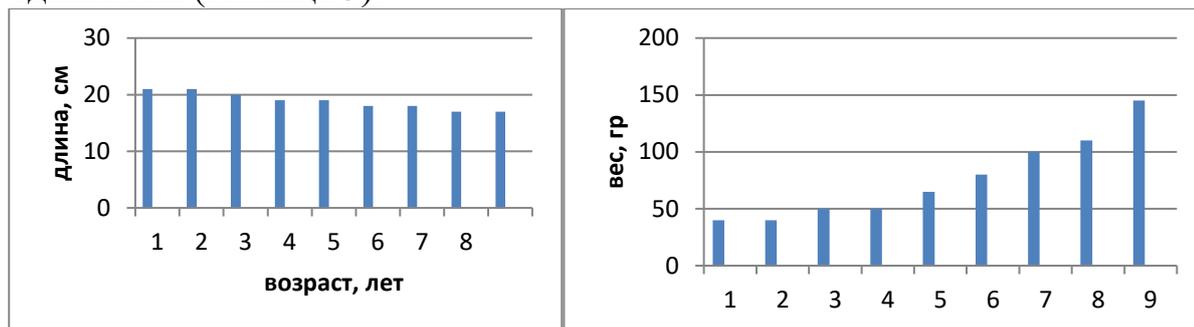


Рис. 10. Пластические характеристики особей карася обыкновенного (вес, г и длина, см) оз. Голубое, 2019 г.

Таблица 6

Зависимость средних значений длины (см), веса (г) карася от пола, 2019 г.

пол	Кол-во, экз.	Длина, см	Вес, г
♂самец	7	20,0	62,14
♀самка	2	18,5	122,5

3.3. Особенности пищевого рациона ротана и карася оз. Голубое в 2020-2022 гг.

При сравнении средних показателей особей ротана в 2020 и 2021 гг. заметно, что в 2021 г. особи на 2 см длиннее, но на 3 г легче (рис.6-7). Самки и самцы в 2 раза короче и легче. Только одна самка 4+ имеет крупные размеры – 157 г вес и 21,5 см длина. Вероятнее всего такие изменения связаны с особенностями питания.

В составе пищевого комка ротана в мае-ноябре 2020 г. обнаружено 12 компонентов (таблица 7). Наиболее разнообразен рацион у четырех (3+) и пятилетних рыб (4+). У неполовозрелых рыб (в возрасте 1+) доминируют в питании личинки беспозвоночных животных и моллюски, а также икра обыкновенного карася. У шестилетних рыб (5+) в 2020 г., а в 2021 г. и у рыб 3-х леток в питании преобладает рыба – собственная молодь. То есть, наблюдается каннибализм.

Таблица 7

Зависимость пищевого рациона ротана от возраста

Возраст, лет	1+	2+	3+	4+	5+
Орган измы	1. Прудовики (Брюхоногие моллюски) – 60%; 2. Жуки-плавунцы - 5%; 3. Икра обыкновенно гго карася - 7%; 4. Личинки комаров-звонцов -18% 5.Кровососу щие	1. Личинки ручейников – (8%) 2. Гребляки – насекомые из отряда полужесткокрылых (21%) 3. Брюхоногие моллюски (прудовики) (16%) 4. Кровососущие (настоящие) комары 5. Икра обыкновенного карася <i>Carassius carassius</i>	1. Брюхоногие моллюски (катушки) 2. Веснянки 3. Икра обыкновенного карася 4. Брюхоногие моллюски (прудовики) 5. Личинки комаров-звонцов 6. Кровососущие (настоящие) комары г 7. Поденки 8. Веснянки 9. Молодь ротана	1. Брюхоногие моллюски (катушки) 2. Веснянки 3. Икра обыкновенного карася 4. Брюхоногие моллюски (прудовики) 5. Личинки комаров-звонцов 6. Кровососущие (настоящие) комары г 7. Поденки	1. Брюхоногие моллюски (катушки) -11% 2. Веснянки (3%) 3. Икра обыкновенного карася (24%) 4. Брюхоногие моллюски (прудовики) (7%) 5. Молодь ротана (49%) 6. Личинки ручейников (6%)

	(настоящие) комары – 10%	6. Личинки комаров-звонцов 7. Жуки-плавунцы 8. Брюхоногие моллюски (катушки) 9. Поденки	мг 10. Жуки-плавунцы 11. Личинки ручейников 12. Мухи- береговушки	8. Веснянки 9. Молодь ротана мг 10. Жуки- плавунцы 11. Личинки ручейников 12. Мухи- береговушки	
--	--------------------------------	---	--	---	--

Данный вид карася всеядный. В рацион входят животная и растительная пища. До начала лета, пока не началось массовое развитие водорослей и водных растений, серебряный карась питается в основном животной пищей. Это донные беспозвоночные, икра и мальки рыб. В пищу идет все, что может без труда быть съедено. Активно фильтрует детрит. Плотность жаберных тычинок позволяет качественно фильтровать планктон. По мере увеличения температуры воды, растительная составляющая рациона карася начинает расти. С приходом холодов серебряный карась вновь начинает активно охотиться за беспозвоночными.

Наблюдается схожий рацион рыб и схожие условия обитания. Поэтому, продолжение работы - изучение пищевого комка карася серебряного в 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе мы проследили изменения размеров карася и ротана в оз. Голубое г. Железногорска в 2019-2022 гг. В 2019-2021 гг. ротан был активным объектом рыбной ловли, но в 2022 численность ротана сократилась. При увеличении размеров на 2 см, вес уменьшился на 3 г. В улове стали преобладать особи карася серебряного, численность которого в 2019-2021 гг. сократилась, размеры уменьшились. В 2022 г. карась увеличился в параметрах на 1,2 см, на 1,86 г. по сравнению с 2019 г (таблица 10). Необходимы дальнейшие наблюдения за изменением биологических характеристик рыб.

Таблица 10

Картотека обработки – систематики рыб карася серебряного (*Carassius gibelio*)
(см; г)

	Л дли на тел а	Ls m	I	C	e	f	ao	o	io	he1	hc2	Po	Lmx	hm	lmd	Н Высо та тела	h
1	21	20	18	5	1	2	1,5	1	2	6	4	3,5	2	1,5	1	7	2,5
2	21	20	17	5	1	2	1,5	1	2,5	6	3	4	2	1,5	1	7	2,5
3	20	18	16,5	4,5	1	2	1,5	1	2	5	3	3,5	2	1,5	1	6,5	2,3
4	19	17,5	16	4,5	1	2	1	1	2	5,5	2,5	3,5	2	1,5	1	6	2,3
5	19	17	15	4	0,7	1,5	1	1	2	5	2,5	3,5	1,5	1	1	6,5	2,3
6	18	16,5	14,5	4	0,7	1,5	1	1	2	4,5	2,5	3,5	2	1	0,8	6	2
7	18	16,5	14,5	4	1	1,5	1	1	2	5	2,5	3,5	2	1	1,1	6	2
8	17	15,5	13,5	3,5	1	1,5	1	1	2	4,5	2,5	3,5	1,5	1	1	5,5	1,8
9	17	15,5	13,5	3,5	1	1,5	1	1	2	4,5	2,5	3	1,5	1	1	5,5	1,6

	B	b	pA	aD	aV	aA	aP	pD	Dc	Vc	Ac	ip	VA	PA	iD	hD	iA	hA	PV
1	3,5	0,5	3,5	10	8	13	4	4	10	11	6	3,5	6	9	6	3,5	1,9	2,7	4
2	3,5	0,5	2,8	10	7,5	13	4	3	9	10	4,5	3,5	5,5	9	5,9	3,4	1,8	2,5	3,5
3	3	0,5	2,5	9	7,5	12	4	3	8,5	9,5	4	3	5,5	8,5	5,2	3,1	1,7	2,4	3,5
4	3	0,4	2,5	9	7,5	11,5	4	3	7,5	9	4,5	3	5,5	8,3	5,5	2,9	1,4	2,5	3,4
5	2,5	0,3	2	8,8	7	11	4	2,5	8	8	4	3	5	7	5,4	3,4	1,7	2,5	3
6	2,8	0,4	2,3	8,3	7	11	4	2,5	7,5	8	4	3	5	7,5	5,5	3	1,5	2,2	3,4
7	2,5	0,3	2,5	7,9	6,5	11	4	2,5	7	8	3,5	2,5	5	7,5	5	2,5	1,4	2	3
8	2	0,3	2	7,6	6,5	9,5	3,5	2,3	7	7	3,5	2,5	5	7	4,7	3	1,3	1,7	2,7
9	2	0,3	2	7,6	6	9,5	3,5	2,3	6,5	7	3,5	2,5	4,5	7	4,7	2,5	1,5	1,7	2,7

	IV	lc2	lc1	LL	DAPV	Вес общий	Вес органов	пол	Наполнение желудка
1	1,0	4,1	3,5	31	18;9;9;13	145	105	ж	5
2	0,9	4,2	4,0	30	19;8;8;14	110	100	м	5
3	0,8	4,0	4,6	31	16;7;9;14	100	85	ж	5
4	0,8	3,9	3,5	28	19;8;8;15	80	65	м	5
5	0,9	4,0	3,2	30	18;7;8;11	65	55	м	5
6	0,8	3,5	3,5	30	19;7;10;10	50	45	м	5
7	0,8	3,6	4,0	30	19;7;7;11	50	45	м	5
8	0,6	3,5	3,7	30	18;6;7;13	40	30	м	5
9	0,6	3,0	4,0	30	18;7;7;10	40	30	м	5

ВЫВОДЫ

1. При сравнении средних показателей особей ротана в 2020 и 2021 гг. заметно, что в 2021 г. особи на 2 см длиннее, но на 3 г легче. Самки и самцы в 2 раза короче и легче.

2. Вес особей карася изменялся от 3 до 208 г. Максимальные значения веса были у особей, отловленных в летний период, минимальные - в осенний период. Длина - от 15 до 21 см.

3. При сравнении особей карасей 2019 и 2022 г. заметно, что средняя длина рыб отличается на 1,2 см, вес - на 1,86 г. Заметно незначительное увеличение особей рыб карася в 2022 г.

4. В составе пищевого комка ротана в мае-ноябре 2020 г обнаружено 12 компонентов. У шестилетних рыб (5+) в питании преобладала собственная молодь. В 2021 г. в желудках особей ротана 2+ уже встречается собственная молодь.

Приложение Таблица 8.

Пластические характеристики ротана - вес (г), длина (см), высота (см), 2020 г.

Номер особи	Вес, г	Длина, см	Высота, см
1.	4,0	5,0	1,5
2.	3,0	5,0	1,5
3.	5,0	6,0	2,0
4.	5,0	6,0	1,5

5.	4,0	5,5	1,5
6.	5,0	6,0	2,0
7.	4,0	5,0	2,0
8.	5,0	6,0	1,5
9.	5,0	5,0	1,5
10.	4,0	5,0	1,5
11.	6,0	5,0	2,0
12.	8,0	8,0	2,5
13.	8,0	6,5	2,5
14.	9,0	7,0	2,0
15.	8,0	7,0	2,0
16.	10,0	8,0	2,5
17.	10,0	8,0	2,5
18.	10,0	7,0	2,5
19.	11,0	8,0	2,5
20.	12,0	7,0	2,0
21.	13,0	8,0	1,5
22.	8,0	7,0	2,5
23.	12,0	9,0	2,0
24.	12,0	8,0	2,5
25.	13,0	9,0	2,5
26.	10,0	7,0	2,0
27.	11,0	8,0	2,0
28.	12,0	8,0	2,5
29.	13,0	8,0	1,5
30.	12,0	7,5	2,0
31.	10,0	8,0	2,5
32.	10,0	8,5	2,5
33.	12,0	7,5	2,0
34.	15,0	8,0	2,5
35.	19,0	9,0	3,0
36.	15,0	9,0	3,0
37.	14,0	9,0	2,5
38.	15,0	8,5	2,5
39.	14,0	9,0	2,5
40.	13,0	8,0	2,0
41.	15,0	8,0	2,0
42.	14,0	7,5	3,0
43.	14,0	8,0	2,0
44.	15,0	8,0	2,5
45.	13,0	8,5	3,0
46.	15,0	7,0	2,5
47.	14,0	8,0	2,5
48.	15,0	7,5	2,0
49.	19,0	8,0	2,5
50.	20,0	9,0	3,0
51.	19,0	9,5	3,0
52.	15,0	9,0	2,5
53.	16,0	8,5	2,5
54.	19,0	9,0	2,5
55.	24,0	9,5	2,5
56.	23,0	10,0	3,0
57.	29,0	9,5	2,0
58.	27,0	10,0	3,5
59.	21,0	11,0	3,0
60.	22,0	1,0	2,5
61.	30,0	10,0	3,0
62.	23,0	10,0	3,0
63.	20,0	10,0	2,5
64.	22,0	9,5	2,5

65.	23,0	11,0	3,0
66.	30,0	11,5	3,0
67.	21,0	11,0	3,5
68.	22,0	12,0	3,0
69.	17,0	10,0	2,5
70.	17,0	10,5	2,0
71.	15,0	9,5	3,0
72.	29,0	8,5	2,5
73.	21,0	9,0	2,5
74.	27,0	10,0	3,0
75.	31,0	9,0	3,0
76.	43,0	10,0	3,5
77.	31,0	12,0	3,0
78.	25,0	11,0	3,0
79.	31,0	11,0	3,0
80.	25,0	10,0	3,0
81.	31,0	12,0	3,0
82.	36,0	13,0	3,0
83.	53,0	11,0	4,0
84.	45,0	14,0	4,0
85.	50,0	12,0	3,0
86.	43,0	12,0	3,0
87.	48,0	12,0	4,0
88.	48,0	13,0	3,5
89.	51,0	13,5	3,5
90.	59,0	14,5	3,5
91.	69,0	14,5	3,0
92.	65,0,	14,0	4,0
93.	71,0	16,0	4,5
94.	128,0	15,0	4,0
95.	78 ,0	15,0	4,5
96.	135,0	17,0	4,5
97.	208,0	20,0	4,0

Таблица 9.

Пластические характеристики ротана - вес (г), длина (см), высота (см), 2021 г.

№	L, см	E, см	W, г	W, г	пол	жел	жир	возраст	месяц
19	8,3	6,9	8,0	7,0	самец	-	-	2	май
20	8,1	6,8	8,0	7,0	самец	-	-	3	май
21	7,5	6,2	5,0	5,0	самец	-	-	3	май
22	7,9	6,5	6,0	6,0	самец	-	-	2	май
23	8,2	7,0	8,0	8,0	самец	2	1	2	май
24	7,5	6,2	6,0	5,0	самка	-	-	2	май
25	7,4	6,3	6,0	4,0	самец	-	-	2	май
26	7,0	6,0	6,0	6,0	самец	-	-	2	май
27	8,2	7,0	8,0	7,0	самка	-	-	3	май
28	7,7	6,5	6,0	6,0	самка	2	-	2	май
29	21,5	18,0	157,0	147,0	самка	-	2	4	август
30	17,0	15,0	70,0	65,0	самка	-	-	3	август
31	16,0	14,5	49,0	46,0	самка	-	-	3	август
32	14,6	12,3	44,0	42,0	самец	1	-	3	август
33	10,1	8,3	16,0	15,0	самец	1	1	2	август
34	11,3	9,5	21,0	19,0	самец	-	1	3	август
35	11,6	10,0	24,0	22,0	самец	1	-	2	август

36	14,9	12,9	45,0	44,0	самка	1	-	3	август
37	11,4	10,0	20,0	19,0	самец	1	1	2	август
38	13,2	11,1	42,0	39,0	самка	1	1	3	август
39	12,5	10,7	30,0	27,0	самец	1	1	3	август
40	9,0	7,5	8,0	7,0	самец	1	1	1	май
41	10,0	8,4	14,0	13,0	самец	2	1	2	май
42	9,0	7,7	11,0	9,0	самец	1	1	2	май
43	8,1	6,8	7,0	6,0	самец	1	1	1	май
44	8,1	7,0	8,0	7,0	самец	1	3	2	май
45	11,5	9,5	24,0	22,0	самец	1	3	3	май
46	8,6	7,3	11,0	9,0	самец	1	1	1	май
47	8,2	6,5	0,96	1,0	самец	-	-	1	май
48	9,0	8,8	12,0	9,0	самец	1	2	2	май
49	8,6	6,5	8,0	6,0	самец	-	1	1	май
50	12,2	10,3	24,0	22,0	самец	1	3	3	май
51	15,8	13,0	42,0	41,0	самка	1	3	3	август

№	Абсолютная длина (см)	Абсолютная длина до конца чешуйного покрова, см	Масса с внутренностями, г	Масса без внутренностей, г	Пол
1	15,5	12,5	73	67	Самка
2	14,5	11,5	67	52	Самец
3	18,5	14,5	108	106	Самец
4	18	14	106	93	Самец
5	17,5	13,5	100	87	Самец
6	18	14,5	109	101	Самец
7	19	15	111	97	Самка
8	19	15	114	98	Самка
9	19	15	117	94	Самец
10	21	17	135	110	Самка
11	20	16,5	118	101	Самка
12	17	15,5	106	90	Самец
13	16,5	14	62	52	Самка
14	16	12,5	65	52	Самец
15	18,5	15,5	104	90	Самец
16	20	15,5	109	88	Самец
17	15,5	13	76	64	Самка
18	18	14,5	108	89	Самка
19	18	13,5	87	77	Самка
20	18	14	103	87	Самка
21	19	15	113	94	Самка
22	16,5	12,5	79	62	Самка
23	15	12,5	64	54	Самка
24	16	13	94	76	Самка
25	18	15	95	78	Самец
26	20	15,5	112	93	Самка
27	18	15	121	105	Самка
28	17	12	65	60	Самец
29	17	14	72	65	Самец
30	17	14	68	60	Самка

31	18	14	84	80	Самка
32	18	14	67	50	Самка
33	17	14	72	62	Самец
34	19	16	128	100	Самка

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аференко В.А. Атомград и его окрестности от А до Я / В.А.Аференко. Железногорск: Диамант. 2007.
2. Вышегородцев А.А. Практикум по ихтиологии / А.А. Вышегородцев, Г.Н. Скопцова, С.М. Чупров, И.В. Зуев. Красноярск: Краснояр.гос.ун-т. 2002.
3. Кучин С.П. Природа ЗАТО Железногорск / С.П.Кучин. Железногорск: Полиграфист. 1998.
4. Мониторинг водных объектов // «Вода России»: научно-популярная энциклопедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://water-rf.ru/>
5. Поляков А.Д., Бузмаков Г.Т. Опасность захвата ротаном (PERCCOTTUS GLENNII) водоёмов Сибири // Современные проблемы науки и образования. 2008. № 6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=3249> (дата обращения: 03.02.2021).
6. Сомов Н.С. Динамика видового состава и численности зообентоса и ихтиофауны оз. Карасиное г. Железногорска/Н.С. Сомов. - Железногорск, 2020. – 15с.
7. Чупров С. Атлас бесчелюстных и рыб водоемов Красноярского края / С.М. Чупров. Красноярск. 2015.
8. Изучение питания и пищевых отношений рыб. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://eor.dgu.ru/lectures_f/asdadsa/%D0%E0%E1%E2%E0%203.htm
9. Яблоков Н.О. Расширение ареала ротана-головёшки *Perccottus glennii* Dybowski, 1877 в бассейне реки Енисей // Амурский зоологический журнал. 2020. т. XII, №21.
10. Чемагин А.А. Распространение ротана-головёшки (PERCCOTTUS GLENNII DYBOWSKI, 1877) в пойменных озёрах Нижнего Иртыша // Фундаментальные исследования. 2014. № 11-12.
11. Белоногов, С. А. Динамика пластических признаков ротана-головёшки озера Море г. Железногорска Красноярского края в 2020-2021 гг. / С. А. Белоногов, О. Г. Сомова, С.М. Чупров. // Юный ученый. 2022. № 9 (61). URL: <https://moluch.ru/young/archive/61/3227/>

УСТОЙЧИВОСТЬ ПЕЛАРГОНИИ К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Берилова Вероника Александровна

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №1 города Асино Томской области, 10 класс
г. Асино*

Руководитель: Василенко Елизавета Михайловна-учитель биологии, МАОУ-
СОШ №1, г. Асино Томской области

Введение: Одной из главных причин снижения урожайности высокопродуктивных сельскохозяйственных растений является их недостаточная устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

У сельскохозяйственных растений особое значение имеет устойчивость, определяемая выносливостью клеток, их способностью адаптироваться в изменяющихся условиях среды, вырабатывать необходимые для жизнедеятельности продукты метаболизма. Лучше всего растения переносят неблагоприятные условия в состоянии покоя.

Реакции растения на изменившиеся условия среды обязательно связаны с изменением его физиологических и биохимических процессов. Эти процессы взаимосвязаны.

Любые существенные и внезапные изменения внешней среды можно рассматривать как раздражитель.

Актуальность: Значительная площадь сельскохозяйственных угодий России находится в зоне рискованного земледелия. Сельскохозяйственные культуры, возделываемые в этой зоне, нередко подвергаются действию таких повреждающих факторов как экстремально высокие и низкие температуры, дефицит или избыток влаги, повышенное содержание солей, закисленность почв. Меня заинтересовала данная проблема, и я решила ее исследовать.

Приспособленность онтогенеза растений к условиям среды является результатом их эволюционного развития (изменчивости, наследственности, отбора). На протяжении филогенеза каждого вида растений в процессе эволюции выработались определенные потребности индивидуума к условиям существования и приспособленность к занимаемой им экологической нише.

В большинстве случаев растения и посевы сельскохозяйственных культур, испытывая действие тех или иных неблагоприятных факторов, проявляют устойчивость к ним как результат приспособления к условиям существования.

При воздействии на растение неблагоприятных факторов (стрессоров) в нем возникает напряженное состояние, отклонение от нормы – стресс.

В неблагоприятных природных условиях устойчивость и продуктивность растений определяются рядом признаков, свойств и защитноприспособительных реакций.

Важнейшей реакцией клеток на действие стрессоров является синтез особых белков. Стрессовые белки синтезируются в растениях в ответ на различные воздействия: повышенные и пониженные температуры,

обезвоживание, высокие концентрации солей, действие тяжелых металлов, вредителей, а также при ранениях и ультрафиолетовой радиации.

Важнейшей реакцией на неблагоприятные воздействия является также изменение свойств мембран, что связано с перестройками в их структуре.

В стрессовой ситуации растения вырабатывают также специфические сахара, полиамины, бетаины, токсины.

Устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды имеет разную природу. Она может быть основана на том, что организм, тем или иным путем избегает их воздействия.

Холодостойкость – это способность растений переносить низкие положительные температуры (0-10 °С). Многие растения южных широт легко повреждаются холодом.

Морозоустойчивость – способность растений переносить температуру ниже 0 °С.

Закаливание – это обратимая физиологическая устойчивость к неблагоприятным воздействиям среды.

Жароустойчивость – способность растений переносить действие высоких температур. Это генетически обусловленный признак.

При недостаточном увлажнении вода, выпадающая в виде осадков, не вымывает из почвы всех образующихся при выветривании минеральных солей, и со временем почва обогащается ими. Приток солей с грунтовыми водами, а также вынесение избыточных доз минеральных удобрений, особенно в районах с высокой интенсивностью солнечной инсоляции, приводят к засолению почвы.

К условиям сильного засоления адаптироваться могут только растения с интенсивным метаболизмом органических кислот, сахарозы. Обычно растения наименее стойки к солям летом, особенно в начале вегетационного периода.

Опыт № 1. Определение чувствительности эпидермиса листа растения к воздействию солей (метод А. А. Рихтера)

Ход работы:

1. Растение (пеларгония) предварительно выдержать в темноте (около суток). При этом устьица станут плотно закрытыми и будут переполнены крахмалом.
2. Затем с помощью лезвия, аккуратно сделать срезы эпидермиса с нижней стороны листа (3 шт.)
3. Полученные срезы погрузить в 0,5, 1,0 и 2,0 %-ные растворы NaCl.
4. Далее разместить срезы на предметные стекла, пронумеровать каждый из них (поставив концентрацию соли) и накрыть покровным стеклом.
5. Образцы рассматривают под микроскопом.

Результаты: Образец №1, где концентрация соли была 0,5%, наблюдались слегка приоткрытые устьичные аппараты растительной клетки среза эпидермиса пеларгонии.

В образце №2, где концентрация соли составляла 1%, наблюдалось уже полное закрытие устьичного аппарата растительной клетки среза эпидермиса.

А в образце №3, где концентрат соли составлял уже 2%, заметно отхождение цитоплазмы от мембраны клеток (плазмолиз). Размеры устьичного аппарата среза эпидермиса пеларгонии заметно сократились.

Вывод: Состояние эпидермиса растительной клетки зависит от размера концентрации солей, т.е. чем выше концентрация, тем пагубней она влияет на содержимое клеток.

Опыт 2. Микроскопный метод оценки степени солеустойчивости (метод П. А. Генкеля)

Ход работы:

1. Аккуратно с помощью лезвия сделать срезы верхнего эпидермиса листа.
2. Затем погрузить его в пробирку на 2 ч в 1М раствор NaCl (1 мг соли на 1 мл воды).
3. Далее вытащить срез на предметное стекло и накрыть тонким стеклом.
4. Под микроскопом изучить и подсчитать число плазмолизированных (живых) клеток.

Результаты: В представленном образце наблюдалось полное разрушение всех структур входящих в протоплазму растительной клетки.

Вывод: Это свидетельствует о том, что при большой концентрации соли идет полное и необратимое разрушение структуры клетки.

Опыт №3. Определение температурного порога коагуляции цитоплазмы

Ход работы:

1. Приготовить 4 среза эпидермиса с выпуклой чешуи окрашенного лука.
2. Поместить каждый срез в пробирки с небольшим количеством водопроводной воды (0,5 мл)
3. Нагреть в большой колбе воду с помощью спиртовки.
4. Путем смешивания горячей воды с холодной приготовить в химических стаканчиках водяные бани с температурами 48, 50, 52, 54 (сделать надписи на каждом стаканчике, а для определения температуры использовать беспроводной цифровой датчик температуры Passco PS-3201)
5. Погрузить в водяные бани пробирки со срезами, поддерживая определенную температуру путем добавления в стаканы горячей воды.
6. Затем следует окрашивать их в растворе нейтрального красного в течение 5–10 мин, затем нужно собрать раствор краски фильтровальной бумагой.
7. Через 10 мин извлечь срезы из пробирок и перенести на предметные стекла, снабженные надписями соответствующих температур.
8. На срезы нанести по капле 1 М раствора сахарозы (с помощью пипетки), накрыть их покровным стеклом и через 15–20 мин рассмотреть под микроскопом.

Результаты: В представленном образце я наблюдала полное разрушение всех структур растительной ткани (цитоплазме).

Вывод: Это свидетельствует о том, что при повышении температуры идет полное и необратимое разрушение всей целостности цитоплазмы.

Опыт №4. Определение степени закалки растений.

Ход работы:

1. У закаленных и незакаленных растений с нижней стороны средней части первого листа снять эпидермис (закаливали путем удержания растений в теплом и холодном помещении на протяжении суток)

2. Изолированный эпидермис поместить для окрашивания на несколько минут в 0,05 %-ный раствор нейтрального красного.
3. Окрашенные срезы перенести на предметное стекло в каплю 0,75 М раствора сахарозы и накрыть покровным стеклом.
4. Через несколько минут живые клетки должны плазмолизироваться.
5. Рассмотреть полученный образец под микроскопом.

Результаты: На образце под №1 (закаленное растение) были заметны все еще немного приоткрытые устьичные аппараты, но большая часть все же была закрыта.

А вот в образце под №2 (незакалённое растение) наблюдалось полное открытие всех устьичных аппаратов, а также их большое количество на малой площади среза эпидермиса растительной клетки.

Вывод: Чем больше времени растение будет находиться в холодном месте, тем меньше будет проявляться активность внутренних структур растительной клетки.

В результате своей исследовательской работы я могу с уверенностью сказать то, что цель была достигнута. Я провела соответствующие эксперименты по теме и получила определенные результаты, на основе которых сделала выводы, т. е. выполнила все поставленные мной в начале проекта задачи. А также, мое предположение, выдвинутое в начале исследовательской работы, (гипотеза о том, что экстремальные факторы окружающей среды пагубно влияют на активность протопласта растительной клетки, а следовательно, и на развитие растения в целом) подтвердилась.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Володько И.К. Микроэлементы и устойчивость растений к неблагоприятным условиям [Текст] / И.К. Володько. – Минск: Наука и техника, 1983.
2. Горышина Т.К. Экология растений [Текст]: учеб. пособие для студентов ун-тов / Т. К. Горышина. – М.: Высш. шк., 1979.
3. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник для вузов / Е. И. Кошкин. — М.: ДРОФА, 2010.
4. Кузнецов В.В. Физиология растений / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. — М.: Абрис, 2011.
5. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды: учеб. пособие / Ю. П. Федулов, В. В. Котляров, К. А. Доценко. – Краснодар: КубГАУ, 2015.

БИОХИМИЧЕСКОЕ ЧУДО

Власова Диана Вадимовна

МБОУ «СОШ № 88 им. А. Бородина и А. Кочева», 8 класс

Томская область, г. Северск

Руководитель: Сидорова Наталья Анатольевна

Введение:

Вода – это ценный природный ресурс, основа жизни. Она необходима для человека, растений и животных. Для рыб и морских животных она служит средой обитания. Именно в воде когда-то зародилась жизнь, как считают ученые. Она привычна для нас, а жить без нее кажется невозможным. Все земное вещество ею проникнуто и охвачено. Однако до сих пор во многом вода остается загадкой для науки, ученые все еще продолжают ее исследования.

Вода относится к неисчерпаемым ресурсам, однако перед человечеством встает угроза водного дефицита. Во всем мире расходуется почти 600 км³ пресной воды в год. Из них 150 км³ воды расходуется безвозвратно, а остальная, загрязненная сточная вода поступает обратно в реки и водоемы, как правило, без очистки и загрязняя их. Если воду не очищать целенаправленно, очищение загрязненной воды происходит только за счет природной её очистки. Уже сейчас на планете не хватает пресной воды. Именно поэтому в настоящее время особенно актуальна проблема очистки воды и сохранения водных ресурсов.

Проблема чистой питьевой воды актуальна для всего цивилизованного мира. Чистая вода — залог здоровья. Необходимо предотвратить загрязнение водных источников, прежде всего питьевых, поэтому вопрос очистки сточных вод — это глобальная проблема, стоящая перед любым городом независимо от размера. А сероводород и нефть, содержащиеся в воде, негативно влияют на жизнедеятельность популяций. Были зафиксированы случаи отравления рыб данными веществами.

Для очистки сточных вод используются различные методы: механические, физические, химические. С развитием науки о микроорганизмах – микробиологии, открыт еще один метод очистки сточных вод – с помощью микроорганизмов. Микробиология возникла не вчера. Она берет свое начало со времен Луи Пастера. Однако еще задолго до него человечество использовало микроорганизмы, не подозревая об этом. И долгое время человечество не ведало, что своими успехами в этой области оно обязано микроорганизмам. Микроорганизмы играют большую роль в нашей жизни. Они обладают огромной скоростью роста, могут существовать и размножаться на любых субстратах, способны давать очень большое по численности потомство, а при неблагоприятных условиях впадают в анабиоз – состояние между жизнью и смертью. Микроорганизмы – удивительные трансформаторы и аккумуляторы энергии, и именно благодаря этим мельчайшим существам мы продолжаем существовать на Земле.

Актуальность: Загрязнение рек и озер сточными водами оказывает негативное влияние на экологическую обстановку. Необходимо внедрять более эффективные и экологичные методы очистки сточных вод.

Сейчас наиболее острым вопросом в очистке сточных вод является очистка от микрозагрязнителей. Они характерны как для хозяйственно-бытовых сточных вод, так и для промышленных. Если специальные фильтры не используются или не справляются с очисткой сточных вод, такие виды загрязнений могут постепенно накапливаться в водных объектах и затем неблагоприятно отразиться на состоянии водоема и здоровье людей. К сожалению, мембранные фильтры, способные должным образом очищать воду от микрозагрязнителей, при применении в масштабах предприятия и целого города могут быть слишком дороги, поэтому дальнейший этап совершенствования очистки сточных вод — это поиск более дешевых подходов для эффективной очистки от микрозагрязнителей.

Проблема: Недостаточная очистка сточной воды, которая негативно влияет на всю экосистему.

Идея: Я хочу привлечь внимание компаний, производящих выбросы в водоемы и призвать их к более экологичным и эффективным методам очистки сточных вод.

Цель: Изучение и распространение технологии очистки сточной воды, спасающей экосистемы разных водоемов.

Задачи:

- найти информацию о микроорганизмах и их видах;
- узнать, как и с какими видами загрязнений справляются данные микроорганизмы;
- сравнить разные технологии очищения сточной воды;
- провести эксперимент в домашних условиях;
- рассказать о компаниях моего региона, использующих новые технологии.

Методы реализации:

- изучение и обобщение;
- анализ;
- эксперимент;
- интервью;
- индукция и дедукция.

1. Микроорганизмы и их виды

Природа человека такова, что нам хочется произвести только одно действие, чтобы разом избавиться от всех проблем: принять одну таблетку от любого недуга, провести одну операцию и избавиться от тяжелого заболевания.

Следуя этой логике, заманчива перспектива - создать суперорганизм, который будет универсально очищать воду от любых загрязнений. Но в очистных сооружениях находятся тысячи соединений, сотни специфических микроорганизмов, и создать суперорганизм, который бы объединил все их свойства, — это практически нерешаемая задача сегодня. Сложно даже представить, какого размера суперорганизм получился бы в этом случае. Может быть, он будет превышать геном человека.

Поэтому правильнее искать способы создания наиболее благоприятных условий для целевой группы организмов. В ряде случаев биогенные элементы в

виде растворов солей добавляют к сточным водам перед их биологической очисткой.

Биологическая очистка сточных вод - способ очистки бытовых и промышленных сточных вод, заключающийся в биохимическом разрушении (минерализации) микроорганизмами органических веществ (загрязнений органического происхождения), растворённых и эмульгированных в сточных водах.

Метод биологической очистки бытовых стоков изобрел в 1994 году чешский инженер Ян Топол. Уже более 15 лет надежная и безотказная работа септиков способствует их распространению не только в Европе, но и по всему миру.

Для очистки стоков используются бактерии, выращенные в лабораторных условиях, которые в зависимости от отношения их к кислороду делятся на 2 группы: аэробы и анаэробы:

- аэробные – их жизнедеятельность связана с потреблением кислорода. Бактерии отличаются высокой скоростью деления и таким же показателем потребления питательных веществ. Если создать благоприятные условия, обеспечится продуктивная очистка воды микроорганизмами;
- анаэробные – не нуждаются в наличии кислорода для деления и питания. Их репродуктивные свойства ниже, но при этом воздействие на сложные соединения оптимальное.

Аэробная биологическая очистка осуществляется в условиях, близких к естественным, - на полях орошения, полях фильтрации, в биологических прудах и в искусственно создаваемой среде, когда жизнедеятельность микроорганизмов интенсифицируется, - в аэрофильтрах, биофильтрах.

При анаэробном способе очистки используются метантенки. Выбор типа сооружений определяется характером и количеством сточных вод, местными условиями, требованиями к качеству очищаемой воды и т.д.

В пользу преобладающей роли микробов в очистке сточных вод говорит и то, что в начальный период аэрирования сточных вод развиваются бактерии и только затем появляются простейшие. В разрушении разнообразных органических веществ принимают участие бактерии, грибы, и дрожжи. Все эти микроорганизмы в разной степени могут быть использованы для очистки сточных вод. Поскольку для таких организмов питательной средой являются бактерии, вся микробная культура поддерживается в активном равновесии. Простейшие также способствуют осветлению воды.

В активном иле (активный ил – это смесь биомассы микроорганизмов и загрязняющих веществ вместе с поступающими в аэротенк (очистное сооружение) сточными водами) в определенных соотношениях содержатся все названные группы бактерий, но в зависимости от состава сточных вод преобладает одна из групп, а остальные ей сопутствуют. Только основная группа бактерий (80-90%) участвует в процессе очистки сточных вод, а сопутствующие группы микробов подготавливают среду для существования микроорганизмов

этой основной группы, обеспечивая ее питательными и ростовыми веществами и утилизируя продукты окисления.

Соединения	Концентрация, мг/л	
	Допустимая	Вредная
Хром	3	6
Медь	20	30
Свинец	50	70
$Cu^{2+} + Pb^{2+}$	7,5–25	25
Толуол	20	200
Амиловый спирт	50	100
Ацетон	100	200
Бензол	50	200

В промышленных сточных водах встречается около 80 видов рода *Bacterium*. Наиболее часто встречаются бактерии, усваивающие нефть, парафины, нафтены (*Bact. aliphaticum*, *Bact. naphthalenicus*, *Bact. benzoli*), фенолы 46 (*Bact. jorhagum*, *Bact. cycloclastes*) и другие соединения.



2. Виды загрязнений, с которыми справляются данные микроорганизмы

С точки зрения микроорганизмов они, конечно, не очищают воду — они просто в ней живут, поедают разные вещества и, сами того не зная, оказывают нам помощь.

В живой микробиальной клетке непрерывно и одновременно протекают два процесса: распад молекул (катаболизм) и их синтез (анаболизм), составляющие в целом процесс обмена веществ – метаболизм. Иными словами микроорганизмы (бактерии) используют вещества как источник питания и энергии для своей жизнедеятельности. В процессе дыхания микроорганизмов

органические вещества окисляются и освобождается энергия, необходимая для их жизненных функций. Часть энергии идёт на процессы синтеза клеточного вещества, т. е. на увеличение массы бактерий, количества активного ила и биологической плёнки в очистных сооружениях.

Биологической очистке подвергаются сточные воды, содержащие в достаточном количестве биогенные элементы (азот, фосфор и калий), необходимые для жизнедеятельности микроорганизмов. В сточных водах, помимо растворённых органических веществ, содержатся взвешенные вещества, смолы и масла, которые перед биологической очисткой должны быть удалены. Для этой цели применяют решётки, песколовки, отстойники. Микроорганизмы могут справиться практически с любыми соединениями, которые есть в сточных водах, кроме некоторых ксенобиотиков (чужеродные вещества для здоровья человека).

Высвобождающийся аммиак является источником азота, часть его окисляется до нитритов и нитратов. Из групп серобактерий в илах развиваются бактерии окисляющие сульфиды, сероводород.

В результате полной очистки биохимически окисляемые органические вещества в водах практически отсутствуют. Содержащиеся в сточных водах органические вещества в результате окислительных процессов минерализуются, и конечными продуктами окисления являются диоксид углерода и вода. Некоторые органические соединения окисляются не полностью, образуются промежуточные продукты. В процессе биохимической очистки сточных вод происходит также окисление сероводорода до серы и серной кислоты, а аммиака - до азотистой и азотной кислот. Воды теряют способность к загниванию, становятся прозрачными, значительно снижается их бактериальное загрязнение.



Скорость биохимических процессов очистки сточных вод в большой степени зависит от температуры среды. При температуре сточных вод ниже 6°C жизнедеятельность микроорганизмов, а, следовательно, и их активность резко снижаются; при температуре свыше 37°C заметно уменьшается скорость нитрификации в связи с уменьшением в воде растворенного кислорода. Оптимальной является температура $20\text{—}28^{\circ}\text{C}$ (в присутствии термофильных

бактерий может идти аэробный процесс и при 67 °С). При этом в активном иле находится наибольшее количество видов микроорганизмов.

Эффективная очистка сточных вод происходит при рН = 5,5÷8,5 (оптимум 6,5÷7,5). Микроорганизмы активного ила обладают способностью авторегулирования рН.

3. Сравнение способов очищения сточной воды

Наибольшее распространение получило обеззараживание воды хлором. Однако, реагенты отличаются высокой коррозионной активностью. Существует риск образования хлороформа и других опасных для организма человека соединений. Не стоит забывать и об утечках, которые также несут потенциальную опасность для здоровья человека. Хлор может вызвать онкологические заболевания.

К числу перспективных можно отнести озонирование. Однако, озон взрывоопасен и агрессивен по отношению к веществам, способным окисляться. Метод не эффективен против сухого остатка и фенольных соединений. Распад настолько быстрый, что озонирование практически не оказывает остаточного эффекта

Плюсы биологической очистки:

- экологическая безопасность
- в ходе биохимической очистки бытовых сточных вод погибает 90—98% бактерий.

- у бактерии чрезвычайно сильно выражена способность адаптации к различным условиям окружающей среды. Она проявляется в выработке адаптированных ферментов, что позволяет бактериальной клетке использовать в качестве источника сырья разнообразные вещества. Способность микроорганизмов к адаптации обеспечивает широкое распространение биологической очистки сточных вод.

- биологический способ очистки является наиболее эффективным и простым в обслуживании, так как очистка от загрязнений осуществляется за счет метаболизма микроорганизмов

К сожалению, и этот метод не лишен недостатков.

Минусы биологической очистки:

- фармацевтические препараты, моющие средства, косметические и - промышленные соединения, все еще остаются после биологической очистки сточных вод. Фильтры и новые технологии могут решить эту проблему.

- сложность достижения равновесия между процессами расщепления примесей и сохранения постоянного количества биомассы бактерий. Без достижения такого равновесия вода не будет очищена. Поэтому работу реакторов контролируют, постоянно следя за состоянием активного ила.

- высокие капитальные затраты, если ориентировать на небольшие масштабы, однако этот не самый дорогой, он экономичнее, например, флотационной очистки.

4. Эксперимент в домашних условиях

Перед тем, как начать эксперимент, я провела анкетирование среди обучающихся своего класса. В данном анкетировании я узнала, пьют ли мои

одноклассники воду из-под крана, установлен ли у них фильтр, замечают ли мои одноклассники осадок в чайнике/на горлышке бутылки с отстоянной водой.



Из результатов опроса можно сделать вывод, что большинству людей стоит обращать внимание на качество воды, так как они используют ее в качестве питьевой воды.

Все мы знаем бытовые фильтры для очистки воды: в них удаляются, в основном, взвешенные частицы, но растворенные вещества через эти фильтры проходят беспрепятственно. Это я могу доказать с помощью опыта, который провела у себя дома, используя холодную воду из-под крана. Я набирала эту воду в чайник и регулярно кипятила воду. Примерно через месяц на чайнике уже был большой налет желтоватого цвета.

Также я провела опыт с кувшином. Один кувшин я использовала с фильтром, другой – без.

В течении месяца наблюдала за изменениями в кувшинах и увидела, что на кувшине без фильтра, как и в чайнике, образовывался налет такого же оттенка.

А кувшин с фильтром оставался на протяжении месяца относительно чистым. Из моего опыта можно сделать вывод, что фильтры хорошо помогают для очистки воды. Однако, срок службы фильтры в таких кувшинах составляет не более 2-х месяцев, но даже через месяц фильтры уже существенно хуже очищают воду.





Таким образом, я провела эксперимент по очистке водопроводной воды. Сточные воды существенно грязнее водопроводной воды и очищать их от веществ гораздо сложнее, а применять проточные фильтры в масштабе города очень дорого. Нужно производить специальные мембраны, которые будут задерживать вредные соединения и регулярно их менять или очищать. А вот с помощью микроорганизмов очищать воду значительно дешевле. Поэтому, как альтернативный вариант, можно рассмотреть способ очищения сточных вод с помощью микроорганизмов.



У каждого дома есть растения, за которыми надо ухаживать. Мы дома для полива отстаиваем водопроводную воду. Относительно недавно, поливая цветы, я обратила внимание на белый налет вокруг горлышка бутылки. Я обратилась к своему дедушке, который занимается изучением ПДК (предельной допустимой концентрации) в различных сферах, в том числе и в воде, я узнала, что это осадок хлора, который используется для очищения воды. В предыдущем разделе я уже прописала минусы данного вида очистки.

Я считаю, что такая вода не подходит для полива растений, так как я заметила налет хлора и на листьях растений. Сразу видно, что рост растения замедлился. Растение пришлось поливать минеральной водой, чтобы оживить растение.

Из данных экспериментов можно сделать вывод, что традиционными методами очистки (фильтрование, хлорирование) нельзя удалить из водопроводной воды все загрязнители, а для сточной воды, которая гораздо больше загрязнена, целесообразно изыскивать новые подходы к методам и способам очистки.

5. Компании моего региона, использующие новые технологии

Воду для очистки в Томской области сбрасывают три абонента: город в лице «Томскводоканала», «Томскнефтехим» и «ТГК-11». Из беседы с начальником лаборатории СХК я узнала об одной компании, которая производит вещества, добавляемые в сточную воду – ООО «Экойл». Изучив на сайте этой компании информацию о биопрепарате, можно сделать вывод, что вещество действительно натурально. Сравнивая продукцию химическую и биологическую, я считаю, что нужно отдавать предпочтения натуральным препаратам, то есть – биологическим, ведь в первую очередь - это здоровье человека и состояние природы.

Данные сайта:

Биопрепарат «МД»-Септ» (сухой) применяется для биологической очистки сточных вод промышленных, локальных очистных сооружений и акваторий водных объектов.

Состав: органотрофные бактерии - деструкторы органических веществ, содержащие углеродные, азотные и фосфорные соединения. Аэробные (факультативно анаэробные) микроорганизмы обладают выраженными ферментативными свойствами, высокой антагонистической активностью в отношении многих микроорганизмов и грибов, в том числе бактерий, вызывающих гнилостные анаэробные процессы, сопровождающиеся выделением аммиака и сероводорода.

Срок годности:

Готовый препарат при соблюдении условий хранения достигает 2 года с момента окончания технологического процесса.

Эффективность биопрепарата:

- Снижение неприятного запаха.
- Снижение биологического и химического потребления кислорода (БПК, ХПК), общего содержания органического углерода и фосфора.
- Тенденция снижения хлоридов и сульфатов. Консорциум микроорганизмов, входящих в состав биопрепарата активно участвуют в процессах нитрификации, т.е. снижает аммонийные формы азота, а также процессах денитрификации, т.е. восстанавливает нитриты и нитраты до атмосферного азота. Нормы внесения рассчитываются индивидуально, в зависимости от среднесуточного тока жидкости, пиковых нагрузок на очистные сооружения, состава и концентраций загрязняющих веществ. При правильном использовании рекомендуемого объема биопрепарата происходит снижение неприятного запаха.

Выводы:

- изучив информацию о микроорганизмах, очищающих воду, я пришла к выводу, что не существует одного единственного вида микроорганизма, который

справлялся бы со всеми загрязнениями. Микроорганизмы должны работать в группе.

- я узнала, что биологический метод очистки воды очень экологичен и может адаптироваться к разным условиям, благодаря чему очень благоприятен для экосистемы.

- проведя эксперимент, я установила, что вода в моем регионе без использования фильтра не совсем пригодна для ежедневного использования в сыром виде

- исследовав материалы о разных компаниях, я пришла к выводу, что лучшие компании те, которые используют экологически безопасные методы очистки и те компании, кто их использует.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.
2. Голубовская, Э.К. Биологические основы очистки воды: учебное пособие для студентов строительных специальностей вузов / Э.К.
3. Голубовская. – М.: Издательство «Высшая школа», 1978. – 268 с.
4. Интервью с начальником лаборатории завода СХК – Власовым Александром Александровичем
5. https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13594/1/Sidorova_Snigireva_.pdf
6. <https://www.ecoil.tomsk.ru/product/biopreparat-md-sept-sukhoy-dlya-ochistnykh-sooruzheniy-i-vodnykh-obektov>
7. https://www.komfort-eco.ru/info/articles/septiki_i_ochistniye_stancii.html
8. <https://seversk-vodokanal.ru/about/info-disclosure/>

ПОЛУЧЕНИЕ КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЫ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ ДЛЯ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЯ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Власова Таисия Сергеевна, Плотников Евгений Владимирович
МАОУ Школа «Перспектива», 11 класс
г. Томск

Условия XXI века негативно влияют на здоровье людей, что вынуждает потреблять все больше лекарственных препаратов и биологически активных добавок. Они могут быть как синтетического, так и природного происхождения, например, растительного. Производство сырья – лекарственных растений – можно осуществлять в условиях *in vitro* с использованием каллусных культур. Для данной работы была выбрана *Leuzea carthamoides* (Левзея сафлоровидная) – растение, широко известное своими адаптогенными, антиоксидантными, противоопухолевыми, бактерицидными и улучшающими иммунитет свойствами, что делает его выращивание перспективной отраслью. Для этого была поставлена цель – получить каллусную культуру растения для микрклонального размножения.

Все работы мы проводили на базе лаборатории МАОУ школы «Перспектива». Перед началом работы с *L. carthamoides* потребовалась серия экспериментов на корнеплоде моркови, необходимая для отработки методики получения каллусных культур. Мы посадили 3 чашки Петри, содержащие по 3 фрагмента моркови в каждой. Семена *L. carthamoides* были куплены у частного лица – Питомника редких лекарственных растений в г. Томске в количестве 30 штук (3 упаковки по 10 семян) Для получения проростков мы высадили 10 семян на питательную среду Мурасиге-Скуга (MS0) в ламинарном боксе в стерильные пробирки. Культивирование проводилось при температуре 23 °С под лампами 4000 лк.

Получение каллуса из корнеплода моркови оказалось успешным: из 3 чашек Петри незараженным оказался один фрагмент моркови, на котором сформировалась каллусная ткань. Из 10 семян *L. carthamoides* через 2 недели взошли 4, которые и были пересажены нами на питательную среду MS, содержащую 4 мг/л БАП и 1 мг/л ИУК. Для получения каллуса мы разделили проростки на семядольные листья, гипокотиль и корень, сделали на них насечки и посадили в 4 чашки Петри. Быстрее всех, на шестой день началось формирование каллуса из гипокотилей, далее каллусная ткань образовалась на листьях, на корнях каллус формировался дольше всего. Контаминация произошла в 2 из 4 чашек Петри. В незараженных чашках из гипокотиля и листьев каллусная ткань получилась плотная, фотосинтезирующая.

В ходе работы мы успешно получили каллусную ткань, которая в дальнейшем может стать основой для микроклонального размножения левзеи сафлоровидной. В дальнейшем планируется размножение полученной каллусной ткани и получение микроклонов.

МОНИТОРИНГ РЕСТАВРАЦИИ ЛУГОВО-СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНДЕКСОВ NDVI

Волошин Антон Евгеньевич

МБОУДО «Центр дополнительного образования детей

им. В. Волошиной», 10 класс

г. Кемерово

Руководитель: Аверина Екатерина Павловна, педагог дополнительного образования

Ещё с 1851 года в Кузбассе функционируют различные предприятия угольной промышленности, наш регион является ведущим угледобывающим регионом страны, и, соответственно, имеет большое количество угольных разрезов и шахт. Угольные разрезы являются наиболее выгодными с точки зрения экономики формированиями, однако при раскопках разреза наносится колоссальный, в отличие от шахтного способа добычи, ущерб локальной флоре. Для минимализации ущерба экологии занимаются рекультивацией растительных покровов на отвалах разрезов, однако Кузбасс имеет в этой области самый низкий процент рекультивируемых территорий. Рекультивация растительного и

почвенного покрова отстает от масштабов разрушения, всего нарушено более 100000 га земли, из них рекультивировано менее 20000 га. [1]

Цель проекта: Использование метода дистанционного зондирования отвалов угольного разреза для мониторинга рекультивации отвалов Виноградовского разреза.

Задачи:

- 1) Определить наиболее пригодные для анализа рекультивируемой растительности комбинации спектральных каналов спутников, а также численные значения индекса NDVI для участков реставрации в различные фазы вегетации.
- 2) Проанализировать эффективность использования NDVI в сравнении со спектральными трехканальными композитами в цветовом пространстве RGB (на площадке SentinelHubPlayground)
- 3) Установить, является ли метод рекультивации ПАО «КТК» эффективным, опираясь на данные исследования.

Гипотеза: NDVI рекультивируемых участков достигнет необходимого значения через 5 лет с момента начала рекультивации.

Объект исследования: отвалы угольного разреза Виноградовский.

Предмет исследования: растительный слой рекультивируемого отвала.

Методы исследования: аналитическое сравнение, графическое сравнение, наблюдение.

Полезность исследования: данное исследование станет фундаментальным материалом для работы с ГИСами, обеспечит сотрудников геоинформационной сферы представлением о применении различных индексов, передаст полученную информацию о рекультивируемых участках ПАО «КТК» с целью совершенствования нового метода рекультивации отвалов угольного разреза.

Участок реставрации находится на отвалах угольного разреза Виноградовский собственника ПАО «КТК» Беловского района, также взят контрольный участок территории с лугово-степной растительностью, находящийся на территории Бачатских сопок (близ пгт. Новый городок).

Экспериментальный полигон по реставрации лугово-степных экосистем расположен в 3-3,5 км к юго-востоку от Караканского хребта, на котором сохранились ненарушенные степные сообщества. Координаты участка: 54.2340° с.ш., 86.4800° в.д.

Закладка экспериментального полигона проведена в 2014 году на уступе транспортного отвала на расстоянии 150-200 м от обогатительной фабрики «Каскад-2». В 50 м от края участка и на 20 м ниже его уровня проходит технологическая дорога. Обогательная фабрика располагается за технологической дорогой.



Рис. 4. Общий вид участка до начала проведения работ



Рис. 5. Отсыпанный и спланированный отвал для закладки экспериментального полигона

ПАО «КТК» первой в регионе применила уникальный механизированный метод восстановления растительности на угольных отвалах именно на выбранных исследуемых участках, главное отличие этого метода рекультивации от традиционного заключается в восстановлении не древесного, а лугово-степного покрова. Традиционная рекультивация здесь будет ущербна из-за того, что это место непригодно для обитания тех же сосен. Они будут трудно приживаться, а те, что вырастут – не будут выполнять свою экологическую функцию [1].

Для оценки NDVI была подобрана коллекция из 12 сцен для данных территорий за 2016 по 2019 год.

На обработанных сценах выделялись мониторинговые площади, размер каждой 5*5 пикселей (900 м²). На выделенных участках сцен попиксельно определялся индекс NDVI и заносился в таблицу для последующей статистической и графической обработки.

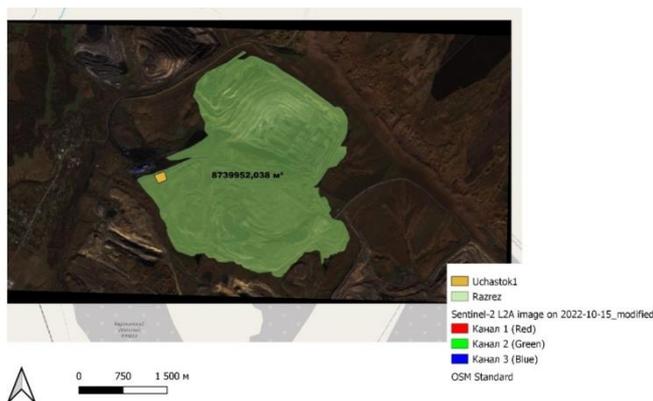
Таблица 1.

Сравнительная таблица, объясняющая низкую продуктивность растительности на рассматриваемых территориях в начале вегетационного периода 2018 года [11]

<i>Фактор</i>	<i>Май 2018</i>	<i>Август 2018</i>	<i>Май 2019</i>
Количество ясных дней	1	6	6
Средняя температура, °С	+8,32	+19,42	+13,42

В ходе обработки подмечено, что семена растений восстанавливаемого сообщества переносило ветрами в северо-восточном направлении, что обусловлено особенностями ландшафта.

На графиках динамики значений NDVI представлены низкие значения в начале вегетационного периода 2018 года, для объяснения данных отклонений были проанализированы факторы температуры и освещенности (таблица 1). В мае 2018 года значения температур колеблются в диапазоне от 0°C до +19°C, солнечных дней мало, что и объясняет низкую продуктивность растительных сообществ.



Разрез Виноградский Беловского муниципального округа с участком рекультивации номер 1

Рис. 1. Участок разреза Виноградский, рекультивируемый ПАО «КТК», представлен в наглядной форме с помощью программы QGIS.

Были рассмотрены снимки спутников Landsat и Sentinel в привычном для нас виде и в вегетационных индексах NDVI и SVI. Снимки, полученные со спутника Sentinel L2A, имеют более высокое разрешение, соответственно, на них лучше различимы объекты, но, к сожалению, для данного спутника не представилось возможности провести извлечение индекса NDVI, взятого за основной в этом исследовании. Снимки спутников Landsat на деле менее практичны, чем снимки спутников Sentinel, и в дальнейшем рекомендуется использовать Sentinel.

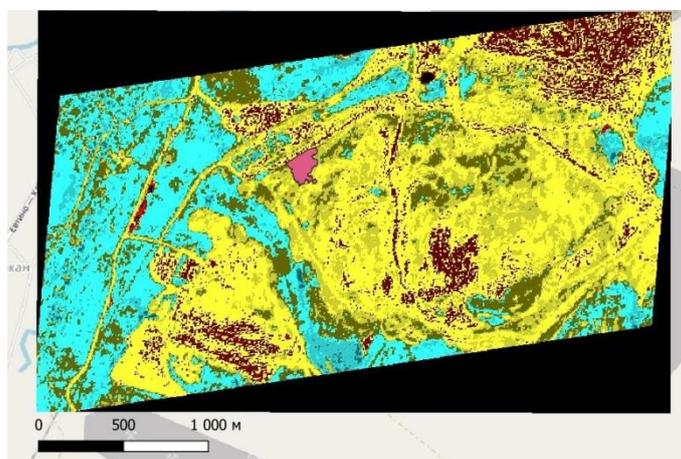


Рис. 2. Зона исследуемого участка, содержащая растительность, в индексе SVI, 15/10/2022. Наглядное представление с помощью QGIS.

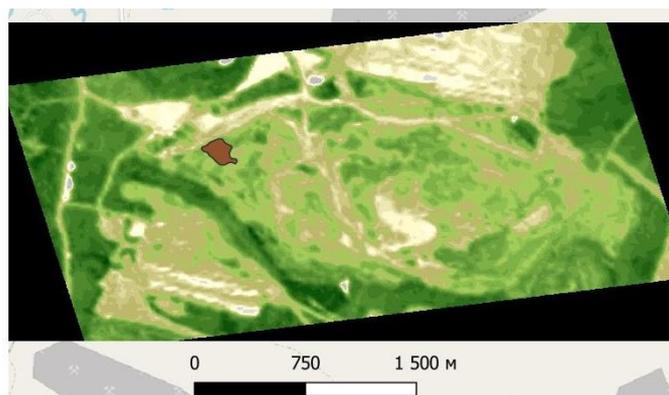


Рис. 3. Зона исследуемого участка, содержащая растительность, в индексе NDVI, 15/10/2022. Наглядное представление с помощью QGIS.

Наиболее пригодными для мониторинга рекультивации растительных сообществ пригодны индексы NDVI (у Landsat), SVI (у Sentinel) и трехканальная спектральная комбинация 050604. NDVI рекомендуется использовать для подсчетов растительной биомассы, а трехканальное сочетание 050604 для мониторинга условий среды на участке и реакцию растительного покрова на их изменение.

Метод, применяемый ПАО «КТК» является эффективным, но имеет недостаточный объем продуктивности сообщества. Продуктивность растительного покрова ниже, чем у естественного лугового сообщества (рис. 4 и 5), однако растительность в разных фазах вегетации рекультивируемого отвала стабильна, что свидетельствует о возможности массового применения данного метода на территории Кузбасса.

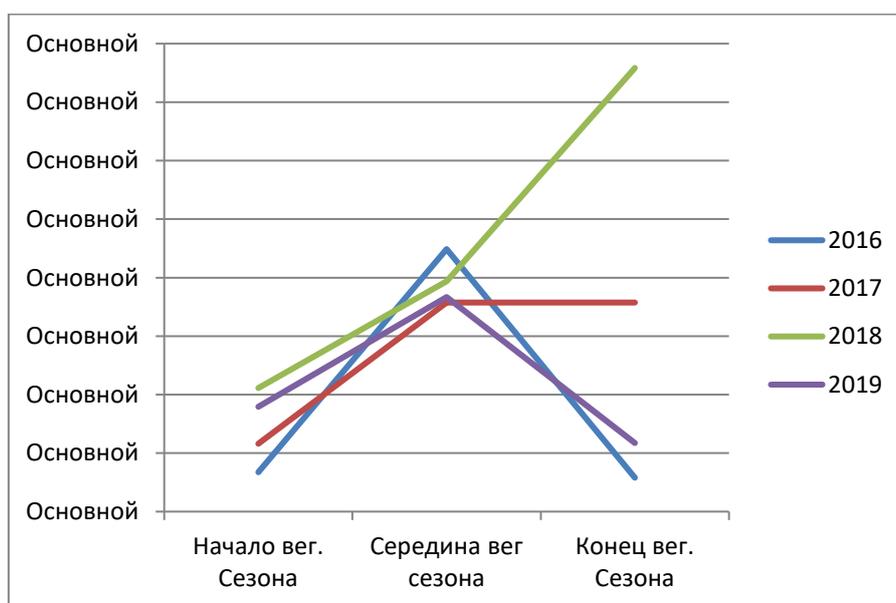


Рис. 4. Динамика NDVI сообщества рекультивируемого участка

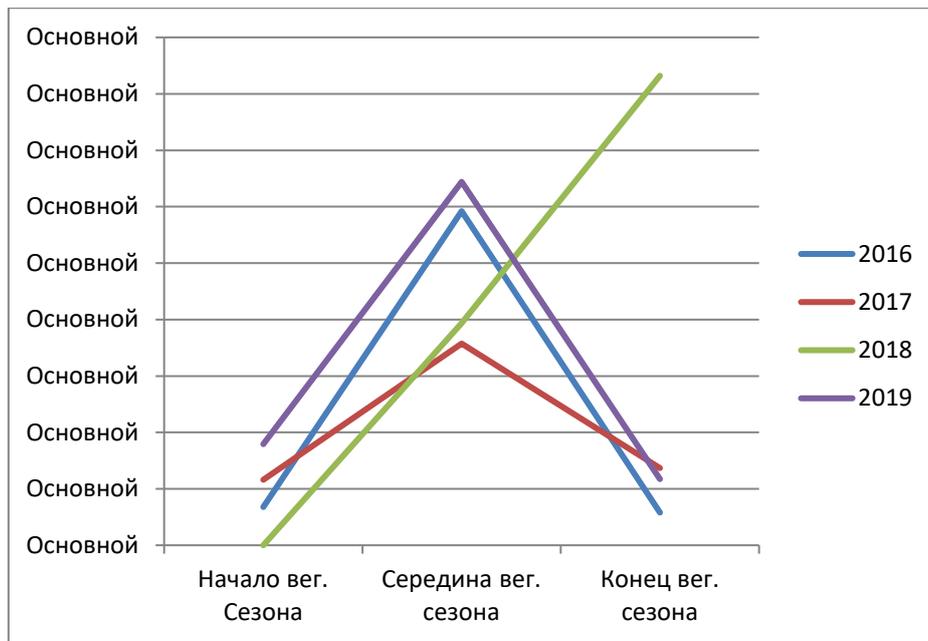


Рис. 5. Динамика NDVI сообщества контрольного участка на Бачатских сопках

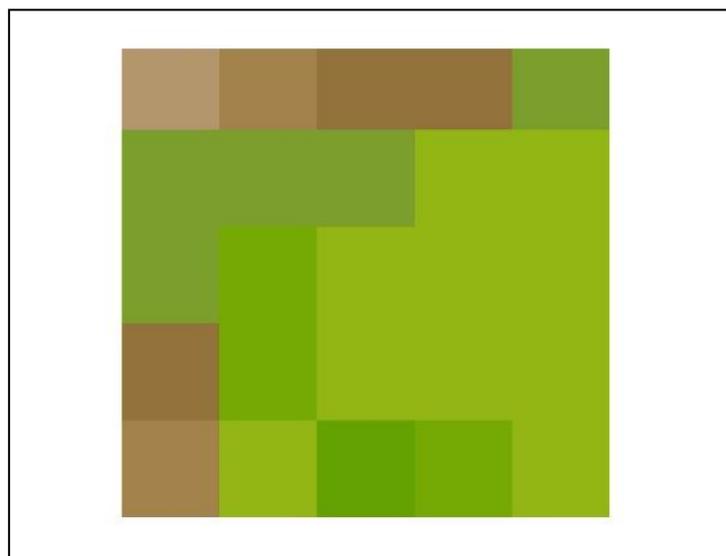


Рис. 6. Распространение растительности по рекультивируемому участку

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Определение возможностей изучения динамики реставрации лугово-степной растительности с помощью индексов NDVI /Я.В. Скрбнев / рукопись.
2. Погода в Кемерово в мае 2018 года // WorldWeather – режим доступа: <https://world-weather.ru/pogoda/russia/kemerovo/may-2018/>

ТРАНСФОРМАЦИЯ КОМПЛЕКСОВ ПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПОЖАРОВ В БЕРЕЗОВЫХ ЛЕСАХ ГОРОДА ИШИМА

Гиблер Анна Евгеньевна

Средняя общеобразовательная школа №7 г. Ишима

Тюменской области, 10 класс

г. Ишим

Научный руководитель: Столбов Виталий Алексеевич, кандидат биологических наук, профессор кафедры зоологии и эволюционной экологии животных ТюмГУ

Ключевые слова: Пирогенный фактор, низовые пожары, герпетобионты, видовое богатство, разнообразие, почвенные насекомые.

Гари притягивают большое количество почвенных насекомых, которые играют значительную роль в процессах послепожарной сукцессии. Герпетобионты очень разнообразная группа насекомых, среди которой имеются представители практически всех пищевых специализаций, известных в пределах класса насекомых. Они играют важнейшую роль в круговороте веществ в экосистемах. Актуальность изучения герпетобионтной мезофауны после лесных пожаров именно в березовых лесах объясняется мало изученностью темы. Большинство имеющихся работ посвящены изучению почвенных насекомых после лесных пожаров в хвойных лесах, в то же время, в западно-сибирской лесостепи лесной элемент представлен исключительно березовыми лесами. Сказанное выше и определило **цель работы:** изучить закономерности восстановительной сукцессии фауны герпетобионтных насекомых в берёзовых лесах с разной давностью пожара в окрестностях города Ишима.

Сборы насекомых проводили с использованием почвенных ловушек. На каждой пробной площади мы установили по 10 ловушек. Проверку и сбор материала проводили через каждые три дня с 25 мая по 30 августа 2022 года.

Живых насекомых, таких как землерои, листоеды, некоторые виды жужелиц, которые попадались в большом количестве, отсаживали в отдельные банки и выпускали в 10 км от исследуемых участков. Всего за период исследования было поймано и определено 6362 особи. Определение насекомых проводили по определителю насекомых Европейской части СССР под ред. Г. Я. Бей-Биенко [9]. Для статистического анализа почвенных насекомых рассчитывались значения следующих показателей: индекс биоразнообразия Шеннона (Hs) и индекс доминирования Симпсона (D), для определения попарного сходства между сообществами герпетобионтных насекомых использовали индекс Шеннона и Брей-Кертиса, характеризующий степень различия (или сходства). Расчет статистических данных осуществляли в программах Past 3 и VIRTUE-S.

В ходе исследований было собрано и определено 6362 экземпляра, относящихся к 3 отрядам, 17 семействам и 69 видам насекомых. Отмечены редкие виды жуков - *Calosoma sycophanta*, *Cisulijus cinnaberinus*., занесённые в Красную Книгу Тюменской области, России и Европейский Красный список.

В первые два года после пожара отмечены наибольшие показатели числа видов, численности и видового богатства герпетобионтов. Начиная с третьего года, эти показатели снижаются.

Фаунистическое сходство между всеми участками было высоким, что вероятно связано с близостью исследуемых участков, высокой миграционной активностью герпетобионтов и отсутствием преград между участками для расселения насекомых, при этом наиболее схожими были два первых участка, и наиболее сильно отличался от остальных участков контроль.

В сезонной динамике в первые два года можно наблюдать много пиков, что, вероятно, связано с постоянным заселением нарушенных биотопов насекомыми из соседних участков. Сезонная динамика через три и пять лет после пожара схожа с контролем, в ней отсутствуют ярко выраженные пики численности.

В первые два года после пожаров фауна герпетобионтов наиболее разнородна, происходит первичная колонизация нарушенных участков. С третьего года после пожаров, начинается формирование устойчивых сообществ, однако даже через пять лет после пожара они не являются окончательно сформированными, сукцессия продолжается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безкаровайная И.Н., Краснощекова Е.Н., Иванова Г.А., 2007. Трансформация комплексов почвенных беспозвоночных при низовых пожарах разной интенсивности // Изв. РАН. Сер. Биол. № 5. С. 608-646.
2. Гонгальский К.Б. Лесные пожары и почвенная фауна. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 169 с.
3. Гонгальский К.Б. Лесные пожары как фактор формирования сообществ почвенных животных / К.Б Гонгальский // Журнал общей биологии. – 2006. – Т. 67(2). – С. 115–139.
4. Краснощекова Е.Н. Изучение пирогенного влияния на почвенное население сосновых лесов / Е. Н. Краснощекова, И.Н. Безкаровайная, П.А. Тарасов // Молодежь и наука - третье тысячелетие: Сборник материалов. - Красноярск. - 2003. - с. 328 - 332.
5. Куприянов А.Н., Трофимов И.Т., Заблоцкий В.И., Макарычев С.В., Кудряшова И.В., Баранник Л.П., 2003. Восстановление лесных экосистем после пожаров. Кемерово: Ирбис. 140-268 с.
6. Мордкович В. Г., Березина О. Г. Влияние пожара на население педобионтов березово-осинового колка южной лесостепи Западной Сибири // Евразийский энтомологический журнал. 2009. Т. 8. С. 279–283.
7. Немкова В.А. Влияние пирогенного фактора на фауну беспозвоночных степи / А.В. Немков, Е.В. Сапига // Проблемы изучения и охраны биоразнообразия и природных ландшафтов Европы: материалы международного симпозиума. - Пенза, 2001 - С. 189-191

8. Определитель насекомых Европейской части СССР [Текст]: В 5 т. / Под общ. ред. чл.-кор. АН СССР Г.Я. Бей-Биенко \$d Москва; Ленинград: Наука, 1964.
9. Потапова Н. А. Население жуžелиц на восстанавливающихся гарях / Проблемы почвенной зоологии. Тез. докл VIII Всесоюз. совещ. Кн. 2. Ашхабад, 1984. С. 60–65.
10. Потапова Н.А. Почвенные беспозвоночные (мезофауна) — 20 лет наблюдений в Окском заповеднике / Мониторинг сообществ на гарях и управление пожарами в заповедниках. М.: ВНИИПрирода, 2002. С. 57–65.
11. Рубцова, З.И. Влияние лесных пожаров на динамику численности и структуру комплексов почвообитающих беспозвоночных / З.И. Рубцова // Фауна и экология беспозвоночных животных. М., 1984. - 190 с.

**РАЗРАБОТКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ПРОДУКТА С УКАЗАНИЕМ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЕЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ООПТ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ» НА ОСНОВЕ
КОСМОСНИМКОВ**

Голуб Тимофей Дмитриевич

МАОУ СОШ №100, 9 класс

г. Краснодар

Руководитель: Буштец Наталья Фёдоровна

Разработчиком задания, реализованного в настоящей работе, выступает ФГБУ «Национальный парк «Ленские столбы». «Ленские столбы» - геологическое образование на берегу реки Лены - объект всемирного наследия ЮНЕСКО с 2012 года, с 6 августа 2018 года Ленские столбы обрели статус национального парка России.

Цель: Разработать геоинформационный продукт с картой ООПТ «Ленские столбы», где отражены показатели уровня пожарной опасности.

Задачи: дистанционный мониторинг ООПТ в условиях засушливого пожароопасного сезона; актуализация картографических данных и дополнение их информацией о ресурсах пожаротушения; прогнозирование пожарной опасности, а также распространения отдельных лесных пожаров; создание геоинформационного продукта, как дополнительного инструмента для принятия срочных мер оперативному отделу парка; поддержка принятия оперативных решений для организации тушения крупных лесных пожаров.

Методика выполнения работы

1. Анализ имеющегося материала подбор исходных данных для выполнения работ

На Государственном кадастровом учете земельный участок под ООПТ сформирован без координат границ, поэтому за помощью в определении границ я обратился к организаторам Гис-хакатонов в Якутске. Таким образом, мне

удалось получить файл с координатами границ участка. При разработке проекта использую программный продукт «QGIS». Картографическую основу беру из открытого источника космоснимков– Гугл-Мар. [3] Импортирую точки пожаров за предыдущие 5 лет с официального портала «Информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства». [4] Преобразую координаты с градусами и минутами в десятичные координаты и загружаю их на карту (рисунок 1).

Для разделения территорий на классы природной пожарной опасности, используются показатели: лесоводственно-таксационная характеристика насаждений; условия место произрастания, крутизна склона, географические условия и др. Эти показатели оказывают влияние на микроклимат под пологом леса и непокрытых лесом площадях; изменение скорости ветра; видового состава; влажности лесогорючего материала. Степень их влияния определяется: составом и возрастом древостоев; наличием подроста, подлеска и вторых ярусов; типом леса и другими особенностями.



Рис.1 – Пожары с 2016г

В отличии от лесных на непокрытых лесом землях складывается особый режим температуры, влажности, скорости ветра, вероятность наступления пожарной опасности и возникновения пожаров. Наиболее часто пожарная опасность наступает в хвойных лесах.

Таблица 1

Классы природной пожарной опасности

Класс природной пожарной опасности	Объект загорания, характерные типы леса и вырубок, другие категории насаждений и безлесных территорий
1 – очень высокая	Хвойные молодняки всех типов леса. Сосняки вересковые и лишайниковые. Мелиорированные сосняки багульниковые. Сплошные вырубки из-под сосняков.

	Сильно поврежденные насаждения (участки бурелома, ветровала, интенсивных выборочных рубок, захламленных горельников) всех типов леса.
2 - высокая	Сосняки брусничные и мшистые с сосновым подростом или густым подлеском из можжевельника.
3 - средняя	Сосняки брусничные, мшистые, орлякорвые и кисличные. Ельники брусничные, мшистые, орлякорвые и кисличные. Ольшанники и березняки на осушенных торфяниках.
4 - низкая	Ельники папоротниковые, снытевые, черничные и крапивные. Сосняки багульниковые, сфагновые, осоковые. Сосняки и насаждения из лиственных пород леса. Дубравы, ясенники, кленовики, липняки, сероольшаники. Сплошные вырубki на сырых и мокрых местах.
5 – очень низкая	Ельники долгомошные, приручейно-травяные, осоковые, сфагновые. Березняки, осинники, сероольшаники долгомошные. Черноольшаники всех типов леса.

Пожарная опасность устанавливается на класс выше:

А) для лесных участков, примыкающих к дорогам общего пользования или размещенных в непосредственной близости к населенным пунктам и туристическим тропам.

Б) для небольших участков леса на суходолах, окруженных насаждениями с повышенной горимостью. [1]

С использованием шкалы природной пожарной опасности предусматривается комплекс работ противопожарного назначения, эффективность использования сил и средств пожаротушения. Под пожарной опасностью в лесу по условиям погоды понимается угроза возникновения лесных пожаров, их развития и нанесения ущерба биогеоценозам. Степень этой угрозы определяется условиями погоды – осадки, ветер, солнечная радиация, дефицит влажности, облачность и т.д.

2. Работа по созданию ГИС с картой

2.1. Добавление семантических данных по пожарам

В созданный слой с точками пожаров добавляю семантические данные: номер пожара, дата возгорания, площадь пожара, ориентировка по местоположению, наименование лесничества, отметка о ликвидации пожара.

2.2. Отнесение территорий ООПТ к классам пожароопасности

Определяю преобладающие группы пород деревьев с использованием ресурса: ЛВПЦ Республики Саха (Якутия) | Леса высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) России (hcvf.ru). По видам растительности (леса из сосны обыкновенной с примесью ели, березы, осины и лиственницы) отнесу территорию ООПТ 3-й природной пожарной опасности (рисунок 2-а). [2]

Обозначу земли вблизи населенных пунктов и в районах туристических стоянок, как наиболее высоковероятные для возникновения лесных пожаров. Воспользуюсь инструментами построения радиусов в QGIS (рисунок 2-б). Тем самым, с учетом правил установления класса природной пожарной опасности, отношу данные территории ко 2-му, высокому классу.

С помощью карты глобального лесного надзора Гугл определяю территории, подвергшиеся вырубке за период с 2005 года. Графическими инструментами QGIS обозначу эти территории и отнесу их к молодняку, а значит 1-я природная опасность – очень высокая (рисунок 2-в).

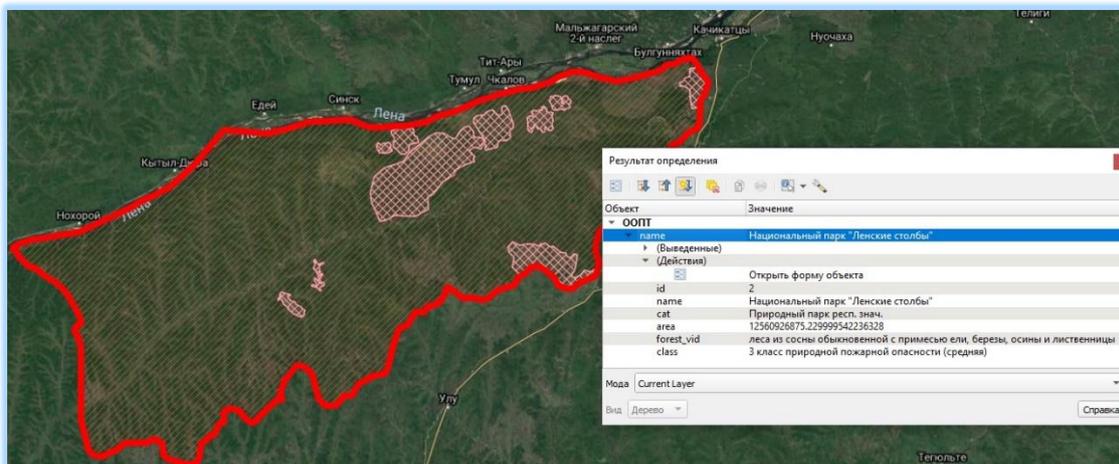


Рис.2-а – 3 природная пожарная опасность

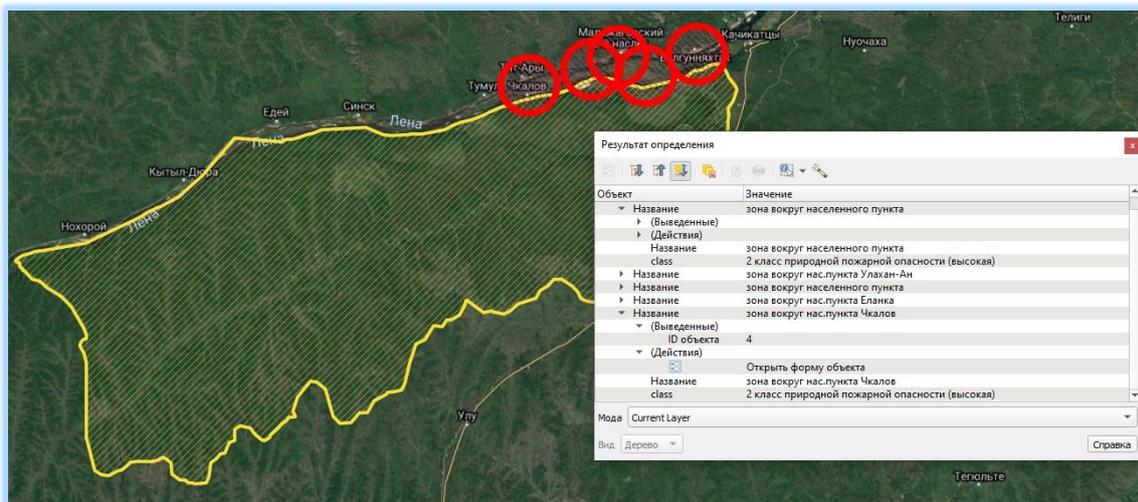


Рис.2-б – 2 природная пожарная опасность

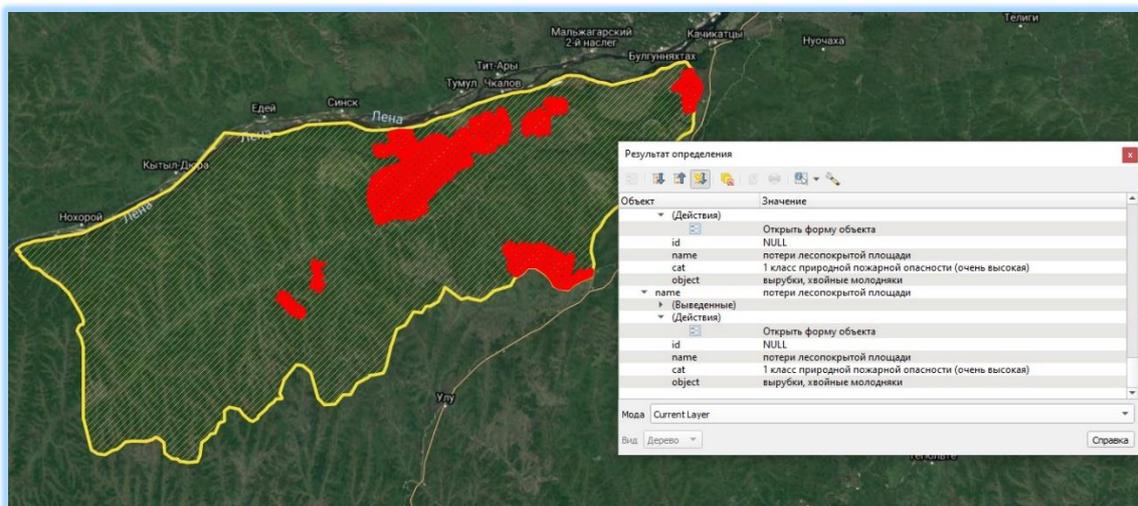


Рис.2-в – 1 природная пожарная опасность

3. Выводы и практические рекомендации



Рис.3 – ГИС с картой на территорию ООПТ «Ленские столбы»

За время работы были выполнены основные задачи:

- Разработана карта-схема ООПТ «Национальный парк «Ленские столбы» с показателями уровней природной пожарной опасности.
- Были спрогнозированы возможные очаги возгораний вблизи населенных пунктов. Данные по дислокации пожаров за последние годы, подтверждают наши прогнозы.

Для ФГБУ «Ленские столбы» эта работа - это возможность накопления, хранения информации для прогнозирования и оперативного реагирования.

Результат проделанной работы можно посмотреть на мини-видео презентации по активной ссылке: <https://youtu.be/NJmWqckKnEI>

4. Заключение

Работа выполнена по так называемым «укрупненным показателям» - как прототип, в целях показать возможности и пути решения поставленной задачи. В дальнейшем, при наличии заинтересованности заказчика, возможна более точная детализация рассматриваемой территории, насыщение семантики большим объемом данных. Но уже сейчас, прототип дает возможность сбора, накопления, хранения, анализа и прогнозирования. Проект безусловно актуальный, полезный и перспективный. Алгоритм определения территорий с различным уровнем природной пожарной опасности можно использовать на любых покрытых растительностью территориях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 5 июля 2011 г. N 287 «Об утверждении классификации природной пожарной опасности лесов и классификации пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды» система «Гарант»

2. Леса высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) ЛВПЦ Республики Саха (Якутия) | Леса высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) России (hcvf.ru)
3. Google Earth <http://www.google.com/earth/>
4. Федеральное агентство лесного хозяйства Официальный сайт ФБУ "Авиалесоохрана" (aviales.ru)
5. Просмотр снимков Landsat и Sentinel <https://lv.eosda.com>
6. Источники данных об ООПТ регионального и местного значения <http://gis-lab.info/qa/oopt-reg.html>
7. Interactive World Forest Map & Tree Cover Change Data | GFW (globalforestwatch.org) - карта глобального лесного надзора.

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР

Грамотунова Мария Александровна, Никитенко Полина Евгеньевна
Муниципальное общеобразовательное учреждение Лицей № 1, 10 класс
г. Ачинск

Руководитель: Волынкина Валентина Эдуардовна, учитель химии

Актуальность работы. Среднее значение годового количества осадков в Ачинске за последние годы (2018-2021 гг.) составляет 608мм, из которых значение снежного покрова – 100мм в декабре, 130мм в январе. [1] По данным министерства экологии и рационального природопользования в государственном докладе о состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2021-2022гг комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА5) ≥ 14 , значит уровень загрязнения воздуха очень высокий. Нормальным же показателем ИЗА5 считается 0-4. [2] Мелкие твердые частицы, загрязняющие атмосферу, не видны человеческому глазу в воздухе, однако они оседают на снег. Зная его состав, можно оценить экологическое состояние окружающей среды и ущерб, принесенный людьми природе и своему здоровью. Загрязненный снег с наступлением теплоты тает, вредные вещества, содержащиеся в нем, попадают в почву, делая урожай дачников опасным для употребления.

Экологический индикатор — это фрагмент информации об экосистеме, используемый для исследования её состояния и для изучения влияния деятельности человека на данную экосистему. Характеристики индикатора: Должно существовать эмпирическое доказательство причинно-следственной связи между изменениями значения индикатора и измеряемой характеристикой. Даже без специальных приспособлений может быть обнаружено загрязнение снега нерастворимыми веществами. Индикаторы должны отражать существенные характеристики системы. Индикатор должен качественно и количественно измеряться. Процентное содержание вредных веществ может быть установлено титрованием, а нерастворимые вещества отфильтровываются и взвешиваются. [3,4]

Таким образом, снег – экологический индикатор, легкодоступный для анализа в лабораториях. Не составляет труда и сбор проб.

Проблемный вопрос. Какие загрязнители можно определить в снежном покрове? Отличается ли степень загрязненности снега в разных частях города и за городом?

Основная часть.

Цель работы: провести сравнительный анализ снежного покрова в разных частях города Ачинска и за его пределами на наличие в нем вредных веществ.

Задачи:

1. Проанализировать необходимую литературу.
2. Собрать образцы для исследования в выбранных районах.
3. Провести сравнительный анализ собранных образцов.
4. Представить результаты в таблицах.
5. Сделать заключение о проведенной работе.

Гипотеза: можно предположить, что степень загрязненности снежного покрова зависит от территории и даты сбора. Снег может содержать: тяжелые металлы от промышленных предприятий, оксид и гидроксид алюминия от глиноземного комбината, оксид серы, ионы хлора от дорожных реагентов. Наличие этих веществ мы проверяли с помощью **качественных реакций**.

Ход исследования.

Для исследования мы взяли снег из разных районов в разное время (10.12.2022г./ 16.01.2023г.), чтобы отследить накопительный эффект. В жилых районах – на Привокзальном р. (далее пробы – 1.1/ 2.1) и в центре города (далее пробы 1.2/ 2.2), у дороги в центре города (далее пробы 1.3/ 2.3), в лесу - Ачинский район, Сосновый бор (далее пробы 1.4/ 2.4), у промышленного предприятия за городом (далее пробы 1.5/ 2.5).

В местах взятия пробы на снежном покрове, мы обозначили квадрат площадью 1м², затем собрали снег на высоту равную последним выпавшим осадкам, растаяли, отобрали 500мл, предварительно тщательно перемешав. Для анализа брали 100 мл каждой пробы цилиндром, оценили прозрачность полученных растворов. Далее профильтровали. Взвесили фильтры до и после фильтрования, узнали массу нерастворенного вещества в каждой пробе. (таблица 1)

Таблица 1

Содержание твердых частиц

Место взятия пробы	№ пробы	Внешний вид	Масса нерастворенных веществ на 100 мл, г
Привокзальный район (жилой массив)	1.1	раствор слегка мутный, серо-зеленого цвета	0,01
	2.1	растворы слегка мутные	0,01
Центр города (жилой массив)	1.2	раствор слегка мутный, серого цвета	0,05
	2.2	растворы слегка мутные	0,03
Центр города (у дороги)	1.3	раствор очень мутный, серо-коричневого цвета	0,85

	2.3	раствор мутный, серо-коричневого цвета	0,15
Ачинский район, Сосновый бор	1.4	раствор прозрачный	≈ 0
	2.4	раствор прозрачный	≈ 0
В районе промышленного предприятия за городом	1.5	раствор черного цвета	0,42
	2.5	раствор черного цвета	0,44

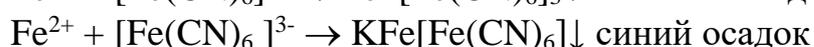
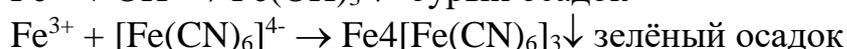
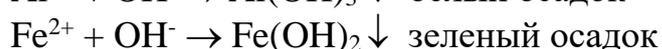
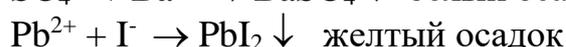
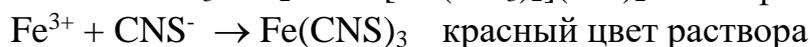
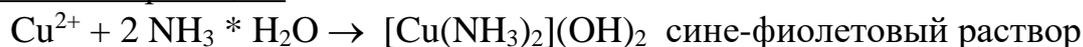
Таким образом, по внешнему виду растаявшего снега можно сразу определить степень загрязненности.

В 1-ой пробе наибольшая масса нерастворенных веществ у дороги: в снегу содержатся дорожные реагенты, оседают выхлопные газы автомобилей и городская пыль.

Во 2-ой пробе наибольшая масса нерастворенных веществ у промышленного предприятия.

Снег, собранный в лесу, оказался наиболее чистым. Обновление снежного покрова способствовало уменьшению массы взвешенных частиц во 2-ой пробе.

Для определения наличия тех или иных ионов в фильтрате мы провели качественные реакции.



Наличие обнаруженных ионов в пробах представлено в таблице 2.

Таблица 2

Наличие ионов в фильтрате проб

Место взятия пробы	№ пробы	Обнаружены ионы
Привокзальный район (жилой массив)	1.1	Fe^{3+} , Pb^{2+}
	2.1	Fe^{3+} , Pb^{2+}
Центр города (жилой массив)	1.2	Fe^{3+} , Pb^{2+} , Cl^- и Al^{3+}
	2.2	Fe^{3+} , Pb^{2+}
Центр города (у дороги)	1.3	Fe^{3+} , Cl^- , Pb^{2+} , Al^{3+} .
	2.3	Fe^{3+} , Cl^- , Pb^{2+} , Al^{3+} .
	1.4	Fe^{3+} , Pb^{2+}

Ачинский район, Сосновый бор	2.4	Fe ³⁺ , Pb ²⁺ , Al ³⁺
В районе промышленного предприятия за городом	1.5	Fe ³⁺ , Pb ²⁺ , Al ³⁺ , Cl ⁻ и SO ₄ ²⁻
	2.5	Fe ³⁺ , Pb ²⁺ , Al ³⁺ , Cl ⁻ и SO ₄ ²⁻

Больше всего загрязнен снег у **промышленного предприятия**. В нем мы обнаружили все ионы, кроме Cu²⁺, на которые проводили качественные реакции.

Определение pH среды с помощью лакмусовой бумаги. Чистый снег имеет pH=5,6, если в воздухе много кислотных оксидов, то значение pH < 5,6. Чрезмерное содержание оксидов металлов и выхлопных газов в воздухе свидетельствует о pH > 5,6.

Таблица 5

Результаты определения pH среды в пробах первого забора

№ пробы	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
pH					

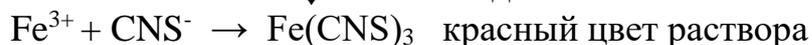
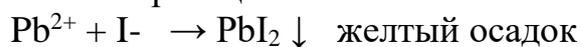
Таблица 6

Результаты определения pH среды в пробах второго забора

№ пробы	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
pH					

В пробах **1.1-5** значение pH больше нормы, что свидетельствует о наличии оксидов металлов и выхлопных газов в атмосфере. В пробах **2.1; 2.3-4** значение pH приближено к норме, они были взяты сразу после снегопада и вещества еще не изменили стандартную pH среду снега. Тесты проб 2.2; 2.5 так же показали наличие OH⁻ ионов.

Работа с нерастворенными веществами (пробы: 1.2; 1.3; 1.5; 2.2; 2.3; 2.5). При растворении в азотной кислоте было замечено шипение, что свидетельствует о наличии карбонатов (CO₃²⁻ + 2H⁺ → CO₂↑ + H₂O). Качественные реакции:



В каждой из проб были обнаружены Pb²⁺, Fe³⁺, а в образце 2.5 Cd²⁺.

Заключение. Мы выяснили, что содержание вредных веществ зависит от **места и времени сбора пробы**. : рядом с дорогой были обнаружены ионы Cl⁻ от дорожных реагентов, в лесу снег оказался самым чистым – в нем почти не содержались нерастворенные вещества, однако содержалось железо, а рядом с промышленным предприятием снег оказался самым грязным, в нем преобладало содержание CO₃²⁻, SO₄²⁻, тяжелых металлов. Зависимость от времени сбора пробы можно описать так: как и ожидалось, масса нерастворимых загрязнителей

в пробах 2.х меньше, чем в 1.х, это объяснимо обновленным снежным покровом, который еще не был загрязнен пылью и т.д. Однако качественный анализ показал, что содержание растворенных веществ, в отличие от нерастворенных, не зависит от времени сбора.

Снег является экологическим индикатором, с помощью которого можно оценить экологическое состояние окружающей среды. Это доступный и бесплатный материал может ответить на проблемные вопросы в экологической сфере, как показало наше исследование.

При выполнении исследования использовались такие методы: анализ информации и результатов опытов, эксперимент (проведение качественных реакций на катионы и анионы), наблюдение. Отбор проб для анализа осуществляли методом квадрата. Были определены пять мест сбора снега: в разных участках города, в районе промышленного предприятия и за городом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климатический график Ачинск ru.climate-data.org
2. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае. <http://www.mpr.krskstate.ru/envir/page5849>
3. Bertollo, P. Assessing Ecosystem Health in Governed Landscapes: A Framework for Developing Core Indicators (англ.) // Ecosystem Health.
4. Индикаторы качества окружающей среды. <https://studopedia.info/5-59234.html>
5. Качественные реакции. Цвета осадков. <https://infourok.ru>

СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В НЕКОТОРЫХ ВИДАХ РЫБ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Дарсания София Геннадьевна
МБОУ лицей при ТПУ, 10 класс
г. Томск

Руководитель: Осипова Нина Александровна, к.х.н., доцент отделения геологии
ИШПР ТПУ

Аннотация. В настоящей работе представлены новые оригинальные результаты по содержанию ртути в мышечной и костной тканях речных рыб водоемов. Органы и ткани крупного карася из р. Обь (село Каргасок) накапливают ртуть следующим образом: мышцы> икра> почки> печень жабры> кости>чешуя. В рыбе карась ртути обнаружено больше, чем в рыбах чебак и хариус.

Ключевые слова. Метод атомной адсорбции, токсичные элементы, ртуть, биоаккумуляция

Интерес к содержанию химических элементов в рыбах Обского бассейна связан с антропогенной нагрузкой на природные водоемы, нарушающей естественный круговорот химических веществ в биосфере, и непосредственным влиянием этих химических веществ на здоровье человека при употреблении им в пищу рыбной продукции.

Рыбы занимают в биоценозах водных экосистем верхний трофический уровень и обладают ярко выраженной способностью накапливать элементы. Повышенное содержание в организме рыб металлов свидетельствует о значительной их концентрации в водной среде. Выявление геохимических особенностей речных рыб, в частности, содержания ртути, представляет важную и своевременную задачу. Это возможно путем исследования мышечной и костной ткани рыбы, как одного из основных продуктов питания жителей бассейна р. Оби. Рыбы накапливают ртуть в существенно больших концентрациях по сравнению со средой обитания.

Целью настоящей работы стало определение содержания ртути в некоторых видах речной рыбы Томской области. Для этого были поставлены следующие задачи: 1) Провести подготовку и анализ проб; 2) Установить концентрацию содержания ртути в речной рыбе и сравнить ее с санитарно-гигиеническими нормами; 3) Выявить проблемы и оценить пищевую пригодность рыбы Томской области.

Ранее определено содержание ртути в различных видах рыб, выявлены различия в концентрации ртути как в разных органах рыб одной и той же выборки, так и при сравнении этого показателя между выборками разных лет и разных территорий. Так, изучены геохимические особенности речного окуня бассейна реки Оби (верхнее и среднее течение реки Обь и нижнее течение реки Томь) [1-4]. В мышечной ткани исследуемых образцов содержание ртути не превышает допустимых для пищевой продукции значений. Содержание ртути в костной ткани исследованных образцов лежит в интервале 0,036-0,556 мг/кг.

По данным [1], среднее содержание ртути в окуне реки Томь в районе г. Томска и до места впадения в р.Обь лежит в интервале 40-245 нг/г. Для анализа содержания ртути используется атомно-адсорбционный метод, обладающий высокой чувствительностью, воспроизводимостью и точностью [5].

Были исследованы следующие образцы: 7 проб рыбы хариус, выловленной в р. Тугояковка в районе с.Вершинино Томского района; 7 проб рыбы чебак (место отбора пробы река Кеть Верхнекетского района); 1 крупная особь карася, выловленная в р.Обь, пос. Каргасок. Пробы отобраны сотрудниками отделения геологии ТПУ, пробоподготовка и измерения выполнены автором.

Перед проведением анализа необходимо было очистить рыбу от механических загрязнений и чешуи, если она была заморожена, разморозить при комнатной температуре. От проб мелких рыб отбиралась костная и мышечная ткань и чешуя. Из крупных рыб извлекались некоторые внутренние органы. Затем подготовленные пробы высушивали в течение нескольких дней при комнатных условиях. Схема подготовки проб для химического анализа представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема подготовки проб для анализа

Измерения проводились с помощью ртутного анализатора РА-915+(рис.2). Этот прибор позволяет определять концентрацию данного жидкого металла. Он работает на основе метода пиролиза. Сначала выполняется термическая деструкция (разрушение макромолекул под действием тепла) твердой пробы и атомизация Hg, а затем прибор определяет количество выделившейся ртути, далее данные о концентрации интегрируются, и создаются графики. Процедура работы в режиме метода пиролиза: навеска пробы (от 20 до 600 мг) помещается в ложечку-дозатор. Включается интегрирование аналитического сигнала, и дозатор с пробой вводится в атомизатор. После возвращения аналитического сигнала на базовую линию интегрирование завершается [5].



Рисунок 2. Ртутный анализатор РА-915+ с приставкой ПИРО-915

Таблица 1

Содержание ртути в органах и тканях рыбы карась (река Обь)

Название пробы	Отн СКО, %	С ср, нг\г
Мышцы	8,8	516,5
Икра	6,1	100,4
Почки	3,8	67,7
Печень	7,8	103,8
Жабры	9,3	38,2
Кости	7,4	120,2
Чешуя	3,2	12,4

Результаты по содержанию ртути в исследованных пробах позволили сделать следующие выводы:

1. Концентрация ртути в мышечной ткани значительно больше, чем в костной.
2. Содержание ртути в органах и тканях крупного карася из р. Обь (р-н пос. Каргасок) меняется следующим образом:

мышцы> кости> печень> икра> почки> жабры> кости> чешуя

3. Накопление ртути мышечной тканью различных видов рыб меняется в следующем ряду: карась> чебак> хариус. Однако при этом следует иметь в виду, что рыбы выловлены в разных водоемах, отличающихся природными условиями, поэтому точно нельзя сказать, что является главным фактором: видовое различие или различия в местах обитания, питания.

4. Сравнение с предельно допустимыми концентрациями ртути в рыбе показало, что в подавляющем большинстве проб содержание ртути в рыбе в 3-5 раз меньше ПДК (500 нг/г), и лишь в отдельных пробах содержание ртути в рыбе находится на уровне ПДК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осипова Н.А., Степанова К.Д. Оценка содержания металлов в мышечной ткани речного окуня бассейна р. Оби / Роговские чтения. Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии и геоэкологии урбанизированных территорий: материалы Всероссийской конференции с международным участием, 7-9 апреля 2015 г. / (ТГАСУ). – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2015. – С. 212-214 3 с.
2. Попов П. А. Содержание и характер накопления металлов в рыбах Сибири // Сибирский экологический журнал. 2001. № 2. С. 237-247.
3. Попов П.А., Андросова Н.В. Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани рыб из водоемов бассейна реки Оби // Вестник ТГУ. Биология. 2014, № 4. С. 122–136.
4. Попов П.А., Трифонова О.В. Содержание и характер накопления металлов в рыбах р. Томи // Сибирский экологический журнал. 2007, №. 6. С. 961–967.
5. Возможности атомно-абсорбционного спектрометра РА-915⁺ с зеемановской коррекцией для определения ртути в различных средах / Н.Р. Машьянов, С. Е. Погарев, В. В. Рыжов // Аналитика и контроль. — 2001. — № 4. — С. 375-378.

АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТЕНИЯМИ НА ПРИМЕРЕ СВИНЦА И ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ

Дольникова Виктория Сергеевна, Букреева Т. М.

МАОУ школа "Перспектива" г. Томска, 11 класс

Почва является основной средой поглощения тяжелых металлов, а также служит источником вторичного загрязнения воздуха и воды. Одним из самых токсичных и канцерогенных металлов является свинец. Избыточное попадание свинца в организм может привести к серьёзным нарушениям работы всех систем

органов. В связи с актуализацией проблем экологии всё чаще стали применять комплекс методов очистки почв с помощью растений, называемый биоремедиацией. Данная технология отличается особой эффективностью и относительно невысокими затратами. Таким образом, была поставлена цель: изучить аккумуляцию свинца горчицей сарептской.

Объектом данного исследования выступил сорт *Brassica juncea* (L.) Czern., 1859, повсеместно произрастающий на территории России. Перед началом работы были проведены предварительные эксперименты, направленные на выявление наиболее подходящего посевного материала. Лучшим образом себя проявили семена от компании «Новосибирские». Для достижения поставленной цели было высажено 12 образцов растений в контейнеры с субстратом на основе кокосовой стружки, содержащей 4 различные концентрации свинца (100 мг/кг, 300 мг/кг, 900 мг/кг, 0 мг/кг). Все образцы выращивались в условиях школьной ситифермы на системе установок от компании ООО «Городские теплицы» (iFarm).

По прошествии 34 дней все собранные образцы были подвергнуты анализу на рентгенофлуоресцентном анализаторе Quant'X на базе Томского Политехнического Университета. В результате эксперимента была выявлена зависимость развития растений от концентрации свинца в почве, в которой они росли. Образцы, выращенные на максимальной концентрации, росли заметно медленнее, чем контрольные образцы с нулевой концентрацией. Все образцы накопили больше свинца в корнях, к примеру, растения, выращенные на почве с концентрацией свинца 900 мг/кг, аккумулялировали в среднем 12509 мг на кг сухой массы, в свою очередь побеги данных образцов накопили около 753 мг свинца на кг сухой массы. Этот факт позволил сделать вывод о том, что при очистке земель из почвы недостаточно удалить лишь побеги, ведь именно в корнях сосредоточена основная концентрация загрязнителя.

В ходе работы был подобран оптимальной посевной материал горчицы сарептской, выращено 12 образцов, исследовано влияние свинца на развитие растений и проведён анализ с помощью спектрометра. В будущем планируется использовать подобранный посевной материал с целью очистки загрязнённой свинцом почв в реальных условиях.

ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ СРЕДСТВ НА ПОЧВУ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Дробинин Кирилл Андреевич

*Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого-биологический центр»,*

*Муниципальное общеобразовательное учреждение «СШ №7», 11 класс
г. Стрежевой*

Руководитель: Гуз Галина Ивановна, педагог дополнительного образования

Для решения проблемы гололеда муниципалитетами давно было решено посыпать дороги общего пользования и тротуары специальными средствами,

которые уничтожают ледяную корку. Быстро распространившееся применение соли для таяния снега приводит к повышенному содержанию хлоридов в почвах.

Засоление почв, как следствие применения реагентов, зависит от их типа, интенсивности и времени поступления обработанной воды в почву, состава солей. По найденной мной информации, самые подвижные соли – хлориды, они распространяются дальше других и формируют границу зоны засоления. В пределах одной зоны возможны значительные различия в типах солевых профилей почвы, но основным типом засоления является хлориднонатриевое. Часто определение электропроводности почвы выдвигают как основной критерий для засоленности почв.

Объект исследования: химический состав городских почв.

Предмет исследования: содержание хлоридов в почвах.

Цель: Изучить влияние противогололёдных реагентов на засоленность почв.

Гипотеза: В почвах Томска и Нижневартовска содержание хлоридов больше, чем в почвах Стрежевого, так как в Томске и Нижневартовске применяются противогололёдные реагенты, содержащие хлориды. Во всех почвах Стрежевого содержание хлоридов практически не различается.

Задачи:

1. Определить электропроводность и рН городских почв;
2. Определить содержание хлоридов в почвах;
3. Проанализировать полученные данные и сделать вывод.

Пробы почвы отбирали методом конверта в соответствии с ГОСТами [1,3]. Объединенную пробу составляли путем смешивания пяти точечных проб. С каждого участка получили по две объединенные пробы: на глубине 5 см и 30 см. Почву высушили до воздушно-сухого состояния, затем просеяли её через сито.

Основной нашей задачей было количественное определение хлоридов, так как именно хлориды являются основным компонентом противогололёдных реагентов. Также мы определяли удельную электропроводность, так как высокая электропроводность при низком содержании хлоридов может указывать на наличие в почве других солей, источником которых тоже могли быть противогололёдные реагенты. Еще мы определяли рН почв, чтобы убедиться, что почвы можно сравнивать между собой, так как рН может влиять на содержание в почве растворимых солей.

Для определения рН, удельной электропроводности и содержания хлоридов мы использовали водную вытяжку, приготовленную в соответствии с ГОСТом 26423-85. рН и удельную электропроводность определяли датчиками мобильной естественно-научной лаборатории ЛабДиск Химия. Расчет удельной электропроводности проводили по ГОСТу 26423-85.

Затем суспензии фильтровали. В фильтрах определяли содержание хлоридов аргентометрическим титрованием по методу Мора [4].

Для исследований были отобраны пробы почв на 9 участках в г. Стрежевой, а также на 1 участке в г. Томск и 1 в г. Нижневартовск. Почву отбирали на расстоянии примерно 50 см от проезжей части. Забор почв производился в октябре 2022 года.

Результаты исследования представлены на диаграммах (рис. 1-3).

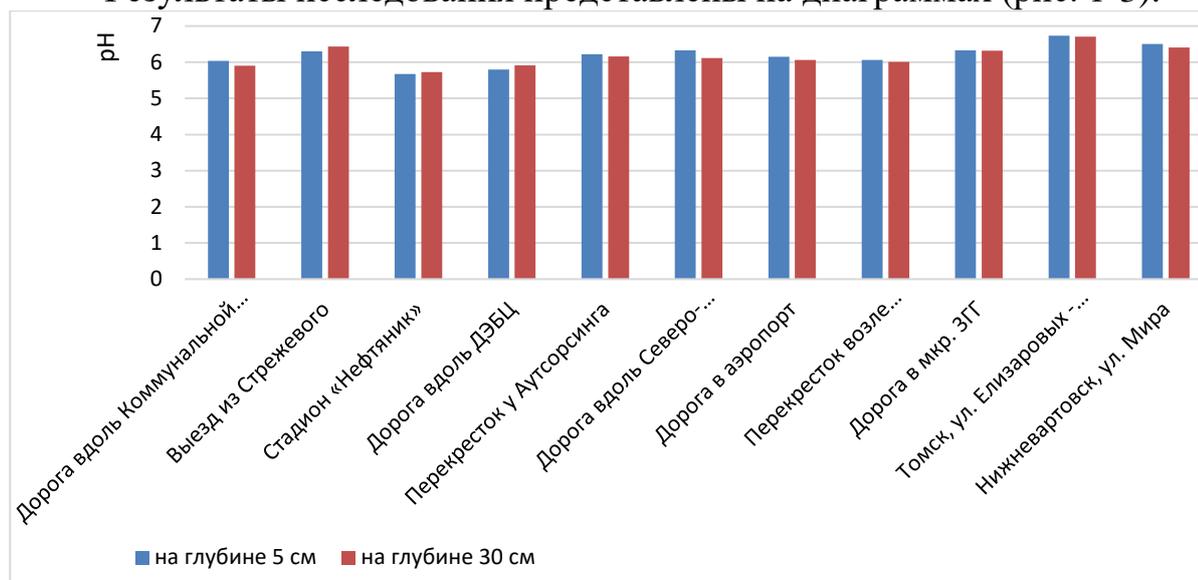


Рис. 1. Диаграмма. рН почвенных вытяжек

Из данных, представленных на диаграмме (рис. 1), видно, что все почвенные пробы имеют слабокислую среду (на уровне 6) и нейтральную в случае территории Томска. Показатели варьируют в рамках погрешности от глубины взятия пробы.

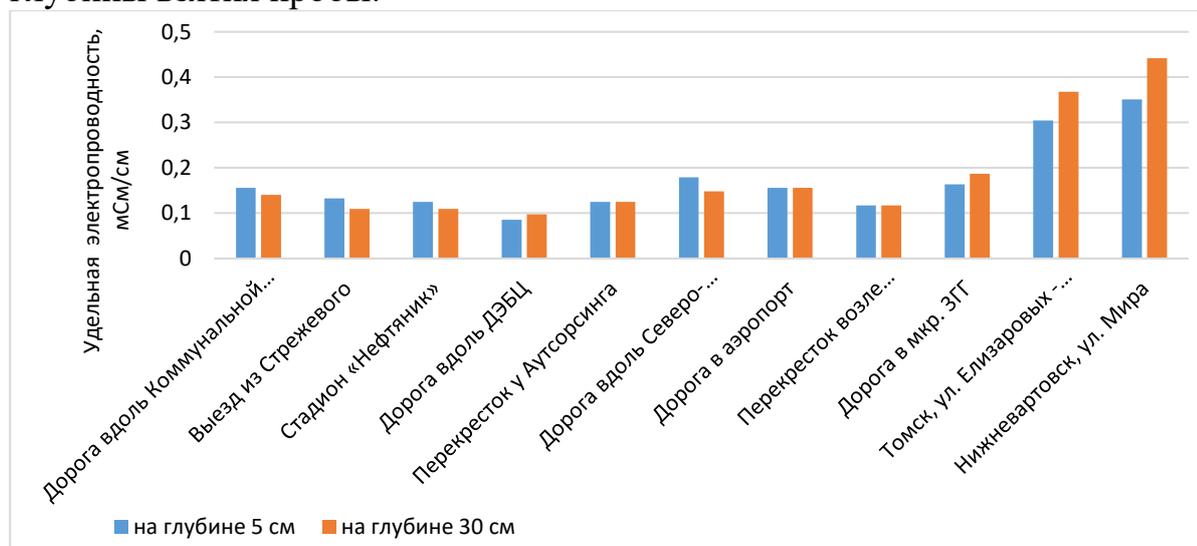


Рис. 2. Диаграмма. Удельная электропроводность почвенных вытяжек

Из данных, представленных на диаграмме (рис. 2), следует, что наибольшей электропроводностью обладают пробы почв из Томска и Нижневартовска. Что свидетельствует о большем содержании солей в данных почвах.

Таким образом, взяв во внимание, что повышенная электропроводность обуславливается повышенным содержанием солей, наша гипотеза о большем содержании хлоридов в почвах Нижневартовска и Томска относительно верна: в этих городах применяются противогололедные реагенты, содержащие хлориды и другие соли. Во всех почвах Стрежевого содержание солей по показателям электропроводности практически не различается. Чтобы прийти к окончательному выводу, выясним содержание самих хлоридов в почве.

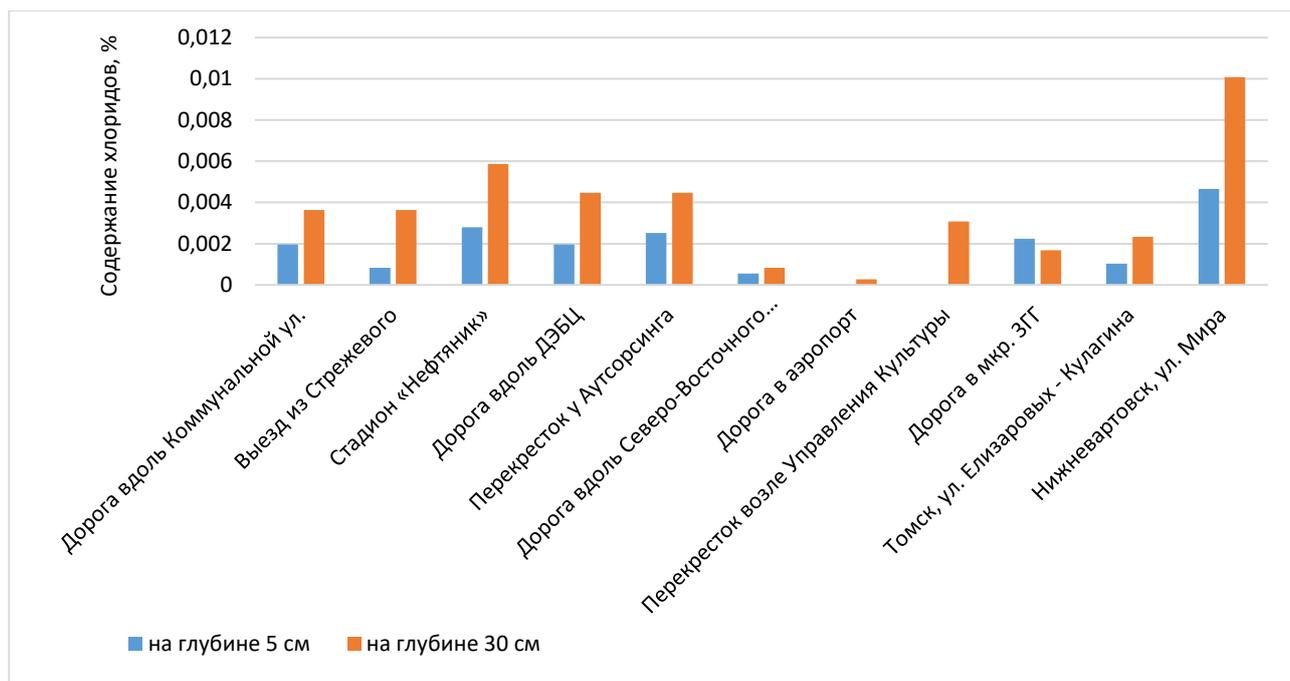


Рис. 3. Содержание хлоридов в почвенных вытяжках

Из диаграммы (рис. 3) видно, что все почвенные пробы по процентному содержанию хлоридов не превышают и сотой доли процента, только в пробе, взятой на глубине 30 см в г. Нижневартовск, содержание хлоридов незначительно выше. Таким образом, по степени засоленности представленные почвы относятся к незасоленным [5].

Во всех пробах почв, за исключением пробы из ЗТТ города Стрежевого, содержание хлоридов на глубине 30 см больше, чем на глубине 5 см. Что объясняется миграцией хлорид-ионов в следствие нисходящего тока почвенной влаги, их накоплением грунтом и усваиванием почвенными организмами на протяжении неопределенного времени.

Наибольшее содержание хлоридов в пробах почвы, взятых в городе Нижневартовске. Пробы почвы, взятые возле стадиона «Нефтяник», характеризуются наибольшим содержанием хлоридов среди всех проб города Стрежевого и Томска на глубине. Немного от нее отстают пробы, взятые возле ДЭБЦ и на перекрёстке у Аутсорсинга, по показателям на обоих уровнях глубины. Данные территории находятся вдоль центральных и наиболее загруженных дорог города, что гипотетически поясняет нам полученные результаты.

Заключение:

Наша гипотеза подтвердилась частично: в почвах Нижневартовска содержание хлоридов выше, чем в остальных почвах. Однако в почвах Томска содержание хлоридов не больше, чем в почвах Стрежевого, несмотря на повышенную электропроводность, а в почвах Стрежевого содержание хлоридов различается.

В процессе исследования мы выявили, что почвы различных районов городской среды сходны по показателям кислотности. Все почвенные пробы

имеют нейтральную среду. Это свидетельствует о том, что почвы в нашем городе насыпные.

Показатели электропроводности проб почв территории Нижневартовска и Томска выше, чем в Стрежевом, что должно свидетельствовать о большем содержании солей, в том числе хлоридов. Но, как оказалось по анализу непосредственного содержания хлоридов, все пробы относятся к незасоленным почвам, хотя в почвах Нижневартовска содержание хлоридов выше, чем в почвах Стрежевого и Томска. Таким образом, можно предположить, что в Томске и Нижневартовске хлоридсодержащие противогололедные реагенты не применяют в больших количествах или хлориды мигрируют в более глубокие слои почвы.

Данная тема требует дальнейшего изучения. Необходимо провести исследования содержания хлоридов весной после таяния снега и дополнительно взять пробы из более глубоких слоёв почвы, также необходимо увеличить количество проб из Томска и Нижневартовска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – Москва, 2008.
2. ГОСТ 26423-85 Почвы методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки - Москва, 2011.
3. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб. – Москва, 2008.
4. Пименова Е.В., Леснов А.Е. Химические методы в агроэкологическом мониторинге почвы. – Пермь, 2009
5. Практическая работа №15, 16. Кислотность и засоленность почв. Подготовка почвенной вытяжки// Электронный университет КГЭУ – URL: lms.kgeu.ru/pluginfile.php

ЛИКВИДАЦИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТИ С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Дудатьев Роман Иванович

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа № 36 г. Томска, 10 класс
г. Томск*

Научный руководитель: Ротарь Ольга Васильевна, к.х.н., доцент
отделения химической инженерии ИШПР ТПУ

Актуальность работы. Ликвидация аварийных разливов нефти, нефтепродуктов и органических веществ на почве и воде относится к наиболее проблемным задачам охраны окружающей среды.

Попадание углеводородов в почву влечет за собой ущерб для растительного и животного мира, водных объектов. Очистка воды от нефти с применением сорбционных технологий является одним из наиболее эффективных способов. Для этой цели использование углеродсодержащих сорбентов, полученных методом карбонизации растительных отходов, находит

все большее применение. Сорбенты, используемые для сбора нефтепродуктов с водной поверхности, должны обладать высокой плавучестью. Скорлупа кедрового ореха, отход производства кедрового масла в Томской области, так же является потенциальным сырьем для производства углеродсодержащего нефтесорбента. По возможным заготовкам ореха Томская область занимает лидирующее положение (35 тыс. т) после Иркутской области (45 тыс. т.) [1].

Сорбенты можно разделить на три основных категории: природные органические (торф, солома, сено, опилки, наземные початки), природные неорганические (глины, перлит, вермикулит, стекловата, песок) и синтетические (поперечно-сшитые полимеры и резиновые материалы).

Главным критерием выбора сорбентов является его нефтеемкость и низкое водопоглощение, которые зависят от групп, входящих в состав сорбента: гидрофильные или гидрофобные. В составе всех природных сорбентов встречается целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин в разных отношениях. От процентного содержания этих компонентов зависят такие характеристики как плавучесть, нефтеемкость, водопоглощение.

Объектом исследования является шелуха кедрового ореха.

Целью работы является исследование адсорбционной емкости скорлупы кедрового ореха.

В таблице 1 приведен состав скорлупы кедрового ореха.

Таблица 1

Состав скорлупы кедрового ореха

Целлюлоза	39
Гемицеллюлоза	8
Пентозаны	23
Лигнин	23,8

Целлюлоза — органическое соединение, углевод, полисахарид с формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$. Благодаря большому числу гидроксильных групп является умеренно гидрофильной.

Гемицеллюлозы (ГМЦ) — растительные полисахариды, состоящие из остатков разных пентоз и гексоз. Является высоко гидрофильной.

Полисахариды — высокомолекулярные углеводы, полимеры моносахаридов. Молекулы полисахаридов представляют собой длинные линейные или разветвлённые цепочки моносахаридных остатков, гидрофильны из-за большого количества гидроксильных групп.

Лигнин - представляет собой смесь ароматических полимеров родственного строения, гидрофобный.

Оценку сорбционной способности шелухи кедрового ореха проводили по метиленового голубого из его водных растворов [2].

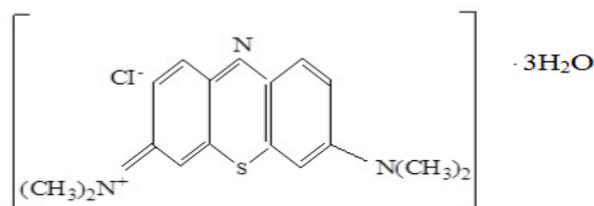


Рисунок 1. Структурная формула МГ (хлоргидрат)

Экспериментальная часть

Для рабочих растворов МГ с разными концентрациями были сняты спектры в видимой области.

По значениям оптической плотности построен градуировочный график (Рисунок 2), который использовался для определения концентрации раствора красителя по величине оптической плотности растворов.

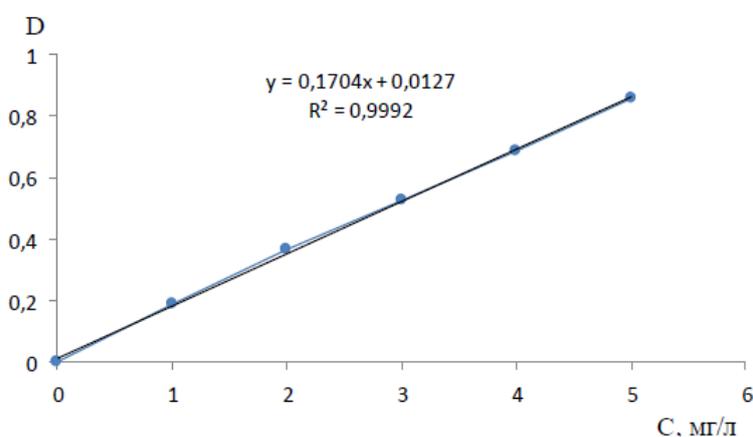


Рисунок 2. Зависимость оптической плотности от концентрации МГ

Основным требованием, предъявленным к сорбентам, является высокая поглощающая способность за короткий промежуток времени. Данные исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Данные зависимости адсорбционной емкости от массы сорбента

Шелуха КО Масса, мг	20 мин		40 мин	
	A	C МГ, мг/л	A	C МГ, мг/л
100	1,10	6,38	0,64	3,68
200	0,45	2,57	0,27	1,51
300	0,48	2,74	0,22	1,22
400	0,16	0,86	0,09	0,45
500	0,12	0,63	0,12	0,63
600	0,13	0,69	0,08	0,39

Начальная концентрация МГ 26,7 мг/л.

Способ повышения гидрофобизации заключался в термической обработке шелухи при температурах от 100°C до 200°C. В процессе термической обработки

происходит удаление физически связанной воды, которая находится в гиалиновых клетках.

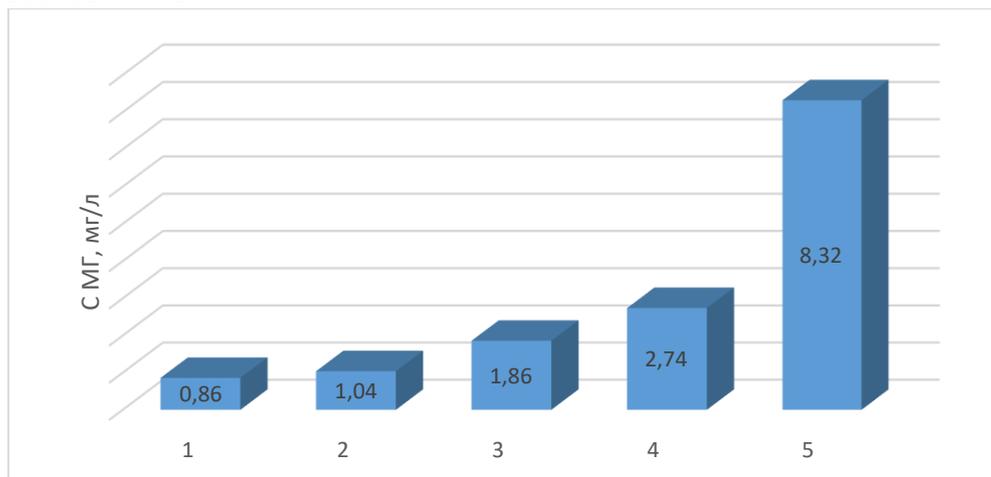


Рисунок 1 – График зависимости поглощения МГ от термообработки: 1 – скорлупа без обработки, 2 – обработка при 50 °С, 3 – обработка при 100 °С, 4 – обработка при 150 °С, 5 – обработка при 200 °С

Были определены такие показатели как нефтеемкость и плавучесть. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Основные характеристики сорбентов

№п/п	Сорбент	НЕ г/г	Плавучесть ч
1	Шелуха КО	10,5	Более 520
2	Активированный уголь	12,7	48

Выводы:

1. Установлено, что 1 мг сорбента способен адсорбировать 0,065 мг МГ, что составляет 6,5% от массы сорбента.
2. Установлено, что термическая обработка улучшает адсорбционные свойства сорбента.
3. Полученный сорбент из шелухи ореха по нефтеемкости уступает промышленному активированному углю, а по плавучести- значительно превосходит.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егорова Е.Ю. Практические аспекты научного подхода к производству кедрового масла // Масложировая промышленность. – 2006. – №2. – С. 34 –37.
2. Архипов В.С. Определение адсорбционной способности торфа по метиленовому голубому. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 28 с.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕКИ КИСЛОВКА

Думчева София Александровна

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей при ТПУ,

10 класс

г. Томск

Руководитель: Иванов Андрей Юрьевич, к.г.-м.н., доцент отделения геологии
ИШПР ТПУ

Донные отложения - это твердые частицы, которые образовались и осели на дно водоёма в следствии внутриводоёмных физико-химических и биохимических процессов, с органическими и минеральными веществами естественного и антропогенного происхождения.

При экогеохимической оценке водных объектов, одним из наиболее информативных объектов изучения являются донные отложения. Накапливая химические элементы, которые поступают в водоём на протяжении продолжительного периода, донные отложения, как депонирующая являются маркером экологического состояния территории. [1,2]

В качестве объекта исследований была выбрана река Кисловка, так как она протекает по индустриальному району города Томска, а также в связи с тем, что в неё осуществляют сброс различные предприятия. В следствии этого, отходы промышленности, попадающие в реку, оказывают отрицательное антропогенное воздействие на её состояние. Так как сбрасываемые отходы не подвергаются подобающей очистки, они содержат в себе тяжёлые металлы, фенолы, формальдегиды и др. Данные вещества изменяют состояние речной среды обитания: меняется химический состав воды, ухудшается состояние морских обитателей.

Река Кисловка – река, располагающаяся в городе Томске, левый приток Томи. Длина данного водного объекта (от истоков р. Жуковка) составляет 80 км, площадь водосбора (с учетом условного водосбора в долине р. Томь) – 458 км², средняя глубина — 0,3 м. Образована слиянием рек Еловка и Жуковка на территории Тимирязевской лесной дачи, рядом с деревней Головина, протекает рядом с деревней Кисловка, сёлами Тимирязевское и Дзержинское, деревнями Петрово и Борики, впадает слева в Томь в 51 км от её устья, напротив города Северска. Возле Тимирязевского Кисловка протекает через Тояново озеро, перед впадением в Томь называется протокой Бурундук. [3].

Точка отбора проб донных отложений находилась недалеко от сброса Томского водозабора.

Отбор донных отложений производился в соответствии с требованиями. На реке Кисловка проводили опробование и зондирование донных отложений с помощью специального бура БС – 1 с пробоотборочным челноком длиной 50 см. Интервал отбора осуществлялся через 2 см. Также с использованием бура была измерена глубина воды, которая составила – 1,2 м. и мощность осадков – 1,8 м.

Методика изучения вещественного состава донных отложений (Рисунок 1) состояла из следующих этапов: сначала происходил процесс опробования, далее пробы просушивались, удалялись посторонние частицы, измельчались в агатовой ступке и отправлялись на анализ, в данном случае были использованы такие методы как, сканирующая электронная микроскопия и рентгеновская дифрактометрия.



Рисунок 1 – Схема обработки и анализа проб донных отложений

Электронно-микроскопические исследования осуществлялись на базе учебно-научной лаборатории электронно-оптической диагностики МИНОЦ «Урановая геология» отделения геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета (консультант к.г.-м.н Ильенко С.С.). Для изучения микрочастиц, представленных тяжелой минеральной фазой, донные отложения изучались на сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-3400N с приставкой для микроанализа. (Рисунок 2)



Рисунок 2 - Сканирующий электронный микроскоп Hitachi S-3400N

Для определения минерального состава донных отложений применялся рентгеноструктурный анализ, который проводился в МИНОЦ «Урановая геология» ТПУ на дифрактометре BrukerPhaserD2 (Рисунок 3). Были исследованы несколько проб донных отложений, с различных глубин (консультант к.г.-м.н Сокоев Б.Р.). Методика исследования основывается на явлении дифракции рентгеновских лучей. Данный анализ является одним из основных методов определения кристаллической структуры, это обуславливается тем, что большинство кристаллов отличаются определенной периодичностью своего строения и могут представлять для рентгеновских лучей созданную природную дифракционную решетку.



Рисунок 3 – Общий вид дифрактометра BrukerPhaserD2

Изучение минерального состава донных отложений реки Кисловка производилось с помощью рентгенофазового анализа, который показал, что осадки исследуемой территории представлены кварцем SiO_2 – 37,6% (Рисунок 3), альбитом $(\text{Na}_{0.84} \text{Ca}_{0.16}) \text{Al}_{1.16} \text{Si}_{2.84} \text{O}_8$ -20,7% (Рисунок 4), мусковитом $\text{K}(\text{Al}, \text{V})_2(\text{Si}, \text{Al})_4 \text{O}_{10}(\text{OH})_2$ – 16,4% (Рисунок 5), и анортитом $\text{Ca}_{0.85} \text{Na}_{0.14} \text{Al}_{1.94} \text{Si}_{2.06} \text{O}_8$ – 19,3% (Рисунок 6)

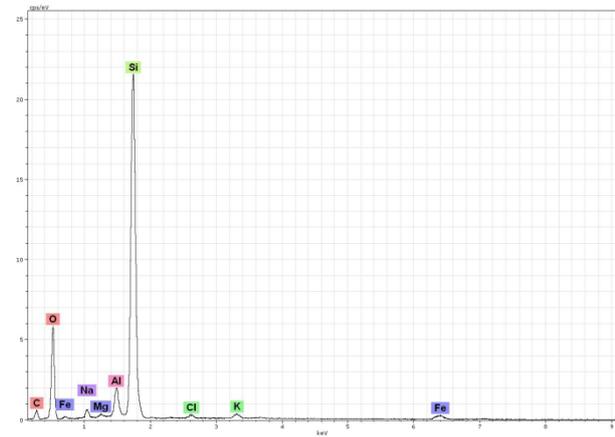
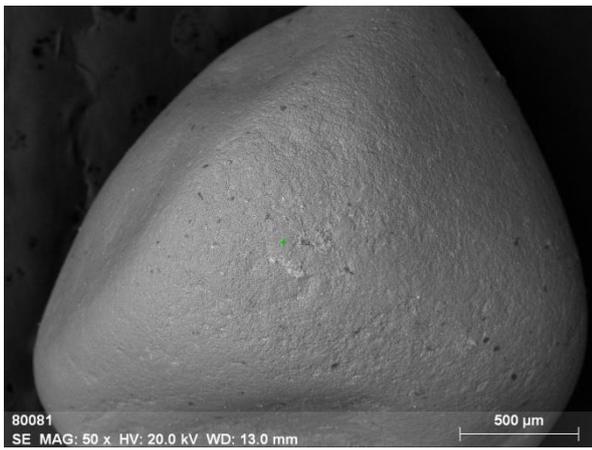


Рисунок 3- Цементированный кремнезём (?)

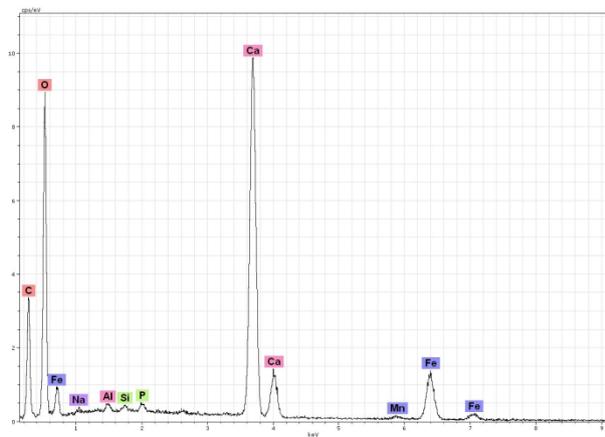
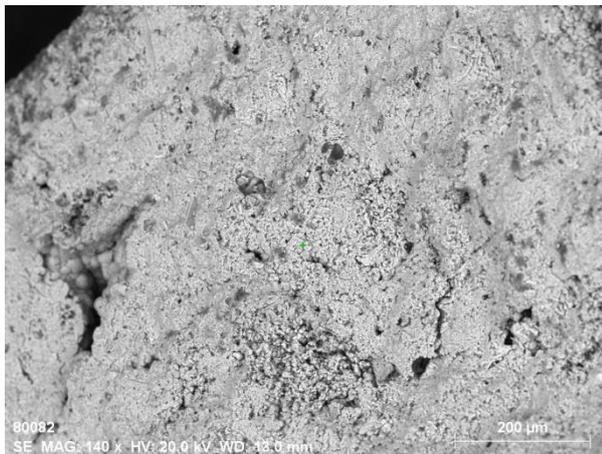


Рисунок 4 - Мусковит (?)

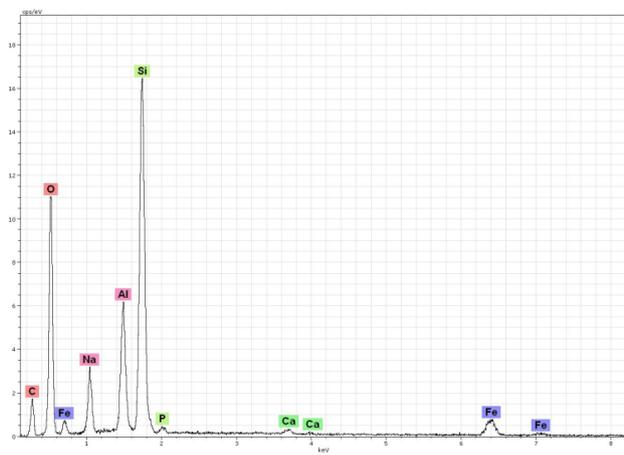
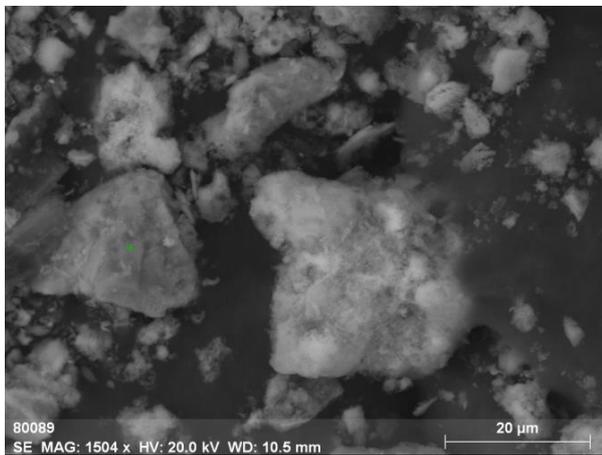


Рисунок 5 – Альбит (?)

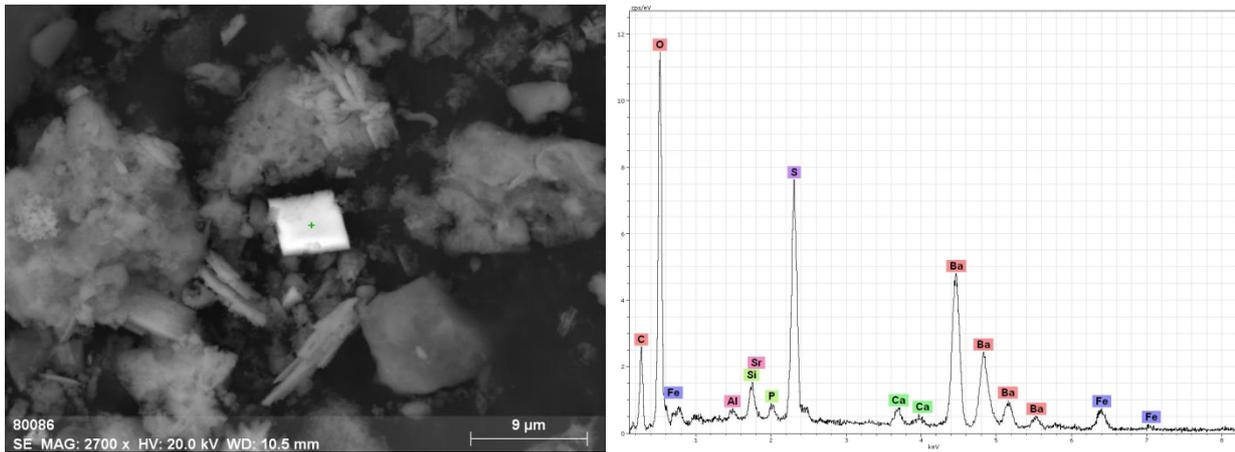


Рисунок 6 – Барит (?)

Таким образом, можно сделать следующий вывод: Донные отложения, представлены следующим минеральным составом, изученным при помощи рентгеновской дифрактометрии: *сцементированным кремнезёмом*, мусковитом, альбитом и баритом. С помощью качественных электронно-микроскопических исследований было установлено наличие в донных осадках таких элементов, как Si, Ca, Fe, S, Ba, P, C в меньшей степени Al, Mg и Mn. Присутствие Ca и Fe обуславливается сбросом Томского водозабора в месте взятия пробы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: учеб. Пособие для хим., хим.-технол. И биол. Спец. вузов / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозанская. - м.: высш. Шк., 2002. - 334 с.
2. Геохимия урана и тория в донных отложениях малых искусственных водоемов и озер на территории юга Томской области / А. Ю. Иванов, С. И. Арбузов // Известия Томского политехнического университета Инжиниринг георесурсов / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), - 2019. - Т. 330, № 4., - С. 136-146.
3. Состав речных вод и донных отложений малых рек в условиях антропогенной нагрузки (на примере р. Кисловка, г. Томск / Е. Ю. Пасечник, О. Г. Савичев, В. А. Домаренко и др. // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология / Российская академия наук (РАН), -2021. - № 3., - С. 79-87.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ БИОДЕГРАДАЦИИ ПЛАСТИКА С ПОМОЩЬЮ ЛИЧИНОК *ZORHOBAS MORIO* И *GALLERIA MELLONELLA*

Еремин Алексей Никитович
Alabuga International School, 5 класс
г. Елабуга

Научный руководитель: Еремин Никита Алексеевич

Пластик стал неотъемлемой частью окружающей человека среды, он используется как в бытовой жизни, так и в промышленности. Ежегодно в мире производится около 150 млн тонн пластика. При этом перерабатывают всего 14% потребляемого пластика. Так как пластик долговечен, и его отходы накапливаются, это наносит большой вред окружающей среде. Есть несколько способов промышленной утилизации пластика: механический, термический и химический. Каждый из них имеет свои недостатки и сложности, поэтому остается актуальным вопрос поиска новых технологий переработки пластика. Биодegradация пластика – сравнительно молодой перспективный способ переработки пластика. Недавние исследования показали, что личинки *Zophobas morio* и *Galleria mellonella* способны поедать многие виды пластика.

Цель моего исследования – сравнить способности *Zophobas morio* и *Galleria mellonella* в поедании пластика, а также определить, какой из видов имеет больше перспектив для дальнейших исследований биодegradации пластика.

Я поместил в 7 контейнеров по 10 личинок *Zophobas morio*, в каждый из контейнеров я положил отдельный вид пластика: полиэтилентерефталат (P1), полиэтилен низкого давления (P2), поливинилхлорид (P3), полиэтилен высокого давления (P4), полипропилен (P5), полистирол (P6). В другие 7 контейнеров с теми же видами пластика я поместил по 5 личинок *Galleria mellonella*. Через 10 дней после начала эксперимента я вскрыл контейнеры и задокументировал результаты эксперимента. Я выяснил, что личинки *Zophobas morio* наиболее эффективно поедают полистирол (P6) и полиэтилен высокого давления (P4). Также я выяснил, что личинки *Galleria mellonella* активно поедают все виды пластика кроме полиэтилентерефталата (P1). Я пришёл к выводу, что для дальнейших исследований лучше использовать *Zophobas morio*, так как они опережают *Galleria mellonella* по 4 из 6 выделенным мною параметрам удобства исследования биодegradации пластика.

Я вижу большие перспективы в дальнейшем изучении биодegradации пластика с помощью *Zophobas morio* и других биологических видов в разрезе замкнутых экосистем, т.к. уже есть ранние исследования, подтверждающие, что, используя продукты жизнедеятельности *Zophobas morio*, содержащихся на диете из полистирола, можно выращивать растения, и сочетая эти исследования со своим собственным опытом по исследованию замкнутых экосистем, я рассчитываю создать прототип полу-автономной экосистемы, которая могла бы перерабатывать бытовой пластик с минимальным вмешательством извне.

ФРУКТЫ КАК ИСТОЧНИК ВИТАМИНА Р

Загрыценко Валерия Олеговна

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования

«Детский эколого-биологический центр»,

Муниципальное общеобразовательное учреждение «СШ №4», 10 класс

г. Стрежевой

Руководитель: Гуз Галина Ивановна, педагог дополнительного образования

Здоровье человека во многом зависит от того, насколько полезную пищу он употребляет. Проблема питания особо актуальна в современном мире. Питание - источник энергии, а правильное питание залог хорошего самочувствия, лучшего восприятия и переработки информации, а также многих других процессов. Одним из главных компонентов здорового питания являются витамины.

Многие люди не придают витаминам большого значения, но на самом деле в нашей жизни они играют важную роль. Витамины - это низкомолекулярные биологически активные вещества, обеспечивающие нормальное течение биохимических и физиологических процессов в организме. Они входят в состав ферментов и гормонов, а также участвуют в процессах усвоения пищеварительных веществ и во многих биохимических реакциях организма. Они необходимы для обмена веществ и хорошей работы всех органов. Витамины не синтезируются в организме и поэтому они должны поступать вместе с едой. Без витаминов не может быть нормального и полноценного питания. Недостаток витаминов в питании в течение длительного времени может привести к развитию многих болезней.

Нашему организму необходимы многие витамины, в том числе витамин Р. Витамин Р или флавоноиды - это сборное название целой группы биологически активных веществ. Основная функция витамина Р - укрепление стенок сосудов и капилляров. Поэтому применение данного витамина актуально при профилактике и лечении ОРВИ.

По своей природе витамин Р относится к водорастворимым витаминам, в связи с этим человек не сможет его накапливать, а должен получать постоянно. Данный витамин содержится в растительных продуктах: фруктах, ягодах, овощах, зелени и чае. Какие продукты могут быть источником данного витамина осенью? Для исследования мы взяли фрукты, реализующиеся в одном из сетевых магазинов нашего города, так как данный магазин пользуется большой популярностью у жителей, а цены на фрукты ниже, чем на рынках и в большинстве магазинов, и фруктовые соки в тетра паке.

Объект исследования: источники витамина Р.

Предмет исследования: содержание витамина Р в фруктах и фруктовых соках.

Цель: Определить, какие фрукты и фруктовые соки являются лучшими источниками витамина Р осенью.

Гипотеза: Лучшими источниками витамина Р осенью период являются цитрусовые фрукты и тёмный виноград, а также свежевыжатые соки из них. В

соках из тетрапака содержание витамина Р значительно ниже, чем в свежавыжатых.

Задачи:

1. Определить содержание витамина Р во фруктах, в свежавыжатых соках и в соках из тетрапака;
2. Сравнить полученные значения и сделать выводы.

Количественное определение флавоноидов основано на их способности к окислению перманганатом калия. Поэтому для определения витамина Р мы использовали объемный метод анализа [1, 2].

Для определения витамина Р мы получали сок из свежих фруктов: точно взвешенную навеску (примерно 25 г) фрукта измельчали и отжимали через марлю. Затем измеряли объем полученного сока. Также для исследования взяли соки промышленного производства.

Определение содержания витамина Р осуществляли перманганатометрическим титрованием. В колбу наливали 100 мл дистиллированной воды, 5 мл раствора индигокармина и 2 мл сока. Раствор в колбе, окрашенный в синий цвет, титровали 0,1 н раствором перманганата калия до появления желтого окрашивания. Одновременно провели контрольное титрование: в колбу налили 100 мл дистиллированной воды, 5 мл раствора индигокармина и титровали 0,1 н раствором перманганата. Опытное и контрольное титрования повторяли 2 раза.

Рассчитывали содержание витамина Р в 100 г фрукта и в 100 мл сока.

Суммарное содержание веществ Р-витаминного действия (мг) в 100 г исследуемых фруктов вычисляли по формуле:

$$x = \frac{(a - b) * 6,4 * V_1 * 100}{d * V_2}$$

где, а — объем 0,1 н раствора KMnO_4 , израсходованный на титрование опытного раствора, мл;

б — объем 0,1 н раствора KMnO_4 , израсходованный на титрование контрольного раствора, мл;

6,4 — масса танина, окисляемая 1 мл 0,1 н раствора KMnO_4 , мг;

V_1 — объем полученного сока, мл;

V_2 — объем сока, взятый для титрования, мл;

d — масса навески исследуемого продукта, г.

Содержание витамина Р (мг) в 100 мл сока вычисляли по формуле:

$$x = \frac{(a - b) * 6,4 * 100}{V}$$

где, а — объем 0,1 н раствора KMnO_4 , израсходованный на титрование опытного раствора, мл;

б — объем 0,1 н раствора KMnO_4 , израсходованный на титрование контрольного раствора, мл;

6,4 — масса танина, окисляемая 1 мл 0,1 н раствора KMnO_4 , мг;

V — объем сока, взятый для титрования, мл.

Для исследования мы взяли виноград трёх сортов, яблоки трёх сортов, груши двух сортов, сливу, банан, киви, апельсин, лимон и грейпфрут. А также соки в тетра паках: грушевый, банановый с мякотью и три яблочных. Исследование проводили 1 ноября 2022 года.

Результаты исследования представлены на диаграммах (рис. 1-3).

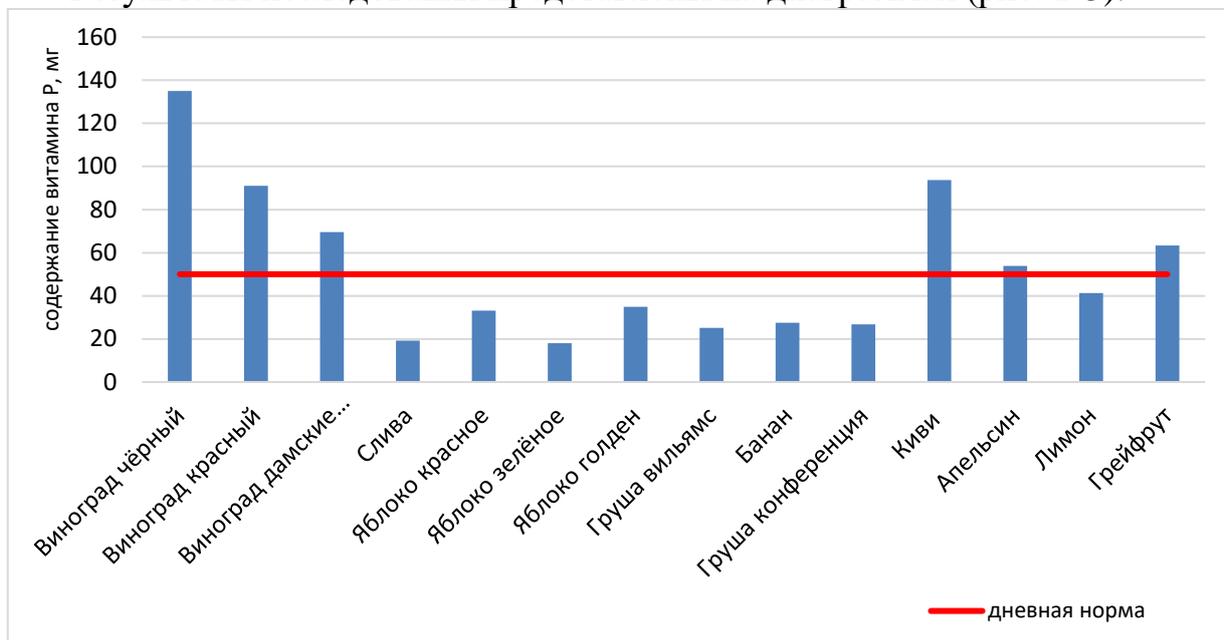


Рис. 1. Диаграмма. Содержание витамина Р в 100 г фрукта

Из диаграммы (рис. 1) можно сделать вывод, что витамина Р в расчете на 100 г фруктов больше всего содержится в чёрном винограде, но и неплохие результаты показали киви и красный виноград. Для получения дневной нормы витамина Р достаточно съесть менее 100 г винограда или киви и примерно 100 г апельсина или грейпфрута. Остальных фруктов потребуется больше.

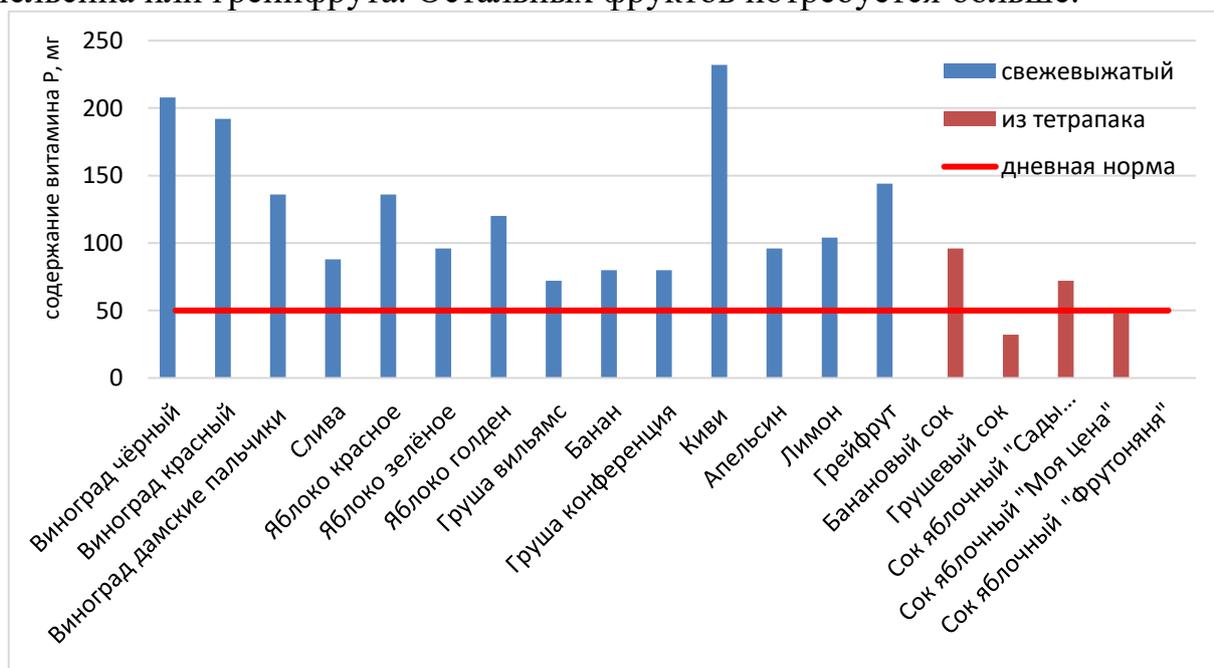


Рис. 2. Диаграмма. Содержание витамина Р в 100 мл сока

Из диаграммы (рис. 2) можно сделать вывод, что витамина Р в расчете на 100 мл сока больше всего содержится в свежевыжатых соках из киви, также из чёрного и красного винограда. Для получения дневной нормы витамина Р достаточно выпить менее 100 мл любого фруктового свежевыжатого сока. Соков из тетрапака каких-то будет достаточно 100 мл, а каких-то потребуется больше. Сок из тетрапака яблочный «Фрутоняня» не является источником данного витамина.

На следующей диаграмме (рис. 3) мы сравнили содержание витамина Р в соках из тетрапака и свежевыжатых соках из тех же фруктов. Для яблочного сока мы брали средние значения и для свежевыжатого и для сока из тетрапака. Также средние значения брали для свежевыжатого грушевого сока.

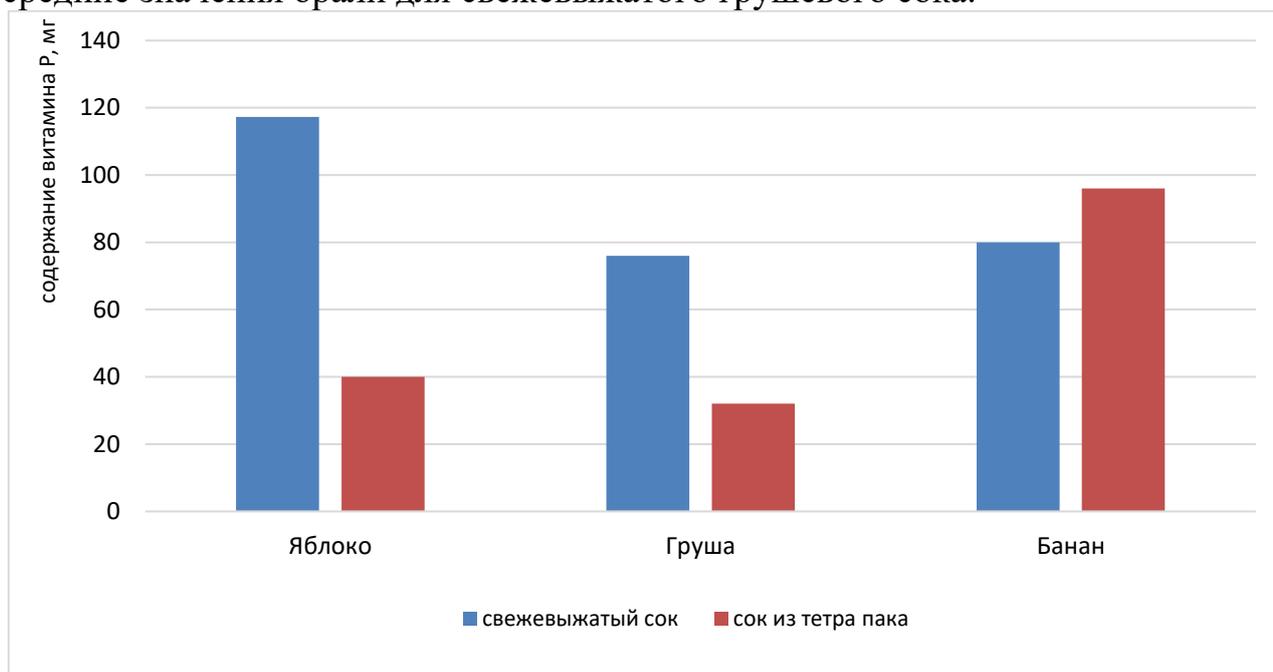


Рис. 3. Диаграмма. Сравнение содержания витамина Р в соке свежевыжатом и из тетрапака

Из диаграммы (рис. 3) можно сделать вывод: в свежевыжатых яблочном и грушевом соках содержание витамина Р в несколько раз больше, чем в соках из тетрапака. В свежевыжатом банановом соке, наоборот, витамина Р меньше, чем в соке из тетрапака. Мы предполагаем, что это связано с контактом свежевыжатого бананового сока в течение какого-то времени с воздухом и разрушением части витамина Р.

Заключение

О витаминах знают все люди, однако конкретно витамин Р мало кому известен, хотя он играет важную роль в укреплении стенок сосудов и капилляров. По своей природе витамин Р относится к водорастворимым витаминам, в связи с этим человек не сможет его накапливать, а должен получать постоянно.

Изучив литературу, мы узнали, что данный витамин содержится в растительных продуктах: фруктах, ягодах, овощах, зелени и чае. Также мы нашли исследовательские работы, в которых изучается содержание витамина Р

в пище. Однако большинство работ посвящено сравнению содержания витамина Р в чае разных торговых марок. Фрукты как источник данного витамина мало изучены. Поэтому мы решили выяснить какие фрукты, реализующиеся в магазинах популярной торговой сети, могут являться источником витамина Р осенью.

Определив количественное содержание витамина Р в 14 фруктах (винограде трёх сортов, яблоках трёх сортов, грушах двух сортов, сливе, банане, киви, апельсине, лимоне и грейпфруте) и 5 соках из тетрапака (грушевом, банановом с мякотью и трёх яблочных) мы пришли к выводу, что выдвинутая нами гипотеза подтвердилась частично: черный виноград и сок из него являются лучшими источниками витамина Р, а цитрусовые уступают другим фруктам.

Сравнив содержание витамина Р в свежевыжатых соках и соках из тех же фруктов из тетрапака, мы выяснили, что не во всех свежевыжатых соках содержание витамина Р значительно больше, чем в соках из тетрапака. В свежевыжатом банановом соке, наоборот, витамина Р немного меньше, чем в соке из тетрапака.

Все исследованные фрукты, свежевыжатые соки из них и почти все соки из тетрапака могут быть источником витамина Р. Для получения суточной дозы данного витамина большинства фруктов требуется не более 200 г, а большинства свежевыжатых соков достаточно 100 мл.

Лучшими источниками витамина Р осенью являются черный и красный виноград и киви, а также свежевыжатые соки из них.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биохимия. Практикум: Учебное пособие по курсу «Медицинская биохимия» /Л.А. Ганеева, Л.И. Зайнуллин, З.И. Абрамова, Н.Х. Тенишева. — Казань: ИСБ, 2015. — 176 с.
2. Ситникова Н.С. Качественное и количественное определение водорастворимых витаминов: Выпускная квалификационная работа. – Челябинск, 2018. – 103 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗНОШЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Залесов Глеб Владимирович

Бюджетное общеобразовательное учреждение города Омска

«Лицей №64», 10 класс

г. Омск

Руководитель: Полухина Галина Михайловна, учитель географии

Актуальность исследования. Так как автолюбителей в нашей области с каждым годом становится все больше и больше, мы можем наблюдать множество свалок из старых шин, особенно за городом. Использованные шины относятся к химическим отходам, к классу горючие твердые вещества. Резина не подвергается биологическому разложению, огнеопасна, и в случае возгорания погасить её достаточно сложно, а при долгом контакте с водой, дождем выделяет

химические агенты, в почву, в воздух [1]. В изношенных шинах содержится не только резина, свойства которой сравнительно близки к первоначальным, но и большие количества армирующих (текстильных и металлических) материалов. Повторное использование этих материалов позволит значительно сэкономить ресурсы, а ликвидация свалок изношенных шин освободит значительные площади занимаемых ими земель.

Объект – отходы резинотехнических изделий.

Предмет – экономические и экологические аспекты переработки автомобильных шин.

Цель исследования – анализ экономической эффективности переработки изношенных шин механическим способом. Организация утилизации шин и производства резиновой крошки, отходов текстиля и металлокорда.

Задачи исследования:

- сделать сравнительный анализ методов переработки автомобильных шин;
- обосновать выбор наиболее оптимального метода переработки РТИ;
- разработать план для утилизации изношенных шин, производственный план проекта и финансовый.
- сформировать планируемый план прибыли/ убытков или план финансовых результатов деятельности организации.

Гипотеза: отслужившие свой срок и непереработанные автопокрышки негативно влияют на окружающую среду и если мы подберем определенную литературу и изучим её, то сможем найти ответ на стоящую перед нами **проблему:** каким образом улучшить экологию Омской области.

Новизна проекта заключается в выборе оптимального метода переработки изношенных шин, оказывающим минимально негативное воздействие на окружающую среду.

В качестве методов исследования использовался анализ и обобщение данных из специальной литературы, публикаций в периодических изданиях, учебных пособиях, а также проанализирован опыт переработки изношенных шин в разных городах России и конечно, в городе Омске.

1 Этап. Экономическое обоснование проекта создания производства по переработке автомобильных шин в Омске.

В данный момент в Омске не открылось отдельное предприятие для получения резиновой крошки, металлического и текстильного корда из шины. Ближайший завод по переработке шин в резиновую крошку находится в Новосибирске.

Идея создания производства родилась ещё в 2021 году. Посетив международное ралли «Шелковый путь» в Омске, я увидел экологическую акцию в рамках масштабного проекта «Зеленый – новый черный», организованная сетью АЗС «Газпромнефть». Подобная акция прошла в городе впервые. Как пояснили организаторы, собранные старые шины отправлены на завод в Новосибирске для изготовления резиновой крошки, а затем вернутся в Омск в виде покрытия для спортивной площадки.

2 Этап. Изучение основных методов переработки шин в нашей стране.

Таблица 1.

Механические	Химические
1. Бародеструкционный метод; 2.«Магнитный удар»; 3. Дробление; 4. Взрывоциркуляционный; 5. Криогенный.	1. Растворение; 2. Технология «озонового ножа»; 4. Пиролиз; 5. Термодеструкция (сжигание).
<p style="text-align: center;"><u>Плюсы и минусы</u></p> + Относительно безопасный с точки зрения экологии и широко применяется во всем мире; + Техническая простота, отсутствие токсичных выбросов (в отличие от сжигания или пиролиза); + Измельченная резиновая крошка широко применяется в промышленности и строительстве [2]; + Получаемое сырье нетоксично, не имеет неприятного запаха; + Экологическая чистота процесса; - Высокая стоимость хладагента; - Потребуется технически сложные системы охлаждения; - Большие расходы эксплуатационные.	<p style="text-align: center;"><u>Плюсы и минусы</u></p> + Получается чистая резиновая крошка и металл. Исчезает необходимость в сепарации, так как металл и резина при воздействии озона сами отделяются друг от друга; + Под действием растворителя получается сырье, которое может успешно применяться в металлургии и химической промышленности; - Выделением углекислого газа и токсичных веществ. Такой способ требует большего внимания с экологической точки зрения; - Использование высокотоксичных и взрывоопасных веществ и материалов; - Применение спецоборудования, которое требует значительных капиталовложений; - Строительство дополнительных очистных сооружений на предприятии по переработки шин.

3 Этап. Изучение сырья из переработанных шин: металлический корд, текстильный корд, резиновая крошка разных фракций [3].

4 Этап. Финансовый план цеха по переработке шин в Омске.

Рассмотрев опыт работы предприятий по переработке шин в других городах, таких как Новосибирск, Челябинск, Екатеринбург, Москва, предлагаю организовать в Омске «Зелёный Цех». Проанализировав все возможные ОПФ, была выбрана – общество с ограниченной ответственностью.

Для открытия и организации предприятия, ООО «Зелёный Цех» нуждается в заемном капитале. В ходе анализа оборудования для утилизации шин была выбрана автоматическая установка компании Eco Gold Standard. Адрес: г.Новосибирск, ул. Демакова, 30/7, Советский район, микрорайон Академгородок. Для того чтобы просчитать нужную сумму для взятия кредита в банке, необходимо определить общую сумму инвестиционных затрат. Расчет общей суммы капитальных вложений на открытие ООО «Зелёный Цех» и

необходимых текущих затрат на бесперебойное функционирование предприятия представлен в таблице 2.

Таблица 2

Инвестиционные затраты ООО «Зелёный Цех»

Наименование	Период, месяцев	Цена, в руб.	Стоимость, в руб.
1. Затраты по организации деятельности компании 5800			
оплата государственной пошлины за регистрацию ООО		4000	4000
изготовление печати		800	800
открытие расчетного счета		1 000	1 000
2. Подготовка производственной площади 352 500			
аренда производственной площади, 300 кв.м.	2	250	150 000
аренда складской площади, 200 кв.м.	2	200	80000
аренда офисной площади, 20 кв.м.	5	500	50 000
аренда площадки для хранения шин, 350 кв.м.	1	150	52500
наладка системы пожароповещения и тушения, телефонизация, проведение интернета, охранная система	1	60 000	60 000
3. Подготовка к производству 13 927 005			
приобретение оборудования	1	12 400 000	12 400 000
доставка оборудования	1	130 000	130 000
монтаж оборудования	1	80 000	80 000
весы	1	10 000	10 000
мешкозашивочная машина	1	7 000	7 000
погрузчик	1	1 300 000	1 300 000
мешки, 5 000 шт.	1	5 руб.	25 000
4. Прочие расходы 160 000			
реклама		100 000	100 000
лицензия		60 000	60 000

И так, для открытия ООО «Зелёный Цех» требуются инвестиции в размере 14 445 305 рублей. Источником формирования инвестиционных затрат выступают заемные средства. Для реализации проекта необходимо взять кредит. Принято решение взять кредит Бизнес-Актив в банке СберБанк на выгодных условиях по специальной инвестиционной программе сроком на 5 лет. Ежемесячный платеж при 11 % годовых с погашением кредита в течение 5 лет

составит 315 265.13 (максимальный срок выплаты по бизнес кредиту - 84 месяца)
Сумма: 14 500 000. Переплата: 4 415 908. Общая сумма: 18 915 908.

Анализ конкурентов.

В Омске мы нашли для вас 688 автосервисов. Удивительно, но из всех автосервисов, только 7 автосервисов, заявили об утилизации шин. На данный момент, в Омске и Омской области ситуация по утилизации шин плачевная.

Таблица 3

Описание конкурентов

Сравнительная характеристика	Автосервис ПЕРВЫЙ СЕРВИС	Автоцентр М1	Зелёное колесо	Техцентр Оплот	Шинный центр «Автострада»	Автострада	Магазин внедорожного оборудования Vezdehodovo
Стоимость работы	0	0	1 500 до 2 500 руб./ т	от 700 до 1000 руб. / т.	1 500 до 2 500 руб./ т	0	1 500 до 2 500 руб./ т
Принцип работы	никто не платит	никто не платит	платит «поставщик»	платит «поставщик»	платит «поставщик»	никто не платит	платит «поставщик»
Условия приобретения сырья	сырьё забирает организация	сырьё забирает организация	сырьё доставляет «поставщик»	сырьё забирает организация	сырьё забирает организация	сырьё забирает организация	сырьё забирает организация

Объем производства в цехе планируется постоянный. При этом производство будет включать в себя две смены по 8 часов каждая.

I смена начинает работать с 6 утра и работает до 14 дня.

II смена начинает работу в 14.15 до 22.15.

За 1 рабочий день планируется производить 4,8 тонны резиновой крошки, 1,12 тонны металлического корда и 0,48 текстильного корда.

Таблица 4

Планируемый объем выручки по годам

Наименование продукта	2023, руб.	2024, руб.	2025, руб.	2026, руб.	2027, руб.
Резиновая крошка	24 076 800	26 611 200	27 878 400	29 145 600	30 412 800
Металлический	5 913 600	6 209 280	6 504 960	6 800 640	7 096 320

корд					
Текстильный корд	2 534 400	2 661 120	2 787 840	2 914 560	3 041 280
Итого	32 524 800	35 481 600	37 171 200	38 860 800	40 550 400

По всем расчетам (см. Презентацию), годовая чистая прибыль по проекту за первый год работы (2023 г.) реализованного проекта принесёт 7 084 303,988 рублей, за период с 2024 по 2026 гг. уровень чистой прибыли составит 9 597 583,988 рублей, 11 033 743,988 рублей и 12 469 903,988 рублей соответственно. А за 2027 г. уровень чистой прибыли достигнет 17 121 768,314 рубля в связи с тем, что на 4 год кредит для реализации проекта будет полностью оплачен.

Результаты исследования

Проведенные исследования показали, что как для нашей страны в целом, так и для нашего региона в частности вопрос утилизации шин является актуальным. Организация такого производства может приносить не только экологическую выгоду окружающей среде, но и экономическую выгоду владельцу такого бизнеса. Так продуктом проекта является резиновая крошка, металлический и текстильный корд, данные материалы могут быть широко использованы в разных сферах производства. В рамках проекта была описана концепция открытия организации, занимающейся утилизацией шин, были проанализированы возможные поставщики оборудования и выбран один наиболее оптимальный. Так стоимость оборудования составила 12 400 000 рублей. Поимом затрат на оборудование возникнут и другие инвестиционные расходы. Суммарные инвестиционные затраты по проекту составили 14 445 305 рублей. Также были составлены прогнозные план продаж и план финансовых результатов на пять лет. Суммарный денежный поток от проекта за период горизонта расчёта составил 57 307 304,26 рублей. Для оценки эффективности инвестиций были рассчитаны простые и дисконтированные показатели. Анализируя полученные результаты расчётов, можно сделать вывод, что предложенный проект является экономически эффективным и прибыльным.

Таким образом, поставленные задачи перед проектной работой выполнены в полном объеме, главная цель достигнута.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горовец В.Г. Утилизация шин. Проблема и ее аспекты / Горовец В.Г. // Автотранспортное предприятие, - 2005. № 4. - С. 40-41.
2. Никольский В.Г. Автомобильные шины / Никольский В.Г. // Вторичные ресурсы. - 2002. №. - С. 48-51.
3. Рашевский, Н. Д. Переработка изношенных автомобильных шин с металлокордом / Н. Д. Рашевский, В. С. Кроник, В. А. Мороз, И. П. Неелов // Экология и промышленность России. – 2000. – №12. – С. 15-23.

СРАВНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ПЕРИФИТОНА Р. БАЙКАЛ Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА ЗА 1999, 2020 И 2022 ГГ.

Зубкова Арина Анатольевна

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования

«Детский эколого-биологический центр»,

МБОУ Гимназия № 96, 8 класс

г. Железногорск

Руководитель: Сомова Ольга Геннадьевна, педагог доп. образования

Ручей Байкал является малой рекой в г. Железногорске. Малые реки - одни из наиболее важных в географическом отношении и, в то же время, наиболее уязвимых компонентов в экологическом плане ландшафтов [6]. Под влиянием все возрастающего антропогенного воздействие многие малые реки безвозвратно исчезают, что приводит к деградации ландшафтов. Поэтому изучение этих объектов является актуальным. Исследование ручья Байкал осуществляется в рамках мониторинга и программы «Охраны малых рек». Я занимаюсь изучением ручья Байкал 3-й год. Я провела сравнения состояния ручья Байкал с данными 1999 г.

Проблема. Отсутствие мониторинга качества воды ручья Байкал для его сохранения.

Гипотеза. В ручье Байкал в 2022 г. качество воды изменится от «чистых» до «грязных» в связи с затяжными дождями.

Цель – проведение сравнения видового состава перифитона р. Байкал г. Железногорск за 1999, 2021 и 2022 гг.

Задачи:

1. Провести отбор и обработку проб перифитона ручья Байкал в 2022 г.
2. Оценить качество воды в 2022 г.
3. Сравнить с материалами 1999 и 2021 гг.

Объект. Перифитон ручья Байкал. Предмет. Сравнение состава перифитона за 3 года.



Фото 1. Ручей Байкал летом

Ручей Байкал. Назван так, по-видимому, из-за холодной прозрачной воды [6]. Начиная от истока, на протяжении 10 км течёт по горной ложбине, затем, по выходу из горной части, ручей на протяжении 3-х км течёт по наклонной к Енисею равнине и теряется в болоте. Общая длина ручья - 13 км. Глубина 0,3-1,0 м. Средняя скорость - 3 м/сек. Ручей Байкал в пределах города протекает по искусственному руслу. От улицы Школьной и ниже по течению он перекрыт, взят в трубу. Кроме этого, в зимний период, чтобы избежать наледей, грозящих разрушением мостов, его воды пропускают через специально проложенные в берегах трубы.

Исследования проводились на 3-х станциях, удаленных друг от друга на расстоянии 100 м. Станция 1 – Горнолыжная база, станция 2 – Кадетский корпус, станция 3 – Дворец творчества.

Сбор водорослей производился с помощью пинцета с различных поверхностей (камня, листа растения, палки) с 1 м² поверхности субстрата. Собранные организмы помещались во флакон объёмом 10мл [5]. Затем пробы фиксировались раствором Люголя, а в сентябре-октябре обрабатывались счётным методом с использованием микроскопа. Измерялись гидрологические показатели – температура и глубина. Температура - водным термометром, глубина – линейкой.

В лаборатории Детского эколого-биологического центра г. Железногорска водоросли определяли по определению А.А. Гуревича, используя микроскоп с электрической подсветкой [1].

В ходе практических работ на ручье Байкал в сентябре-октябре 2021 г. было выделено 3 станции отбора проб в береговой зоне, находящихся в наиболее неблагоприятных по чистоте районах и отличающихся по рельефу местности (рис.1). Было собрано и обработано 3 пробы перифитона. Анализировался также характер грунта. Материалы по исследованию перифитона в июле-октябре 1999 г. взяты из работы Ермешко Юлии (2000 г.) [2].

Исследование ручья Байкал проводилось в июне 2022 г. на 3-х станциях, обозначенных ранее.

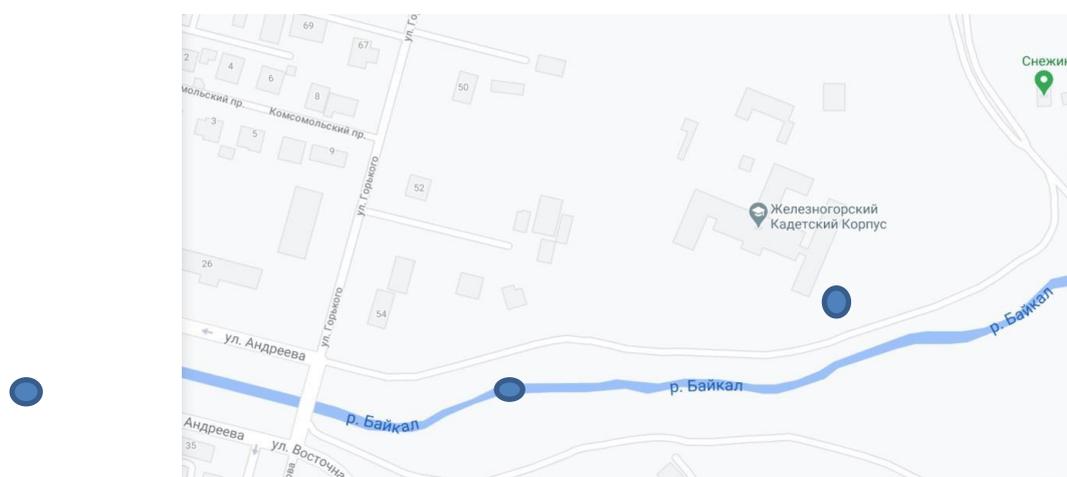


Рис.1. Картограмма станций отбора проб ручья Байкал г. Железногорска

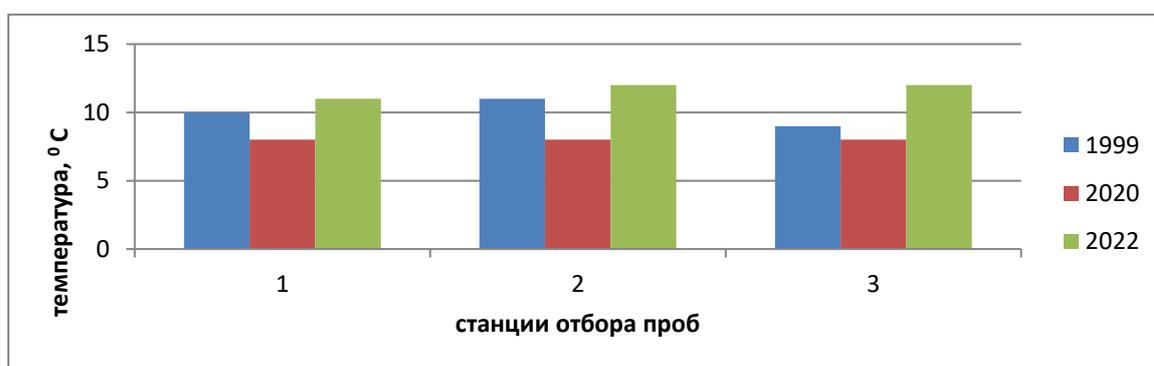


Рис.2. Температура воды ручья Байкал в 1999, 2021 и 2022 гг.(°C)

Температура воды р. Байкал в 1999 г. была выше на 2-3⁰С, чем в 2021 г., в 2022 г. - выше на 1-2⁰С в связи с летним периодом (рис.2). В 2022 г. за лето выпало очень большое количество осадков. Глубина отбора проб зависела от глубины русла в районе исследования (10-50 см). Грунт каменистый или песчаный.

Таблица 1

Видовой состав перифитона ручья Байкал на станциях 1999 г.

Род\станция	Станция 1	Станция 2	Станция 3
Зигнема	+		
Спирогира	+		
Пинулярия	+		
Фрагилярия		+	+

Таблица 2

Видовой состав, численность (экз.\м²) перифитона ручья Байкал 2021 г.

Род\станция	Станция 1	Станция 2	Станция 3
Навикула (Navicula sp.)	1	0	20
Бациллярия (Bacillaria sp.)	1	0	14
Табелария (Tabellaria sp.)	1	0	5
Плевросигма (Pleurosigma sp.)	0	0	1
Общая сумма	3	0	40

Таблица 3

Видовой состав перифитона, численность (экз.\м²) ручья Байкал 2022 г.

Род\станция	Станция 1	Станция 2	Станция 3
Навикула (Navicula sp.)	3	0	0
Гомфонема (Gomphonema sp.)	2	0	0
Синедра (Synedra sp.)	2	0	2
Мелозира (Melosyra sp.)	7	0	11
Циклотелла (Cyclotella sp.)	0	0	0
Зигнема (Zygnema sp.)	0	1	0
Хлорелла (Chlorella sp.)	0	1	0
Общая сумма	14	3	13

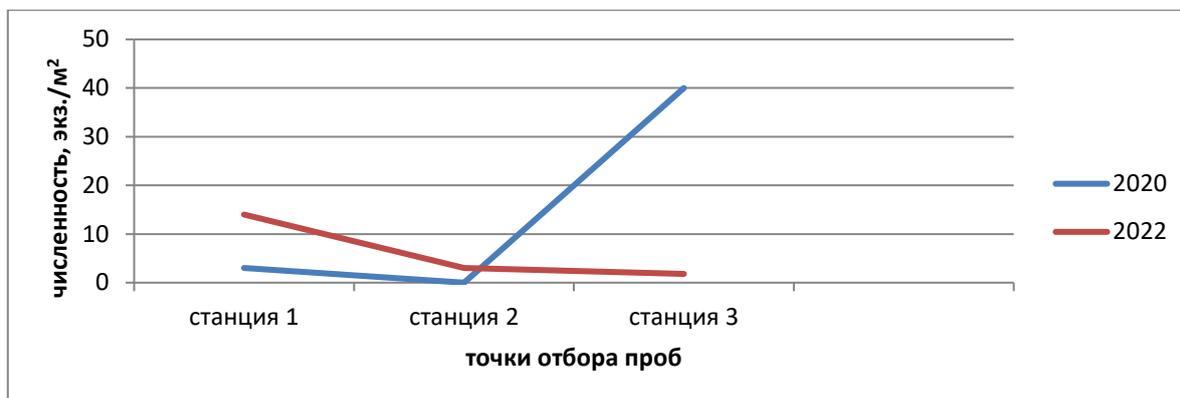


Рис 3. Численность перифитона р. Байкал 2021,2022 гг.

При сравнении таблиц 1,2,3 «Видовой состав перифитона» за разные годы видно, что в 1999 г. встречено всего 4 вида водоросли, учет численности не производили. В перифитоне были 2 зеленые водоросли и 2 диатомовые. Воды чистые [4]. В 2021 г. в перифитоне встретили 5 видов диатомовых водорослей. Воды относятся к качеству «чистые» [4]. В 2022 г. в перифитоне встретили 5 видов диатомовых и 2 вида зелёных водорослей. Воды относятся к качеству «чистые» [4].

В 2022 г. было больше встречено видов водорослей, чем в 1999 и 2021 гг. Экосистема стала более устойчивой в 2022 г., т.к. увеличилось число видов водорослей [5].

В 1999 и в 2022 гг. пробы отбирались в летний период. Больше всего по числу видов и по численности водорослей было в 2022 г. на ст.1, а в 2020 г. – на ст.3. Диатомовые водоросли характерны для осеннего и весеннего периода, когда в воде много железа и низкие температуры [3].

ВЫВОДЫ

1. В 2022 г. отобраны пробы с 3-х станций ручья Байкал. Отбор проб осуществлялся при температуре воздуха 28°C.

2. В 2022 г. в перифитоне встретили 5 видов диатомовых и 2 вида зелёных водорослей. Воды относятся к качеству «чистые».

3. По состоянию перифитона р. Байкал в 1999, 2021 и в 2022 г. отнесен к разряду чистых водотоков. Затяжные дожди в летний период не оказали влияние на состав фито перифитона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуревич, А.Н. Пресноводные водоросли (определитель) / А.Н. Гуревич. - М.: Просвещение, 1966. – 105 с.
2. Ермешко Ю.А. Сравнительный анализ видового состава перифитона р. Байкал г. Железногорска за 1998-1999 гг. / Ю.А. Ермешко. – Железногорск, 2000. – 30 с.
3. Жизнь растений. Т. 3. - М.: Просвещение, 1977. - 487 с.
4. Жукинский Б.Н. Унифицированная схема для характеристики континентальных водоёмов и водотоков и её применение для анализа качества вод / Б.Н. Жукинский, И.П. Оксюк // Научные основы

контроля качества вод по гидробиологическим показателям. – М., 1975. – С.75.

5. Константинов А. С. Общая гидробиология / А.С. Константинов. –М.: Высш. Шк., 1986. – 472 с.
6. Кучин С.П. ЗАТО Железногорск. Природа / С.П. Кучин. – Железногорск: Полиграфист, 1998.-75 с.

БИОТЕХНОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ – ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ

Игнатьева Алина Олеговна, Плотников Евгений Владимирович

МАОУ Школа «Перспектива», 11 класс

г. Томск

Хозяйственное освоение территории Сибири привело к изменению природных экосистем, особенно в сельскохозяйственно и промышленно значимых районах. В связи с этим сократился ареал многих эндемичных видов. Одним из таких растений является маралий корень *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin, 1933. К настоящему времени вид распространен мозаично, охватывая территории Саянов, Алтая, Кузнецкого Алатау. Из-за высокой антропогенной нагрузки вид внесен в Красную Книгу РФ. В то же время растение имеет высокие фармакологические свойства, такие как адаптогенные, психостимулирующие, антикоагулянтные. В последнее время сырье левзеи используется в пищевой промышленности, например, при производстве напитка Саяны, и медицинской промышленности. В связи с этим мы решили оптимизировать технологию размножения маральего корня в культуре *in vitro* с целью интродукции его в естественные места обитания.

Культура была приобретена в интернет-магазине и выращивалась в лаборатории МАОУ Школа «Перспектива». Семена выращивали на среде Мурасиге-Стюка с добавлением гибберелинового гормона. Было посажено 25 семян тремя группами. Семена стратифицировались в течение 3 суток при температуре +4°C. Семена оставляли при температуре 24 °C, 4000 lux. После всхода семян растения пересаживали на сити-ферму и проводили адаптацию к условиям условиям *ex vitro*. Проводилось оценивание всхожести семян, адаптации растений к условиям *ex vitro*, скорость и период вегетации.

Из 17 посаженных семян было получено в первой партии 15 стерильных проросших, во второй партии – 12, в третью партию – 18. Адаптация к условиям *ex vitro* была 100%. Два растения были доведены до стадии цветения за 24 суток. В настоящее время продолжается микрклональное размножение левзеи сафлоровидной.

В дальнейшем планируется скрининг химического состава полученной левзеи сафлоровидной на предмет ее потенциала, используемого в медицине, например выделение фитоэкдистероидов на определение анестетических свойств.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУР *IN VITRO* С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНТИОКСИДАНТОВ

Идикеева Алина Вадимовна, Плотников Евгений Владимирович

МАОУ Школа «Перспектива», 11 класс

г. Томск

Микроклональное размножение – один из современных и малоизученных методов размножения растений. В настоящее время этот метод всё чаще применяется для получения различных культур, так как он позволяет получить большое количество посадочного материала, свободного от различных заболеваний и идентичного материнскому. Но культуры *in vitro* имеют относительно недолгий срок жизни, ввиду различных окислительных процессов. Таким образом была поставлена цель: оптимизировать технологию сохранения культур *in vitro* с использованием антиоксидантов.

Объектом исследования послужили сорта гортензии метельчатой Самарская Лидия и *Bee happy*. Для достижения данной цели было проведено микроклональное размножение данных сортов. Регенеранты высадили на питательную среду Мурасиге-Скуга с содержанием 6- бензиламинопурина в концентрации 0.5 мг/л. Растения-доноры приобрели на сайте Tomskсад в количестве двух штук. Возраст материнских растений составлял 1.5-2 года.

В течение трёх недель на эксплантах появились первые боковые побеги, через два месяца растения достигают размеров, подходящих для последующего их микроклонирования. Лучшие результаты показал сорт «*Bee happy*», экспланты этого сорта быстрее набрали биомассу и образовали боковые побеги. Всего, на данный момент, получили 309 микроклонов. Из них 15 эксплантов сорта Самарская Лидия и 294 сорта *Bee happy*.

В ходе работы подобрали оптимальную технологию микроклонального размножения, способ стерилизации, питательную среду, концентрацию гормона в среде. В качестве антиоксиданта использовали янтарную кислоту, которая не проявила необходимых свойств. В дальнейшем планируется использование аскорбиновой кислоты в качестве антиоксиданта.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СНЕГА ГОРОДА КЫЗЫЛ

Игрит Диана Тимуровна

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждения Средняя общеобразовательная школа СОШ № 3 им. Т.Б. Кечил-оола, 8 класс

г. Кызыл

Актуальность выбранной темы: Данная работа посвящена исследованию снежного покрова с разных районов города Кызыл Республики Тыва. Снежный покров накапливает в свой состав практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим он обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения атмосферного воздуха, почвы и воды. Исследуя пробы снега, собранного в разных местах, можно получить достаточно полное

представление о степени и характере загрязнения территории, выявить причины и источники загрязнения.

Данную тему я выбрала, потому что в нашем городе стоит проблема загрязнения окружающей среды, воздуха. От состояния окружающей среды человека зависит его здоровье.

Цель работы: провести исследование снега из разных районов территорий города Кызыла; выяснить причины и характер загрязнений снега.

Задачи:

1. Изучить литературу, касающуюся физического и химического загрязнения снег
2. Исследовать качество снега.
3. Определить, какие факторы влияют на качество снега.
4. Обобщить собранный материал, полученный в результате исследования.
5. Сделать вывод о степени общей токсичности снега в разных участках города.

Объект исследования: снег, взятый из разных районов города Кызыла.

Методы исследования:

1. Теоретический.
2. Экспериментальный.
3. Эмпирический

Гипотеза: Чем дальше источник искусственного загрязнения воздуха, тем чище снег.

Практическая значимость исследования:

Данная исследовательская работа позволит получить информацию о состоянии атмосферного воздуха, привлечь внимание общественности к проблеме загрязнения воздуха

Места исследования:

Участок №1 – территория школы

Участок №2 – Правый берег

Участок №3 – ТЭЦ

Участок №4 – загород (лес)

Снег—это замёрзшая вода, так как снежинки состоят из маленьких кристалликов льда, и поскольку свет, отражающийся от их многочисленных граней, снежинки кажутся белыми, а не прозрачными. Снег образуется при замерзании водяного пара, содержащегося в атмосфере. Вначале появляются крошечные кристаллики, чистые и прозрачные, которые следуют за воздушными течениями. Постепенно они «приклеиваются» друг к другу, пока их не наберётся сотня или даже больше. Размеры смёрзшихся льдинок оказываются большими, и они начинают медленно опускаться к земле, эти скопления льдинок— снежинки. Форма кристалликов различна: игольчатая, плоская, но у всех 6 граней.

Снег является накопителем загрязнений, поэтому позволяет оценить степень загрязнения атмосферы за несколько месяцев. Выбор данной темы изучения был не случайным. Во-первых: снег является хорошим накопителем всех веществ, попавших в него. Во-вторых: исходя, из полученных результатов можно давать оценку экологического состояния снега, а в последующем и воды,

которая попадает в почву. В-третьих—можно сделать анализ загрязнителей по характеру происхождения (природные или антропогенные).

Экспериментальный. Проведение анализов.

Отбор образцов снега проводился в нескольких точках города КЫЗЫЛ в открытом участке большим по площади. Снег брали с 1 м², помещали в пакет, приносили в школу, пересыпали в банку, которая закрывалась крышкой, снег таял. Полученную талую воду использовали для анализов.

ЗАПАХ ВОДЫ

Для определения запаха талой воды взяли 500 мл при комнатной температуре, налили в колбу с широким горлом, накрыли стеклом и встряхивали вращательными движениями. Открыв стекло, быстро определили запах. Для определения интенсивности запаха, колбу накрыли бумагой, нагрели на водяной бане до температуры 50 градусов и определили интенсивность запаха.

ЦВЕТ ВОДЫ

Диагностика цвета – один из показателей состояния воды. Цвет воды: бесцветная, светло-желтая, зеленая, светло-зеленая, бурая, голубая – показатель определенного вида загрязнения.

Пробы воды наливали в цилиндры до отметки 20 см. В качестве контроля использовали цилиндр, заполненный на ту же высоту дистиллированной водой. Затем цилиндры с исследуемой талой водой рассматривали сверху на белом фоне при рассеянном дневном освещении.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МУТНОСТИ ВОДЫ

Мутность воды – мера содержания в ней взвешенных частиц, различных по происхождению.

Это могут быть частицы глины, ила.

Оборудование и реактивы: стеклянный сосуд, бумажный фильтр, лабораторные весы, образцы талой воды.

Определение прозрачности воды.

Прозрачность и мутность воды определяется по её способности пропускать видимый свет. Прозрачность воды зависит от нескольких факторов: количества взвешенных частиц ила, глины, песка, микроорганизмов, содержания химических соединений.

Мерой прозрачности служит высота водяного столба, сквозь который еще можно различать на белой бумаге шрифт определенного размера и типа.

Прозрачность исследуемой воды оценивается по одной из трех характеристик: прозрачная, малопрозрачная, непрозрачная. Так, прозрачность питьевой воды должна быть не менее 30 см.

Оборудование: стеклянный градуированный цилиндр с плоским дном; стандартный шрифт с высотой букв 3,5 мм.

Наличие углеводородной пленки

Талую воду в колбах отстояли в течении суток и отметили есть или нет радужная пленка. Углеводородная пленка свидетельствует о заметном загрязнении снега углеводородами.

Определение кислотности снега

Проверить пробы талого снега с помощью датчика определения pH (цифровая лаборатория Робиклаб).

Определение аммиака и солей аммония.

Для определения аммиака и ионов аммония добавили раствор щелочи и подогрели.

Оборудование и реактивы: раствор щелочи, пробирки, пробы талой воды, спиртовки.

Ход работы: в пробирки наливаем 10 мл воды, прибавляем раствор щелочи и нагреваем. При наличии ионов аммония появится запах аммиака.

Определение сульфидов

Для определения сульфидов (S²⁻) использовать нитрат серебра

Оборудование и реактивы: нитрат серебра, пробирки, пробы талой воды.

Если есть сульфид ионы, то появится слабое помутнение.

Определение сульфатов

Оборудование и реактивы: 4 пробирки, раствор соляной кислоты, раствор хлорида бария, стеклянная палочка.

Ход работы: в пробирки набираем по 10 мл воды и добавляем 0,5 мл соляной кислоты и 2 мл 5% раствора хлорида бария. Все перемешиваем. Наблюдаем слабое помутнение.

Вывод: Сульфат – ионы присутствуют.

Результаты исследования.

Для изучения снежного покрова были определены экспериментальные площадки в четырех местах и взяли с них пробы снега. Площадки распределили следующим образом: № 1 – территория школы; № 2 – район Правого берега; № 3 — ТЭЦ; №4 – за городом (в лесу).

В начале рассмотрела внешний вид и состояние снега. Обратили внимание на цвет и вид. Самый чистый снег оказался на площадке №4, он был пушистым, мелкозернистым, рыхлым и рассыпчатым. По твёрдости снег был мягким.

Таким образом, изучив качество снега нашего города Кызыл, мы пришли к выводу, что снег загрязнен и в нем содержатся химические элементы, которые могут оказывать отрицательное влияние на здоровье людей.

Работа по изучению качества снега нам показалась интересной и полезной. Гипотеза подтвердилась. Следовательно, наша гипотеза подтвердилась, и степень загрязнённости снега зависит от удалённости промышленных зон и автомобильных дорог. И самый «чистый» снег – на окраинах нашего города.

Выводы и рекомендации:

1. Самый чистый участок площадка №4 за городом. Самый грязный участок №3 ТЭЦ.

2. На территории нашей школы показатели чистоты снега находятся в не норме, исходя, из этого можно говорить об относительной чистоте атмосферы, соответственно учащиеся дышат загрязненным воздухом, что в свою очередь неблагоприятно влияет на их здоровье;

3. Все вещества, попавшие в снег возле дороги, весной попадут в почву, а большая их часть смывается весенним паводком в реку Енисей;
4. Анализ снега показал, что в воздухе содержится очень большое количество различных вредных веществ, которыми учащиеся дышат по дороге в школу и домой. Это может привести к неблагоприятным последствиям и проблемам со здоровьем;
5. Загрязнение атмосферного воздуха в данной местности имеет антропогенный характер, большей частью это выхлопные газы автомобилей со всеми ядовитыми веществами, которые в них содержатся и сажей, которой дышат все жители нашего города Кызыл.

РЕКОМЕНДАЦИИ:

Для того чтобы, уменьшить выбросы в атмосферу выхлопных газов необходимо несколько условий:

ограничить поступление вредных веществ из труб котельных, с поставить на трубы очистные сетки.

При соблюдении определённых санитарных норм можно значительно уменьшить количество загрязняющих веществ, попадающих в атмосферу, а затем в почву и в воду.

Это поможет сохранить здоровую окружающую среду для будущих поколений.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ НА ЗАПОРОВЖСКОЙ АЭС

Истомина Полина Андреевна

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

лицей при ГПУ, 10 класс

г. Томск

Руководитель: Истомина Надежда Юрьевна, доцент, к.т.н.

В настоящее время примерно третья часть всей мировой электроэнергии вырабатывается атомными электростанциями (АЭС). Одним из основных принципов обеспечения безопасности функционирования объектов атомной энергетики (ОАЭ) является радиационная безопасность прилегающих территорий [1]. Штатная эксплуатация АЭС сопряжена с поступлением и, как следствие, с формированием техногенного (дополнительного к природному) радиационного фона [2]. Мониторинг радиационного фона районов размещения АЭС позволяет поддерживать экологическую обстановку на безопасном для окружающей среды уровне [3].

Существуют нормы ядерной безопасности (Nuclear Safety Standards) [4] предусматривающие меры, обеспечивающие эксплуатацию и надзор за безопасностью АЭС, проектирование и обеспечение качества строительства, а также учет всех других возможных факторов, исключая возникновение нештатных режимов эксплуатации объекта. Подтверждением этого служит незначительное число аварий на АЭС. Одна из масштабных внештатных ситуаций, сопровождавшаяся с выбросами радионуклидов в приземной слой

атмосферы, произошла в Японии на ФЭС Фукусима – 1 [5]. Развитие аварии на этой АЭС стало следствием сбоя в нормальной работе систем и барьеров безопасности, что привело к выбросам, масштабы которых достаточно значительны и составляют десятки процентов от выбросов при аварии на Чернобыльской АЭС [6].

В настоящее время, в районе размещения Запорожской АЭС (ЗАЭС) сложилась потенциально опасная ситуация, сопряженная с возникновением аварийного выброса радиоактивных веществ в атмосферу. По международной шкале ядерных событий [1] эта ситуация может привести к радиологической аварии 4 – 7 уровня. В связи с этим, прогнозная оценка радиационной обстановки в районе размещения ЗАЭС является актуальной.

Цель работы: прогнозный расчет радиационной обстановки в районе размещения ЗАЭС с помощью программного комплекса «АРИА».

Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Сбор данных о районе размещения и характеристиках ЗАЭС;
2. Разработка цифровой модели местности размещения ЗАЭС;
3. Проведение прогнозных расчетов радиационной обстановки в районе размещения ЗАЭС, обусловленной аварийным выбросом радионуклидов в атмосферу;
4. Анализ результатов. Определение наиболее и наименее неблагоприятных последствий гипотетического аварийного выброса.

ЗАЭС является одной из самых крупных атомных станций в европейской части Евразии. ЗАЭС находится в степной местности на берегу Каховского водохранилища в нижнем течении Днепра, рядом с городом-спутником Энергодар с населением более 50 тыс. человек. Район размещения ЗАЭС является густо заселенным. На противоположном берегу Днепра, находятся города Никополь (население более 300 тыс. человек) и Марганец (население 50 тыс. человек), на северо-востоке в 35 км от ЗАЭС расположен город Запорожье с населением более 1млн. человек. Согласно данным климатологии [7], в зимние месяцы в районе размещения ЗАЭС преобладает северо-восточное направление ветра, летом – северное. ЗАЭС имеет шесть энергоблоков с реактором ВВЭР-1000.

Прогнозная оценка радиационной обстановки в районе размещения ЗАЭС в результате гипотетического аварийного выброса проводилась с помощью геоинформационного экспертно-моделирующего комплекса (ГИЭМК) «АРИА» [8]. Геоинформационная система (ГИС) комплекса «АРИА» позволяет создавать цифровую модель местности на основе физической карты района размещения потенциально-опасного объекта. При разработке цифровой модели местности в геоинформационную систему был загружен файл с физической картой (базовый слой) района размещения ЗАЭС. Затем с помощью инструментов ГИС на базовый слой были наложены слои с объектами – реципиентами (населенные пункты, контрольные точки), потенциально-опасными объектами (энергоблоки 1-6), особенностями рельефа. Разработанная цифровая модель местности ЗАЭС представлена на рисунке 1.

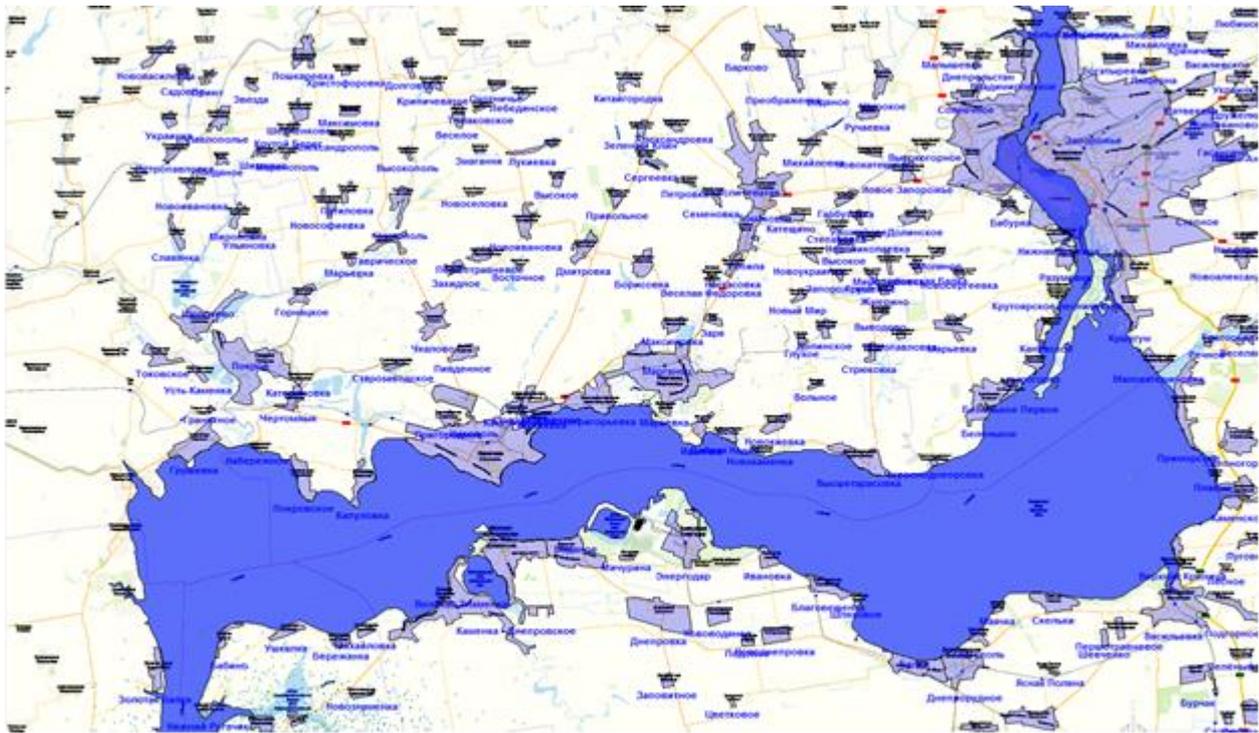


Рисунок 1 - Цифровая модель местности района размещения ЗАЭС

Прогнозные расчеты радиационной обстановки, сложившейся в районе размещения ЗАЭС в результате гипотетических аварийных выбросов, проводились с помощью программного комплекса «АРИА». Начальными данными для проведения прогнозных расчетов являются параметры источника выбросов (высота выброса, радионуклидный состав, активности радионуклидов); метеоусловия, при которых происходило распространение газо-аэрозольного облака радионуклидов, а также данные ЦММ. Результаты расчетов представляют собою распределения радионуклидов на поверхности и распределения мощностей доз, обусловленных радионуклидами, находящимися в приземном слое атмосферы и на поверхности.

В ходе работ над проектом моделировалась ситуация выброса радионуклидов в газо-аэрозольной форме при разрушении одного из энергоблоков. Было предположено, что с выбросом в атмосферу поступает 10% суммарной активности радионуклидов, находящихся в реакторе энергоблока. Радионуклидный состав и активность выброса были заданы с учетом характеристик радионуклидов [2], образующихся в реакторе ВВЭР-1000 (таблица 1). Расчет радиационной обстановки проводился для восьми основных румбов, метеоусловия были заданы с учетом значений скорости ветра, приведенных в таблице 2 [7].

Результаты расчета радиационной обстановки, представлены изолиниями мощности эквивалентной дозы, обусловленной внешним путем воздействия радионуклидов, осевших на подстилающую поверхность (рисунок 2). Радиационный след, полученный для северо-восточного направления ветра, преимущественного для зимних месяцев, представлен на рисунке 2, а. Радиационный след, полученный для северного направления ветра,

преимущественного для летних месяцев, представлен на рисунке 2, б. Уровни изолиний мощности эквивалентной дозы следующие: 1; 10; 50; 100 мкЗв/с. Значения уровней изолиний радиационного следа данной гипотетической аварии имеет тот же порядок, что и уровни изолиний радиационного следа, образовавшегося в результате аварийного выброса на АЭС «Фукусима-1» [5].

Таблица 1

Активности радионуклидов, образующихся в реакторе ВВЭР-1000 [2]

Радионуклид	Активность, Бк/т	Радионуклид	Активность, Бк/т	Радионуклид	Активность, Бк/т
85Kг	5.78E+14	110Ag	1.90E+14	140Ba	7.93E+16
89Sr	4.04E+16	125Sb	2.84E+14	140La	8.19E+16
90Sr	3.51E+15	127mTe	6.08E+14	141Ce	7.36E+16
95Zг	7.29E+16	127Te	3.72E+15	143Pr	6.77E+16
95Nb	7.23E+16	132Te	6.41E+16	144Ce	5.44E+16
99Mo	8.28E+16	131I	4.49E+16	144Pr	5.50E+16
103Ru	7.08E+16	134Cs	2.60E+15	147Pm	7.05E+16
106Ru	2.37E+16	137Cs	4.69E+15	154Eu	4.93E+14

Таблица 2

Направление и скорость ветра для г. Запорожье [7]

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	Штиль
Зима										
Повторяемость направлений ветра, %	13	17	14	12	13	13	10	8	7	13
Скорость, м/с	4,1	4,8	5,4	5	3,8	3,6	3,5	4	0	4,1
Лето										
Повторяемость направлений ветра, %	22	19	8	5	9	10	10	17	12	22
Скорость, м/с	3,6	3,5	3,5	3,3	2,7	2,8	3	3,8	0	3,6

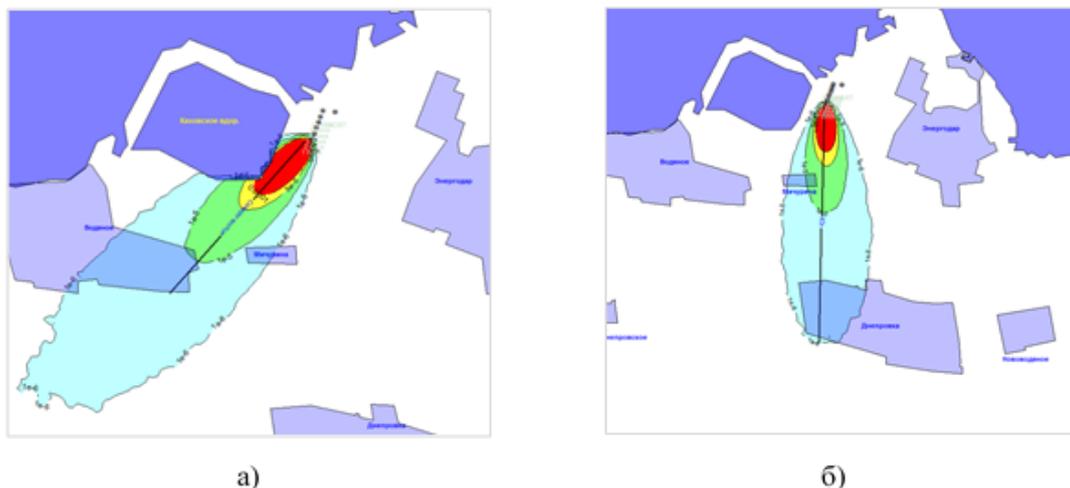


Рисунок 2 – Изолинии мощности эквивалентной дозы, обусловленной радионуклидами, осевшими на поверхность. Уровни изолиний: 1; 10; 50; 100 мкЗв/с. Метеоусловия: а) северо-восточное направление ветра, скорость - 4,8м/с; б) северное направление ветра, скорость - 3,5 м/с.

Значения мощностей доз в контрольных точках ЦММ, расположенных в населенных пунктах Запорожье, Марганец, Никополь и Энергодар, рассчитанные при соответствующих направлениях и скорости ветра представлены в таблице 3. Анализ прогнозных значений мощности дозы в контрольных точках показывает, что в г. Запорожье пороговые значения мощности дозы превышены на два порядка, в г.Марганец и г. Никополь – на четыре порядка, в г. Энергодар – на шесть порядков.

Таблица 3

Прогнозные значения мощности дозы в контрольных точках ЦММ

Контрольная точка	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Время после выброса, мин.	Максимальная мощность внешней эквивалентной дозы от поверхности, Зв/с	Предельно допустимая мощность дозы, Зв/с
КТ1Запорожье	ЮЗ	3,6	214,0	7,75E-09	3,7E-11
КТ2Запорожье	ЮЗ	3,6	272,0	1,69E-09	
КТ3Запорожье	ЮЗ	3,6	248,5	3,38E-09	
КТ4Запорожье	ЮЗ	3,6	248,5	3,38E-09	
КТ1Марганец	Ю	3,8	86,4	1,43E-07	
КТ2Марганец	Ю	3,8	57,6	2,08E-07	
КТ1Никополь	ЮВ	5,0	36,9	5,63E-07	
КТ2Никополь	ЮВ	5,0	44,2	1,54E-07	
КТЭнергодар	В	3,5	29,5	4,93E-06	

Согласно шкале ИНЕС [2], существует несколько критериев определения уровня опасности ядерного инцидента. Если опираться на критерии классификации по уровню активности выброса, то при данном гипотетическом выбросе на ЗАЭС, ситуации следует присвоить седьмой уровень опасности. При таком выбросе « ...ожидаются стохастические последствия для здоровья на обширной территории, возможно, даже не в одной стране, и возможны проявления детерминированных эффектов для здоровья. Возможны также долгосрочные экологические последствия, и вероятно, что потребуются защитные меры, такие как укрытие и эвакуация, с целью предотвращения или ограничения масштабов последствий для здоровья лиц из населения».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. INES Руководство для пользователей международной шкалы ядерных и радиологических событий. — Вена: МАГАТЭ, 2010. — 235 с. Электронный ресурс: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/INES-2008-R_web.pdf (Дата обращения 26.10.2022)
2. Гусев Н.Г., Беляев В.А. Радиоактивные выбросы в биосфере: Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 224с.
3. Труды ИБРАЭ РАН / под общ. ред. чл.-кор. РАН Л.А. Большова; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М.: Наука, 2007. - Вып. 15: Развитие систем аварийного реагирования и радиационного мониторинга / науч. ред. Р. В. Арутюнян. – 2013. – 315 с.

4. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарные правила и нормативы. – М.: Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России, 2009. – 234 с.
5. Арутюнян Р.В. Оперативный анализ аварии на АЭС ‘Фукусима-1’ (Япония) и прогнозирование ее последствий / Арутюнян Р.В., Большов Л.А., Киселев А.Е. и др.// Атомная энергия. – 2012. – Т. 112, вып. 3. – С. 151 – 159.
6. Арутюнян Р., Линге И., Мелихова Е. Диалог с общественностью о безопасности атомной энергетики: уроки Чернобыля//Бюл. По атом. энергии. 2003. № 2. С. 54 – 58.
7. СНИП 2.01.01.82 Строительная климатология и геофизика/ Госстрой СССР. – М. Стройиздат, 1983. – 136 с.
8. М.Д. Носков, А.Д. Истомин, Н.Ю. Истомина, А.А. Чеглоков. Геоинформационный экспертно-моделирующий комплекс «АРИА» для оценки последствий выбросов радиоактивных веществ в атмосферу // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011613014 от 14.04.2011.

СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ НА СИТИ-ФЕРМЕ

Исунова Дарья Алексеевна

МАОУ Школа «Перспектива», 10 класс

г. Томск

Руководитель: Плотников Евгений Владимирович

Аннотация

*В данной работе представлена проблема потери урожая вследствие заражения клубники садовой фитопатогенами. А также были рассмотрены биофугницидные свойства Триходерма зелёная (*Trichoderma viride*). Были получены чистые культуры триходермы и патогенного гриба, взятого с поражённого куста клубники садовой на сити-ферме школы «Перспектива», в данный момент идёт оценка эффективности биофугницидных свойств триходермы в условиях сити-фермы. А также ожидаются результаты проведённого теста ПЦР на определение нуклеотидно последовательности гриба, взятого с поражённого куста клубники садовой, для дальнейшей его идентификации.*

Введение

Население Земли стремительно растёт, если в начале прошлого века на Земле жило около 1,5 миллиарда человек, то на сегодняшний день около 7,5 миллиарда человек, при этом предельной емкостью биосферы считают 9 млрд. человек. В настоящее время процент людей, страдающих от голода и недоедания, составляет около 8,9 % населения мира. Если ситуация не изменится, то к 2030 году количество, страдающих от голода людей, превысит 840 миллионов. Число голодающих людей, по данным Всемирной продовольственной программы, составляет около 135 миллионов человек,

основной причиной является антропогенные конфликты, изменение климата и экономический спад. В результате пандемии COVID-19 в мире начались серьёзные экономические и социальные бедствия. Людям необходимо больше места для проживания, но также необходимы фермы, на которых можно выращивать продукты питания.

Задачу обеспечения населения продовольствием решает сельское хозяйство, на которое сильно влияют природные условия. В этой отрасли используются большие площади земли. Ведение сельского хозяйства вызывает изменения окружающей среды. [1]

Для развития сельского хозяйства необходимо расширять территории полей посадок, а для этого уничтожается огромное количество леса вместе богатством различных видов и биоценозов. Продукты питания преодолевают длинный путь до потребителя, в ходе перевозки ухудшается качество, а цена значительно увеличивается.

В связи с этим для сохранения здоровья человека и природы, необходимы альтернативные практики рационального производства продуктов питания, при этом находящиеся поблизости к потребителю.

Представленную проблему можно решить при помощи сити-ферм. В настоящий момент идет развитие сити-ферм, и зачастую растения, выращиваемые на таких фермах, могут подвергаться различным заболеваниям и воздействиям вредоносных насекомых. И так как эта отрасль ещё только начинает своё активное развитие существует не так много эффективных способов для защиты растений. Например, такие растения как клубника садовая, являются не устойчивой к заболеваниям и имеет слабый иммунитет, поэтому для поддержания её жизнедеятельности, необходимо разработать технологии по защите, и если они подойдут для клубники то, есть вероятность, что они будут эффективными и для других растений на ферме. [2]

Цель:

- Использовать *Trichoderma viride* (Триходерма зелёная) для защиты растений от патогенов на сити-ферме.

Задачи:

1. Получить маточный мицелий триходермы зелёной.
2. Получить мицелий патогенного гриба с растений на сити-ферме.
3. Оценить ингибирующее действие триходермы зелёной на патогенный гриб.
4. Проанализировать приживаемость триходермы зелёной на сити-ферме

Глава 1. Теоритическая часть

1.1 Преимущества вертикальной сити-фермы

Основные преимущества сити-фермерства заключаются в следующем:

- Занимают меньше места. Каждая единица, растущая на вертикальной ферме, освобождает 10-20 единиц земли на той же площади, которая используется для ведения сельского хозяйства.
- Регулируемый закрытый микроклимат. Вредители заводятся гораздо реже, поэтому нет необходимости использовать пестициды.
- Для этого требуется на 95% меньше воды, чем для «традиционных» ферм.

- Посев происходит круглый год
- Большинство городских ферм автоматизированы (полив, освещение и контроль температуры), поэтому для их обслуживания требуется меньше рабочих.
- Городские фермы решают проблему логистики – трудно раздавать овощи и ягоды людям, живущим в отдаленных районах, где сельское хозяйство имеет плохой климат. Те, что достигают места назначения, портятся или продаются по высоким ценам. [3]

1.2. Биофугницидные свойства *Trichoderma viride*

- При размножении, выделяет селективные антибиотики: глиотоксин, сацуккалин, триходермин, виридин, поражающие возбудителей болезней растений.
- Метаболиты снижают жизнедеятельность насекомых, в том числе вредителей.
- Активно разлагает органику, высвобождая питательные вещества: азот, фосфор и калий, в доступной для растений форме.
- Стимулирует рост растений и повышает их иммунитет, за счёт активации в растениях выработки клеточного сока. [4]

Глава 2. Практическая часть

2.1. Спектр работы

После проведённой микроскопии поражённых листьев клубники садовой из сити-фермы, был обнаружен не определённый гриб. Было принято решение, что методом борьбы с данным патогеном станет триходерма зелёная, из-за своих биофугницидных свойств, действующих на патогенные бактерии и грибы.

2.2. Работа в асептических условиях

2.2.1. Режимы стерилизации

Необходимый инструментарий для посева был подвергнут тщательной стерилизации. Чашки Петри, железные инструменты (пинцеты, скальпели и тд.) обрабатывались в условиях сухожарового шкафа фирмы Lamsystems при температуре 180 °С в течение 2,5 часов. Питательные среды, для стерилизации, были подвержены автоклавированию, в автоклаве ВК-70 при температуре 121°С, и одной добавочной атмосферой в течение 30 минут.

2.2.2. Работа в ламинарном боксе

Ламинарный бокс – лабораторный прибор для работы с биологическими объектами в стерильных условиях. В ламинарном боксе фирмы Lamsystems производился посев культур грибов. Принцип работы заключается в создании воздушного потока, который препятствует поступлению веществ, находящихся за его пределами. Прежде чем начать работу, бокс освещался ультрафиолетом в течение часа. Затем, ламинарный бокс запускается, и начинается посев. Рабочая область рук обрабатывается 70% этаноловым спиртом, также и вся рабочая поверхность бокса. Затем зажигается спиртовка. Над огнем спиртовки обрабатываются чашки Петри и отставляются для дальнейших манипуляций не более чем на 15 сантиметров от горячей спиртовки. Горлышко колбы со средой Чапека обрабатывается над огнем спиртовки. Затем в чашки Петри заливается питательная среда. После, в течение 7 минут среда в чашках Петри застывала.

Металлические инструменты помещаются в 96% этаноловый спирт сначала рабочей, а потом нерабочей стороной и обжигаются над спиртовкой. С помощью препаровальной иглы и пинцета производится посев культуры грибов. После чашки Петри закрываются, спиртовка тушится. Чашки Петри подписываются, заклеиваются лентой Parafilm и отправляются в специальный шкаф с постоянной температурой +27°C.

2.3. Культивирование

2.3. Приготовление питательной среды

Перед началом сбора материала была приготовлена специальная среда для низших грибов - Чапека. Количество и компонентов приведено в Таблице №1 (см приложение). После подготовки всех ингредиентов, с помощью аналитических весов измеряется необходимое количество веществ и помещается в колбу объемом 250мл, после чего добавляется 200мл дистиллированной воды. Предварительно закрытая фольгой и калькой, колба помещается в колбонагреватель и подвергается тепловой обработке до полного растворения Агар-Агара. Перед работой приготовленная среда плавится на колбонагревателе. [5]

2.4. Определение принадлежности ДНК грибов

Для определения принадлежности ДНК патогенного гриба мной был проведён тест ПЦР, результаты которого на данный момент ожидаются. Перед отправкой образцов ДНК для дальнейшей идентификации был осуществлён анализ с помощью электрофореза, с результатами которого представлены на рисунке 1 (см приложение). Электрофорез показала, что постановка ПЦР осуществлена без ошибок и может быть использована для дальнейшей идентификации. [6]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Практики будущего в решении проблемы производства продуктов питания. eLibbbrary.Ru. [Электронный источник] URL https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44809968_83678109.pdf (Дата посещения сайта: 27.10.2021)
2. Урбанизированное агропроизводство (Сити-фермерство) как перспективное направление развития мирового агропроизводства и способ повышения продовольственной безопасности городов. eLibbbrary.Ru. [Электронный источник]
URL file:///C:/Users/Schooler/Downloads/urbanizirovannoe-agroproizvodstvo-siti-fermerstvo-kak-perspektivnoe-napravlenie-razvitiya-mirovogo-agroproizvodstva-i-sposob-povysheniya-prodovolstvennoy-bezopasnosti-gorodov.pdf (Дата посещения сайта: 08.11.2021)
3. Нужны ли в России сити-фермы. Vc.ru. [Электронный источник] URL <https://vc.ru/future/296149-nuzhny-li-v-rossii-siti-fermy#> (Дата посещения сайта: 06.06.2022.)
4. Смирнова И.П., Каримова Е.В., Шнейдер Ю.А. Некоторые перспективы использования метаболитов рода Trichoderma. Вестник Российского университета дружбы народов. [Электронный источник]

URL <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-perspektivy-ispolzovaniya-metabolitov-roda-trichoderma> (Дата посещения сайта: 06.06.2022.)

5. Достижения и проблемы современной науки. Научный журнал "Globus" [Электронный источник] URL https://globus-science.ru/Archive/new/Globus_Multi_February_2016_part_III.pdf#page=23 (Дата посещения сайта: 06.06.2022.)
6. Скрининг генетических ресурсов растений с использованием ДНК-маркеров: основные принципы, выделение ДНК, постановка ПЦР, электрофорез в агарозном геле. eLibbbrary.Ru. [Электронный источник] URL <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37078555> (Дата посещения сайта: 27.10.2021)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРАДИЦИИ БАЙКАЛО-КУДАРИНСКИХ БУРЯТ НА ПРИМЕРЕ ТРАДИЦИОННОЙ КУХНИ Г. УЛАН-УДЭ

Каменданова Анастасия Александровна

Муниципальное автономное общеобразовательное

Учреждение лицей №27, 10 класс

г. Улан-Удэ

Руководители: Пальшина Нина Александровна, учитель химии

Научный консультант: Пержакова Анастасия Михайловна зав. отделом
«Экостанция» РЭБЦ РБ, к.б.н.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, проблема антропогенного изменения климата приобрела глобальный характер. Во всём мире растёт осознание важности последствий изменения климата в отношении целого ряда аспектов: экологического, экономического, физиологического, психологического, социального. Столкнувшись с множеством экологических проблем, человечество начинает искать способы разумного, рационального, гармоничного взаимоотношения с природой. У каждого народа, у коренных жителей любой местности всегда были характерные особенности культуры взаимоотношения с живой и неживой природой, местными природными объектами. Постоянное нарастание противоречий между потребностями общества и возможностями природы их удовлетворять, заставляет рассматривать отношение людей к окружающей среде как одну из важнейших проблем современности. В этом контексте особый интерес представляет экологическая культура коренных народов, отличающаяся сбалансированностью и гармоничностью отношений в системе «человек - общество - природа». Проявление с экологической культуры может служить современным людям достойным примером отношения к природе.

Актуальность выбранной темы:

Моей малой родиной является с. Корсаково Кабанского района Республики Бурятия. Село расположено на правом берегу реки Селенга. Удивительная красота окружающей среды: чистый воздух, цветущие поля и быстрые реки. Много запоминающего и интересного можно увидеть в уголках

нашей живописной природы: пение птиц, шум и напевы шелеста листьев, сказочные следы неизвестных животных и птиц, журчанье рек. В Корсаково коренное население буряты. Президентом Российской Федерации Владимиром Путиным 2022 год объявлен «Годом культурного наследия народов России», поэтому тема моей исследовательской работы будет особенно актуальна. Ведь в настоящее время наблюдается стремление признать ценность природно-культурного наследия. Изучение экологической культуры коренных этносов, воскрешение полузабытых традиций может служить современным людям достойным примером отношения к природе.

Питание является одним из наиболее важных аспектов образа жизни и факторов здоровья человека. Ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что употребление в пищу экологически чистых продуктов, сбалансированный по основным компонентам и калорийности рацион являются залогом нормального физического и умственного развития детей, повышает устойчивость организма к различным инфекциям, укрепляет иммунитет и здоровье. Питание современного человека полностью зависит от качества продуктов питания, которые приобретаются в магазинах или на рынках. Современные учёные бьют тревогу, что наше питание не является полноценным и адекватным, а также имеется существенный дефицит многих питательных веществ, также разрабатываются всевозможные рекомендации по здоровому питанию, лечебные диеты, применяемые в больницах для лечения заболеваний и нормы питания здоровых людей. Меня интересует, прежде всего, питание подростков, ведь подросток - это человек в возрасте от четырнадцати до восемнадцати лет, т.е. подростки – это мы. Ознакомившись со статистическими данными, опубликованными на сайте Минздрава РФ, обнаружила, что каждый третий подросток страдает хроническими заболеваниями. И одним из основных факторов, влияющих на заболевания - является экологически небезопасное питание.

Цель: Познакомиться и описать основы экологической культуры на примере традиционной кухни населения села Корсаково Кабанского района.

Задачи:

1. Поиск и анализ научно-популярной литературы и интернет ресурсы по данному вопросу.
2. Исследовать экологические традиции байкало-кударинских бурят, проживающих на территории села Корсаково.
3. Рассмотреть основополагающие для общества экологические традиции в семье.
4. Изучить традиционный рацион питания байкало-кударинских бурят.

Объект: Экологическая культура

Предмет: Этноэкологические традиции бурят села Корсаково.

Гипотеза: Этноэкологическая составляющая в традиционной кухне кударинских бурят и интуитивное соблюдение основных экологических законов имеют положительное влияние на здоровье местных жителей.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. История происхождения Байкало-Кударинских бурят

Жители Кабанского района, как и в других районах, интересуются своим происхождением. В том числе и откуда появились кударинские буряты. Говорят, что мы выходцы из племени эхиритов и булагатов. В ходе исторических событий сопровождавших многовековую борьбу за выживание бурятов, бурят-монголов, приходим тому, что историю населения Прибайкальских земель бурятами имеют многовековую длительность. Но мы остановимся на том, что долги скитания вдоль берегов Байкала по степям, по горам Забайкалья только в 1702 году представители 11 родов хори-бурят поехали к Петру I и царь дал им грамоты, указывающие нынешние территории, которые хори-буряты могут занимать. Только после этого кударинские буряты закрепились на своих землях. На примере населения села Корсаково.

Корсаково одно из сел кударинских бурят Селенгинского правобережья, созданное «новокрещеными иноземцами». В «Трудах православной миссии» сказано, что в 1868 году начато на левом берегу реки Харауза новое селение через водворение тайши Якова Березовского и почетного инородца Николая Хамаганова, каковое селение предположено назвать «Корсаковским», в честь покровителя миссии генерал-лейтенанта Михаила Семеновича Корсакова, который в те годы (1861-1870) был Генерал-губернатором Восточной Сибири. Село стало благодатным пристанищем для многих бурят, пострадавших при затоплении степи.

1.2. «Экологические законы» в традициях бурят

С годами выработались «экологические законы» в традициях бурят.

1. В окрестностях целебных источников - аршанов не разрешается собирать грибы, ягоды, с целью вывоза, делать заготовки, мотивируя тем, что лечение водами не пойдёт на пользу, т.к. «хозяин» аршана прогневаётся и т.д. Это приведет к малейшим нарушениям экологического равновесия, чревато серьёзным осложнениям, вплоть до исчезновения источника.

2. Бурятский народ очень любит мясо, но без молочных продуктов даже до отказа заставленный стол будет считаться пустым. Количество блюд из молока у нашего народа настолько огромно, что вряд ли встретится в какой-то другой культуре. Молоко и все продукты, приготовленные из него, считаются священной белой пищей. Именно её подносят божествам во время ритуальных обрядов, а на праздник такие блюда первыми ставят на стол.

3. По существующим обычаям не полагалось убивать орлов и лебедей. У каждого животного есть своя примета. Например: истребление лебеди считается, что человека, совершившего подобный поступок, неминуемо ожидают неудачи, проблемы со здоровьем и разного рода трудности. Истребление орла (элез шубуун) очень большой грех, потому что для бурятов это Божья птица (Бурханай шубуун).

4. В пищу принимают экологически чистое мясо собственного подворья. Водой пользуются со своих колодцев, из недр земли. При изготовлении хлеба многие до сих пор пользуются русской печью. В пищу принимают хлеб собственного производства.

5. Домашние животные со своих подворья кормят теми же заготовленными кормами собственного изготовления, а не привезенными из соседних городов.

До сих пор дают натуральную природную соль для КРС (Крупный рогатый скот). Также пьют чистую воду.

1.3. Рацион традиционной кухни

Пища как часть культуры народа Бурятская кухня сформировалась на основе натурального скотоводческого хозяйства. Буряты — кочевники, поэтому основой их рациона было мясо и молочная пища. Своеобразие бурятской кухни определяется тем, что народ, создавший ее, столетиями кочевал с одного места на другое, крайне бережно относясь к продуктам питания и стараясь как можно дольше сохранить их в пригодном для еды состоянии. Главное достоинство бурятской кухни - простота в приготовлении пищи и ее натуральность. Мясная пища занимает исключительно важное место в питании бурят. В бурятской кухне свои правила и традиции употребления пищи в определенное время года. Летом едят баранину, зимой – конину и говядину, осенью – мясо диких зверей. Блюда из мяса – бухлер, позы, убсун, хирмаса, ореомог, хиимэ, кровяная колбаса – являются любимыми не только в Бурятии, но и за её пределами.

Мясные блюда

Осенью, когда начинался сезон забоя скота, свежее мясо отваривали и готовили различные виды колбас: кровяную, печеночную. Был и особый рецепт — из фарша с добавлением перемолотого мозга животного. До сих пор существует традиция забивать барана по случаю праздника. Голова животного — тоолэй — считается ритуальной пищей, ее подают особым гостям, например, на свадьбах. Готовят блюдо так: подпаливают шерсть, промывают, чистят и отваривают. Были у бурятов и другие традиционные мясные блюда, многие рецепты сохранились до наших дней.

Напитки

Соленый чай — зутараан сай — был традиционным блюдом бурятов в XVII веке. Китайский чай, который называли кирпичным, потому что он был спрессован в брусок и его нужно было рубить специальным топориком, вываривали в котлах, разбавляя молоком. Добавляли муку и топленое масло, солили. Получалась кашеобразная масса, мало похожая на чай в привычном понимании. Молоко используют для приготовления кисломолочных напитков, прекрасно утоляющих жажду и нормализующих микрофлору кишечника. Самые известные молочные напитки - тараг и хурэнге.

Географическое положение позволило Корсаковцам еще добавить в свой рацион блюда из рыбы. Особую ценность представляют омуль, хариус, сиг, осетр. Рыба - дополнительная пища к основному рациону

На сегодняшний день рацион Байкало-Кударинских бурят в основном не изменился. Изучая традиции, быт жителей своего села, слушая истории, сказания своих старших членов семьи, я отметила:

1. В семи семьях из десяти используют хлеб собственного приготовления.

2. Восемь семей из десяти имеют собственное надворное хозяйство. Это значит свое домашнее мясо, молоко, яйца, то есть экологически чистые продукты.

3. Девять семей из десяти заготавливают сено самостоятельно для своих животных. 4. В 5 семьях из 10 живут заядлые рыбаки, которые в рацион своей семьи приносят чистейшую рыбу из чистейшего озера.

Очень много традиционных блюд готовят наши мамы и бабушки, рецепт которых всё больше утрачивается, поэтому очень важно сохранить традиционные этноэкологические традиции.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Сравнительный анализ заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Для определения зависимости между питанием и здоровьем подрастающего поколения было решено провести исследование в течение 2022 года. Для сравнения были взяты сведения по заболеваемости учащихся параллели 10-х классов в Байкало-кударинской школе и лицея №27 г. Улан-Удэ. Результаты исследования представлены в таблице №1 (Приложение 1).

Из данных таблицы мы можем сделать вывод, что подростки села Корсакова в процентном соотношении с обучающимися лицея (параллель 10 классов), заболевают желудочно-кишечными заболеваниями меньше, по сравнению с городскими подростками. Это объясняется качеством питания, его натуральностью, способом приготовления пищи.

2.2. Традиционные блюда байкало-кударинских бурят.

Чтобы сохранить этноэкологическую культуру Байкало-Кударинских бурят, решила собрать рецепты малораспространенных среди современной молодежи традиционных блюд, с которыми хотела бы поделиться (Приложение 3).

1. Урмэ – старинное бурятское угощение, которое мы готовим во время Праздника Белого месяца – Сагаалган.

Урмэ представляет собой десерт в виде замороженной и нарезанной на куски молочной пенки, полученной путем длительного кипячения молока. Это старинный вариант традиционного угощения. Для приготовления этого молочного блюда понадобится только молоко. Нам потребуется его много. Например, чтобы получить килограмм молочных пенек, нужно, как минимум десять литров свежего молока.

1) Молоко нужно кипятить в кастрюле, в течение получаса на среднем огне.

2) После этого оставить кастрюлю с молоком на теплой печке до утра

3) За это время на поверхности молока образуется слой пены толщиной до 2 см. Она – и есть ваш ценный продукт. Бережно снимите её широкой лопаткой и заморозьте. Застывшую нарезают и подают к столу. Также её можно вместо заморозки высушить.

2. Саламат – одна из древнейших блюд бурятской кухни, дошедшее до нас из глубины веков, когда буряты были еще кочевым народом. Вкус саламата очень необычный, причем настолько, что его невозможно ни с чем сравнить. Это блюдо входит в перечень ритуальной «белой» пищи.

3.Тарак — это кисломолочный напиток из национальной кухни Монголии и Бурятии. Настоящий продукт готовят из смеси молока — овец, коров, коз, иногда яков, верблюдиц или буйволиц. Собирают надои в течение суток. В качестве закваски используется достаточно редкая культура бактерий — швейцарская палочка (*Lactobacterium helveticum*), которая изготавливается в Прибайкалье и на территории Алтайского края. Цвет белый, вкус характерный, сладковато-терпкий, с кислинкой.

Тарак в домашних условиях в селах готовили следующим способом:

Смешать свежее молоко разного вида, подогреть так, чтобы при погружении пальцев чувствовалось приятное тепло (приблизительно до 23°C).

Влить в него закваску и герметично закрыть посуду. Через 3-4 часа исходное сырье полностью заквашивалось. Такой продукт выражено горчил. Закваска доходила до нужной кондиции, и ее уже можно было использовать.

4.Творог - это полезный кисломолочный продукт. Он богат белками, витаминами А, Е, Р, В2, В6 и В12, фолиевой кислотой. Также продукт содержит кальций, железо, натрий, магний, медь, цинк, фтор и фосфор. Мы с детства знаем о том, насколько полезно есть творог. Большая часть информации о твороге у нас ассоциируется с укреплением костей и суставов.

Способ приготовления творога:

- 1.Для приготовления деревенского творога понадобится только молоко.
2. Налить домашнее молоко в банку и оставить на 2 суток. За это время поднимется сметана, ее можно собрать в отдельную емкость.
3. Для удобства перелить молочный сгусток в банку объемом 3 литра. Взять большую кастрюлю, на дно положить полотенце и поставить банку. Налить в кастрюлю воду, чтобы она полностью покрывала сгусток. Воду довести до кипения и выключить огонь. Накрыть крышкой кастрюлю и оставить на 1 час.
4. В результате отделится творог и сыворотка.
5. Творог откинуть на марлю и подвесить творог на 1-2 часа, чтобы стекла сыворотка.
6. Переложить творог в миску и поставить в холодильник для хранения.

5. Домашняя сметана — это один из любимых кисломолочных продуктов у потребителей. Густая, желтоватая, со слегка сладковатым привкусом — это восхитительный вкус и любимое лакомство взрослых и детей, которое не идет ни в какое сравнение с магазинной сметаной. Существует три способа для изготовления домашней сметаны. Технология приготовления сметаны при помощи сепаратора (первый способ).

1. Соберите молоко и дайте ему постоять 6 часов в прохладном месте.
2. Нагрейте в большой кастрюле отстоявшееся молоко при температуре до 45-50°C.
3. Настройте сепаратор на нужную жирность с помощью винта на верхней тарелке.
4. Ориентируйтесь на жирность полученного молока. Среднее или чуть ближе к максимуму положение позволит получить оптимальную жирность и количество сливок.

5. Включите сепаратор и, согласно инструкции, заливайте в чашу молоко для сепарации. Полученные сливки разлейте по банкам или в одну общую емкость. Если вам нужен сладковатый вкус без кислинки — поставьте сливки просто в холодильник.

Если вы хотите классическую сметану, используйте закваску для йогурта или ложку живого натурального йогурта — добавьте в сливки и оставьте в теплом месте на 6-12 часов. Чем дольше будут стоять сливки в тепле, тем кислее будет сметана — главное не передержать. При температуре 30°C шесть восемь часов — оптимальное время, чтобы получить вкусную домашнюю сметану. Готовую сметану — поставьте в холодильник на 6-8 часов.

2.3 Приготовление традиционного блюда «Урмэ».

Для более полного погружения в традиции байкало-кударинских бурят решила самостоятельно приготовить одно из блюд (Приложение 2).

Заключение

Обобщая результаты проекта вполне можно сказать, что бурятский народ сохраняет свою традиционную культуру и этническое самосознание. Традиции местных жителей села Корсаково, это их культурное и историческое наследие, которое должно передаваться из поколения в поколение. Естественно, современная жизнь вносит свои коррективы. В основе многих традиций и обычаев бурят лежат чувства благодарности и благоговения, что подчеркивает неосознанное глубинное понимание хрупкости экологической среды. Взаимодействие бурят с природой подчинялось строгим правилам, которые поддерживали во все времена гармонию и порядок в семье, с близкими, окружающими их людьми. Питание каждого народа определяется условиями, где он проживает. Бурятский народ живет в суровых условиях Сибири, поэтому рацион питания является неотъемлемым фактором для поддержания устойчивого и крепкого здоровья.

Приложение 1

Таблица 1

Сравнительная таблица по заболеваемости подростков села Корсаково и учащихся лицей №27 –параллель 10 классов г.Улан-Удэ

Источник информации	Заболеваемости	Число подростков, имеющих заболевание	%	Всего рассматриваемых подростков
Байкало-Кударинская участковая больница	Гастрит	8	17,7	45
	Холецистит	3	6,7	
	Язва	нет	-	
	Колит не инфекционный	1	2,2	
Медпункт МАОУ лицей № 27	Гастрит	13	22	59
	Холецистит	6	10	
	Язва	2	3,3	
	Колит не инфекционный	1	1,6	

Приготовление традиционного блюда «Урмэ»
Молоко кипятим на среднем огне.



Оставляем остывать на несколько часов

За это время на поверхности молока образуется слой пены толщиной до 2 см.



Нарезаем на куски – блюдо готово.



Соленый чай (зутараан сай)

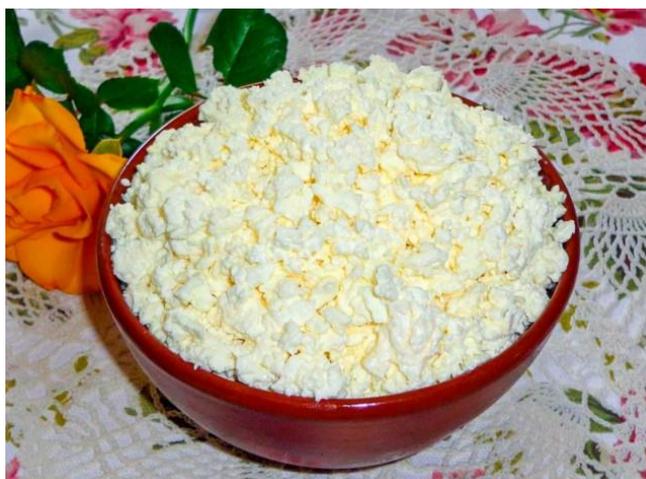


Тарак — это кисломолочный напиток из национальной кухни Монголии и Бурятии.



Творог - это полезный кисломолочный продукт.

Саламат- одна из древнейших блюд бурятской кухни.





Домашняя сметана — это один из любимых кисломолочных продуктов у потребителей.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабуева В.Д. Материальная и духовная культура бурят: учебное пособие. – Улан-Удэ, 2004
2. Бабуева В.Д. Мир традиций бурят. – Улан-Удэ: Изд-во «Улзы», 2001.
3. Будаева Ц.Б. Экологические традиции коренного населения Байкальского региона. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1999. – С. 36-59.
4. Попова Л.В., Шагжиева К.Ш., Варламова А.А. Особенности этноэкологических традиций народов Бурятии // Бурятия: концептуальные основы стратегии устойчивого развития – М., 2000. – С. 441-488.
5. Хандагурова М.В. Обрядность Кудинских и Верхоленинских бурят во второй половине XX века- Иркутск – издательство Амтера – 2008г.
6. Интернет-источники:
7. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=662125>
8. <https://www.eravna-bibl.ru/tradicij>

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ РОДНИКОВ ГОРОДА КОЛПАШЕВА И СЕЛА ТОГУР

Капустина София Романовна

*МБОУ «Тогурская СОШ им. С.В. Маслова», 11 класс
с. Тогур*

Руководитель: Воронкова Светлана Юрьевна

Аннотация. В данной работе я преследовала цель сравнить состав родниковой и водопроводной воды и сделать вывод об экологической безопасности родников. В результате исследования я получила сравнительную таблицу, в которой отражены все органолептические и интегральные показатели воды. Я пришла к выводу, что все исследованные родники пригодны для питья, но лишь один из них явно отличается от показателей от водопроводной воды в лучшую сторону.

Ключевые слова. Родник, экологическая безопасность, питьевая вода.

Введение. По данным социальных опросов можно сделать вывод, что жители нашего села активно используют эту родниковую воду для питья и других нужд, поэтому мы посчитали важным изучить ее химический состав, а для сравнения взять пробы воды из других родников, расположенных в городе Колпашево и водопроводную воду.

Многие люди считают воду из подземных источников очень полезной для своего здоровья, ведь она хорошо утоляет жажду и улучшает самочувствие. Но с усилением антропогенного воздействия на почву родниковая вода может частично утратить свои полезные свойства и даже начать приносить вред.

В связи с этим, целью нашего исследования является сравнение состава родниковой воды из разных источников с водопроводной водой для определения наиболее экологически чистого родника.

Обзор аналогов. Существует множество различных способов анализа родниковой воды. [1] Но мы выбрали оценку интегральных показателей при помощи датчиков цифровой лаборатории по химии: Датчики рН, электропроводности, оптической плотности и температуры. Также мы использовали платиново-кобальтовую шкалу для оценки прозрачности воды. [2] Существуют и более совершенные методы исследования. Например, определение временной и постоянной жесткости воды методом титрования, определение концентрации различных катионов и анионов соответствующими датчиками. При выборе методов исследования мы исходили из их доступности и простоты интерпретации.

Литературных источников, освещающих вопрос анализа родниковой воды не так много. В основном это различные справочники гидрогеологов и методические рекомендации по изучению родников от гидрологов субъектов РФ. [3]

Основная часть. В ходе проведения работы я исследовала органолептические и интегральные показатели воды и пришла к выводу, что качество воды родников села Тогур и микрорайона Пески не отличаются в

лучшую сторону от показателей водопроводной воды. Возможно, это связано с тем, что вблизи этих источников находятся жилые дома, гаражи, проезжая часть. Родник, расположенный в лесопарковой зоне, имеет оптимальный для питья водородный показатель и электропроводность. Данное исследование имеет большое значения для местного населения, ведь люди, живущие вблизи источников, часто предпочитают родниковую воду водопроводной, аргументируя это тем, что вода из подземных источников оказывает исключительно благотворное влияние на организм. В результате исследования мы выяснили, что это не всегда так. Стоит отметить, что информацию, полученную в результате исследования, мы планируем довести до населения, написав заметку в местную газету.

Выводы и дальнейшие перспективы исследования/проекта

Исследование необходимо продолжить, поскольку не все родники нашего города были охвачены в период проведения работы. Также нужно измерить такие интегральные показатели как жесткость, концентрация хлорид-, гидрокарбонат-, сульфат- и других анионов, а также катионов кальция, магния, железа и других металлов. [4] Для этого необходимо приобрести соответствующее оборудование или привлечь сторонние организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Максимов В.М. Справочное руководство гидрогеолога/В.М. Максимов. - Ленинград: Недра, 1979. – 836с.
2. Жилин Д. М., Поваляев О.А., Хоменко С.В. Цифровая лаборатория по химии. Методическое пособие. – Изд.3-е, перераб. / Д.М. Жилин, О.А. Поваляев, С.В. Хоменко. – М.: ДеЛибри,2018. – 12-16с.
3. Кузовлев В.В. Методические рекомендации по изучению и охране родников Тверской области/В.В. Кузовлев.-Тверь: ТГТУ,2008 – 4-9с.
4. <https://www.msulab.ru/>
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Родник>
6. <https://www.msulab.ru/>
7. <https://watercons.ru/mineralnaya-voda/rodnikovaja-voda>
8. <https://coralreef-aqua.ru/voda-pitevaya-norma-elektroprovodnosti/>
9. <https://kvanta.ru/analiz-vody/standarty-i-normy-ph-dlya-pitevoj-vody>

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ, ПОВРЕЖДЁННЫХ УССУРИЙСКИМ ПОЛИГРАФОМ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Костенич Мария Ильинична

КГАОУ «Школа космонавтики», 10 класс

г. Железногорск

Руководитель: Лемешкова Валентина Витальевна, учитель, КГАОУ
«Школа космонавтики»

Введение

На данный момент лес является очень ценным ресурсом, это и места для прогулок, и использование древесины, а самое главное, лес – это лёгкие нашей

планеты. Однако, он часто подвергается повреждениям и уничтожению как со стороны человека, так и со стороны природы. На Земле ежегодно повреждаются огнем более 340 млн га природных территорий, из них большая часть – это леса. Каждый год пожар уничтожает огромное количество деревьев, которые в будущем долго восстанавливаются или же не восстанавливаются совсем.

Большая часть пожаров происходит по вине человека. А вот что человек контролировать практически не в состоянии, так это опасных для леса вредителей, ведь далеко не во все лесные массивы возможно добраться, да и некоторые средства для обработки больше вредят, чем помогают лесам. Существует большое разнообразие жуков короедов, более 750 видов, их попадание в леса сложно контролировать, а оказавшись в лесу, они начинают активно размножаться и уничтожать огромное количество деревьев. В своей работе я рассмотрю такую проблему, как уничтожение пихтовых лесов Сибири уссурийским полиграфом.

Цель: при помощи космических снимков провести анализ динамику восстановления, повреждённых лесов Красноярского края.

Задачи:

1. Изучить информацию об уссурийском полиграфе
2. Выделить полигоны повреждённых лесов
3. Проанализировать какие породы деревьев страдают
4. Сравнить снимки года повреждения и нынешнего года
5. Провести анализ лесовосстановления на повреждённых территориях

Актуальность

Работа актуальна, так как сейчас проблема уничтожения лесов является одной из глобальных проблем всего мира. Хотя и леса заповедных территорий не подвергаются массовым рубкам, природные проблемы их не обходят стороной. Необходимо проводить мониторинг территорий лесных насаждений с целью контроля их состояния и своевременного реагирования на сложившуюся ситуацию.

Глава 1. Красноярские столбы

Красноярские столбы – национальный парк, расположенный вблизи города Красноярск на северо-западных отрогах Восточного Саяна. Растительный мир национального парка «Столбы» богатый и разнообразный.

Здесь выделяются два высотных пояса, которые отличаются экологическими условиями и растительным покровом. По периферии территории расположено низкогорье, зона светлохвойной и мелколиственной подтайги с господством травяных типов лесов, типичных для Средней Сибири, в центральной части – среднегорье, зона темнохвойной тайги с господством пихтовых травяно-зеленомошных лесов и включением сосновых интразональных лесов.

Около 98 % территории нацпарка «Красноярские Столбы» занята лесами, из них более 50 % - это среднегорно-таежные темнохвойные лесные массивы. Темнохвойная тайга смешанного состава распространена от вершин хребтов до речных долин. Преобладает пихта сибирская, уступая господство в долинах рек ели, а в верховьях – кедр или сосне сибирской. Присутствуют елово-пихтовые

леса, в покрове которых помимо таежных мхов широко представлено мелкотравье – кислица кисловатая, мелкие папоротники и плауновидные, уникальные орхидеи и виды с кожистыми листьями, грушанки, одноцветка одноцветковая и многие другие.

Пихта сибирская - вторая по площади распространения древесная порода нацпарка. Пихтарники занимают около 30 % лесной площади и почти целиком сосредоточены в поясе среднегорий. По речным долинам языки пихтарников спускаются в низкогорья значительно ниже сплошных пихтовых массивов. Пихта не только выступала здесь в роли главного лесообразователя, но имела тенденцию к расширению своего ареала, прекрасно возобновляясь. Это характеризовало пихту на территории, как господствующую прогрессирующую породу. Так было до попадания на территорию «Столбов» инвазивного короеда-вредителя – полиграфа уссурийского (*Polygraphus proximus*) в 2008 г., которое спровоцировало её активное усыхание. Сегодня повреждения пихтовых древостоев на территории приобрели катастрофический характер.

1.1. Уссурийский полиграф

Уссурийский полиграф — вид жуков-короедов. Опасный инвазивный вредитель-дендрофаг пихты. Его проникновение в таежные экосистемы Сибири и формирование в них очагов массового размножения — уникальный и единственный известный в настоящее время случай крупномасштабной инвазии насекомых в этот регион. Повреждает пихту, реже ель и кедр. Один из основных факторов, наблюдающегося в последнее время масштабного усыхания сибирских пихтовых лесов. В местах массового размножения жуков наблюдается снижение продуктивности темнохвойных лесов. Это приводит к отрицательным экологическим эффектам (изменяется структура древесного и других ярусов, снижается общее биологическое разнообразие). Жуки живут под корой как в ослабленных и усыхающих деревьях, так и в свежезаготовленной пихтовой древесине и буреломных деревьях местных видов пихт. Жучки и личинки прогрызают ходы под корой ослабленных или усыхающих деревьев. Вместе с вредителем распространяется и фитопатогенный грибок, который дополнительно ослабляет дерево.

Глава 2. Поражение территории Красноярских столбов

Проблема заселения пихтовых насаждений уссурийским полиграфом касается огромных территорий нашей страны. Этот вид лесного вредителя пришёл с Дальнего Востока, где он является фоновым и не очень значимым вредителем. На настоящий момент, полиграф уссурийский вышел за пределы своего естественного ареала и образует очаги массового размножения, приводящие к активному усыханию пихтарников в различных регионах Сибири и Европейской части страны. Но наибольший ущерб от этого короеда сейчас испытывает именно Красноярский край. Ещё в 2008 году появились первые очаги поражения пихты уссурийским полиграфом на территории национального парка «Красноярские Столбы». В 2012 году начались необратимые процессы уничтожения пихты. Больше всего пострадал туристско-рекреационный район,

где вывал сухостоя составляет три тысячи га. В настоящее время, полиграф уничтожил в нацпарке 12 тысяч га пихтачей из 47 тысяч га общей площади лесов. Отсутствие у полиграфа эффективных паразитов и наличие значительной кормовой базы в виде древостоев пихты, способствует равномерному расселению вредителя по насаждениям заповедника. В первую очередь заселяются деревья, ослабленные ржавчинным раком пихты, а также деревья, произрастающие в местах с наибольшей антропогенной нагрузкой. К сожалению, сейчас эффективных мер борьбы с этим вредителем не существует. А ведь активное усыхание больших площадей пихтовых древостоев – это в первую очередь повышение пожароопасной ситуации в целом на территории, также при усыхании деревьев и одновременной неблагоприятной погодной ситуации возможны массовые вывалы деревьев, что может быть небезопасно в лесу.

Из-за большого количества сухого валежника увеличивается вероятность возгораний на территории.

Для проведения анализа, были использованы космоснимки, взятые с сайта EarthExplorer, со спутником Landsat, и программу QGIS для обработки снимков. Мне удалось найти места повреждения Красноярских столбов. На снимках хорошо заметны большие площади повреждённого поваленного пихтача среди зелёной тайги. (Приложения 1-3)

Также в одном из походов, ещё в 2017 году, мы посетили национальный парк «Красноярские Столбы», а именно дошли до участка с пораженными деревьями и могли сами наблюдать лесоповалы. С того времени прошло уже 5 лет и данный участок леса изменился. (Приложение 7)

На просторах сети интернет находятся фотографии повреждённого пихтача, сделанные с беспилотного летательного аппарата (БПЛА). На этих снимках хорошо видны стволы сухих пихт, торчащие среди зелёных деревьев. (Приложение 6)

2.1 Проникновение вредителя на новые территории

Нет достоверной информации о том, как на территорию Российской Федерации попал опасный вредитель пихтовых лесов — уссурийский полиграф. По одной из версий, в Сибирь уссурийский полиграф проник по железной дороге из Хабаровского края и приграничных с Китаем территорий на некачественно окоренной древесине или вагонных стойках, изготовленных из пихты белокурой. Этой версии есть подтверждения, усыхающие пихты на снимках можно увидеть не только на территории Красноярских Столбов, но и вдоль транспортных путей и реки Енисей, соответственно можно предполагать, что полиграф постепенно, по ходу движения транспорта, перевозившего древесину, появлялся на территории Красноярского края. Проникновение вредителя на новые территории обитания привело к тяжелейшим последствиям в течение последних тридцати лет. (Приложение 5).

Глава 3. Анализ лесовосстановления

Сравнивая снимки 2014 и 2020 годов можно заметить динамику лесовосстановления пораженных территорий. На поврежденном полиграфом

участке в 2014 году видны усыхающие пихтовые насаждения, мёртвые деревья выделяются среди прочих хвой.

Этот же участок в 2020 году выглядит иначе, погибших деревьев нет (видимо они были повалены ветром) и среди древесных насаждений образовались пустоты, которые зарастают кустарником и молодой порослью лиственных деревьев. Таким образом мы видим, что на повреждённых территориях, где раньше был пихтовый лес, теперь растут лиственные породы. (Приложение 4)

Проанализировав данные участки, можно увидеть следующее состояние леса: в настоящий момент на спектральных снимках (Приложение 3) видно, что растительность отличается по своим спектральным характеристикам, становится понятно, что это луговые травы или кустарники, а точнее, что это берёзово-осиновые насаждения, вероятно, в дальнейшем участок так и будет занят мелколистной растительностью с преобладанием берёзы и осины, так как восстановление хвойными породами повреждённых территорий не встречается.

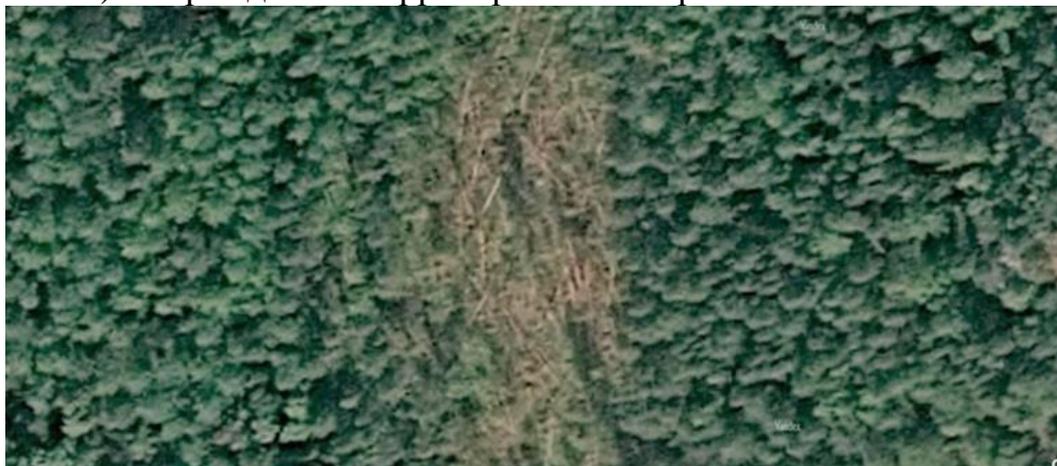
Вывод

Хвойные породы – это медленно растущие деревья, они достигают возраста спелости примерно в 100 лет. Из-за этого повреждённые массивы хвойных лесов заменяются лиственными породами, такими как осина и берёза. Редко встречается зарастание повреждённых территорий сосной, а восстановление леса пихтой не встречается совсем. Соответственно пихтовые массивы вряд ли смогут восстановиться в ближайшие десятилетия, поэтому в данный момент пихтовые насаждения на территории Красноярского края потеряны на 90%. Сейчас пихта сохранилась только в тех местах, где была посажена отдельно, в небольшом количестве, далеко от транспортных путей. Например, на кладбищах, где пихта используется в ритуальных процессах. Там пихты были посажены вдали от пихтовых лесов, отдельно стоящими деревьями, поэтому до этих пихт короед не добрался. Возможно, в дальнейшем именно эти пихты дадут семена и поспособствуют восстановлению пихтовых насаждений в Красноярском крае.

Однако, единственный способ получить пихтовые насаждения в прежнем объёме – это лесопосадки, но также стоит учитывать и отслеживать активность полиграфа на территории края в данный момент.

Приложения

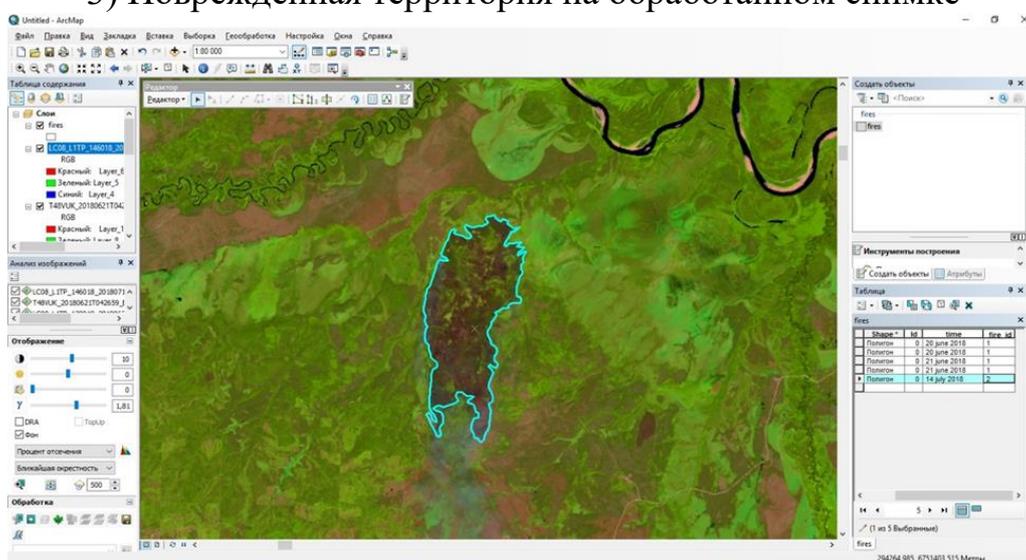
1) Повреждённая территория на необработанном снимке



2) Повреждённая территория на необработанном снимке



3) Повреждённая территория на обработанном снимке



4) Территория, заросшая лиственными породами.



5) Повреждённая территория вдоль реки Енисей



6) Заражённая территория на фотографии с БПЛА



7) Снимки поражённых деревьев, сделанные во время похода в 2017 году.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://kras-stolby.ru/territory/biologicheskoe-raznoobrazie/> сведения о биологическом разнообразии Красноярских Столбов на официальном сайте
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%81%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84 статья об уссурийском полиграфе
3. <https://krasnoyarsk.rcfh.ru/presscenter/novosti/poligraf-ussuriyskiy-glavnyy-faktor-povysheniya-pozharnoy-opasnosti-v-natsionalnom-parke-krasnoyarsk/>
4. <https://www.kras-stolby.ru/news/2917-836/> усыхание лесов заповедника «Столбы»
- 7) Снимки пораженных деревьев, сделанные во время похода в 2017 году.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОВСА И ПШЕНИЦЫ

Кригер Варвара Владимировна, Низамова Дарья Маратовна

МБОУ «Лучановская СОШ» Томского района, 7 класс

с. Лучаново, Томский район

Руководитель: Акатьева С.А.

Введение

Актуальность проблемы:

Многими учёными написано немало литературы про повышение плодородия. В нашем исследовании берутся способы, которые доступны каждому. На примере пшеницы и овса, мы исследовали влияние различных удобрений на растение их рост, развитие.

Методы исследования:

1. Анализ
2. Наблюдение
3. Эксперимент

Предмет исследования:

Воздействие веществ на рост, развитие и урожайность злаковых культур

Объект исследования: овес и пшеница

Цель:

Выяснить какие удобрения лучше всего влияют на рост, развитие и урожайность пшеницы и овса.

Гипотеза: Выяснить, какие из удобрений повысят рост, развитие и урожайность злаковых культур (пшеница, овес)

Задачи:

1. Изучить теоретическую сторону.
2. Посадить и вырастить растение.
3. Провести эксперимент.
4. Провести замеры растения.
5. Посчитать количество зерновок в колосках.
6. Проанализировать данные.

Основная часть:

Ботаническое описание пшеницы.

Пшеница – главный злак в истории человека, выращивается во всём мире и является одной из основных культур. Дающая почти 30% мирового производства зерна и которая снабжает продовольствием более половины населения земного шара. Ее широкая популярность объясняется разносторонним использованием ценного по качеству зерна. Прежде всего она идет на производство муки, из которой почти повсеместно готовят хлеб и многие другие продукты питания.

Пшеница представляет собой однолетнее прямостоячее злаковое растение. В высоту может достигать 150см.

Зерно очень ценное, оно содержит 75—79% углеводов, 15—20% белка, 1,9—2,2% жира, 1,9—2,1% золы и 2,2—2,4% клетчатки

Ботаническое описание овса.

Овёс обыкновенный – зерновое растение, в высоту от 1 до 1.5 метра. Овёс используется для изготовления овсяной муки и крупы. Для корма животным.

В среднем в 100 г цельного зерна содержится 10 г белков, 4,7 г жиров и 57,8 г углеводов. Кроме того, в зерне присутствует 14 г воды, 36 г крахмала, 10,7 г клетчатки и 3,2 г золы.

Краткое описание удобрений:

Аммиачная селитра - это минеральное удобрение на основе азота (от 26% до 34,4%) и серы (3-14%) применяется в сельском хозяйстве.

Хорошо растворяется в воде и при поливе насыщает землю необходимыми питательными веществами. Однако ее можно использовать и в сухом виде как подкормку.

Аммиачные удобрения универсальны, это быстрый способ добиться хороших результатов. Подкормка на основе селитры не сказывается на качестве плодов и не несет угрозу здоровью.

Коровяк – коровий навоз, хорошее комплексное удобрение. Содержит азот, калий, кальций, фосфор. Мы используем жидкую подкормку.

Коровяк содержит вещества, являющиеся пищей гумусовых (почвенных) микроорганизмов, которые, в свою очередь, выделяют гумусовые кислоты, то есть то самое вещество, которое является пищей для корней растений.

Кроме того, в коровьих экскрементах содержится множество различных микроэлементов, необходимых как для обитающих в почве насекомых или червей, так и для растений.

Перегной - органическое удобрение, которое улучшает состав почвы и способствует быстрому развитию растений. Он позволяет повысить урожайность огорода и сада. Вносится в почву перед посадкой.

Методика работы:

Пшеницу и овёс мы посеяли 26.05.22 в три ряда. В течение месяца мы поливали их обычной водой.

Посадка культур 26.05.22



Затем :

1 ряд – поливали водой.

2 ряд – поливали коровяком.

3 ряд – аммиачной селитрой.

Всходы появились: 07.06. 22 г.

Появление всходов 07.06.22 г.



За всё время было 2 прополки.

Прополка



Колос выкинули: овёс – 20.07.22 г.; пшеница – 13.07.22 г.

Появление колоса



Пшеница



Овес

Подкормка



Замеры высоты растений проводили -03.08.22 г.

Замеры высоты растений 03.08.22 г.



Растения пожелтели -10.09.22 г.

Наши растения пожелтели



Пшеница



Овес

Подсчёт зёрен – 18.09.22 г.

Подсчёт зерен



Овес в 1 колоске 123 зернышка (селитра)- огород



Пшеница в 1 колоске 53 зернышка (селитра) - огород



Овес (8 колосков – 790 зерен), пшеница (8 колосков – 367 зерен)

**Результат:
Высота растений на поле:**

Растения	Самая высокая	Самая низкая
Пшеница	142 см.	86 см.
Овёс	130 см.	90 см.

Высота растений в огороде:

Удобрения	Пшеница	Овёс
Вода	Самая высокая – 131 см. Самая низкая – 100 см.	Самый высокий – 137 см. Самый низкий – 111 см.
Аммиачная селитра	Самая высокая – 138 см. Самая низкая – 92 см.	Самый высокий – 158 см. Самый низкий – 133 см.
Коровяк	Самая высокая – 135 см. Самая низкая – 71 см.	Самый высокий – 139 см. Самый низкий – 131 см.

Подсчёт зёрен (в одном колоске) на поле:

Пшеница	В 1 колоске	48 зёрен
Овёс	В 1 колоске	90 зёрен

На поле в восьми колосках пшеницы – 270 зёрен.

На поле в восьми колосках овса – 630 зёрен.

Подсчёт зёрен (в одном колоске) в огороде:

Удобрения	Пшеница	Овёс
Вода	39	101
Аммиачная селитра	53	123
Коровяк	51	120

В огороде в восьми колосках пшеницы – 367 зёрен.

В огороде в восьми колосках овса – 790 зёрен.

Вывод:

В результате нашего исследования мы пришли к таким выводам:

- 1.Самое эффективное удобрение – аммиачная селитра, т.к. пшеница и овес дали высокий прирост и высокий урожай зерна.
- 2.Удобрение из коровяка оказалось менее эффективным, т.к. урожайность зерна немного ниже.
- 3.На личных подворьях, можно вырастить злаковые культуры (пшеница, овёс), используя не только минеральные удобрения, но и органические (навоз, коровяк), получая урожай выше, чем на совхозных полях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коданев И.М. «Повышение качества зерна». М., «Колос», 1976, 304с.

2. Лапин М.М. «Основы растениеводства» Учебное пособие для учащихся сельских школ. – Москва, 1968.
3. Пошаков С.П., Чувилова А.А., Коваль А.А. «Методика остановки опытов с плодово-ягодными и цветочно-декоративными растениями» Пособие для учителя. – Москва, 1982.
4. Шибанов А.А. «Практикум по растениеводству». – Москва, 1975 г.

СПОСОБНОСТЬ РАСТЕНИЙ ОЗЁРНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ К АДАПТАЦИИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ УСЛОВИЙ НА ПРИМЕРЕ ФОТОСИНТЕЗА

Купцова Алёна Сергеевна
МБОУ «СОШ №198», 10 класс
г. Северск

Актуальность. В настоящее время экологические катастрофы в мире происходят ежегодно. Их последствия оказывают негативное влияние на все среды жизни организмов. Общество не задумывается над важностью чистоты таких природных водных экосистем, как озёра.

В результате экологических катастроф происходит смена условий обитания организмов. Все ли организмы могут приспособиться к подобным изменениям? Что же происходит с интенсивностью столь важного для жизни процесса как фотосинтез под воздействием различных факторов, к примеру, при том же загрязнении местообитания растений? Именно эти вопросы подтолкнули меня к созданию данного исследования.

Цель. изучить способность адаптации растений к меняющимся условиям обитания на примере фотосинтеза.

Материалы и методы. Для исследования использовалась вода следующих объектов Томской области: озёра в районах п. Копылово, д. Петрово, п. Кузовлево и из реки Томь.

Для измерения уровня рН воды и процентного содержания кислорода мы использовали оборудование цифровой лаборатории «Pasco»: рН-зонд (датчик для измерения кислотности), оптический датчик измерения растворённого в воде кислорода, многоцелевой датчик, интерфейс AirLink.

Вначале мы измеряли рН и кислород в чистой озёрной воде для установления обычной скорости и качества фотосинтеза растений, а после добавили загрязнённую воду из р.Томи для определения способности адаптации экосистем при изменении качества воды.

Результаты. При сравнительном анализе полученных результатов исследования было выявлено, что показатели рН в разных озёрах изменяются от 6,4 до 8,5, что свидетельствует об изменении условий закрытого биогеоценоза. При этом не было выявлено определённой зависимости до добавления воды из Томи; после добавления речной воды показатели рН стали приближаться к кислотному показателю, а один образец не смог адаптироваться, что свидетельствует об изначально низком уровне адаптивности растений в данной экосистеме. Показатели растворённого в воде кислорода в начале измерений до

изменения условий биогеоценоза росли с каждым новым измерением (от 25% до 100% в наиболее устойчивой экосистеме), однако после добавления загрязнённой воды стал снижаться (от 100% до 26% также в самом стабильном биогеоценозе), а экосистема озера в районе д. Петрово не смогла адаптироваться к ухудшившимся условиям обитания и погибла. ☹

Выводы.

Результаты данного исследования показали, что две из трёх экосистем смогли адаптироваться к изменённым условиям окружающей среды, а это свидетельствует о возможности очистки воды при помощи растений данных биосистем в промышленных масштабах (ряска). Один биогеоценоз не смог справиться с изменёнными условиями обитания, что свидетельствует о его неустойчивости и невозможности использования живых организмов для очистки водоёмов.

ЛЕДОВЫЕ ГОНКИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОДЕРЖАНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ОЗЕРЕ БЛИЖНЕЕ Г. ЗЕЛЕНОГОРСК КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Ленок Арина Александровна

МБУ ДО «ЦО «Перспектива, 10 класс

г. Зеленогорск, Красноярский край

Руководитель: Стародубцева Ж.А., педагог дополнит. образования
Научный консультант: Кульнев В.В., к.г.н., доцент Воронежского ГУ

В городе Зеленогорске с 2013 года проводятся зимние гонки "Грин-ринг". С 2020 года местом проведения является акватория озера Ближнее, а зимой 2022 года состоялся открытый Чемпионат Красноярского края, который стал самым масштабным за все время проведения по числу участников. Рекордным стало и число пришедших на зрелище горожан. Мероприятие проводилось по инициативе Главы города Зеленогорска, при поддержке городской администрации и партнерской помощи Электрохимического завода.

В ледовых гонках принимают участие гоночные машины, которым по заранее подготовленной траектории гоночной трассы необходимо проехать за минимальное время. Как уверяют организаторы гонок, техника безопасности полностью соблюдается и урон природе не наносится.

Однако, жители города обеспокоены, и, в социальных сетях под постом о планировании проведения гонок зимой 2023 года активно начал обсуждаться вопрос: «Наносят ли эти гонки вред водоему?».

Вот что пишут люди:

- Народ, не за горами зима, ваше мнение: проводить автогонки на городском карьере, а после использовать гоночную трассу, для развлечения всех желающих авто-экстремалов, это вредно для флоры-фауны водоема или нет?

- Есть у нас в округе альтернативное, безопасное для окружающей среды место проведения автогонок?

- Не забудьте, что это озеро – любимое место отдыха горожан и любителей активного образа жизни (рыбаков, пловцов и т.д.), да и не позволительно нынче для многих загорать на заморских морях-океанах!

- «Не знаю, вредно это для водоема или нет, но во время этих мероприятий невозможно поблизости гулять, потому что выхлопные газы от машин загрязняют воздух очень и очень сильно».

Считаем данную работу актуальной, так как 1) очевидна обеспокоенность горожан данным вопросом, 2) проблема загрязнения водных объектов является серьезной, так как человек, понимая всю важность роли воды в его жизни, все равно продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами.

Цель работы: оценка влияния ледовых гонок на изменение качества воды (содержание нефтепродуктов).

Задачи:

1) Изучить проблему загрязнения водоемов нефтепродуктами, что это такое, пути проникновения нефтепродуктов в водоемы, влияние нефтепродуктов на обитателей воды, и куда потом они деваются или так и находятся в водоеме?

2) Изучить правила и условия участия в ледовых гонках

3) Отобрать пробы и организовать измерение концентрации нефтепродуктов в воде озера Ближнее в зимнее время, после гонок.

4) Сопоставить полученные результаты с нормой нефтепродуктов в воде ПДК, и в предыдущие периоды.

Нефтяное загрязнение является мощным техногенным фактором, негативно влияющим на многие естественные процессы и взаимосвязи.

Казалось бы, что у нефтепродуктов нет путей проникновения в воду зимой, так как вода закрыта толстым слоем снега и льда (более 50 см.), а у исправных машин «масло не капает». Но это совершенно не так. Во-первых, гоночные машины вряд ли проходят техосмотр перед гонками. Во-вторых, одним из способов попадания нефтепродуктов в воду могут стать различные трещины и талые участки на льду, так же лунки рыбаков. Самое главное - нефтепродукты могут проникать под лёд после таяния. Бензин или масло застывают на корке льда и с приходом весны лёд начинает таять, это приводит к тому, что нефтепродукты растворяются в воде и скорее всего это пагубно отражается на состоянии водоема.

Гипотеза: ледовые гонки на озере Ближнее в Зеленогорске приводят к увеличению содержания нефтепродуктов в воде.

В ходе изучения материалов по организации ледовых гонок в Зеленогорске, установили, что в правилах и инструктажах существует информация о недопустимости заездов на автомобилях с утечками технических жидкостей, однако технический осмотр автомобилей перед выходом на лед не проводится.

Практическая часть работы заключалась в отборе проб воды для химического анализа и проведении сравнительного анализа по протоколам предыдущих периодов. На 3 станциях водоема пробы отбирались в предварительно подготовленную высушенную стеклянную посуду в объеме

приблизительно 100 - 150 см³. по ГОСТ 31861 и нормативным документам, распространяющимся на отдельные виды вод: ГОСТ Р 56237, ГОСТ 17.1.5.05, ПНД Ф 12.15.1-08., в зимнее время с помощью проделанной во льду лунки рыбацким буром, в летнее время с использованием лодки или резиновых сапог, с учетом рекомендаций, изложенных в работе Г.И. Фроловой. Далее пробы направлялись в лабораторию федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии №42 Федерального медико-биологического агентства». Анализ на содержание нефтепродуктов проводился по ГОСТ 17.1.5.05.

Таким образом в лабораторных условиях произведена оценка концентрации нефтепродуктов в воде озера Ближнее, в течение 7 периодов 2021, 2022, 2023 г.

Сопоставление результатов концентрации нефтепродуктов в воде озера Ближнее различных периодов (до- проведения гонок на льду и после-), а также сравнение с ПДК указывает на то, что

в 2020 году, после впервые проведенных ледовых гонок на льду озера Ближнее содержание нефтепродуктов практически не отличается от данных 2019 года в мае, июне, июле-августе, находится в пределах нормы 0,013, 0,011, 0,020 мг/дм³ (ПДК рекреационных водоемов составляет 0,3 мг/л, а рыбохозяйственных — лишь 0,05 мг/л).

В 2021 году, после проведения ледовых гонок, в мае месяце наблюдается значительное повышение содержания нефтепродуктов до 0,102 мг/дм³, превышающем ПДК по содержанию нефтепродуктов для рыбохозяйственных водоемов. В другие месяцы – июне, июле-августе, концентрация токсиканта падает и содержание нефтепродуктов минимальное (рис. 1).



Рис. 1

Известно, что в снежно-ледяном субстрате в зимний период происходит накопление нефтепродуктов. Весной, после того, как водоем вскрывается, происходит закономерное попадание нефтепродуктов в воду. Пока вода достаточно холодная, растворимость кислорода максимальная, однако

отсутствует источник его поступления (кроме атмосферных осадков). В весенне-летний период запускается процесс фотосинтеза и насыщение воды кислородом. Кислород окисляет длинные цепочки углеводородов (нефтепродуктов), они становятся гидрофобными и оседают на дно водного объекта. Когда эти цепочки нефтепродуктов уходят из раствора на дно, их не фиксируют. Поэтому летом концентрация нефтепродуктов снижается [9].

В 2022 году после проведения самых масштабных ледовых гонок, в мае месяце данных по нефтепродуктам, к сожалению, нет (из-за ремонтных работ в лаборатории), но в июне и июле месяце 2022 года содержание нефтепродуктов выше, чем в аналогичные периоды прошлых лет (2021, 2020, 2019), но находится в допустимых нормах по ПДК как для рыбохозяйственных, так и рекреационных водоемов.

Выводы:

1. Проблема загрязнения водоемов нефтепродуктами для Зеленогорска актуальна, так как на льду озера «Ближнее» ежегодно проходят ледовые гонки, высока вероятность попадания нефтепродуктов в водоем, что является мощным техногенным фактором, негативно влияющим на многие естественные процессы и взаимосвязи.

2. При организации ледовых гонок в правилах и инструктажах существует информация о недопустимости заездов на автомобилях с утечками технических жидкостей, однако технический осмотр перед выездом на трассу автомобиля не проходят.

3. Пользуясь методикой отбора проб воды и ГОСТ 31861 определения нефтепродуктов в лабораторных условиях ЦГИЭ №42 произведена оценка концентрации нефтепродуктов в воде озера Ближнее, в течение 7 периодов 2021, 2022, 2023 г.

4. Сопоставление результатов концентрации нефтепродуктов в воде озера Ближнее различных периодов (до- проведения гонок на льду и после-), а также сравнение с ПДК указывает на то, что ледовые гонки приводят к увеличению содержания нефтепродуктов в воде, (не всегда в пределах ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения), поэтому при организации данных соревнований важно обращать особое внимание на соблюдение регламентов технического осмотра агрегатов и недопущение утечки ГСМ или перенести место проведения ледовых гонок в другое место (например стадион «Труд»);

В качестве рекомендации к улучшению качества воды в части снижения содержания нефтепродуктов в течение вегетационного сезона планктонной альгофлоры март-октябрь предлагаем проведение искусственной альголизации оз. Ближнего микроводорослью *Chlorella vulgaris* ИФР №С-111. Как показано в работах [Насонов А.Н., Цветков И.В., Кульнев В.В. и др. Фрактальный анализ биологической реабилитации водных объектов методом коррекции альгоценоза // Материалы международного научного форума «Проблемы управления водными и земельными ресурсами»: в 3 частях. Москва, 30 сентября 2015 года. Том Часть 1. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. С. 165-180; Кульнев В.В., Почечун В.А. Опыт альголизации питьевых водоемов Нижнетагильского промышленного узла //

Биосфера. 2016. Т. 8. № 3. С. 287-290.] проведение искусственной альголизации водоемов названным штаммом микроводорсли приводит к значительному улучшению качества воды по содержанию нефтепродуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Загрязнение нефтью: основные причины, районы, последствия для экологии и окружающей среды (chistigorod.ru)
2. Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов. г. Москва.
<https://meganorm.ru/Data2/1/4293770/4293770987.pdf?ysclid=laey3f6v5t181343982>
3. Методические рекомендации по отбору, обработке и анализу гидробиологических проб воды и грунта/Сост. Г.И. Фролова. — М.: Лесная страна, 2008. — 122 с. — ISBN 978-5-91505-009-8
4. НАРОД, не за горами зима, ваше мнение: проводить. | Подслушано Зеленогорск (vk.com)
5. Самоочищение водоемов от нефтепродуктов [1978 Синельников В.Е. - Проблемы чистой воды] (ecologylib.ru)

ПОРАЖЁННОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ДРЕВОРАЗРУШАЮЩИМИ ГРИБАМИ НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ УЛИЦ Г. ТОМСКА

Мавлютов Малик Минуллович

МАОУ ДО Дворец творчества детей и молодёжи г. Томска, 10 класс

Руководитель: Певчев Владимир Васильевич, педагог доп. образования ДТДиМ

Введение

Актуальность. Благоустройство города не стоит на месте. Многие виды деревьев и кустарников показали себя как нетребовательные к грунту и удобрениям и быстрорастущие культуры в благоустройстве. Однако деревья зачастую после нескольких десятков лет обрезают и прекращают наблюдать за их состоянием, что приводит к заражению спорами древоразрушающих грибов и появлению насекомых – ксилофагов. Такими деревьями, в частности, являются тополя.

Мы выдвинули гипотезу – именно **обрезанные тополя на улицах г. Томска являются чаще всего поражёнными древоразрушающими грибами.**

Цель: Выяснить поражённость деревьев древоразрушающими грибами на территории некоторых улиц г. Томска, а значит, задачи следующие:

1. Выбрать некоторые улицы г. Томска
2. Провести осмотр деревьев на поражённость древоразрушающими грибами
3. Проанализировать данные и выделить самые поражаемые виды деревьев, выявить возможные причины.

Мы опирались на при создании работы на публикации ряда российских авторов [1, 2].

Объект исследования: древоразрушающие грибы на отрезках некоторых улиц г. Томска.

Методы исследования: сбор данных, описание, фотографирование, работа с литературой, анализ данных.

Исследуемая территория: участки некоторых улиц г. Томска.

Благодарим миколога Сергея Ивановича Гашкова за поддержку и помощь в работе!

Материалы и методы исследования

Материалом для данной научно-исследовательской работы послужили результаты исследования древоразрушающих грибов на территории г. Томска. Сбор полевого материала проводился в период с 15 августа по 23 сентября 2022 г. на территории 5 линейных площадок одинаковой длины.

Для сбора информации о деревьях, населённых трутовиками, применялась методика лесопатологического мониторинга. Результаты вносились в таблицу Excel со следующими столбцами: номер дерева, вид дерева, улица и ближайший дом к дереву, диаметр дерева, наличие обрезки кроны/ствола, наличие результатов побелки, жизненность дерева, наличие повреждений, высота и количество древоразрушающих грибов, вид древоразрушающего гриба.

Было осмотрено 1616 деревьев, из которых 92 дерева оказались заражены древоразрушающими грибами.

Для определения древоразрушающих грибов мы пользовались электронным вариантом определителя трутовиков и других деревообитающих грибов Светловой Т.В. и Змитрович И.В. [3].

Мы исследовали 5 участков улиц г. Томска (Фрунзе, Кирова, Усова, Учебную и Нахимова) между улицами Ленина и Красноармейской. Практически везде нас встречал однотипный урбанизированный ландшафт с рудеральной растительностью. Нами было выделено 10 видов деревьев I яруса (сосна обыкновенная, ель сибирская, лиственница сибирская, липа сердцелистная, тополь чёрный, тополь белый, вяз гладкий, берёза повислая, берёза пушистая, ива) и 8 видов деревьев и кустарников II яруса (клен ясенелистный, черёмуха обыкновенная, яблоня, сирень венгерская, рябина сибирская, боярышник кроваво-красный).

Ниже представлены формулы древостоя для каждой улицы:

Ул. Фрунзе – 3Т+3В+2Л+1Б+1Л+Е, где

Т – тополь чёрный, В – вяз, И – ива, Б – берёза (в основном повислая), Л – липа сердцелистная, Е – ель сибирская, при участии клена ясенелистного, ясеня и яблони.

На исследуемом участке улицы было обнаружено 92 дерева первого яруса, 39 деревьев второго яруса, из которых 13 деревьев (9,9%) поражены древоразрушающими грибами.

Ул. Кирова – 5Е+3Т+2Б+Л+Лист., где

Лист. – Лиственница сибирская, при участии ясеня, яблони, клена ясенелистного, боярышника кроваво-красного и рябины сибирской.

Нами было обнаружено 508 деревьев первого яруса, 161 дерево второго яруса на этом участке, что на порядок больше, чем на предыдущей улице. А вот древоразрушающие грибы поселились лишь на 16 деревьях (2,4%).

Ул. Усова – 6Б+3Т+1Л+Е+Лист+С, где

С – сосна обыкновенная, при участии яблони, рябины сибирской и клёна ясенелистного.

Мы встретили 89 деревьев первого яруса, 12 деревьев второго яруса, из которых только на трёх тополях были обнаружены древоразрушающие грибы, что составляет 3% от всего древостоя.

Ул. Учебная – 5Т+2Л+2В+1Б+Лист+И+Е, при участии клёна ясенелистного и яблони.

Нами на участке ул. Учебной было встречено 232 дерева первого яруса, 16 деревьев второго яруса, из которых 15 деревьев (6%) были заражены древоразрушающими грибами.

Ул. Нахимова – 6И+2Б+2Т+Л+В, при участии яблони, сирени венгерской, клёна ясенелистного, боярышника кроваво-красного, рябины сибирской, ясеня.

Мы обнаружили на этой площадке 103 дерева первого яруса, 373 дерева второго яруса, на которых поселилось 44 древоразрушающих гриба, что составляет 9,2% от всеобщего древостоя участка улицы.

Таким образом, наиболее проблемными площадками оказались участки улиц Фрунзе и Нахимова, где каждое десятое дерево поражено древоразрушающими грибами.

Состояние деревьев на момент осмотра

Благодаря лесопатологическому осмотру было обнаружено 92 дерева, заражённые древоразрушающими грибами, что составило 5,7 % от числа осмотренных пород. Главным образом, это были ива белая (47 деревьев заражено из 105 – 44,8%) и тополь чёрный (35 деревьев заражены из 315 – 11,1%). Также афиллофоровые грибы заселили единичные экземпляры яблоней, берёз, елей, клёнов, рябин. Тополя и ивы, высаженные в 1950-60 гг., в настоящее время являются перезрелыми породами. Ввиду опасности падения, проводится обрезка тополей и ив, которая в разы увеличивает шансы заражения их древоразрушающими грибами.

В доказательство этого факта мы провели подсчет, который показал, что 83% заражённых деревьев были обрезаны. Вкупе с древоразрушающими грибами, они часто были заселены насекомыми-ксилофагами (особенно тополя). Обрубок старого и больного ствола, окружённый поеденной филлофагами и поражённой грибковыми и бактериальными болезнями листвой, представляют жалкое зрелище.

А вот побелка деревьев практически не влияет на заселение их древоразрушающими грибами. 79% заражённых деревьев были побелены.

Хвойные деревья оказались устойчивыми к заражению древоразрушающими грибами. Из 171 хвойного дерева – сосны обыкновенной, ели сибирской и лиственница сибирская – было заражено всего одно дерево (0,6 %).

Всего нами было обнаружено 25 видов древоразрушающих грибов. Лидирует по количеству заражённых деревьев трутовик обыкновенный, который поселяется в Томске преимущественно на тополях (25 заражённых дерева – 27,2%).

Как раз на этой улице произрастает множество ив. Минимальное количество заражённых деревьев расположено на ул. Усова – всего 3 дерева. Эти результаты также были ожидаемы, ввиду малочисленности зелёных насаждений на этой улице. Таким образом, она не оправдывает народное название – «Зелёная улица».

Для предотвращения заражения древоразрушающими грибами необходимо обрабатывать отварами свежую рану, вырубать сухостойные деревья, уничтожать плодовые тела древоразрушающих грибов [2].

Выводы

- 1. Мы обследовали 5 улиц г. Томска (Фрунзе, Кирова, Усова, Учебная, Нахимова) на предмет поражения их древоразрушающими грибами.

- 2. Нами было обнаружено 92 дерева, пораженного древоразрушающими грибами. Это составило 5,7% от всеобщих зелёных насаждений – 1616 деревьев. Наиболее проблемными площадками оказались участки улиц Фрунзе и Нахимова, где каждое десятое дерево поражено древоразрушающими грибами.

- 3. Из 18 видов деревьев, встреченных в ходе лесопатологического осмотра, лишь 8 видов оказались поражёнными древоразрушающими грибами. Лидирует по количеству заражённых деревьев трутовик обыкновенный.

Наиболее поражаемые древоразрушающими грибами деревья г. Томска – тополя и ивы. Оба вида привлекательны для озеленения улиц и скверов ввиду быстрого роста. Однако старые, переросшие тополя и ивы ставят под угрозу безопасность граждан во время сильных ветров. С целью предотвращения несчастных случаев проводится обрезка, в разы упрощающая появление древоразрушающих грибов.

Наиболее поражаемые древоразрушающими грибами деревья г. Томска – тополя, что подтверждает нашу гипотезу, а также ивы. Оба вида привлекательны для озеленения улиц и скверов ввиду быстрого роста. Однако старые, переросшие тополя и ивы ставят под угрозу безопасность граждан во время сильных ветров. С целью предотвращения несчастных случаев проводится обрезка, в разы упрощающая появление древоразрушающих грибов.

Результаты работы были переданы в Центр защиты леса Томской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние рекреационных нагрузок на встречаемость ложного осинового трутовика в осиновых древостоях на территории

- Ульяновской области / В.В. Корнилина, Б.П. Чураков, Н.А. Митрованова и др. УГУ, Известия Самарского научного центра, 2014, №1. С. 872 – 874.
2. Казанцев И.В., Матвеева Т.Б. / Влияние рекреационных нагрузок на встречаемость древоразрушающих грибов в лесных сообществах пригородных лесов города Самары. Самара, СГСПУ, Самарская Лука, 2017. С. 127 – 134.
 3. <http://www.mycoweb.narod.ru/fungi/ODG/ODG2.html#SOD> Т.В. Светлова, И.В. Змитрович, Трутовики и другие древообитающие афиллофоровые грибы.

МИКРОКЛИМАТ БОЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Матросов Василий Сергеевич

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей при ТПУ, 10 класс*

г. Томск

Руководитель: Дюкарев Егор Анатольевич, к.т.н., сотрудник Сибирского
отделения Российской Академии Наук

Введение

Температура почвы является ключевым фактором, контролирующим многие протекающие в почвах биотические и абиотические процессы: рост и продуктивность растительности, разложение и минерализация органического вещества почв, эмиссия парниковых газов [Moore, Dalva, 1993; Вомперский, 1994; Головацкая и др., 2008], выделение растворенного органического углерода [Прокушкин, Гуггенбергер, 2007] и др. Температурный режим почв формируется под влиянием современных климатических условий, внешних факторов (астрономических и общегеографических) и факторов, характеризующих условия теплового взаимодействия почвы с атмосферой (геоботанических, геоморфологических) [Павлов, 1979]. Установление отрицательных температур воздуха в зимний период приводит к образованию в почвах сезонно-мерзлого слоя и соответственно особого теплового режима. Мерзлый слой увеличивает поверхностный сток воды в период снеготаяния и при выпадении осадков и препятствует фильтрации влаги в глубь почвенного профиля. Тепловые режимы торфяных и минеральных почв существенно различаются. Торфяная залежь представляет собой сложную органоминеральную систему, обладающую специфическими свойствами: высокой обводненностью и пористостью, содержанием большого количества малоразложившегося органического вещества [Романов, 1961]. Почвы являются одним из главных источников CO₂, CH₄ и N₂O, увеличивающаяся атмосферная концентрация которых относится к числу наиболее широко обсуждаемых, но пока недостаточно изученных причин климатических изменений [Большое Васюганское болото, 2000; Семенов, 2004]. Парниковые газы являются продуктами метаболизма микробов, который регулируется температурой [Lafleur et al., 2005; Глаголев и др., 2007; Головацкая и др., 2008]. Потепление климата приводит к увеличению температуры почвы,

что, в свою очередь, обеспечивает рост эмиссии парниковых газов. Продуцирование CO₂ и CH₄ и их эмиссия через сезонно-мерзлый слой и снежный покров происходит и в зимнее время [Pannikov, Dedysh, 2000].

Актуальность исследования

Изучение температурного режима торфяных почв (ТП) является актуальной задачей, поскольку наибольшие скорости современного потепления приходится на северные широты [Climate Change, 2001; Ипполитов и др., 2007], где и расположены основные запасы торфа (и углерода). По разным оценкам болотные экосистемы содержат 120—455 млрд т углерода [Gorham, 1991; Вомперский, 1994]. В России запасы углерода в виде торфа оцениваются в 215 млрд т [Botch et al., 1995]. Болота Западной Сибири содержат до 70 млрд т углерода [Sheng et al., 2004]. Столь значительный резервуар углерода в результате изменения климата или антропогенного воздействия потенциально может частично перейти в атмосферу в виде CO₂ или CH₄ и внести значительный вклад в углеродный баланс атмосферы. Необходимо также подчеркнуть, что детальный мониторинг температуры почвенного слоя предоставляет уникальный экспериментальный материал для изучения сложных процессов передачи тепла от приземного слоя атмосферы в горные породы.

Целью работы было исследование микроклимата болотных ландшафтов.

Задачи:

1. Сделать анализ динамики температуры почвы
2. Сравнить значения температур почвы в зависимости от климатических условий.

Экспериментальная часть

Исследование температурного режима торфяных почв проводилось на олиготрофном сосновокустарничково-сфагновом болоте (ряме) стационара «Васюганье» (ИМКЭС СО РАН) в пределах Бакчарского района Томской области. Микрорельеф сформирован высокими (до 30–50 см) плоскими сфагновыми подушками, занимающими около 70 % поверхности, и узкими понижениями шириной до 2 м. Средняя высота древостоя — 2 м, средний диаметр стволов — 3 см. Проективное покрытие древесного яруса 30 %. Кустарничковый ярус развит обильно на микроповышениях, общее проективное покрытие — 60–70 %. Травяной ярус имеет покрытие менее 5 %. В моховом покрове на повышениях доминирует *Sphagnum fuscum* Klinggr. (95 %).

Торфяная залежь достигает мощности 2 м и имеет верховой топяной вид строения. В основании залежи находится слой низинного древесно-осокового торфа, который перекрывает мощный (до 1,5 м) слой верхового торфа двух видов — магелланикум со средней степенью разложения и фускум с низкой степенью разложения.

Измерения температуры почвы на восьми глубинах выполнялись автономным измерителем температуры, разработанным в ИГМ СО РАН.

Данные по температуре воздуха, сумме суточных атмосферных осадков и высоте снежного покрова получены из архива Global Surface Summary of Day Data (<ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/g sod/>) за период с 1999 по 2011 г. на ст. Бакчар, расположенной в 35 км к западу от места наблюдений. Температура

почвы на метеостанции получена из массива суточных данных о температуре почвы на глубинах 40, 60 и 80 см с 1963 по 2007 г. (<http://www.meteo.ru/climate/descrip8.htm>)

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

По данным ст. Бакчар, среднегодовая температура воздуха за 2005–2010 гг. составляет 0,06 °С, амплитуда годового хода — 42,1 °С. Самым холодным месяцем был январь 2006 г., когда среднемесячная температура составила –31,9 °С, абсолютный минимум достигал –48,3 °С. Самым теплым месяцем за наблюдаемый период был июль 2007 г. (средняя температура 19,8 °С). Средняя за 2005–2010 гг. сумма годовых осадков равна 505 мм. Наибольшее количество месячных осадков зарегистрировано в июне 2007 г. (162 мм). Сумма осадков за период с мая по август достигала 397 (2007 г.) и 523 мм (2009 г.), что вызвало значительное поднятие болотных вод до уровня 5–10 см от поверхности (рис. 1). Летний период 2006 г. засушливый: сумма осадков за май–август 2006 г. составила всего 178 мм, что на 115 мм ниже среднего показателя (293 мм) за 2005–2010 гг. В результате этого уровни воды опускались до глубины 25 см. Исследуемый период (2005–2010 гг.) был прохладным и умеренно влажным по сравнению с многолетним интервалом (1981–2010 гг.). Годовая температура воздуха за 2005–2010 гг. была ниже на 0,1 °С, а сумма осадков выше на 20 мм среднемноголетних значений. Наибольшие аномалии осадков отмечались в июле (+42 мм) и октябре (–19 мм). Зимой преобладали отрицательные аномалии температуры (–3 °С в январе и феврале), а осенью и весной — положительные (2,5 °С в октябре). Устойчивый снежный покров начинает образовываться в октябре–ноябре. Его высота увеличивается в течение зимы, достигая максимальных значений (48–80 см) в марте. Полное разрушение снежного покрова происходит в конце апреля. После снеготаянья талые воды быстро сходят с болота по еще мерзлому слою торфа. Уровень болотных вод снижается и к середине лета достигает 15–20 см. На дальнейшие колебания уровня влияют количество и периодичность выпадения осадков

СРЕДНЯЯ МЕСЯЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ

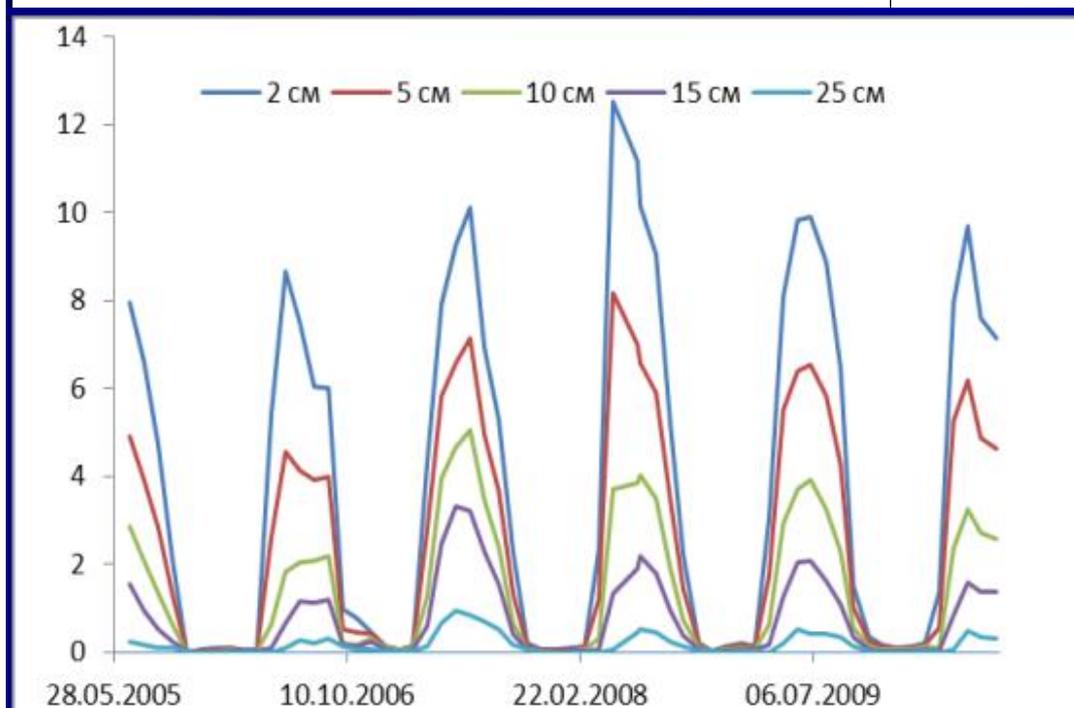
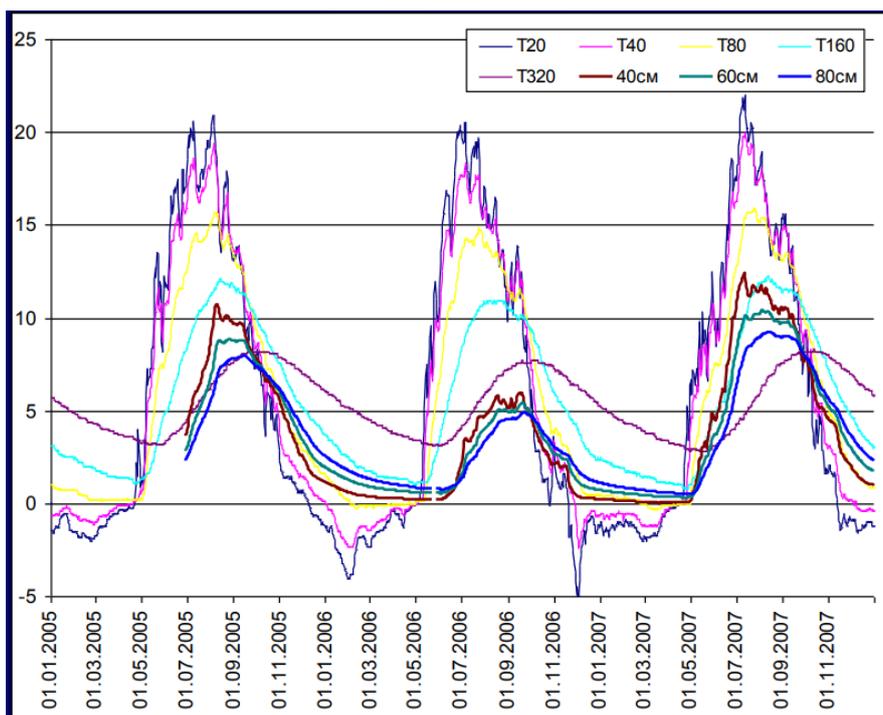
Результаты наблюдений за температурой почвы на болоте отражают общие закономерности прихода и расхода солнечной радиации, поступающей на деятельную поверхность. Максимальные температуры почвы на всех глубинах в годовом ходе положительны. За период наших наблюдений максимальная среднемесячная температура воздуха приходилась на июль и варьировала от 16,0 °С (2010 г.) до 19,8 °С (2007 г.). Максимальная температура самых верхних слоев почвы на глубине 2 см отмечалась в июле и изменялась от 12,7 °С в 2006 г. до 18,6 °С в 2007 г. Наибольшая температура почвы в аэрируемом слое может приходиться как на июль (2007, 2008 гг.), так и на август (2005, 2006, 2009, 2010 гг.). Для самого теплого года наблюдений (2007 г.) температуры июля составили 16,6; 15,3 и 13,1 °С, а для самого холодного (2006 г.) — 9,3; 8,3 и 6,5 °С соответственно для глубин 10, 15 и 25 см. Наибольшие температуры зафиксированы в 2007 г.: в августе — 11,6 °С на глубине 40 см; в сентябре — 10,1 °С на глубине 60 см и 9,1 °С на глубине 80 см. На формирование минимальных температур почвы в годовом цикле кроме температуры

подстилающей поверхности влияют фазовые переходы при замерзании влаги в торфе, высота снежного покрова и величина тепла, аккумулированного торфяной залежью в течение теплого периода. В октябре после установления отрицательных температур воздуха начинается замерзание почвы; в ноябре средняя месячная температура почвы на глубинах 2 и 5 см отрицательна. Минимальные в годовом ходе среднемесячные температуры на глубинах 2, 5, 10 и 15 см наблюдаются в январе–феврале. Они изменяются в диапазонах: от $-4,0$ до $-2,4$ °C на глубине 2 см; от $-3,4$ до $-1,7$ °C на глубине 5 см; от $-2,3$ до $-0,8$ °C на глубине 10 см; от $-1,6$ до $-0,4$ °C на глубине 15 см. Причем минимальная среднемесячная величина для глубин 2–10 см наблюдалась в феврале 2010 г., а максимальная — в январе 2006 г.

На формирование минимальных температур почвы в годовом цикле кроме температуры подстилающей поверхности влияют фазовые переходы при замерзании влаги в торфе, высота снежного покрова и величина тепла, аккумулированного торфяной залежью в течение теплого периода. В октябре после установления отрицательных температур воздуха начинается замерзание почвы; в ноябре средняя месячная температура почвы на глубинах 2 и 5 см отрицательна. Минимальные в годовом ходе среднемесячные температуры на глубинах 2, 5, 10 и 15 см наблюдаются в январе–феврале. Они изменяются в диапазонах: от $-4,0$ до $-2,4$ °C на глубине 2 см; от $-3,4$ до $-1,7$ °C на глубине 5 см; от $-2,3$ до $-0,8$ °C на глубине 10 см; от $-1,6$ до $-0,4$ °C на глубине 15 см. Причем минимальная среднемесячная величина для глубин 2–10 см наблюдалась в феврале 2010 г., а максимальная — в январе 2006 г.

Динамика промерзания почвы зимой 2006–2007 гг. отличалась от промерзания в другие годы, поскольку уже в октябре были значительные морозы (температура октября 2006 г. $-0,2$ °C, что на $2,1$ °C ниже среднего многолетнего значения), снежный покров отсутствовал и произошло быстрое охлаждение почвы. Первый минимум температуры почвы в верхних слоях зафиксирован в ноябре 2006 г. Второй минимум связан с минимумом температуры воздуха и приходится на февраль 2007 г. После протаивания верхних 10 см почвы скорость оттаивания значительно сократилась, и полное исчезновение ледяного слоя произошло только к маю. В теплый период года торфяная почва прогревается слабо. Так, глубина проникновения изотермы $+10$ °C составляет от 7 (2006 г.) до 61 см (2007 г.)

В целом данная картина изменения температурного режима характерна для любых типов почв, но в случае торфяной почвы значительные градиенты температуры охватывают только верхние слои мохового очеса и слабо разложившегося торфа (до 25 см). Глубже 25 см (ниже уровня стояния болотных вод) градиенты температуры, рассчитанные по среднемесячным значениям, не превышают сотых долей градуса на сантиметр. Например, наибольший градиент температуры ($-0,077$ °C/см) для слоя 40–80 см наблюдается в июле (см. таблицу). В слое 15–25 см зимой и осенью (октябрь–январь) градиент температуры составляет $0,088$ °C/см, а летом (июнь) — $0,232$ °C/см.



СРАВНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ТОРФЯНОЙ И МИНЕРАЛЬНОЙ ПОЧВЫ

Для выявления особенностей температурного режима торфяной почвы проведен сравнительный анализ данных, полученных нами для торфяной почвы, и данных наблюдений метеостанции Бакчар — для минеральной почвы.

По данным наблюдений на метеостанции Бакчар, 2007 г. может быть characterized как теплый с влажным летом. Среднегодовая температура воздуха составила 1,7 °С, что на 1,6 °С выше среднего многолетнего (1981–2010 гг.) значения. Сумма осадков за 2007 г. составила 563 мм, а среднее многолетнее значение за 1981–2010 гг. — 485 мм. В мае и июне наблюдалось значительное

превышение количества осадков над средними многолетними величинами (на 65 и 102 мм соответственно).

В целом торфяная почва имеет сглаженную динамику температуры по сравнению с минеральной. Годовая амплитуда температуры почвы на болоте, рассчитанная по среднемесячным значениям, меньше на 6–8 °С, чем на суходольном участке

Сумма активных температур на глубине 20 см составила 1050 °С для торфяной почвы и 1770 °С для минеральной почвы. На глубине 40 см суммы активных температур отличаются почти в два раза: 842 °С для болота и 1660 °С для суходола. Минеральная почва прогревается до 10 °С на глубину 227 см, а торфяная — всего на 61 см.

Выводы проекта:

Анализ временного хода температур торфяной почвы на разных глубинах показал, что годовой ход температуры почвы в верхних слоях повторяет годовой ход температуры воздуха. Тепловой режим торфяных почв существенно отличается от минеральных почв. В целом торфяная почва имеет сглаженную динамику температуры по сравнению с минеральной. В теплое время года торфяная почва холоднее минеральной на 5–7 °С, а в холодное время теплее на 0,3–1,0 °С. Градиенты температур в торфяной почве, по сравнению с минеральной, выше в верхних слоях и ниже в глубинных. Рыхлые верхние слои мохового очеса из-за своей высокой теплоизолирующей способности существенно снижают амплитуду колебаний температуры в нижележащих слоях торфяной залежи. Кроме того, на глубине 10–20 см располагаются болотные воды, и температура в нижележащих насыщенных водой слоях меняется медленнее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большое Васюганское болото. Современное состояние и процессы развития/ Ред. М.В. Кабанов. Томск, Изд-во ИОА СО РАН, 2000, 229 с.
1. Романов В.В. Гидрофизика болот. Л., ГИМИЗ, 1961, 360 с.
2. Чудновский А.Ф. Теплофизика почв. М., Наука, 1976, 352 с.
3. Дюкарев Е.А., Головацкая Е.А., Дучков А.Д., Казанцев С.А. Экспериментальное исследование теплового режима деятельного слоя торфяной залежи в теплый период года // Материалы V Международного симпозиума «Контроль и реабилитация окружающей среды». Томск, 2006, с. 101—103.

ЖЕСТКАЯ ВОДА ГОРНОЗАВОДСКА

Мокрецов Кирилл Вячеславович

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №1», г. Горнозаводска, 9 класс
г. Горнозаводск*

Руководитель: Волкова Марина Александровна, учитель географии

Вода – источник жизни на Земле. От нее зависит многое, а от того какая это вода – еще больше. Пока нет однозначного мнения о влиянии жесткости питьевой воды на здоровье и самочувствие человека, однако достаточно большая часть специалистов - санитарных врачей считает, что долговременное потребление воды с повышенной жесткостью для питьевых целей вредно, способствует возникновению ряда урологических и желудочных заболеваний. Кроме того, в жесткой воде медленнее происходит разваривание мяса, овощей, увеличивается расход мыла и других моющих средств при стирке белья и одежды и другое [5]. Так как влияние жесткости воды на человеческий организм до конца не изучено, кроме влияния на почки и сосуды, то основной проблемой является ухудшение работы приборов, связанных с водой.

Актуальностью нашей работы будет являться то, что мы определим уровень жесткости водопроводной воды г. Горнозаводска и попробуем найти способы снижения уровня жесткости воды.

Цель: определение жесткости водопроводной воды Горнозаводска и способов снижения жесткости.

Задачи:

1. изучить литературу по данной теме
2. определить причины, влияющие на жесткость воды в нашем округе
3. измерить уровень жесткости и общей минерализации водопроводной воды Горнозаводска
4. найти и попробовать способы снижения уровня жесткости воды.

Методы исследования: изучение литературы, обобщение, анализ, сравнение, эксперимент.

Жёсткость воды — совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворённых солей щёлочноземельных металлов, главным образом кальция, магния и железа (так называемых солей жёсткости).

В основном на жесткость воды влияют кальций и магний, соединения которых и являются основными солями жесткости. Жесткость определяет не только возможность использования воды в питьевых целях, но и ее применение в бытовых или промышленных нуждах. По вкусу жесткую воду отличить очень легко – она крайне горькая. Иногда встречающийся горький вкус родниковой воды обусловлен именно наличием солей жесткости.

Жесткая жидкость не особо полезна для здоровья, потому что соли могут откладываться в суставах и почках. Если такая вода будет использоваться для стиральных и посудомоечных машин, чайников и кофемашин, то они быстро выйдут из строя, потому что на нагревательных элементах образуется налет.

Мягкая вода в данном случае намного лучше, но ее нельзя пить слишком часто, потому что в ней почти нет солей, а человеку необходимы микроэлементы [1].

Почему вода в Прикамье жесткая?

В Прикамье много геологических образований осадочного происхождения, здесь обнаружены глина, песок, щебень, известняк – осадочная горная порода, состоящая из кальцита, арагонита, доломита, глинистых и песчаных частиц с остатками известняковых скелетов ископаемых организмов. Все то возникло благодаря тому, что в ордовике возник Уральский океан, из которого позже возникло Пермское море [4].

Это море не встретить на современных географических картах. Оно существовало в глубокой древности, около 285 миллионов лет назад, в эпоху Пермского периода. Пермское море простиралось на просторах Русской равнины от Уральских гор вплоть до пределов Кавказа. Неглубокое, теплое, пермское море было домом и прародителем жизни.

Берега Пермского моря были богаты растительностью – хвощи, папоротники, хвойные и распространенные в то время гинкговые деревья. Разгуливали по этим зарослям первые пресмыкающиеся – котилозавры, зверозубые ящеры, а также древние земноводные. Но время шло, климат становился суше. Море мелело. Через миллионы лет его не стало. Но оно не ушло бесследно. Пермское море оставило после себя множество богатств – нефть, газ и минеральные месторождения.

Способы смягчения воды

Существуют разные способы смягчения – одни из них можно использовать только в промышленности, а для других подойдут и самые обычные домашние условия. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся методы, которые можно использовать: термический, химический, магнитный/электромагнитный, комбинированный, ионообменный, мембранный.

Более подробно мы рассмотрим термический способ смягчения воды, который мы протестируем в данной работе.

Наиболее дешевый и простой метод – это термическая обработка, а иными словами – обычное кипячение. Когда жидкость нагревается до температуры кипения или выше, часть содержащихся в ней солей распадается на составные компоненты, образуя нерастворимый осадок и газ. Во время термической обработки газ улетучивается, а нерастворимую часть затем можно удалить путем отстаивания или простейшей фильтрации. Кипячение является самым доступным, но при этом далеко не самым эффективным способом.

Измерение уровня общей минерализации и pH воды.

Таблица 1

Измерение уровня общей минерализации прибором TDS3
(единица измерения ppm)

	котельная №3		котельная №4		котельная №5	
	гор ячая вода	хол одная вода	гор ячая вода	холо дноя вода	гор ячая вода	холо дноя вода

измерение воды без обработки	22 7	208	211	201	188	198
термическая обработка	22 0	178	198	188	145	182

Таблица 2

Перевод в единицу измерения мг-экв/л

	котельная №3		котельная №4		котельная №5	
	горячая вода	холодная вода	горячая вода	холодная вода	горячая вода	холодная вода
измерение воды без обработки	4,54	4,16	4,2	4	3,76	3,96
термическая обработка	4,4	3,55	3,96	3,76	2,89	3,64

При измерении общего уровня минерализации нами было установлено, что самая высокая по уровню общей минерализации вода в котельной №3, самая низкая - в котельной №5.

Вода из котельной №3,4 относится к категории средней жесткости и горячая, и холодная, вода из котельной №5 относится к мягкой.

После термической обработки вода из всех источников относится к категории мягкой воды, но близка к верхней границе средней жесткости.

Таблица 3

Определение уровня рН с помощью цифровой лаборатории

	котельная №3		котельная №4		котельная №5	
	горячая вода	холодная вода	горячая вода	холодная вода	горячая вода	холодная вода
измерение воды без обработки	9.7	9.1	8.4	8.3	8.3	8.2
термическая обработка	6.9	7.4	7.5	7.2	7.2	7.4

Вода с самым низким уровнем рН в котельной №5 – 8,2 (холодная), 8,3 (горячая), с самым высоким – в котельной №3 9.1 (холодная), 9,7 (горячая). При измерении уровня рН воды нами было установлено, что вода из котельной №3 не подходит для питья в сыром виде (Согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода»).

Вода из котельных №4, №5 категории относится к категории питьевой воды, но не имеет идеальный рН 7,5, а имеет показатель выше.

После термической обработки вся вода относится к категории питьевой и близка к идеальному показателю.

Мы изучили литературу по темам: жесткость воды, причины ее возникновения, способы определения жесткости воды, способы уменьшения жесткости воды в домашних условиях из изученных источников мы установили, что причиной повышенной жесткости воды в Горнозаводске является - Пермское море. Когда-то на территории нашего округа было расположено море, в котором жило большое количество моллюсков-раковины, которых содержат в себе кальций. После того как море исчезло в недрах земли осталось большое количество известняковых пород. Именно из-за них вода в Горнозаводске имеет повышенный уровень жесткости.

При измерении общего уровня минерализации нами было установлено, что вода из котельной №3, 4 (8,3-8,4 и 9,1-9,7 – соответственно) относится к категории средней жесткости и горячая, и холодная, вода из котельной №5 относится к мягкой (рН 8,2-8,3). После термической обработки вода из всех источников относится к категории мягкой воды, но близка к верхней границе средней жесткости.

Таким образом, можно сделать вывод, что вода в Горнозаводске имеет уровень жесткости средней и мягкой, по большей части относится к питьевой воде, а после термической обработки становится мягкой и питьевой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интернет источник: <https://students-library.com/library/read/81809-opisite-zestkost-vspenivanie-nakipeobrazovanie-i-korroziu>
2. Интернет источник: <https://tmn.ecvols.ru/info/articles/sposoby-umyagcheniya-zhyestkoy-vody-v-domashnikh-usloviyakh/#i-4>
3. Интернет источник: <https://www.zel-veter.ru/article/view/88#:~:text=Пермское%20море.%20Море%20это%20Оне,было%20домом%20и%20прародителем%20жизни>
4. Тайны земли Пермской/ Чуприянов В.И., Чуприянова М.Н/ М.: - 2003. - 168
5. Экология и здоровье: материалы практической конференции. 16 мая 2019 г, Ростов-на-Дону / Волгоград: ООО «СФЕРА», 2019 – 200 с.

ОЦЕНКА ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО МОРФОМЕТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ХВОИ СОСНЫ КЕДРОВОЙ *Pinus sibirica* И СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *Pinus sylvestris*

Муштинкина Ксения Николаевна

*Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого – биологический центр городского округа Стрежевой»,
Муниципальное общеобразовательное учреждение «СОШ № 4», 11 класс
г. Стрежевой*

Руководитель: Фоменко Светлана Александровна, методист, п.д.о.

Введение

В Стрежевом нет крупных предприятий, основным загрязнителем по городу является автотранспорт, качество атмосферного воздуха по проводимым

мониторингам (ежегодный доклад Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области ОГБУ «Облкомприрода» [5]) на 2020 год выбросы загрязняющих веществ по городу составили 4072,0 тонн, загрязнение не большое, но оно есть, в своей работе мы пытаемся понять отразилось ли данное загрязнение на природных системах.

В качестве индикатора состояния воздуха мы выбрали хвойные деревья из основных лесобразующих пород характерных для нашего района.

Гипотеза: Мы предполагаем, что даже незначительные загрязнения атмосферного воздуха отразятся на морфометрических параметрах хвои представителей рода Сосна *Pinus*.

Цель: Оценка общего состояния атмосферного воздуха по морфометрическим параметрам хвои сосны кедровой *Pinus sibirica* и сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*.

Задачи:

1. Отобрать участки с различной антропогенной нагрузкой, доминирующими породами которого будут сосна кедровая *Pinus sibirica* и сосна обыкновенная *Pinus sylvestris*.
2. Провести оценку морфометрических параметров (длина хвои, количество хвоинок в пучке) хвои.
3. Оценить классы повреждения и усыхания хвои *Pinus sibirica*.
4. Провести оценку морфометрических параметров смоляных ходов (количество, диаметр) хвои *Pinus sibirica*.

Все исследования проводились вблизи г. Стрежевого и г. Нижневартовска.

Расположение участков:

Участок 1 - городской парк, используемый горожанами, как место активного отдыха.

Участок 2 - аэропорт города Стрежевого, осуществляющий регулярные перевозки пассажиров и грузов.

Участок 3 - условно контрольный находится в лесной зоне пригорода Стрежевого, удален от оживленных автотрасс.

Участок 4 - располагается на территории возле основного здания Детского эколого-биологического центра городского округа Стрежевой («Дом природы»).

Участок 5 – лес в районе дач (СОТ «Ягодка» 2 км.)

Участок 6 - лес вблизи города Нижневартовска, прилегает к оживленной автотрассе. В нескольких километрах от пром. зоны г. Нижневартовск.

С каждого участка площадью 25м² мы собрали образцы хвои. Измерили длину хвои и количество хвоинок в пучке. [3] Полученные данные занесли в таблицу и в дальнейшем обработали их методами математической статистики.

Оценку класса повреждения и усыхания хвои измеряли по стандартной методике.

В мезофилле хвои сосны обыкновенной проходят смоляные ходы, число и размеры которых зависят от многих факторов, в том числе и от экологических условий произрастания [2]. На исследуемой территории было выбрано 5 деревьев сосны обыкновенной, с каждого дерева отобрали по 30 пар хвоинок. Для дальнейшего исследования из каждой пары хвоинок отобрали одну,

производили поперечный срез в средней части хвоинки, и проводили измерения с использованием микроскопа Levenhuk 850B. На каждом препарате изучалось число смоляных ходов (шт.), а также диаметр (мм.). Диаметр хода определяли при помощи окуляра Микромед 10х/18 с сеткой (увеличение – 10 крат; поле зрения – 18 мм.; цена деления сетки – 0,1 мм.).

Таблица 1

Морфометрические параметры хвои *Pinus sylvestris*. Критерий Стьюдента

Длина хвои. С.К.	
Сравниваемые участки	Критерий Стьюдента
1 и 2	0,249922019
1 и 3	0,419110165
1 и 5	0,008572399
2 и 3	0,80930791
2 и 5	0,082469715
3 и 5	0,075274707
Кол-во хвоинок в пучке. С.К.	
1 и 2	0,642856851
1 и 3	0,346116118
1 и 5	0,330420782
2 и 3	0,157628624
2 и 5	0,581625752
3 и 5	0,059885076
Длина хвои. С.О.	
4 и 5	4,66135E-12
4 и 6	0,357399924
5 и 6	1,71926E-08
Кол-во хвоинок в пучке. С.О.	
4 и 5	—
4 и 6	—
5 и 6	—
Класс повреждения. С.О.	
4 и 5	0,033331351
4 и 6	0,897811248
5 и 6	0,027736726
Класс усыхания. С.О.	
4 и 5	0,566311165
4 и 6	0,103851258
5 и 6	0,206627157

Анализируя таблицу, можно заметить значимые различия только в одном критерии в длине хвои у 4 и 5-го участка.

Таблица 2

Оценка морфометрических параметров смоляных ходов *Pinus sylvestris* (количество, диаметр) на участках с исследования.

№ участка	Смоляные ходы		Среднее арифметическое (количество смоляных ходов)	Диаметр ходов		Среднее арифметическое (диаметр смоляных ходов)
	Количество (шт.)	Встречаемость (раз)		Диаметр (мм.)	Встречаемость (раз)	
№1	4	2	6,43	0,02	1	0,049
	5	2		0,03	24	
	6	12		0,035	9	
	7	9		0,04	46	
	8	5		0,045	10	
				0,05	34	
				0,055	12	
				0,06	24	
				0,065	5	
				0,07	16	
№2	3	2	6,80	0,02	3	0,053
	5	3		0,03	6	
	7	1		0,04	20	
	8	8		0,045	5	
	10	1		0,05	22	
				0,055	1	
				0,06	25	
				0,065	2	
				0,07	6	
				0,075	3	
				0,08	6	
0,085			1			
0,09	2					
№4	5	3	6,60	0,02	5	0,051
	6	13		0,025	3	
	7	9		0,03	10	
	8	3		0,035	2	
	9	2		0,04	47	
				0,045	4	
				0,05	50	
				0,055	6	
				0,06	39	
				0,065	3	
				0,07	14	
0,075			1			
0,08	13					
0,09	1					
№5	2	8	4,03	0,01	2	0,037
	3	8		0,015	3	
	4	2		0,02	22	
	5	2		0,025	2	
	6	7		0,03	42	
				0,035	2	
				0,04	10	
				0,045	2	
				0,05	14	
				0,055	1	
				0,06	12	
0,065	1					
0,07	7					
0,075	1					
№6	3	2	10,13	0,02	20	0,044
	5	3		0,025	7	
	7	1		0,03	63	

Если мы условно разделим исследуемые участки на более загрязненные, менее загрязненные и чистые, то увидим, что на более загрязненных (№2 и №6) у нас происходит увеличение смоляных ходов. На условно -контрольном участке (№5), расположенном в относительно чистом районе, количество смоляных ходов намного меньше. Также мы видим, что такой параметр как увеличение и уменьшение диаметра смоляных ходов недостаточно чувствителен к малым загрязнениям, так как резких колебаний в значениях обнаружено не было

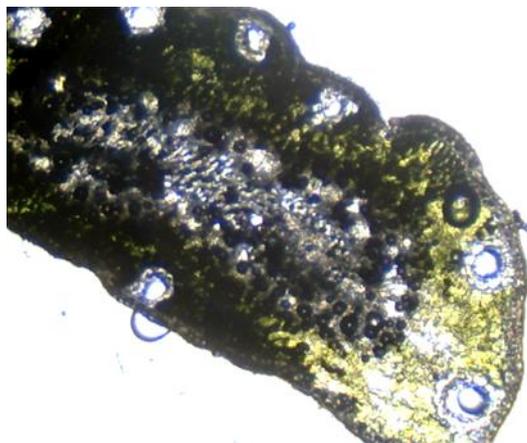


Рис. 11. Смоляные ходы хвои участка №2



Рис. 12. Смоляные ходы хвои участка №5

Вывод

В ходе работы мы отобрали участки с разной антропогенной нагрузкой в городе и пригороде Стрежевого, а также вблизи г. Нижневартовска. Для сосны кедровой участки располагались в городском парке, рядом с аэропортом г. Стрежевого, вблизи дач и в пригороде. Для сосны обыкновенной участки располагались у «Дома природы», в районе дач и вблизи г. Нижневартовска.

В качестве биоиндикатора окружающей среды нами была использована сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* и сосна кедровая *Pinus sibirica*. Проведя анализ морфометрических параметров, мы увидели, что на настоящий момент загрязнение воздушного бассейна нашего района регистрируется изменением морфометрических показателей количества смоляных ходов сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*. Методика по оценке морфометрических

показателей (длина хвои, количество хвоинок в пучке) хвои сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* и сосны кедровой *Pinus sibirica* на малых загрязнениях не показала значимых результатов, стандартная методика оценки загрязнения по степени усыхания и повреждения хвои сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* так же видимых отклонений не зарегистрировала.

Мы можем отметить, что изменение морфометрических параметров (длина хвои, количество хвоинок в пучке) хвои и диаметра смоляных ходов не регистрируют малые загрязнения выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в атмосферный воздух в параметрах от 4 000 тонн (г. Стрежевой, источник Доклад «Об экологической ситуации в Томской области в 2020 году» - Администрация Томской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, ОГБУ «Облкомприрода») до 12 000 тонн в год (г. Нижневартовск, источник Доклад «Об экологической ситуации в ХМАО в 2020 году» - Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды ХМАО).

Из изученных нами параметров срезов хвои сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* особо чувствительным к малым загрязнениям атмосферного воздуха оказались изменения количества смоляных ходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашихмина Т.Я. [и др.] Экологический мониторинг / учебно-методическое пособие / М: «Академический проект», 2006. - 416 с.
2. Бронникова, Д. М. Внутрипопуляционная изменчивость хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на территории заказника «Бирский» Республики Башкортостан / Д. М. Бронникова, Н. В. Шахринова. Научная статья, опубликованная в журнале «Молодой ученый.» — 2016. — № 5 (109). — С. 194-197.
3. Буйволов, Ю.А. Методика оценки жизненного состояния леса по сосне / Ю.А. Буйволов, М.В. Кравченко, А.С. Боголюбов – М.: Экосистема, 1998. – 25 с. 3
4. Вишнякова С.В. Лесоводственно -экологические особенности видов темнохвойных в посадках г. Екатеринбурга. Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Екатеринбург, 2009. – 23 с.
5. Ежегодный доклад Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области ОГБУ «Облкомприрода», Томск 2020. – 134с.
6. Калинин В.К., Иванов Г.М. Свинец в растениях Забайкалья/1997.
7. Леонтьев В.В. Лабораторный практикум по общей экологии: учебно-практическое издание для студентов-бакалавров биологических профилей /, Елабуга: Центр оперативной печати «АБАК», 2020. – 46 с.
8. Озолинчюс Р. Хвойные. Морфогенез и мониторинг. – Каунас, 1996. – 338 с. 16. Онучин А.А., Спицына Н.Т. Закономерности изменения массы хвои в хвойных древостоях. // Лесоведение, 1995, № 5, с. 48–58.
9. Опекунова М. Г. О-60 Биоиндикация загрязнений: учеб. пособие. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2016. — 300 с.

10. Сергейчик С.А. Эколого-физиологический мониторинг устойчивости сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) в техногенной среде. Научная статья, опубликованная в журнале «Биосфера» от 6.10.2015 г.
11. Скупченко В.Б., Соколова Л.О. Биоиндикация окружающей среды Учебное пособие для студентов специальностей «Лесное дело», «Лесное хозяйство» и «Садово-парковое и ландшафтное строительство» Санкт-Петербург 2008 г. — 95с.

ОЦЕНКА СХОДСТВА ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЧВ В СООБЩЕСТВАХ С РАЗЛИЧНЫМ ВИДОВЫМ СОСТАВОМ ДЕРЕВЬЕВ.

Найгайзер Татьяна Андреевна

*Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого – биологический центр городского округа Стрежевой»,
МОУ «СОШ № 4», 11 класс
г. Стрежевой*

Руководитель: Фоменко Светлана Александровна, методист, п.д.о.

Являясь одним из компонентов биосферы, ее «сердцевинной», душой по В.В. Докучаеву, почва входит в состав целого класса своеобразных природных образований: биокосных тел. К этим телам относят донные отложения, океаны, моря, озера, реки, пруды, нижнюю часть атмосферы.

Об общем уровне биологической активности почвы можно судить по совокупности целого ряда показателей. Их можно разделить на две части: первая — численность различных групп микроорганизмов, каждая из которых обладает способностью трансформировать определенные вещества; вторая — показатели суммарной деятельности микроорганизмов (продукты микробного синтеза, разложения и др.).

В нашей работе мы рассматриваем связанность доминирующих пород деревьев с механическим составом и общей активности почв.

Актуальность: Север Томской области малонаселённая труднодоступная территория, изучения в данном направлении не проводились.

Гипотеза: Мы предполагаем, что доминирующая роль деревьев связана с особенностями продуктивности почв.

Цель: Оценка сходства продуктивности почв в сообществах с различным видовым составом деревьев.

Задачи:

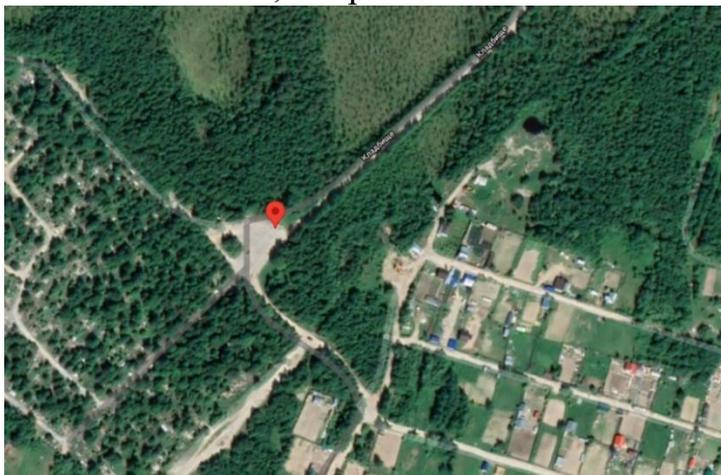
- Собрать почвенные пробы на участках с различными доминирующими породами деревьев;
- Изучить механический состав почв;
- Измерить водородный показатель (рН) почв;
- Исследовать почвенные пробы на наличие беспозвоночных животных и целлюлозолитическую активность
- Оценить наличие и активность почвенных бактерий;

- Исследовать почвенные пробы прямым микрокопированием на наличие почвенных водорослей и мицелия грибов.

Полученные результаты могут использоваться для более широких биогеографических и биоценологических исследований, при изучении особенностей почв монопородных древесных сообществ.

Все исследования проводились на почве пригорода г. Стрежевого.

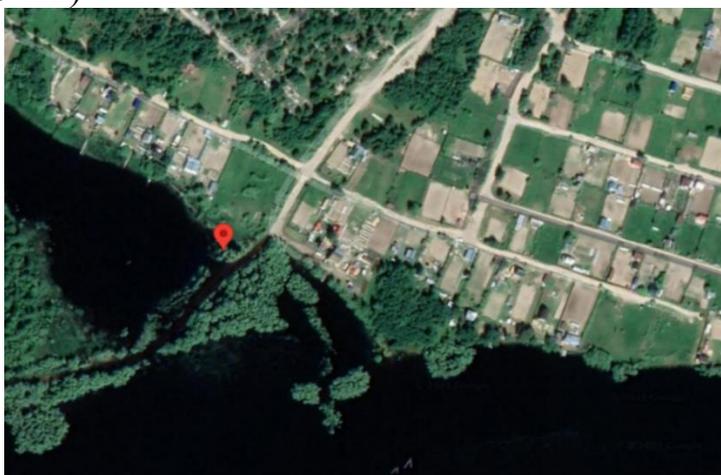
Участок 1 - берёзовая роща, расположен недалеко от дачных участков (2км. дороги на Нижневартовск), низкая травянистая растительность, много почвенных обнажений, покрытых мхом.



М: 1мм. = 2,5 мм (1:5000)

Рис. 1 Карта. Участок №1

Участок 2 – ивовый лес, расположен у озера, высокий травянистый покров (60-80 см.)



М: 1мм. =2,5 м. (1:5000)

Рис. 2 Карта. Участок №2



М: 1мм. =2,5 м. (1:5000)

Рис. 3 Карта. Участок №3

Почвенные пробы отбирали методом конверта в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83. Объединенную пробу составили путем смешивания пяти точечных проб, отобранных на одной пробной площадке. Масса объединенной пробы составляла не менее $0,5 \text{ м}^3$.

Выявили механический состав почвы по её поведению в шнуре.

Водородный показатель измеряли прибором АМТ-300 (электронный измеритель рН, влажности, температуры и освещенности почвы).

Для каждого участка в смешанной пробе прямым методом (по учебно-методическому пособию «Методы учёта почвенных беспозвоночных» [1]) подсчитывали количество почвенных беспозвоночных на единицу объема почвенной пробы (Рис.4).

Для оценки микробеспозвоночных с каждого объема исследуемой почвы взяли произвольно 20 проб, поместили на предметное стекло и изучили под малым увеличением микроскопа (Levenhuk)

Беспозвоночных определяли, используя атласы, определители беспозвоночных. [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]



Рис. 4 Осмотр почвенного образца на представителей беспозвоночных (макро).

Целлюлозолитическую активность почвы определяли по интенсивности разложения целлюлозы.

Оценку наличия и активности почвенных бактерий определяли методом стёкол обрастания, окрашивание проводили по Граму.



Рис. 5 Окрашивание почвенных бактерий по Граму.

Для изучения почвенных пробы на наличие водорослей и мицелия грибов, проводили прямое микроскопирование почвенных образцов.

Мы взяли три объединённых пробы почвы с трёх участков с разными преобладающими породами деревьев (Берёза бородавчатая *Betula pendula*, Ива белая *Salix alba*, Сосна кедровая *Pinus sibirica*).

Исследования на механический состав почвы показали наличие супесчаной (уч. № 2) и суглинистых почв (уч. № 1,3)

Таблица 1

Определение механического состава почвы

		
Участок № 1 Доминирующая порода: Берёза бородавчатая <i>Betula pendula</i>	Участок № 2 Доминирующая порода: Ива белая <i>Salix alba</i>	Участок № 3 Доминирующая порода: Сосна кедровая <i>Pinus sibirica</i>

На всех исследуемых участках Ph равен 7.0, что характеризует почву как нейтральную.

По составу почвенных беспозвоночных наиболее бедный видовой и количественный состав наблюдается в ивовом лесу (уч. № 2), берёзовая роща (уч. № 1) отличается большим видовым составом макро и микробеспозвоночных. С учётом сукцессионных процессов, почва соснового леса в отличие от ивового и берёзового в завершающей части формирования лесного сообщества, основным показателем активности почв является наличие дождевых червей, как основных почвообразователей и они были зарегистрированы только в сосновом лесу (уч. № 3).

На всех участках наблюдается низкая (от 26 до 34%) целлюлозолитическая активность.

Бактериальное разнообразие выше в пробах почвы берёзовой роши (уч. № 1), соснового леса занимает среднюю позицию. ивового леса отличается скудным видовым и количественным составом бактерий, окраска по Граму показала, что на участках 2 и 3 преобладают грамположительные бактерии, а на участке 1 грамотрицательные, мы не можем сказать о уровне патогенности по отношению к человеку, но у обнаруженных видов, по литературным источникам большая часть опасных для человека микроорганизмов относится к грамположительным.

Наземные водоросли часто выступают в роли пионеров растительности, поселяясь на бесплодных, минеральных участках суши, на скалах и песке. Многие водоросли принимают активное участие в процессе биологической очистки сточных вод. Они могут служить также показателем качества питьевой воды, степени ее загрязнения и пригодности для питья. На почвенных образцах мы обнаружили только представителей диатомовых водорослей, но в целом особенность наших почв — это преобладание грибов и низкое содержание водорослей, что согласуется с полученными данными. В целом наибольшее видовое разнообразие и количественные характеристики по почвенным водорослям и грибам у берёзовой роши (уч. № 1), в половину меньшие у соснового леса (уч. № 3) и крайне скудные у ивового леса (уч. № 2)

Грибная микориза создаёт связь между растением, почвой и почвенными организмами, увеличивая активность ризосферных процессов, а значит, качество почвы и её продуктивность

В целом можно сказать, что леса с ярко выраженной доминирующей породой не отличаются высокой чрезмерной активностью почвенных процессов, но по общим показателям наиболее продуктивные процессы проходят в почвах с доминирующей породой Берёза бородавчатая *Betula pendula*, а наиболее скудные результаты у почв на которых произрастает Ива белая *Salix alba*, золотая середина принадлежит почвам соснового бора (Сосна кедровая *Pinus sibirica*).

Ориентируясь на механический состав, можно сказать о том, что песчаные и супесчаные почвы имеют низкие показатели биологической активности.

Предположение о том, что доминирующая роль деревьев связана с особенностями продуктивности почв подтвердилась.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабенко А.С., Булатова У.А., Нужных С.А. Методы учёта почвенных беспозвоночных, учебно-методическое пособие, ТГУ, Томск 2010- 55с.
2. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М: Изд-во МГУ, 1987-256с.
3. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный атлас определитель беспозвоночных, М: «Просвещение», 1991. – 207с.
4. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР М: «Просвещение», 1976. – 304с.
5. Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам, М: «Просвещение», 1972. – 400с.

6. Негрובהва Е.А. и др. Определитель семейств личинок жесткокрылых Европейской части России учебное пособие «Полиграфический центр Воронежского государственного университета 2008. – 65с.
7. Середин В.П., Спирина В.З. Морфология почв: учебно-методическое пособие по курсу «Почвоведение» для студентов. Томск 2016 – 81 с.

СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РУЧЬЯ БАЙКАЛ И КАНТАТСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ ПО ОРГАНИЗМАМ ЗООБЕНТОСА В 2021 И 2022 Г.Г.

Налобина Ольга Евгеньевна

*Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого-биологический центр»,
МБОУ Гимназия № 91, 8 класс
г. Железнодорожск*

Руководитель: Сомова Ольга Геннадьевна, педагог доп. образования

Я живу в г. Железнодорожске, занимаюсь в Детском эколого-биологическом центре, вхожу в группу проекта «Экопатруль», которая занимается мониторингом окружающей природы. В г. Железнодорожске два водных объекта, которые расположены в черте города и связаны с рекой Енисей - Кантатское водохранилище и ручей Байкал, правые притоки Енисея [5]. Ручей Байкал и Кантатское водохранилище испытывают антропогенную нагрузку через ливневые стоки, которые выводятся по трубам прямо в воду. В Кантатском водохранилище их 60, в ручье Байкал – 10. Загрязненные воды попадают в р. Енисей, расстояние до которого от г. Железнодорожска – 2 км. Для более точной оценки качества вод необходимо проведение мониторинга этих водных объектов. Я начала исследования в 2021г., опубликовала статью в Международном журнале «Юный учёный» №7(59) 2022 г. <https://moluch.ru/young/archive/59/3167/>.

Проблема. Ухудшение качества воды в Кантатском водохранилище и ручье Байкал, соответственно, качества воды р. Енисей. Отсутствие мониторинга качества воды. **Гипотеза.** По итогам в 2021 г. вода в Кантатском водохранилище качество вод определено как «грязные», в ручье Байкал - «умеренно загрязнённые». Я считаю, что в 2022 г. качество воды сохранится.

Цель работы – проведение сравнения качества воды по организмам зообентоса в ручье Байкал и Кантатском водохранилище в 2021 и 2022 гг.

Задачи:

1. Отобрать и обработать пробы организмов зообентоса в ручье Байкал и Кантатском водохранилище в 2022 г.
2. Рассчитать индекс Майера для оценки качества воды в 2022 г.
3. Сравнить полученные результаты 2021 и 2022 гг.

Объект: Вода Кантатского водохранилища и ручья Байкал.

Предмет: Степень загрязнения вод исследуемых объектов методом биоиндикации по организмам зообентоса.

Методы: полевых исследований, измерения и описания, классификации, биоиндикации по организмам зообентоса, математический метод, графический метод, картографический метод.



Кантатское водохранилище по-другому называют Городское озеро. Наше озеро рукотворное [5]. Площадь акватории озера - 3,55 км², средняя глубина 6 м, длина - 3,6 км, ширина - 2 км. Береговая линия извилистая. Берега покрыты лесом, задернованы, рассечены оврагами, промоинами, пролесенами. Южная и юго-западная части береговой полосы подвержены разрушениям под воздействием ветровых волн, плоского смыва и струйчатой эрозии.

Фото 1. Отбор проб на Кантатском водохранилище

Ручей Байкал назван так, по-видимому, из-за холодной прозрачной воды [5]. Начиная от истока, на протяжении 10 км течёт по горной ложбине, затем, по выходу из горной части, ручей на протяжении 3-х км течёт по наклонной к Енисею равнине и теряется в болоте. Общая длина ручья - 13 км. Ручей Байкал в



пределах города протекает по искусственному руслу. От улицы Школьной и ниже по течению он перекрыт, взят в трубу. В зимний период, чтобы избежать наледей, грозящих разрушением мостов, его воды пропускают через специально проложенные в берегах трубы.

Фото 2. Отбор проб на ручье Байкал

Сбор зообентоса производился по стандартным методикам на площади 1м² [2]. Использовался классический определитель Е.М. Хейсина [3]. Для оценки зообентосных сообществ используют индекс Майера, применяемый для любых типов водоемов [4].

19 августа 2021 г. проведен экологический рейд на побережье Кантатского водохранилища в районе дамбы и Городского пляжа на 5 станциях. Станции расположены на протяжении 500 м, на расстоянии 100 м друг от друга [3]. Станции 1 и 2 – на городском пляже, станции 3-5 – в местах выхода ливневых стоков из труб в воды водохранилища. Температура воздуха – 22⁰С, воды – 17-18⁰С. Встречено 5 представителей зообентоса на 3 станциях (рис.1). В основном зообентос составляют пиявки, бокоплавы, личинки комаров и моллюски – организмы, обитающие в слабозагрязненных и загрязненных водах [1]. Максимальное количество видов (20) обнаружено на станциях 4,5; минимальное - на станции 3 (6) (рис.1). На станции 1 обнаружены ракообразные бокоплавы (16). На станции 2 – моллюск овальный (4). На станции 3 появляются личинки комаров-дергунов (3), что показывает ухудшение качества вод. На станции 4 – те же организмы (по 9) и моллюск овальный (2). На станции 5 - малая ложноконская пиявка (1), моллюск прудовик (1) и личинки комара-дергуна (18). Общая численность всех встреченных организмов – 66 экземпляров. Расчет индекса Майера. $I=1+2+1+2+1=7$ – вода грязная, IV-VIII класс. Возможно «цветение» вод, дефицит кислорода в воде, усиленные процессы гниения [1].

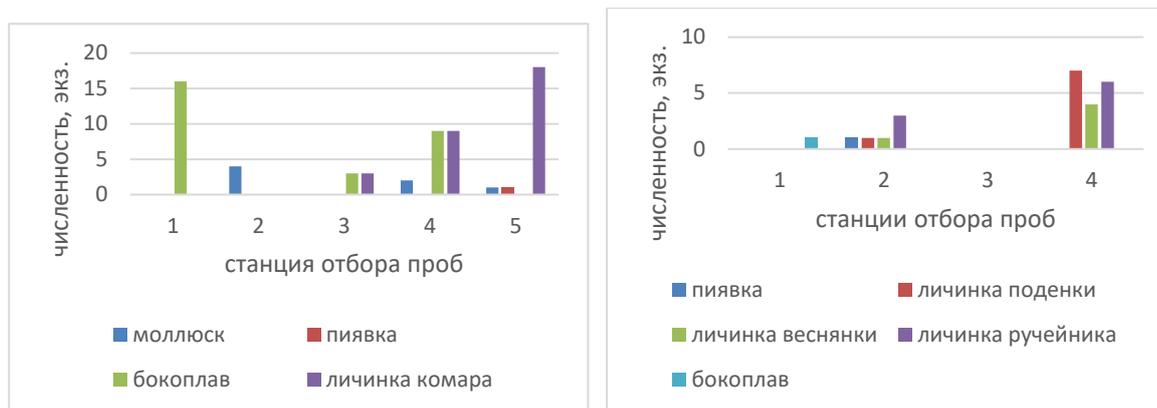


Рис.1-2. Численность организмов зообентоса на станциях Кантатского водохранилища и ручья Байкал в 2021 г. (экс.)

19 августа 2021 г. проведен экологический рейд вдоль ручья Байкал на 4 станциях. Станции расположены на протяжении 500 м, на расстоянии 100 м друг от друга. Станции 1 и 2 – в зеленой зоне, удалены от автодорог, станции 3 и 4 – в местах выхода ливневых стоков из труб в воды ручья в черте города. Температура воздуха – 22⁰С, воды – 14-16⁰С. Встречено 5 представителей зообентоса на 3 станциях (рис.2). Зообентос составляют пиявки, бокоплав, личинки поденки, ручейника и веснянки – организмы, обитающие в слабозагрязненных и загрязненных водах [3]. Максимальное количество видов (17) обнаружено на станции 4; минимальное - на станции 3 (0) (рис.2). На станции 1 обнаружены ракообразные бокоплав (1). На станции 2 – ложноконская пиявка, личинка поденки, личинка веснянки (по 1), личинка ручейника (3). На станции 3 организмы не обнаружены, т.к. поиск вели возле трубы с ливневыми стоками. На станции 4 – личинка поденки (7), личинка веснянки (4), личинка ручейника (6). Общая численность всех встреченных организмов – 24 экземпляра. Расчет индекса Майера. $I=1+3+3+3+2=12$ – воды умеренно загрязненные, III класс. Возможно «цветение» вод, низкое содержание кислорода в воде, процессы гниения [1].

22 июня 2022 г. проведен летний экологический рейд на побережье Кантатского водохранилища в районе дамбы и Городского пляжа на тех же 5 станциях. Температура воздуха – 28⁰С, воды – 25⁰С. Встречено 4 представителя зообентоса на 5 станциях (рис.3). В основном, зообентос составляют бокоплав – организмы, обитающие в слабозагрязненных водах.

Максимальное количество видов (32) обнаружено на станции 1; минимальное - на станции 5 (9) (рис.3). На станции 1 обнаружены ракообразные бокоплав (32). На станции 2 – бокоплав и ручейник. На 3 станции - личинки ручейника, комара-дергуна, бокоплав и пиявки, что показывает ухудшение качества вод. На станции 4 – обнаружены личинки ручейника, комара дергуна и пиявки. На станции 5 - малая ложноконская пиявка, бокоплав и ручейник. Общая численность всех встреченных организмов – 77 экземпляров. Расчет индекса Майера: $I=2+3+1+1=7$ – воды грязные, VI.

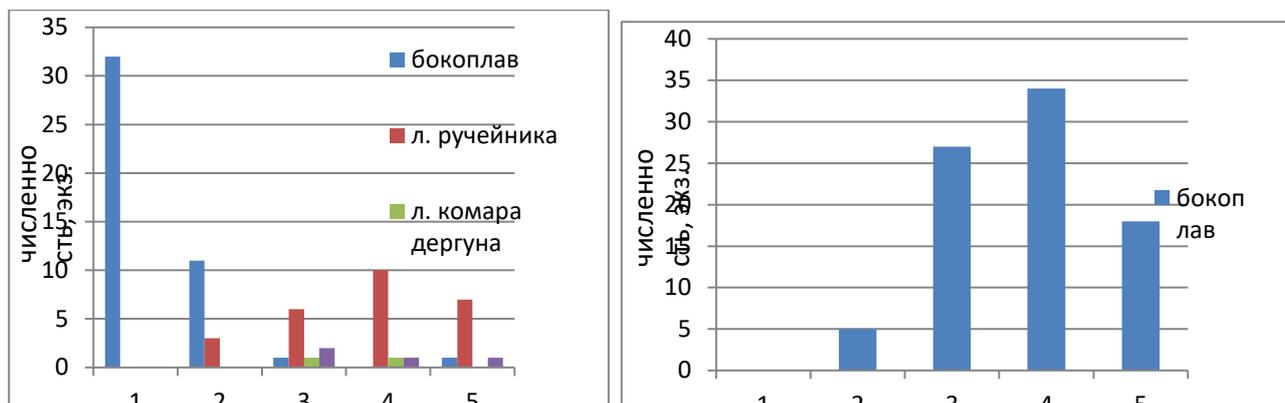


Рис.3-4. Численность организмов зообентоса на станциях Кантатского водохранилища (экз.) 22.06.2022 и 14.09.2022

27 сентября 2022 г. проведен осенний экологический рейд на побережье Кантатского водохранилища. Температура воздуха – 5-10⁰С, воды – 7-10⁰С. Встречен 1 вид представителей зообентоса на 4 станциях (рис.4). Зообентос составляют бокоплавы – организмы, обитающие в слабозагрязненных водах [2]. Максимальное количество видов (34) обнаружено на станции 4; минимальное - на станции 1 (0) (рис.4). Общая численность всех встреченных организмов – 84 экземпляров. Расчет индекса Майера. И=2 – воды грязные, IV-VII класс.

22 июня 2022 г. проведен первый летний экологический рейд вдоль ручья Байкал на тех же 5 станциях. Температура воздуха – 28⁰С, воды – 10-13⁰С. Встречено 4 представителя зообентоса на 4 станциях (рис.5). Зообентос составляют личинки поденки, комара дергуна, ручейника и веснянки – организмы, обитающие в слабозагрязненных и загрязненных водах.



Рис.5-6. Численность организмов зообентоса на ст. р. Байкал (экз.) 22.06. и 14.07.2022

Максимальное количество видов (15) обнаружено на станции 4; минимальное - на станции 1 (0) (рис.5). На станции 1 не обнаружены виды зообентоса. На станции 2 – личинки поденки (8). На станции 3 – личинки поденки (4), комара дергуна (2), веснянки (1) и личинки ручейника (4). На станции 4 тоже самое, кроме личинок ручейника. На 5 станции – личинки комара дергуна (1). Общая численность всех встреченных организмов – 35 экземпляров. Расчет индекса Майера. И=3+1+3+3=10 – воды грязные, IV-VII класс. Возможно «цветение» вод, низкое содержание кислорода в воде.

14 июля 2022 г. проведен второй летний экологический рейд вдоль ручья Байкал на 5 станциях. Температура воздуха – 21⁰С, воды – 15⁰С. Встречено 6 представителей зообентоса на 4 станциях (рис.6). Зообентос составляют личинки веснянки, поденки, ручейника и комара дергуна, плавунчик – организмы, обитающие в слабозагрязненных и загрязненных водах. Максимальное количество видов (28) обнаружено на станции 2; минимальное - на станции 1 (0) (рис.6). На станции 2 – все организмы, кроме личинок комара дергуна. На станции 3 – личинки ручейника (6), поденки (1) и комара дергуна (3). На станции 4 – личинка поденки (1), личинка веснянки (3) и комара дергуна (3). На 5 станции – личинки ручейника (1), поденки (6) и комара дергуна (1). Общая численность всех встреченных организмов – 53 экземпляра. Расчет индекса Майера. $I=3+3+3+3+1+1=14$ – воды умеренно загрязненные, III класс.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе проведено исследование степени загрязненности и сравнение вод ручья Байкал в черте города и Кантатского водохранилища в прибрежных водах в районе дамбы при выходе в р. Кантат по организмам зообентоса методом биоиндикации в 2021 и 2022 гг. Перспектива работы – определение качества вод р. Енисей в месте впадения р. Кантат и р. Байкал.

ВЫВОДЫ

1. В июне, июле и сентябре 2022 г. было отобрано 20 проб зообентоса на р. Байкал в черте города и в прибрежной зоне Кантатского водохранилища в районе Городского пляжа и возле дамбы. Пробы обработаны в лаборатории Детского эколого-биологического центра в октябре-ноябре 2022 г.

2. При расчёте индекса Майера воды Кантатского водохранилища в летний и осенний периоды 2022 г. оценены как «грязные», VII класс качества. Воды ручья Байкал в июне оценены как «грязные», IV класс качества, а в июле – «умеренно загрязненные», III класс качества.

3. При сравнении 2021 и 2022 гг. заметно, что качество вод Кантатского водохранилища ухудшилось с VI до VII класса качества. Воды р. Байкал оценены как «умеренно загрязненные», III класс качества в 2021 и в 2022 гг. В таких водах низкое содержание кислорода и усилены процессы гниения, особенно в летнее время при высоких температурах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жукинский Б.В. Проект унифицированных систем для характеристики континентальных водоемов и водотоков и ее применение для анализа качества вод / Б. Жукинский, В. Оксюк // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. М.: Гидрометеиздат, 1980. с. 78-79.
2. Константинов А. Общая гидробиология / А. Константинов. М.: Гидрометеиздат. 1986. 456 с.
3. Хейсин Е. М. Краткий определитель пресноводной фауны. Определитель / Е.М. Хейсин.- М., 1962. – 278 с.
4. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. - М.: Академический Проект, 2005. – 416с.

5. Кучин С.П. Гидрография (речная сеть) // Природа ЗАТО Железногорск / С.П. Кучин. Железногорск: Полиграфист. 1998. С. 37-47

ОЦЕНКА УРОВНЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. СТРЕЖЕВОЙ

Некряч Ольга Егоровна,

МОУ «СОШ № 4» г. Стрежевой, 11 «Б» класса

г. Стрежевой

Руководитель: Лысенко Светлана Геннадьевна, учитель биологии
МОУ «СОШ №4»

В проекте мы задались вопросом, насколько наш город соответствует нормам по озеленению городских территорий, установленных законодательством РФ. **Актуальность:** Зелёные насаждения являются защитой от загрязнения воздуха, их зачастую называют «лёгкими города». Помимо этого, растения украшают город, а также играют важную роль в деле оздоровления окружающей среды.

Гипотеза: мы предполагаем, что на территории г. Стрежевой высокий уровень озеленения, так как город находится в таежной местности.

Цель: оценка уровня озеленения в г. Стрежевой по микрорайонам.

Для достижения поставленной цели и подтверждения гипотезы нами были поставлены следующие **задачи:**

1. проанализировать литературные источники по теме исследования;
2. рассчитать площадь микрорайонов и озелененных территорий в них;
3. рассчитать процент озеленения по каждому из микрорайонов;
4. проанализировать полученные данные;
5. оценить уровень озеленения в г. Стрежевой

Методы исследования: Наблюдение, описание, анализ, сравнение, измерение

Результаты:

Мы посчитали уровень озеленения для каждого участка г. Стрежевой и общий уровень озеленения в городе и внесли данные в диаграмму 1 и таблицу 1. Так же мы рассчитали общий уровень озеленения в городе. Он составляет 40%

Выводы:

Рассчитав среднее арифметическое число между всеми участками, мы получили общий уровень озеленения в городе. Он составил 40%, что соответствует требуемым стандартам.

Наша гипотеза подтвердилась частично. Вероятно, это связано с тем, что наш город построен на территории болот и территорию для его строительства отсыпали песком.

ПОЧВА КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ненеина Елена Константиновна

*Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого – биологический центр городского округа Стрежевой»,*

МОУ «СОШ №4», 9 класс

г. Стрежевой

Руководитель: Фоменко Светлана Александровна, методист, п.д.о.

Почва это один из основных элементов окружающей среды. Она обладает не только аккумулярующей способностью, но и выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов в атмосферу, гидросферу и живое вещество. Когда мы говорим о том, что почва рядом с человеком находится в более угнетённом состоянии, невольно возникает вопрос о том насколько природные почвы лучше городских, по каким показателям, отличаются ли почвы пригорода и города.

В городах Стрежевой, Томск и Нижневартовск основным источником загрязнения является автотранспорт.

В настоящее время актуальное значение для проведения научных исследований и для выполнения практических производственных мероприятий мониторинга приобретают биомониторинг, биодиагностика и биоиндикация почв. В связи с этим растёт интерес к биотест-системам, которые способны точно и оперативно дать токсикологическую характеристику природных и техногенных сред.

В нашей работе мы изучаем показатель плодородия почв, с различной антропогенной нагрузкой при помощи растений биоиндикаторов.

Актуальность: В последнее время наблюдается снижение плодородия почв из-за активного антропогенного влияния.

Гипотеза: Растения биоиндикаторы обладают чувствительностью к малым уровням загрязнения почв.

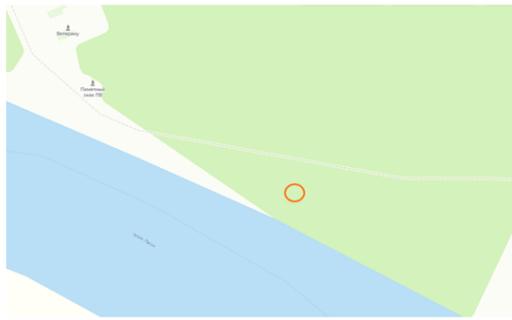
Цель: Изучить влияние антропогенной нагрузки на плодородие почв

Задачи:

1. Выбрать участки с различной антропогенной нагрузкой, отобрать почвенные пробы

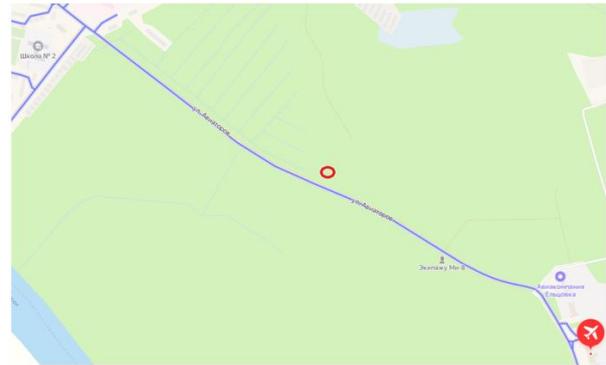
2. Оценить общую токсичность почв по измерению всходящих семян и длины корней проростков горчицы белой *Sinapis alba* и редиса тепличного *Raphanus sativus*.

Для проведения исследования мы выбрали пять участков с различной антропогенной нагрузкой.



○ - Район исследования

Масштаб (М 1:20)

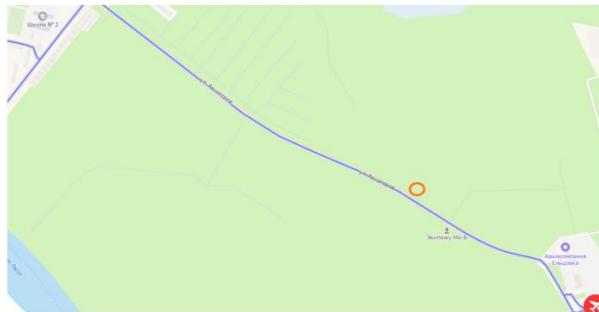


○ - Район исследования

Масштаб (М 1:100)

Рис. 1 Карта – схема Участок №1:
Почва у реки Пасол (г. Стрежевой,
городской парк)

Рис. 2 Карта – схема Участок №2:
Лес около аэропорта
(г. Стрежевой, ул. Авиаторов проба1)



○ - Район исследования

Масштаб (М 1:100)



○ - Район исследования

Масштаб (М 1:20)

Рис. 2 Карта – схема Участок №3:
Лес около аэропорта
(г. Стрежевой, ул. Авиаторов проба 2)

Рис. 3 Карта – схема Участок №4:
г. Томск (пром. зона за областным рынком)



○ - Район исследования

Масштаб (М 1:20)

Рис. 4 Карта – схема Участок №5: Улица г. Нижневартовск ул. Мира.

Приготовили почвенные вытяжки по ГОСТ 26423-85.

Биотестирование объектов с использованием семян редиса *Raphanus sativus* (сорт «Тепличный») и белой горчицы *Sinapis alba*.



Рис. 5 Подготовка и взвешивание почвы

Принцип методики основан на оценке влияния водного экстракта или водных растворов на интенсивность прорастания семян.

Для проведения исследования отобрали семена редиса - 30 шт. (круглого с белыми кончиками сорт «Тепличный») и семена горчицы белой – 100 шт., близкие по величине и цвету, без внешних повреждений и отклонений. Перед проведением основной части опыта проверили семена редиса и горчицы на всхожесть на всхожесть.

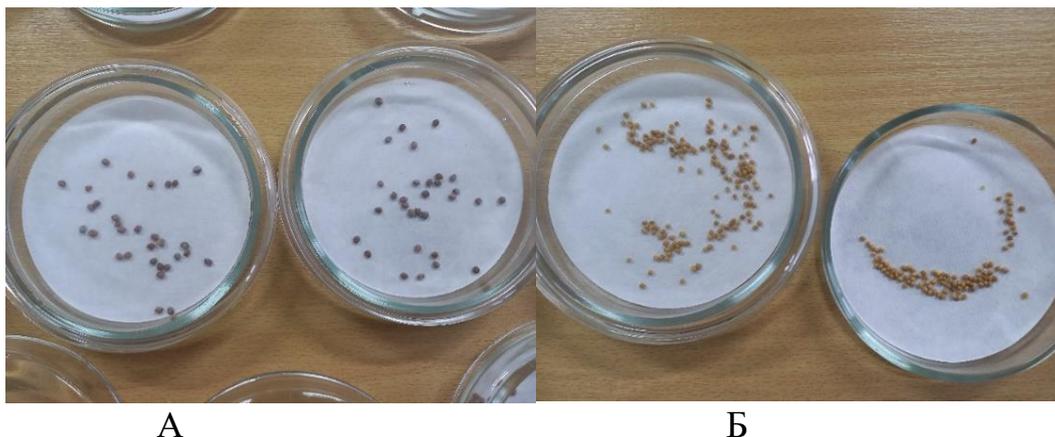


Рис. 6 Семена редиса (А) и горчицы белой (Б) перед заливкой почвенной вытяжки.

Отобранные семена поместили в чашки Петри на диски фильтровальной бумаги, залив по 5 мл. почвенной вытяжки, после заливки семена распределили по фильтровальному диску избегая скученности, в качестве контроля использовали дистиллированную воду.



Рис. 3 Семена горчицы белой после заливки почвенной вытяжки

По каждому из участков исследование проводили в дважды.

На 3 день (редис) и 5 день (горчица белая) сняли показания (длина надземного и подземного побегов растения, внешние отклонения в развитии растения), вычислили средние показатели.

Полученные в результате данные исследования на общую токсичность почв с различной степенью загрязнения по измерению всходящих семян и длины корней проростков горчицы белой *Sinapis alba* и редиса тепличного *Raphanus sativus* привели к средним значениям и оформили в таблицы.

Таблица 1

Измерения длины корней и побегов проростков горчицы белой *Sinapis alba* на почвенных вытяжках с участков исследования

Показатель измерений	1 уч.	2 уч.	3 уч.	4 уч.	5 уч.	контроль
Длина корня (см) min	0,2	0,1	0,45	0,35	0,5	0,5
Длина корня (см) max	9	11,5	10,5	12,25	9	8
Длина корня (см) среднее	3,02	2,55	2,77	3,92	3,45	2,684
Длина побега (см) min	0,5	0,5	0,55	0,5	0,5	0,5
Длина побега (см) max	2,75	2,8	3	3,5	2,5	2,8
Длина побега (см) среднее	1,42	2,26	1,3	1,67	1,14	1,236

Как можно заметить из данных таблицы при использовании как биоиндикатора горчицы белой на более загрязнённых участках (уч. 4,5) существенных отклонений не наблюдается.

Таблица 2

Измерения длины корней и побегов проростков редиса тепличного *Raphanus sativus* на почвенных вытяжках с участков исследования.

Показатель измерений	1 уч.	2 уч.	3 уч.	4 уч.	5 уч.	контроль
<u>Длина корня (см) min</u>	<u>0,85</u>	<u>0,35</u>	<u>0,6</u>	<u>1,1</u>	<u>1</u>	<u>0,85</u>
<u>Длина корня (см) max</u>	<u>11,4</u>	<u>10,5</u>	<u>10,25</u>	<u>10,3</u>	<u>8,5</u>	<u>10,1</u>
<u>Длина корня (см) среднее</u>	<u>4,99</u>	<u>3,75</u>	<u>5,22</u>	<u>4,24</u>	<u>4,65</u>	<u>4,03</u>
<u>Длина побега (см) min</u>	<u>1,1</u>	<u>0,6</u>	<u>0,75</u>	<u>1,05</u>	<u>0,85</u>	<u>1,3</u>
<u>Длина побега (см) max</u>	<u>2,75</u>	<u>2,1</u>	<u>3,25</u>	<u>2,9</u>	<u>2,5</u>	<u>2,9</u>
<u>Длина побега (см) среднее</u>	<u>1,76</u>	<u>1,43</u>	<u>2</u>	<u>1,7</u>	<u>1,41</u>	<u>2,02</u>

Как можно заметить из данных таблицы при использовании как биоиндикатора редиса на более загрязнённых участках (уч. 4,5) значительных отклонений не наблюдается, но заметен средний прирост корня.

Вывод

В нашей работе мы рассматривали возможность изучения общей токсичности почв с различной антропогенной нагрузкой по измерительным параметрам проростков семян горчицы белой *Sinapis alba* и редиса тепличного *Raphanus sativus*.

Проведя исследование можно сделать вывод, что использовать растения биоиндикаторы при малых загрязнениях почвы, особенно на почвенных вытяжках не рационально. Данный метод не дает однозначных результатов, в целом на более загрязнённых участках наблюдается только увеличение длины корня на индикаторе - редис тепличный *Raphanus sativus*.

При оценке патологий развития объективных данных получено не было, на всех участках встречаются отклонения в развитии ростков растений индикаторов, но нет ни единой линии отслеживаемых признаков, ни значительного перевеса в их встречаемости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фирсов А.И., Борисов А.Ф., Макаров П.В. Экология и строительное производство. Учебное пособие
2. Биодиагностика и индикация почв: учебно-методическое пособие /Е.В. Рассадина, Е.Г. Климентова. – Ульяновск: УлГУ, 2016. – 186 с.
3. Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2 ч./Под Пб5 ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. Ч. 1. Почва и почвообразование/Г.Д. Белицина, В.Д. Васильевская, Л.А. Гришина и др. — М.: Высш. шк., 1988. —400 с : ил.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Почва> (18:25, 02.11.2022)
5. <http://www.admstrj.ru/> (16:10, 27.10.2022)
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Нижевартовск> (16:20, 27.10.2022)
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Томск> (10:50, 28.10.2022)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СРЕДЫ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ КИСЛОТНЫХ ОСАДКОВ НА ПРОРОСТАНИЕ ГОРОХА

Новиков Александр Евгеньевич

*Бюджетное общеобразовательное учреждение Лицей № 64, 9 класс
г. Омск*

Руководитель: Богачева Зоя Евгеньевна учитель химии

В настоящее время существует много экологических проблем. Одной из них является выбросы промышленных предприятий, которые загрязняют атмосферу, загрязняющие окружающую среду. Из всех этих выбросов я хочу выделить кислотные дожди. Кислотные дожди, как явление, вызванное антропогенной деятельностью, вызывает ряд негативных последствий. Эти последствия вредят как человеку, так и окружающей среде. Я решил рассмотреть возможные негативное влияние на сельскохозяйственную продукцию, на примере гороха. Мой выбор пал именно на него из-за того, что этот овощ достаточно легко растить и на нем точно будут видны проявления вреда кислотных дождей.

Целью моей работы является изучение влияния кислотных осадков на рост и развитие овощных культур *in vitro*.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи: изучить явление кислотных дождей (причины возникновения, состав), выяснить влияние рН среды на прорастание семян *in vitro*, выдвинуть идеи по уменьшению воздействия среды на прорастание семян, с целью уменьшения потерь урожая.

С 20-го века масштабы загрязнения кислотными дождями во всем мире расширяются. Это происходит из-за того, что повысилось количество заводов, которые выбрасывают вредные вещества из-за чего и появляются кислотные дожди. Если брать во внимание нашу страну, то рекордными городами по выпадению кислотных дождей являются промышленные регионы: Ленинградская область, Южный Урал и Норильский регион.

Выпадение кислотных дождей связано с тем, что загрязнения из этих источников при контакте с атмосферой окисляются, из-за чего образуются серная, соляная и азотная кислоты. Они растворяются в каплях воды в облаках и выпадают на поверхность земли в виде кислотных дождей, снега или тумана.

Для определения уровня кислотности дождей определяют значение рН среды (показатель уровня концентрации ионов водорода). Шкала рН находится в диапазоне от 0 до 14 и измеряет относительную кислотность или щелочность водного раствора, определяемую содержанием ионов водорода (H⁺). Каждая единица рН соответствует десятикратному увеличению кислотности. Оптимальное значение рН — 6–7, такое значение соответствует нейтральной почве. рН кислотных дождей начинается от 5,5 и находится в диапазоне от 4,2 до 4,4. Это снижение рН между чистым дождем и кислотным означает, что последний может быть значительно более кислым. Взятый нами горох любит легкий, воздухопроницаемый и водопроницаемый грунт с высоким уровнем плодородия.

По данным департамента общественной безопасности г Омска полученные от постов наблюдения ФГБУ «Обь-Иртышское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». В течение периода с августа 2022 года по январь 2023 года в атмосферном воздухе случаев зарегистрированы превышения предельно-допустимых концентраций загрязняющих, установленных Главным государственным санитарным врачом РФ:

Месяц	превышение ПДК хлорида водорода	Общее число проб
Август	нет	
Сентябрь	1	516
Октябрь	2	563
Ноябрь	1	550
Декабрь	нет	
Январь	1	434

В целом за этот период по городу наблюдался «повышенный» уровень загрязнения воздуха с хлоридом водорода.

Исходя из этой информации было принято решение в качестве имитации кислотной среды использовать соляную кислоту.

Соляная кислота – это сильная химическая неорганическая кислота. Соляная кислота очень опасна для человека, при попадании на кожу нужно немедленно оказать человеку первую помощь. Кислотные дожди делают почву неплодородной, а иногда — токсичной. Они повреждают корни деревьев, а также листву и стебли растений. При неплодородной или токсичной почве многие фермеры, предприятия теряют свои урожаи.

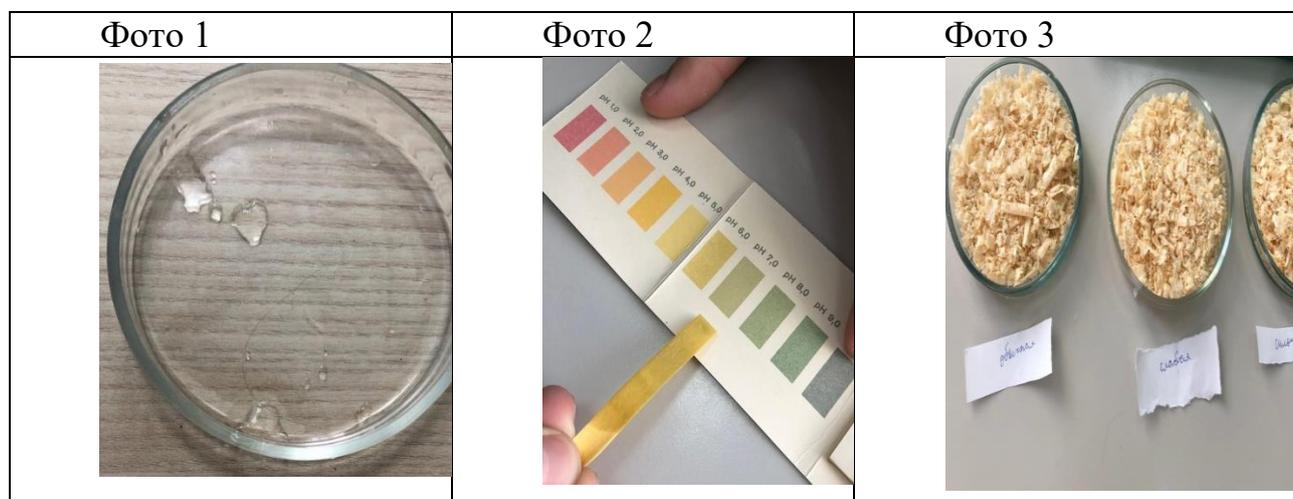
ЭКСПЕРИМЕНТ

План проведения эксперимента: мы создаем слабокислую и кислую среду путем смешивания соляной кислоты с водой и измерениям pH с помощью индикаторной бумаги, после чего в 3 приготовленные нами чашки Петри засыпаем опилки и в них закапываем по 10 семян гороха в каждой (создаем условия *in vitro*), после чего одну поливаем водой, вторую слабым раствором соляной кислоты (создаем условия дождя pH = 5), в третьей создаем условия кислотного дождя с pH 2,5). После всего сделанного накрываем чашки стеклянной крышкой и ставим на подоконник для того чтобы на колбы светило солнце. Далее ждем и смотрим отличия прорастания гороха в каждой колбе.

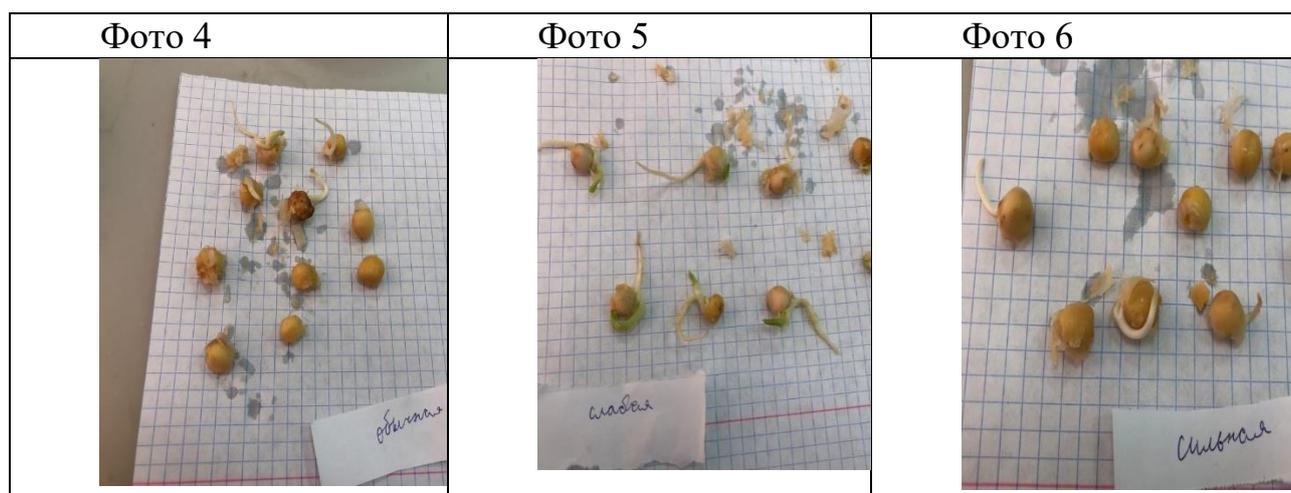
Оборудование: Семена гороха в размере 30 штук (10 штук для каждого опыта), Опилки, 3 чашки Петри (по 1 для каждого опыта). (фото 1), Вода, Соляная кислота, Стеклянная палочка, Линейка, Индикаторная бумага для измерения pH. (фото 2).

Делаем все по прописанному плану и ждем дня замеров (эксперимент начался 17 декабря). Главное не забываем соблюдать технику безопасности. (фото 3).

Все проведенные замеры ниже включают в себя длину проростка и корня вместе взятых, а семена, которые не проросли считаем 0. По плану замеры должны были происходить раз в неделю, но из-за того, что семена гороха стали быстро расти замеры было решено сделать после 4-х дней с дня начала эксперимента, а именно 21 декабря.

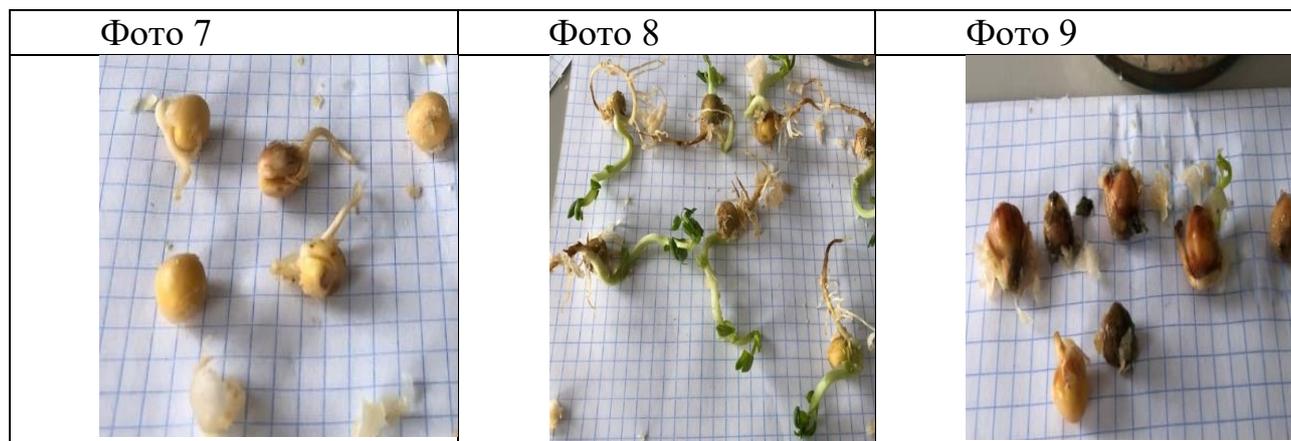


Из десяти семян **в нейтральной среде** проросло 6 штук, один сломался, а остальные не проросли. Из проделанных замеров наибольшая длина оказалась 2,5 сантиметра остальные оказались 2 сантиметра 1,7-х сантиметра, 1 сантиметр, 0,7-х сантиметра и 0,5-х сантиметра. Цвет семян приближен к желтому. (фото 4). Средним результатом из 10-и семян стало 0,84 сантиметра. Из десяти семян **в слабокислой среде** проросло 7 штук остальные не проросли. Из проделанных замеров наибольшая длина оказалась 4 сантиметра остальные оказались 3,5 сантиметра, 3,2-х сантиметра, 2 штуки по 3 сантиметра, по одной 2,9-х сантиметра и 2,7-х сантиметра. Цвет семян более бежевый по сравнению с обычной средой. (фото 5).



Средним результатом из 10-и семян стало 2,23 сантиметра. Из десяти семян **в кислой среде** проросло 6 остальные не проросли. Из проделанных замеров наибольшая длина оказалась 1,6-х сантиметра, 3 штуки по 1,5 сантиметра, по одной штуке 1 сантиметр и 0,4-х сантиметра. Цвет семян чуть темнее чем у нейтральной среды. (фото 6). Средним результатом из 10-и семян стало 0,75 сантиметра. Из проделанных замеров можно сделать вывод, что спустя 4 дня быстрее всего начали проращать семена в слабокислой среде, потом идет нейтральная и затем кислая среда, у каждой из сред отличается цвет семян. Вторые замеры были сделаны 28 декабря, спустя 11 дней после начала эксперимента. Из десяти семян **в нейтральной среде** осталось 3 еще 2 не проросли, а остальные сломались и развалились. Из этих трех семян одно 3 сантиметра и два по 2 сантиметра. Цвет не изменился. (фото 7). Средним результатом из 10-и семян стало 0,7 сантиметра. Из десяти семян **в слабокислотной среде** осталось также 7 семян, но оставшиеся сломались. Из этих 7 самым длинным результатом было 13 сантиметров затем идут 10,5 сантиметра, 9,5 сантиметра, два по 8 сантиметра, один 7,5 сантиметра и один 6,3-х сантиметра. Цвет семян стал более темным и на одном из семян появилось бордовое пятно. (фото 8). Средним результатом из 10-и семян стало 6,28 сантиметра. Из десяти семян **в кислой среде** осталось 4 еще 3 так и не проросли, а остальные сломались и развалились. Из этих 4 самым длинным результатом стало 3,5 сантиметра, затем идут 2 сантиметра, 1,5 сантиметра и 0,7-х

сантиметра. Семена стали желто-бордового цвета, опилки покрылись плесенью. (фото 9). Средним результатом из 10-и семян стало 0,77-х сантиметра.



Сделав эти замеры, было принято закончить эксперимент так как производить выращивание гороха в лабораторных условиях не планировалось. Семена могли сломаться из-за того, что при их доставании из чашек Петри они могли повредиться используемой мною стеклянной палочки или же просто размокнуть из-за перенасыщения влаги.

Из проделанной работы я сделал выводы: для уменьшения потери урожая при кислотных осадках, а именно содержащих соляную кислоту необходимо: проводить работы по уменьшению выброса в атмосферу веществ, вызывающих кислотные осадки. Проведение глубокой переработки используемого сырья. Соорудить специальные покрытия из материалов по типу пластика стекла или полиэтилена и накрывать этими покрытиями места рассады, когда ожидаются кислотные осадки.

Из эксперимента выяснилось, что наши семена гороха лучше себя чувствовали в слабокислой среде, это можно сказать по проведенным замерам. Однако есть опасения, что эти семена в дальнейшем могут вырастить больными, так как на одном из семян появилось бордовое пятно схожее с теми, что были под конец эксперимента у семян в сильнокислотной среде. Пятно - явный признак повреждения семян при взаимодействии с агрессивной соляной кислотой. Хоть замеры и показали, что семена в кислой среде проросли чуть лучше, чем в обычной среде все же предполагаю, что семена в обычной будут себя чувствовать лучше, чем в кислой ведь кислая среда разрушает семена с течением времени и растения заболеют, что видно по появившимся бордово-коричневым пятнам в большом количестве. В нейтральной среде семена проросли чуть хуже, чем в кислой, возможно это частный случай эксперимента. То, что в конце большая часть семян сломалась, это скорее всего проявление моей неаккуратности. Для подтверждения гипотезы о влиянии кислотных дождей на развитие растений требуется дополнительное исследование с проведением полного цикла выращивания гороха на приусадебном участке. При выполнении этого проекта я узнал много нового. Я был удивлен результатом моего эксперимента и точно понял, что проделанная мною работа может

пригодиться людям, которые проживают в местах выпадения кислотных дождей, или тем, кому интересна данная тема. Я изучил явление кислотных дождей, выяснил влияние кислотности среды на прорастание семян *in vitro*, а также выдвинул идеи по уменьшению воздействия среды на прорастание семян, с целью уменьшения потерь урожая. Тем самым я изучил влияния кислотных осадков на рост и развитие овощных культур *in vitro* на примере гороха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информация по осадкам в Омске [электронный источник] - <https://admomsk.ru/web/guest/government/divisions/dob/safety/air>
2. Причины и последствия кислотных дождей [электронный ресурс] - <https://vyvoz.org/blog/kislotnye-dozhdi/#Причины-возникновения-кислотных-дождей>.
3. Современная история кислотных дождей [электронный ресурс] - <https://ecoproverka.ru/kislotnye-dozhdi/>.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Норкина Элеонора Евгеньевна

ОГАОУ Губернаторский Светленский лицей, 10 б класс

г. Томск

Руководители: Соломахина Ксения Игоревна, руководитель лаборатории изучения резервов долголетия человеческой жизни, Зоркальцева Надежда Александровна, учитель химии

Всем известно, что здоровье человека влияет на продолжительность его жизни. Чем более здоровый образ жизни ведет человек, тем он дольше живет. Исследованием различных способов продлить человеку жизнь мы занимаемся в научной лаборатории «Изучение резервов долголетия человеческой жизни», созданной в нашем лицее.

Среди многочисленных факторов, влияющих на продолжительность жизни человека, самый распространенный – это вредные привычки такие как: употребление алкогольных напитков и курение[1]. Рассмотрим поближе проблему курения. В рамках нашего исследования мы решили выяснить, действительно ли «вейпы» безопасны для здоровья человека, как утверждают производители и реклама или же это маркетинговый ход, который позволяет продавать эти девайсы все большему количеству населения.

Актуальность: Электронные сигареты все чаще становятся альтернативой табачной продукции среди молодежи, да и просто «развлечением», но так ли это безвредно и безопасно как заявляют производители?

Гипотеза: Мы предполагаем, что курение электронных сигарет наносит более серьезный вред организму, чем курение табачных изделий.

Цель: изучить как электронные сигареты влияют на живые организмы.

Метод: экспериментальный, наблюдательный, сравнительный.

Предмет исследования: жидкости для электронных сигарет.

Объект исследования: живые организмы.

Задачи:

- 1) Сбор и аналитика необходимой научной литературы.
- 2) Проведение анализа состава по химическим и органолептическим показателям.
- 3) Проведение социологического опроса.
- 4) Сведение всех полученных результатов для формирования вывода по данным исследованиям.

Современные источники поделились на 2 лагеря своих мнений: те, кто говорят – миф, и те, кто говорят – реальность.

Мнение первых:

«Курение «вейпа» столь же опасно для здоровья, что и курение обычных сигарет.» Это не совсем так.

Проведенные исследования показывают, что современные электронные сигареты гораздо безопаснее своих аналоговых предков. Так же в составе «вейпов» нет вредных веществ, которые есть в сигарете, поэтому это безопаснее. Еще электронные сигареты не вызывают никакой зависимости.

Мнение вторых:

Были проведены исследования жидкостей для электронных сигарет, однако точно подтвердить, что «вейпы» не наносят никакого вреда здоровью, ученые не могут. Ведь, мало изучены долгосрочные последствия о применения жидкостей, потому что занятие это, довольно новое [2].

Таблица 1

Информация об образцах

Наименование образца	Состав жидкости (заявленный на этикетке)	Производитель
HOTSPOT «Хвоя-Грейпфрут»	Глицерин пищевой, Пропиленгликоль, Ароматизаторы. Никотин солевой, 20мг.	ООО «Веритас» Россия г. Санкт-Петербург
IZI «Виноград»	Растительный глицерин, Пищевой пропиленгликоль (50/50 VgPg), Натуральные ароматизаторы, Никотин (20мг, hard).	ООО ИМПОРТ Россия г.Москва
ELMERCK (SOLO) «Виноград Мускат»	Пищевой глицерин, Пищевой пропиленгликоль, Пищевые ароматизаторы, Никотин NicSelect (США) 12мг.	ООО «ОСНОВА» Россия, г.Екатеринбург
IZI «Жвачка»	Растительный глицерин, Пищевой пропиленгликоль (50/50 VgPg), Натуральные ароматизаторы, Никотин солевой (20мг, strong).	ООО ИМПОРТ Россия г.Москва

IZI «Виноград»	IZI «Жвачка»	ELMERCK SOLO «Виноград Мускат»	HOTSPOT «Хвоя – Грейпфрут» –
+ (Реакция проходила более интенсивно, цвет проявился моментально)	+ (Реакция проходила менее интенсивно)	+ (Реакция проходила менее интенсивно)	+ (Реакция проходила более интенсивно, цвет проявился моментально)

Определение качества жидкостей методами химического анализа

Реактивы: дист. H_2O , лакмусовая индикаторная бумага, $FeCl_3$, I_2 , $CuSO_4$, свежесажженный $Cu(OH)_2$, щелочь. Оборудование: химические стаканы, пипетка, стеклянная палочка, держатель для пробирки, пробирки, спиртовка, шпатель.

1) Наличие фенольных соединений

Таблица 2

Результаты эксперимента: наличие фенольных соединений

IZI «Виноград»	IZI «Жвачка»	ELMERCK SOLO «Виноград Мускат»	HOTSPOT «Хвоя – Грейпфрут»
+	-	+	-

2) Наличие Непредельных соединений

Таблица 3

Результаты эксперимента: наличие непредельных соединений

IZI «Виноград»	IZI «Жвачка»	ELMERCK SOLO «Виноград Мускат»	HOTSPOT «Хвоя – Грейпфрут» –
+	-	+	+

3) Наличие формальдегида

Таблица 4

Результаты эксперимента: наличие формальдегида

IZI «Виноград»	IZI «Жвачка»	ELMERCK SOLO «Виноград Мускат»	HOTSPOT «Хвоя – Грейпфрут» –
4	5	5	4

4) pH

Таблица 5

Уровень pH

IZI «Виноград»	IZI «Жвачка»	ELMERC SOLO «Виноград Мускат»	HOTSPOT «Хвоя – Грейпфрут»	Контрольные (чистая вода)
Корневых отростков нет	Корневых отростков нет	Корневых отростков нет	Корневых отростков нет	Корневые отростки есть

5) Реакция растений (Хлорофитум хохлатый) на раствор жидкости для электронных сигарет

В раствор жидкости для электронных сигарет (100 мл воды + 2 мл жидкости для электронных сигарет) опустили пучки хлорофитума, по наличию корневых отростков можем судить о неблагоприятном влиянии на живые организмы.

Таблица 6

Результаты эксперимента: реакция растений на жидкость для электронных сигарет

IZI «Виноград»	IZI «Жвачка»	ELMERC SOLO «Виноград Мускат»	HOTSPOT «Хвоя – Грейпфрут»
Движения опарыша активизировались	Движения опарыша активизировались	Движения опарыша активизировались	Движения опарыша активизировались

6) Реакция живых существ (опарышей) на жидкость для электронных сигарет

Опарышей опустили в химические стаканчики и капали на них жидкость для электронных сигарет

Таблица 7 результаты эксперимента: реакция живых организмов на жидкость для электронных сигарет [3].

Итоги лабораторного исследования.

В результате проведенного лабораторного исследования в составе жидкостей помимо заявленных производителем веществ были обнаружены: фенольные соединения, формальдегид и непредельные соединения.

Личинка мухи.

После проведения эксперимента над личинкой мухи было выявлено влияние на центральную нервную систему. После того как мы капнули жидкостью на опарышей, они активизировались и еще долгое время не успокаивались. Из этого мы можем сделать вывод, что оно оказывает сильное влияние и на человека. Ведь на опарыша мы капнули всего капельку, и это оказало такое влияние, а сколько же «выпаривает» человек за день и какое на

него это оказывает действие, если никакого ограничения нет, например, в отличие от сигареты, в которой количество табака ограничено?

Цветок Хлорофитум Хохлатый.

После проведения эксперимента над цветком (Хлорофитум Хохлатый), в котором мы проращивали отростки (в воду с добавлением жидкостей для электронных сигарет опускали ростки цветка и наблюдали), было обнаружено, что жидкости оказывают неблагоприятные условия и замедляют естественные биологические процессы, ведь ни один из ростков не пророс.

Заключительная часть.

Исследование показало, что наша гипотеза подтвердилась. Электронные сигареты действительно оказывают большее вредное влияние на организм человека, чем табачная продукция.

Во-первых, сам путь попадания в организм веществ – парение – он более опасен, чем привычное нам курение, т.к. все вещества через дисперсное распыление на прямую попадают во все отделы дыхательной системы и быстро усваиваются.

Во-вторых, количество «парений», т.е. сколько раз курить вейп в день неограниченно. Т.к. производители заявляют, что все жидкости безвредны. В то время как курение сигарет хоть как-то регламентируется количеством раз в день и размером одной сигареты.

В-третьих, в состав жидкостей для вейпов входят глицерин и пропиленгликоль, при нагревании которых образуются канцерогены – очень токсичные вещества, которые и были обнаружены в результате лабораторного исследования. Кроме того, глицерин, попадая в дыхательные пути «склеивает» реснитчатый эпителий, таким образом, очищение респираторного тракта невозможно. Вредные вещества оседают в легких и влияют на организм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гамов Г.А., Смирнов Н.Н., Александрийский В.В., Шарнин В.А. Термическое разложение жидкости для электронных сигарет по данным ИК-спектроскопии // Изв. вузов. Химия и хим. технология. 2017 - №17.
2. Покровская Т.И., Еремина И.М., Галич И.И. Глицерин и пропиленгликоль — основные компоненты жидкости для электронных систем доставки никотина. // ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», РФ, г. Краснодар — 2020 - №5 с. 10.
3. Петров, А.А., Бальян, Х.В., Трощенко, А.Т. «Органическая химия»: М.: 1973. – 105.
4. Фарсалинос К., Тсиапрас Д., Кырзопулос С., Спиру А., Стефопулос К., Цимопулу К., Романья Г., Цакалу М., Вудрис В. Влияние электронных сигарет на эластичные свойства восходящей аорты у здоровых людей: сравнение с влиянием табачных сигарет: 2013.

МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ И ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ В ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ НА ПРЕДМЕТ ПОРАЖЕНИЯ ПОЛИГРАФОМ УССУРИЙСКИМ

Ольшанский Матвей Викторович, Печальнов Арсений Артёмович

*МАОУ ДО Дворец творчества детей и молодёжи г. Томска,
МБОУ Средняя общеобразовательная школа №49, 9 и 10 класс
г. Томск*

Руководители: руководитель ГП «Экополюс» ДТДиМ Певчев В.В.,
Лысакова Е.Н., учитель химии МБОУ СОШ № 49

Существует сотни видов насекомых, которые являются ксилофагами - вредителями леса и древесины: жесткокрылые (усачи, златки, короеды, точильщики и др.), перепончатокрылые (рогохвосты) и другие. Некоторые из них относятся к карантинным вредным организмам, которые вносятся в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. Из этого перечня в Томской области распространены: союзный короед, полиграф уссурийский (*Polygraphus proximus Blandford*).

Полиграф уссурийский относится к инвазионным видам в пихтовых лесах Сибири. По официальным данным [2], на 01.09.2020 г. площадь поражения пихтачей данным вредителем в Томской области составила 11154,5 Га.

В связи с этим мы поставили перед собой цель: изучить пораженность пихты сибирской полиграфом уссурийским на особо охраняемых природных территориях г. Томска и Томского района.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Описать ряд площадок, на которых произрастает пихта сибирская;
2. Овладеть методикой оценки состояния пихты сибирской, направленной на выявление степени пораженности уссурийским полиграфом. Установить категории повреждения исследованных пихтовых деревьев; высчитать показатели их жизненности, поврежденности и состояния древостоя.
3. Сравнить полученные результаты с результатами исследований прошлых лет по данным территориям, выявить тенденции распространения вредителя и поврежденности древостоя.

Объектом исследования являются некоторые особо охраняемые природные территории г. Томска и Томского района.

Предмет исследования: степень повреждения растений вредителем полиграфом уссурийским.

В ходе работы использовались следующие **методы исследования** [1, 4]:

1. Метод оценки состояния деревьев и древостоев пихты сибирской в лесах, повреждённых уссурийским полиграфом.
2. Метод нахождения индекса жизненного состояния, поврежденности, средневзвешенной категории состояния деревьев в древостое.

При создании работы были изучены и сравнены данные исследований в 2011 – 2012 гг. Кривец С.А., Мизеевой А.С. и Титовой К.Г. [5] и в 2016 г. Певчевым В.В. [3]. Территории, исследованные в 2016 г. практически идентичны

территориям нынешнего обследования, что даёт возможность проследить динамику

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в том, что изучение чужеродных видов вредителей, их разнообразия, динамики и географии распространения, является важным этапом решения проблемы биологических инвазий, наносящих вред природным экосистемам и лесному хозяйству. Данные мониторинга лесонасаждений г.Томска на предмет повреждения инвазионным видом (полиграфом уссурийским) будут представлены на экологических и природоохранных конференциях и, по возможности, переданы в ОГБУ «Облкомприрода», Департамент лесного хозяйства и Управление Россельхознадзора Томской области.

Распространенность пихты сибирской в городских зеленых насаждениях г.Томска. Исследования по оценке ООПТ с зарослями пихты были проведены в сентябре-октябре 2021 г. и в августе 2022 г. За период работы было обследовано 289 пихт, произрастающих на ООПТ в г. Томске и в Томском районе. Всего было изучено 6 участков (в составе которых находилось от 13 до 69 пихт):

- Лагерный сад (30 экз.),
- Заповедный парк Томского ботанического сада (50 экз.),
- Университетская роща ТГУ (13 экз.),
- Таловские Чаши (61 экз.);
- Коларовские водно-болотные угодья им. С.С. Москвитина (69 экз.);
- Заварзинская лесная дача (66 экз.).

Для каждого из участков, на которых проводилось исследование, был определен состав древостоя.

Состояние древостоя пихты сибирской в г.Томске. На выделенных площадках и в маршрутах каждое пихтовое дерево подвергалось детальному осмотру, в ходе которого оценивались признаки, характеризующие его жизненное состояние по методике Кривец С.А. На шести изученных нами участках произрастают как здоровые пихты с густой зеленой кроной без признаков поражения вредителем, так и ослабленные деревья, имеющие на стволе смоляные натёки и входные отверстия полиграфа (на каждом участке преобладающей является категория 2).

Одной из главных задач работы являлось сравнение полученных результатов с результатами исследований прошлых лет по данным территориям и выявление тенденций распространения вредителя и поврежденности древостоя. Ранее исследования пихтовых насаждений на предмет поражения полиграфом уссурийским в г. Томске проводились в 2011 – 2012 гг. Кривец С.А., Мизеевой А.С. и Титовой К.Г. [5] и в 2016 г. Певчевым В.В. [3]. Нами были определены индекс жизненного состояния, показатель поврежденности и средневзвешенная категория состояния древостоя на выделенных территориях (согласно методике, описанной в п.2.2.). Данные показатели были соотнесены с результатами исследований, проведенных в 2016 году.

По сравнению с результатами предыдущих мониторингов ситуация ухудшилась, однако видны положительные эффекты в виде мощного пихтового

прироста в Лагерном саду и в Сибирском ботаническом саду ТГУ. На всех площадках, за исключением Сибирского Ботанического Сада, наблюдается регрессия пихтовых зелёных насаждений.

Наилучшие показатели зафиксированы у зелёных насаждений в Университетской роще ТГУ – около 80% индекса жизненного состояния и более 20% повреждённости древостоя. Сложная ситуация складывается на участках на Коларовских водно-болотных угодьях и в Заварзинской лесной даче, где эти показатели равны 50% и 45%.

Выводы

1. В Томской области происходит массовое поражение пихтовых массивов и зелёных насаждений полиграфом уссурийским, который является инвазионным видом-ксилофагом.

2. В течении 2021 - 2022 гг. мы обследовали 289 пихт на 6 площадках ООПТ в г. Томске и Томском районе, присвоили каждому дереву категорию и высчитали индекс жизненного состояния, показатель поврежденности древостоя и средневзвешенную категорию состояния древостоя.

3. Полученные нами показатели были соотнесены с результатами ранних исследований (2011, 2016 гг.) на данных территориях. Зафиксировано ухудшение показателей практически по всем вышеперечисленным индексам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. – №4. – С. 51 – 57.
2. Баранчиков Ю. Н. Инвазии дендрофильных насекомых – источник хозяйственных проблем и полигон для эколого-эволюционных исследований // Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых: сборник материалов конф. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2012. – с. 6 –11.
3. Певчев В.В. Оценка повреждённости пихты сибирской полиграфом уссурийским в естественных пихтарниках Томского района и зелёных насаждениях г. Томска – Томск: изд. ТГУ, 2017. – 85 с.
4. Уссурийский полиграф в лесах Сибири (распространение, биология, экология, выявление и обследование повреждённых насаждений) / под ред. С. А. Кривец. – Томск – Красноярск: «УМИУМ», 2015. – 48 с.
5. Уссурийский полиграф – новый опасный вредитель хвойных лесов в Томской области С. А. Кривец и др. // ГЕО–Сибирь–2011. Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью: сб. ст. – Новосибирск, 2011. – Т. 3, Ч. 2. – С. 211–215.

АЗОТФИКСИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ РОДА АЗОТОВАСТЕР, ВЫДЕЛЕННЫЕ ИЗ ПОЧВ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ»

Петровская Дарья Евгеньевна, и Гусев Максим Евгеньевич

Муниципальное автономное общеобразовательное

Учреждение лицей №27, 10 класс

г. Улан-Удэ

Руководитель: Пержакова Анастасия Михайловна, зав. отделом «Экостанция»
РЭБЦ РБ, к.б.н.

1. Введение

Растениям для жизни необходим азот. Этого вещества в природе достаточно большое количество. Например, по данным журнала «Химия» №31/2004, Антуан Лоран Лавуазье впервые опытным путём установил сложный состав воздуха, в котором содержание азота составляет 78 %. Однако в таком состоянии растения не способны поглощать это вещество. Азотфиксирующие бактерии усваивают атмосферный азот и переводят его в форму, удобную для растений. По данным практической работы начальника отдела мониторинга почв – Запханова Юрия Доржиевича, написанной в 2016 году, в Бурятии динамика кислотности почв примерно 6,3-6,5 единиц рН, это отражается на деятельности азотфиксирующих бактерий, потому что в сильно кислой или щелочной почве вредные вещества быстро усваиваются растениями, что приводит к гибели [1]. Задача поиска штаммов азотфиксаторов, устойчивых к дефицитным (стрессовым) условиям, является очень актуальной для использования их в сельском хозяйстве. При этом азотфиксация снижает техногенную нагрузку на почву, так как обеспечивает более экономное расходование азота в минеральных удобрениях. Это и определило проблему нашей работы.

Целью работы стало: изучение образцов почвы, взятых из разных мест г. Улан-Удэ и районов Республики Бурятия, на присутствие в них азотфиксирующих бактерий, в том числе *Azotobacter*.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- Подобрать участки почв в г. Улан-Удэ, обладающие разной характеристикой с точки зрения антропогенной нагрузки (лесных массивов и городских территорий).
- Собрать образцы почв, проанализировать их физические и химические характеристики, антропогенную нагрузку
- Выделить из почв культуры азотфиксирующих бактерий и описать их
- Изучить жизнедеятельность и особенности строения бактерий рода *Azotobacter*

Предмет исследования – процесс размножения азотфиксирующих бактерий в лабораторных условиях.

2. Теоретическая часть

2.1 История исследования бактерий рода *Azotobacter*

Род *Azotobacter* был впервые описан в 1901 году голландским микробиологом и ботаником, он был одним из основоположников

экологической микробиологии, это был Мартин Бейеринк. Ученый выделил из клубеньков гороха, вики, чины, фасоли, сераделлы и лядвенца бактерии и изучал их свойства, проверив способность заражать растения и вызывать образование клубеньков. Открытие было сделано на основании впервые выделенного и описанного им *Azotobacterchroococcum* (способность синтезировать коричневый пигмент - chroo и образовывать кокковидные клетки – coccum), первого аэробного свободноживущего азотфиксатора.

В 1903 году Липман описал *Azotobacter vinelandii* – грамотрицательный диазотроф, способный фиксировать азот в процессе аэробного роста. Годом позже этот же ученый открыл *Azotobacter beijerinckii*, и назвал данную бактерию в честь самого Мартина Бейеринка.

В 1949 году русский микробиолог Николай Александрович Красильников описал вид *Azotobacter nigricans*.

2.2 Что такое азотфиксирующие бактерии и где они обитают.

Азотфиксирующие бактерии – это бактерии, которые могут усваивать молекулярный азот воздуха и переводить его в формы, доступные для растений, а почва, насыщенная такими соединениями, считается более плодородной. Обитают они в разных видах почв, водоемах, и образуют симбиотическую связь с растениями и живут в ризосфере. Содержание и соотношение растворимых форм азота в почве постоянно изменяются в результате их усвоения растениями, сбором урожая, а также вследствие эрозии, вымывания и денитрификации. Описанные процессы относят соединения азота к одному из главных и дефицитных элементов питания естественных и дефицитных элементов питания естественных и сельскохозяйственных экосистем, а азотфиксаторы играют важную роль в круговороте азота в природе и биосфере в целом (рис. 1).

Азотфиксацию способны осуществлять прокариоты, тогда как у эукариот отсутствуют гены, ответственные за данный процесс. Наиболее известные азотфиксирующие симбиотические бактерии – *Rhizobium sp.* – используются в производстве биологических удобрений для бобовых растений. Между бобовыми растениями и азотфиксирующими растениями возникает симбиоз, следствием которого является увеличение содержания на посевной площади высококачественного легкоусвояемого белка.

Азотобактер (*Azotobacter*) – это род свободноживущих грамотрицательных бактерий, обитающих в почве, сочетающий в себе морфологию палочек и кокков (виды бактерий). Клетки молодых культур (вплоть до 2х суток роста и развития) имеет форму палочек с закругленными концами, чаще расположены попарно. Молодые клетки подвижны, вследствие наличия на ее поверхности жгутиков.

Размеры клеток варьируют - 0.002 -0.007x0.001-0.0025мм. В отдельных случаях длина клеток достигает 0.01-0.012 мкм.

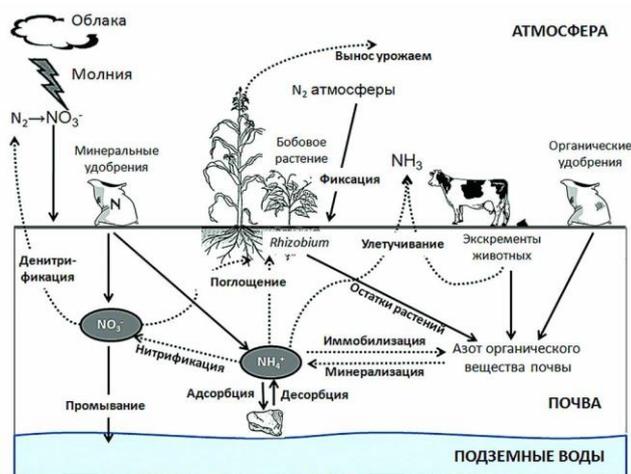


Рисунок 1. Круговорот азота в природе

Представители рода *Azotobacter* чаще всего обитают в нейтральных и слабощелочных почвах, а также в пресноводных водоемах и солонатоводных болотах. Однако, некоторые представители *Azotobacter* были обнаружены и в экстремальных условиях: в почвах северного и южного полярного и антарктического региона. Азотобактер получают энергию в ходе окислительно-восстановительных реакций, используя углеводы, спирты и соли органических кислот. Азотфиксаторы способны фиксировать по крайней мере 10 микрограмм азота на один грамм потребленной глюкозы. Бактерии *Azotobacter* способны расти и осуществлять процесс фиксации азота в диапазоне pH от 4,8 до 8,5, а оптимальным для жизнедеятельности данных организмов считается pH 7,0-7,5.

2.3 Как же размножить бактерии рода *Azotobacter*?

Размножение бактерий происходит путём простого деления клетки и образованием поперечной перегородки, иногда наблюдается перешнуровывание.

Одним из условий для хорошего размножения для бактерий является наличие в почве органических соединений и продуктов распада растительных и животных клеток. Ещё одним условием является наличие фосфора в среде, кальция влажность.

Самый первый метод культивирования Азотфиксирующих бактерий создал Бейеринк. Его способом еще долго пользовались люди, но и здесь есть свои минусы. Дело в том, что старая методика начинается с заражения почвой без азотистой минеральной среды, в которую прибавлен маннит. Это является накопительной культурой. К тому времени, когда в ней образуется азотобактер, уже появится сообщество микробов, которое неблагоприятно для выявления и выделения данной бактерии. С одной стороны, в культуре часто развивается смесь трудно отделимых одна от другой различных рас азотобактера, с другой — в огромных количествах начинают размножаться спороносные возбудители маслянокислого брожения. При таких обстоятельствах нет никакого надежного способа для выделения определенного вида или расы азотобактера из этой смеси;

в то же время надо приложить большие усилия, чтобы избежать многочисленных и разнообразных элементов загрязнения.

Так же многим исследователям удавалось выращивать азотобактер в чашках с питательной средой без азота и углерода, если чашки были помещены в камеру, где находились пары ацетона, этилового спирта или некоторых других органических соединений.

На рост бактерии очень хорошо влияет радиоактивные элементы, а вот кислая реакция среды влияет неблагоприятно. Мороза он не боится,

В итоге, чтобы размножить бактерии рода Азотобактер необходимо сделать идеальные условия, перечисленные ранее. Также будет изменяться температура или органические соединения. Наша гипотеза заключается в том, что бактерии, в процессе выполнения вышеперечисленных задач, будут размножаться быстро и стремительно.

3. Практическая часть

3.1 Заложение почвенных разрезов

Для изучения и определения почв в природе, установления границ между различными почвами, взятия образцов для анализов закладывают специальные ямы, которые принято называть почвенными разрезами. Они бывают трех типов: полные (основные) разрезы, полуямы (контрольные), прикопки (поверхностные).

Полные, или основные, разрезы делают с таким расчетом, чтобы были видны все почвенные горизонты и частично верхняя часть неизменной или малоизменной материнской породы. Их закладывают в наиболее типичных, характерных местах. Их назначение — детальное изучение морфолого-генетических признаков почв с отбором образцов для физико-химических, биологических и других анализов, определения окраски, структуры и т.д. Глубина основных почвенных разрезов сильно варьирует в зависимости от мощности почв и целей исследований. Обычно в практике полевых исследований и картирования почв почвенные разрезы закладывают на глубину 1,0—2 м.

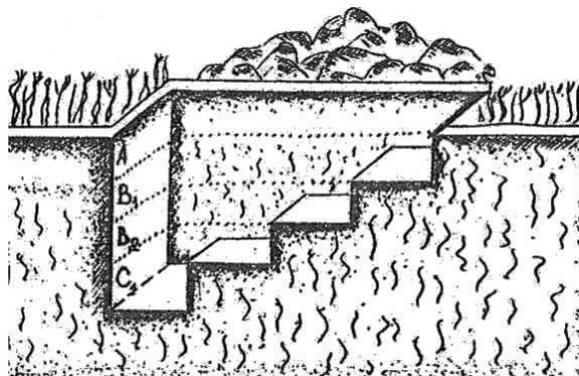


Рисунок 2. Полный, или основной, разрез

Полуямы, или контрольные, разрезы закладывают на меньшую глубину — от 75 до 125 см, обычно до начала материнской породы. Они служат для дополнительного (контрольного) изучения основной части почвенного профиля — мощности почвенных гумусовых и других горизонтов, глубины и залегания

солей, степени выщелоченности, оподзоленности, солонцеватости, солончаковатости, и др.

Прикопки, или поверхностные, разрезы глубиной менее 75 см, служат главным образом для уточнения почвенных границ, выявленных полными разрезами и полуями.

В виду отсутствия опыта мы закладывали поверхностные разрезы.

Заложение почвенных разрезов



3.2 Отбор проб почв

Для проведения исследований и анализа на содержание Азотфиксирующих бактерий были отобраны 6 образцов почв с разных участков г. Улан-Удэ. Места отбора проб почв указаны в таблице 1, для удобства образцам были даны короткие названия.

Таблица 1

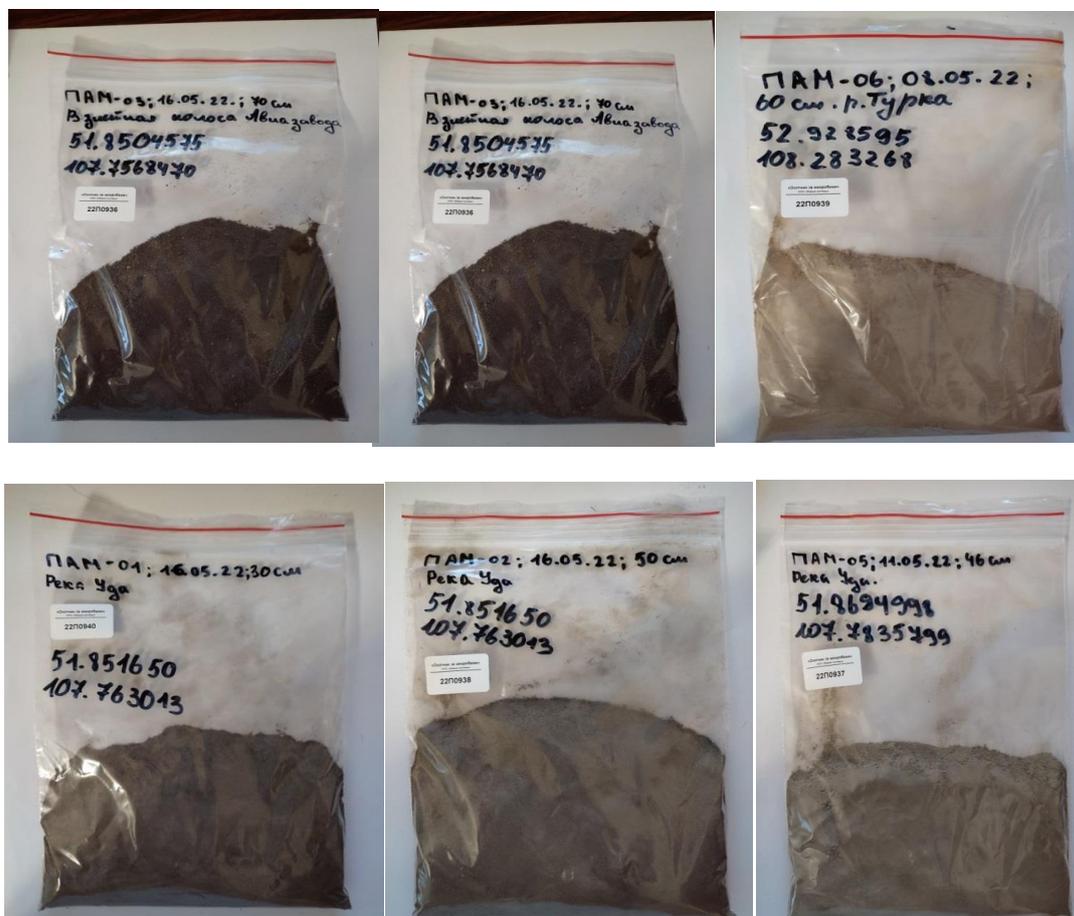
Места отбора образцов почв

№ п/п	Место отбора образцов почвы	Координаты места отбора образцов почвы	Дата отбора образцов почв	Обозначение образца почвы
1	Берег реки Уда (район СНТ «Восход»). Глубина почвенного разреза 30 см.	51,851650 107,763013	16.05.2022	«Уда-1»

2	Берег реки Уда (район СНТ «Восход»). Глубина почвенного разреза 50 см.	51,851650 107,763013	16.05.2022	«Уда-2»
3	Взлетная полоса авиазавода. Глубина почвенного разреза 70 см.	51,8504575 107,7568470	16.05.2022	«Взлетка-1»
4	Берег реки Уда (район ДНТ «Загородная резиденция»). Глубина почвенного разреза 70 см.	51,8684998 107,7535799	11.05.2022	«Уда-3»
5	Берег реки Турка (местность поселка Турка). Глубина почвенного разреза 70 см.	52,928595 108,283268	08.05.2022	«Турка»
6	Лесная зона (район ул. Лучистая)	51,856204 107,681167	08.05.2022	«Луч»

Образцы почв отбирали в полимерные пакеты с zip-lock.

Образцы почв



3.3 Определение кислотности среды почвенной вытяжки.

Для определения кислотности готовят почвенные вытяжки (экстракт, полученный после обработки почвы водой или раствором заданного состава). Почвенные вытяжки готовили в пробирках типа «Эппендорф», которые наполовину заполняли исследуемым образцом почвы, доливали дистиллированной воды, плотно закрывали крышку и перемешивали содержимое пробирки интенсивным встряхиванием в течение 5 минут.

Кислотность определяли с помощью индикаторной бумаги, опуская её в почвенную вытяжку (рис. 3).



Рисунок 3. Измерение pH почвенной вытяжки в пробирке типа «эппендорф»

Окрашивание индикаторной бумаги сравнивали со шкалой рис. 4.



Рисунок 4. Окрашивание индикаторной бумаги при различных значениях pH раствора

Результаты измерений pH почвенных вытяжек представлены на графике рис. 5.

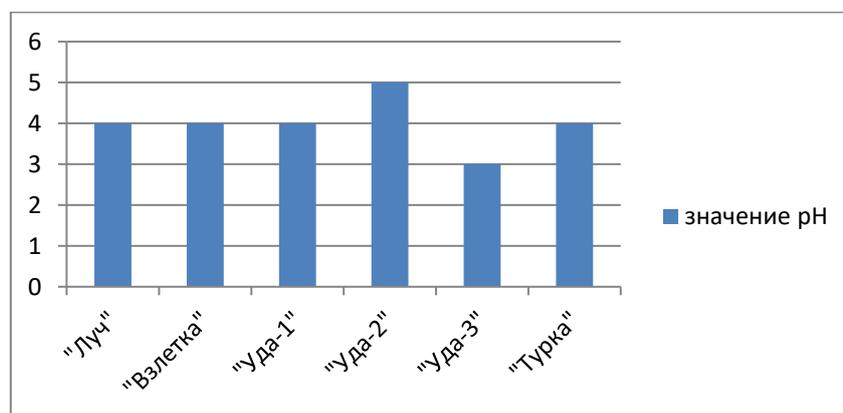


Рисунок 5. Значение pH почвенных вытяжек образцов почв

3.4 Исследование механического состава почвы и наличия карбонатов.

Для определения механического состава почвы насыпали ~1 столовую ложку в ладонь. С помощью пипетки Пастера приливали воду к почве и тщательно перемешивали с почвой до получения более вязкой консистенции. Из полученной субстанции скатывали шарик диаметром 2-3 см и растягивали его в жгут (рис. 6).



Рисунок 6. Шарик (справа) и жгут (слева) из увлажненной почвы

Полученные результаты соотнесли с данными таблицы 2. Данные определения механического состава представлены в таблице 3.

Таблица 2

Механический состав почвы

Механический состав	Вид в лупу/микроскоп	При скатывании
Песчаный	Состоит почти исключительно из песчаных зерен	Не скатывается в шарик
Супесчаный	Преобладают песчаные частицы с небольшой примесью глины	Не скатывается, но лепится в непрочные шарики
Легкосуглинистый	Среди глинистых частиц преобладают песчаные частицы	Образует непрочный шарик, в жгут не раскатывается, образует отдельные колбаски или цилиндрики
Среднесуглинистый	Среди глинистых частиц заметны песчаные частицы	Образуют сплошной жгут, который при сгибании в кольцо разламывается
Тяжелосуглинистый	Крупные песчаные зерна отсутствуют	Образует длинный жгут, при сгибании в кольцо которого образуются трещины
Глинистый	Песчаные зерна отсутствуют	Дает гладкий шарик и длинный жгут

Для качественного определения карбонатов в почве использовали 0,1 М раствор соляной кислоты. С помощью пипетки Пастера набирали небольшое количество 0,1 М HCl и наносили по каплям на образцы почвы. При наличии в

почве значительного количества карбонатов наблюдается вспенивание, это обусловлено выделением углекислого газа согласно уравнению реакции:

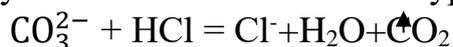


Таблица 3

Механический состав и наличие карбонатов в образцах почв

№ п/п	Образец почвы	Механический состав	Карбонат-ионы
1	"Луч"	тяжелосуглинистый	++
2	"Взлетка"	среднесуглинистый	-
3	"Уда-1"	глинистый	-
4	"Уда-2"	среднесуглинистый	-
5	"Уда-3"	суглинистый	-
6	"Турка"	глинистый	+

«-» - карбонат-ионы отсутствуют

«+» - карбонат-ионы присутствуют в небольшом количестве

«++» - карбонат-ионы присутствуют в значительной степени

3.5 Посев и наблюдение за ростом колоний бактерий *Azotobacter*

Для выполнения данной работы использовали метод «почвенных комочков». Использовали следующие материалы и реактивы:

Чашки Петри – емкость для посева колоний;

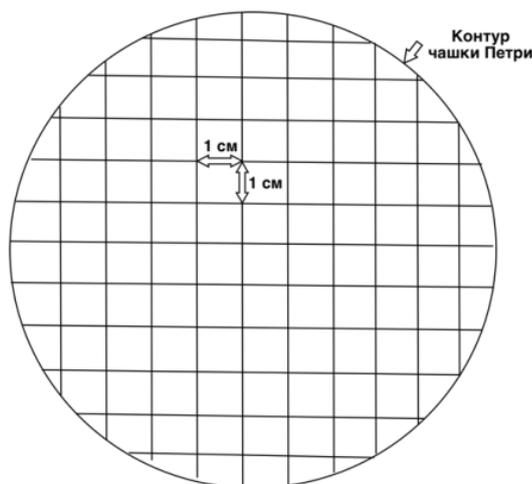
Соли для приготовления среды Эшби – K_2SO_4 , K_2HPO_4 , NaCl , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 ;

Органические компоненты среды Эшби – агар и глюкоза;

Пипетка Пастера;

Зубочистки – вспомогательный инструмент для распределения комочков земли.

Сначала приготовили трафарет для чашки Петри.



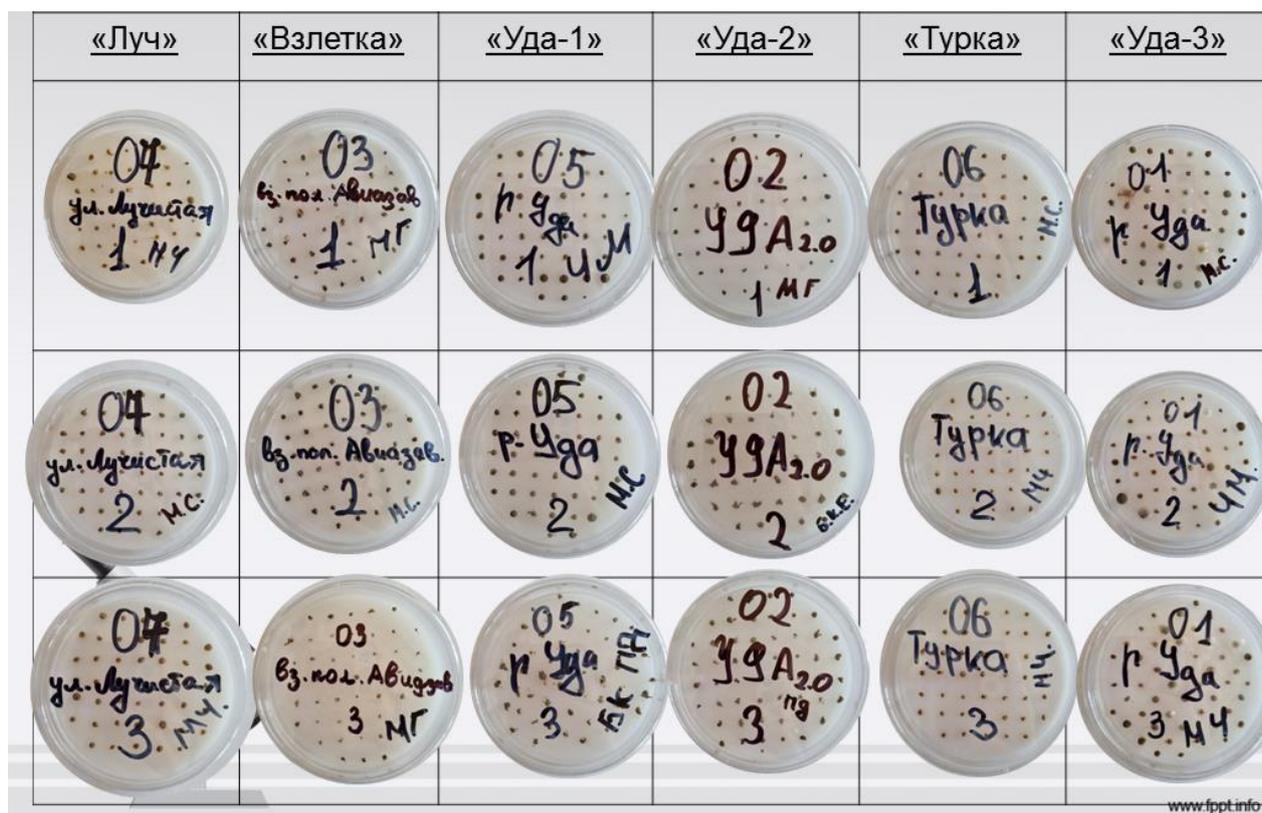
Трафарет для чашки Петри

Для приготовления вспомогательного раствора в мерную колбу объемом 1л налили 300-400 мл воды и высыпали туда же соли (NaCl , K_2SO_4 ,

MgSO₄*7H₂O и K₂HPO₄). После довели объем раствора до отметки в 1л и убедились, что все соли полностью растворились.

Для приготовления среды Эшби в стакан с раствором добавили 200 мл вспомогательного раствора и перенесли навески CaCO₃ и агар с глюкозой. Потом вскипятили смесь до максимального растворения компонентов и охладили до 50-60 градусов. Подготовили почву и произвели посев (по три повторения на каждый образец почвы), после чего накрыли чашки Петри и оставили 3-4 дня, по истечении этого времени вокруг комочков начали появляться обрастания, через 7 дней обрастания увеличились, не потемнели. По литературным данным бесцветные обрастания характерны для *Azotobacter agilis*.

Посев методом «почвенных комочков» на среде Эшби



3.6 Микроскопическое исследование образцов.

Для выполнения работ использовали компоненты:

Предметные стекла – стекла для микроскопического исследования;

Пипетка Пастера;

Зубочистки – инструмент для отбора пробы;

Фуксин Циля – краситель;

Тушь – краситель;

Спиртовые салфетки для удаления загрязнений и жирового слоя

В чашках Петри, засеянных 6-7 дней назад, выбирали несколько колоний («обрастаний»), отбирали пробу от колоний для микроскопического исследования с помощью зубочистки. Отобранный образец колоний переносили на предметное стекло: размазывали по центральной части предметного стекла биомассу с поверхности зубочистки. С помощью пипетки Пастера на предметное

стекло в центр площади, покрытой образцом, наносили каплю фуксина Циля и каплю туши. Получившийся в препарат высушивали на воздухе в течение 30 минут. Затем на препарат наносили каплю воды (такая подготовка препарата называется водной иммерсией) и изучали полученный препарат с помощью светового микроскопа при увеличении $\times 100$ (объектив 40, окуляр 10) (фото 1).

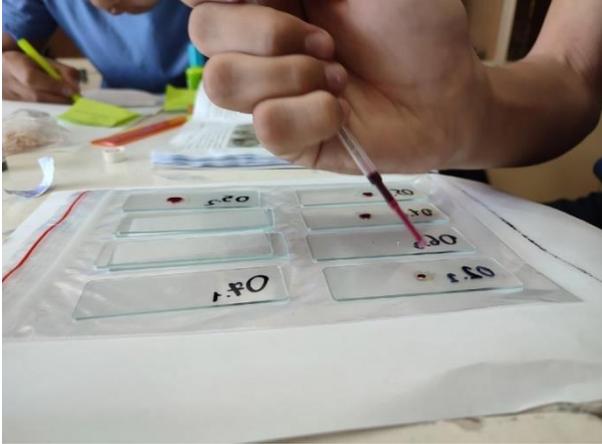
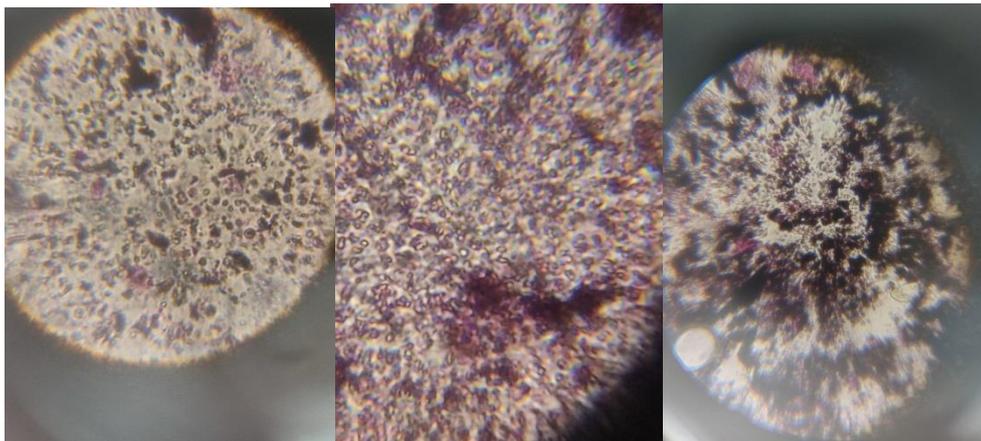


Фото 1

Результаты микропирования представлены на фото 2.

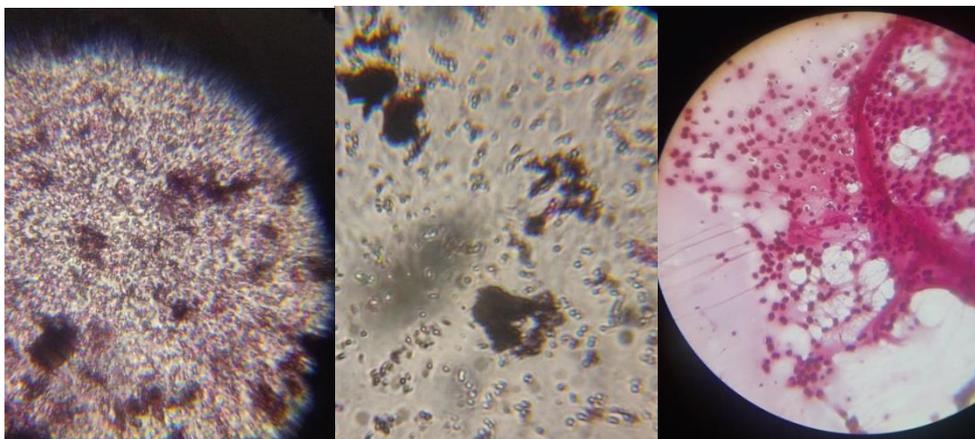
Фото 2



«Уда-1»

«Уда-2»

«Уда-3»



«Турка»

«Взлетка»

«Луч»

Выводы

В результате работы были отобраны 6 образцов почв, различающиеся по своему химическому и механическому составу, антропогенной нагрузке. Из образцов этих почв были выделены азотфиксирующие бактерии, оказавшиеся, предположительно, *Azotobacter agilis*.

В дальнейшем планируется вырастить новые азотфиксирующие бактерии из этих и других образцов почв, собранных, в том числе в заповедниках (в туристических местах и «зонах покоя»), определить эти бактерии, получить культуральную жидкость для обработки семян зеленных культур и оценить влияние обработки разными штаммами бактерий зеленных культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградский С.Н. Об усвоении свободного азота атмосферы микробами // Архив биологических наук. 1895. Т. 3. Вып. 4.
2. Игнатов В.В. Биологическая фиксация азота и азотфиксаторы // Сорос. образоват. журн. — 1998. — № 9. — С. 28–33.
3. Колешко О.И. Азотфиксирующие бактерии (физиология развития). Минск, 1981. 109 с.
4. Красильников М.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения, Изд. АН СССР, М. 1958, 463 с.
5. Определитель бактерий Берджи. Т. 2: Пер. с англ. / Под ред. Дж. Хоула, Крига Н., Снита П. и др. М.: Мир, 1997. 368 с.
6. Шлегель Г. Микробиология. М.: Мир, 1987. 403 с.

СРЕДСТВА ДЛЯ МЫТЬЯ ПОСУДЫ. ЭКОЛОГИЧНО И БЕЗОПАСНО?

Плахтий Елизавета Алексеевна

*Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого-биологический центр»,
Муниципальное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1», 10 класс
г. Стрежевой*

Руководитель: Гуз Галина Ивановна, педагог дополнительного образования

По данным социологических исследований, женщины каждый год тратят на мытьё посуды от 50 до 250 часов. Моющие средства значительно упрощают нам жизнь, делая мытьё посуды более легким, не требующим особых усилий процессом. Однако в моющих средствах содержится от 10 до 40 % поверхностно-активных веществ, а также активные добавки, усиливающие моющую способность средства. Поэтому возникает немаловажный вопрос, а безопасны ли моющие средства?

В последнее время появилось много так называемых экологичных средств, производители которых заявляют, что они содержат безопасные поверхностно-активные вещества растительного происхождения и не оказывают негативного воздействия на человека и окружающую среду.

Действительно ли экологичные средства безопаснее обычных, или это лишь маркетинговый ход, призванный повысить их продажи?

Объект исследования: свойства средств для мытья посуды.

Предмет исследования: эффективность средств для мытья посуды и их влияние на окружающую среду.

Гипотеза: я предполагаю, что экологичные средства или не отличаются от обычных ни эффективностью, ни влиянием на окружающую среду или менее эффективны и оказывают меньшее негативное воздействие на окружающую среду.

Цель: Сравнить экологичные и обычные средства для мытья посуды по эффективности и воздействию на окружающую среду.

Задачи:

- 1) Изучить состав различных моющих средств, указанный на этикетках;
- 2) Изучить эффективность средств для мытья посуды разных торговых марок.
- 3) Изучить влияние средств для мытья посуды на прорастание семян кресс-салата и редиса.

Проводя исследование, мы использовали следующие методики:

1. Изучение этикеток. Изучали составы средств, указанные производителями.

2. Определение эмульгирующей способности средств [2]. В пробирку наливали 10 мл воды, 0,5 мл моющего средства и 2 мл растительного масла. Измеряли высоту слоя масла сразу и после интенсивного встряхивания и отстаивания в течение суток. Эмульгирующую способность вычисляли по формуле:

$$(h_0-h)*100/h_0,$$

где h_0 – высота слоя масла до встряхивания, h – высота слоя масла после встряхивания и отстаивания в течение суток.

3. Определение пенообразования [2]. В цилиндре высотой смешивали 50 мл воды ($t \sim 40$ С) и 1 мл моющего средства. Интенсивно взбалтывали до образования пены. Замеряли высоту столба пены в начальный момент времени, а также через 5, 10 и 15 мин. от начала эксперимента. Устойчивость пены вычисляли по формуле:

$$h*100/h_0,$$

где h_0 и h – высота столба пены сразу после встряхивания, и через 15 минут.

4. Определение pH растворов моющих средств. Измеряли pH 1%-ых растворов моющих средств pH-электродом ЛабДиска [1].

5. Проращивание семян кресс-салата и редиса на растворах моющих средств различной концентрации.

На дно 38 чашек Петри положили фильтровальную бумагу. В 19 из них разложили по 50 семян кресс-салата, а в другие 19 по 50 семян редиса. Фильтровальную бумагу в 18 чашках Петри с кресс-салатом и 18 с редисом увлажнили 2 мл раствора моющего средства. Для каждого средства по 3 чашки Петри, с массовой долей моющего средства 0,1; 0,25 и 0,5 %. В оставшиеся 2 чашки Петри добавили по 2 мл водопроводной воды. За время эксперимента трижды добавляли по 1 мл соответствующего раствора моющего средства или

воды. Спустя 7 дней измерили корни и стебли всех ростков, вычислили средние значения по каждой чашке Петри.

Для исследования взяли три экологических средства (Synergetic, Zero, Gardenica) и три обычных средства (Sorti, AOS, Fairy) для мытья посуды.

Результаты исследования представлены на диаграммах (рис. 1-7).

Изучение этикеток моющих средств показало, что:

- Во всех средствах содержание анионных ПАВ не превышает 15%, во всех кроме одного менее 5% неионогенных ПАВ и в одном содержится менее 5% амфотерные ПАВ.

- В большей части средств содержатся соль, эфирные масла, консервант и парфюмерная композиция.

- В некоторых средствах содержатся пищевая сода, лимонная кислота, сок лимонника, экстракты.

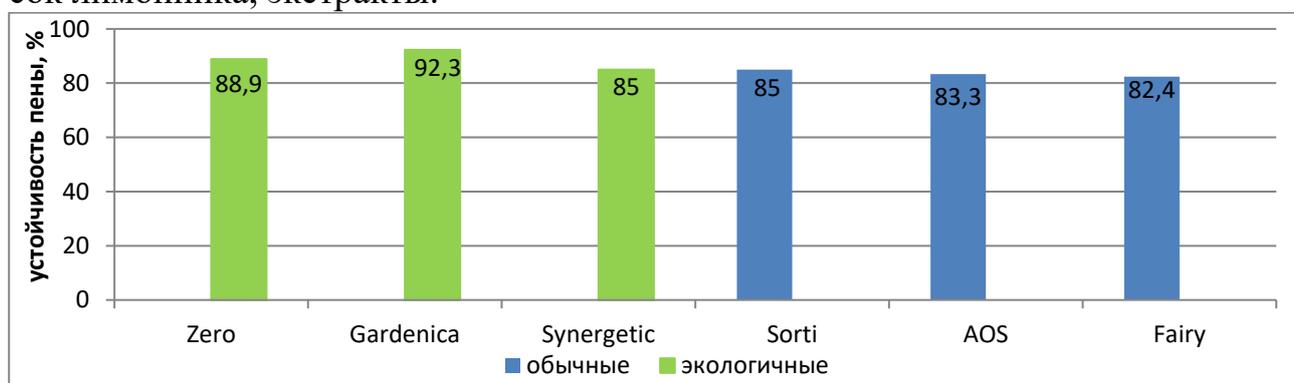


Рис. 1. Диаграмма. Устойчивость пены моющих средств.

Из диаграммы (рис. 1) видно, что по устойчивости пены экологичные средства не уступают обычным, устойчивость их пены даже немного выше. Наиболее устойчивая пена у экологичного средства Gardenica.

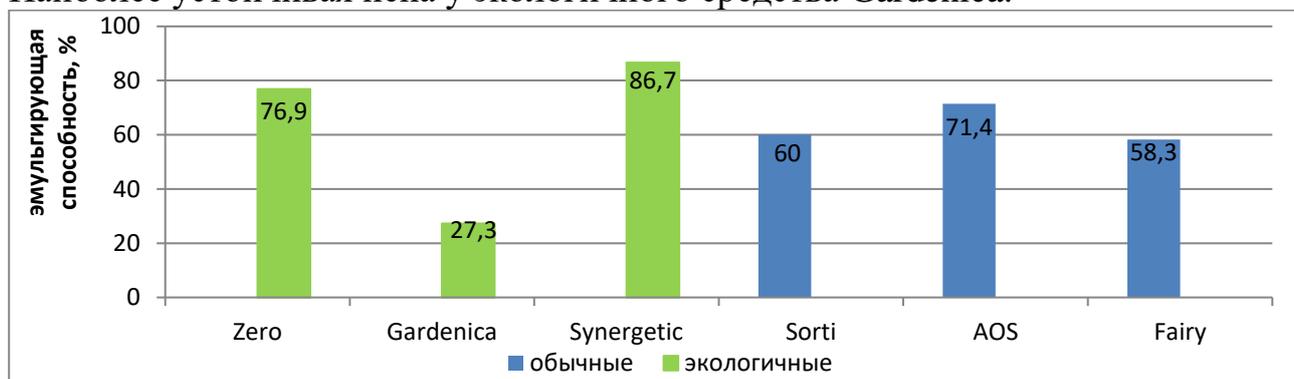


Рис. 2. Диаграмма. Эмульгирующая способность моющих средств

Из диаграммы (рис. 2) следует, что нет зависимости между экологичностью средства и эмульгирующей способностью (эффективностью). Эмульгирующая способность обычных средств различается значительно меньше, чем экологических. Наибольшей и наименьшей эмульгирующей способностью обладают экологичные средства Synergetic и Gardenica.

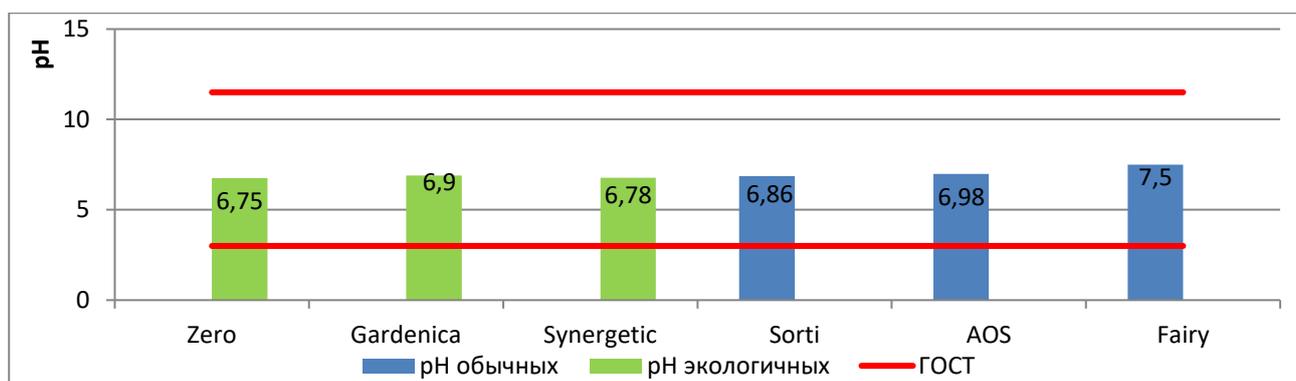


Рис. 3. Диаграмма. pH моющих средств

Из диаграммы (рис. 3) видно, что pH всех средств в пределах нормы ГОСТа. pH растворов экологичных средств не сильно отличается от растворов обычных средств: все средства имеют значения pH от 6,75 до 7,5. Однако pH экологичных средств немного ниже, чем обычных.

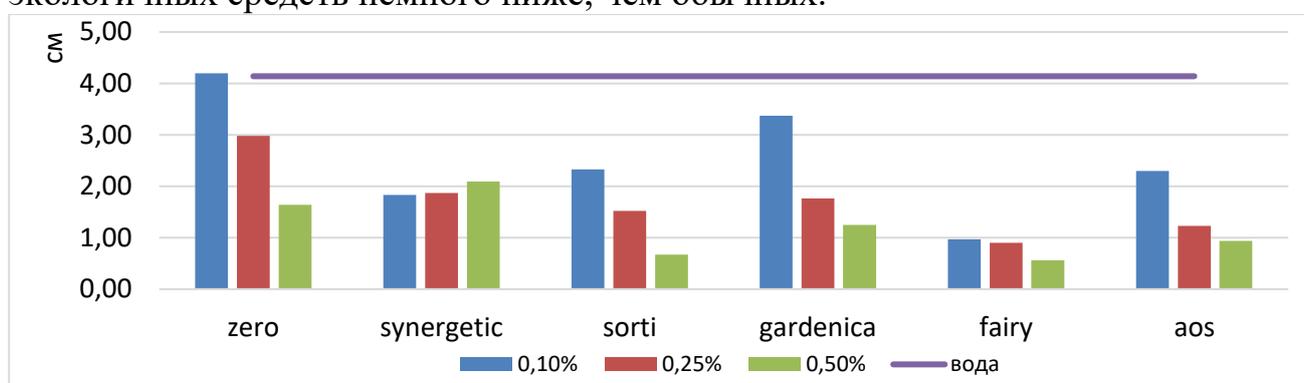


Рис. 4. Диаграмма. Средняя длина корней кресс-салата

Из диаграммы (рис. 4) следует, что только 0,1 % раствор экологичного средства «Zero» не влияет на рост корней кресс-салата, все остальные растворы моющих средств угнетают их рост. 0,25 % раствор «Zero» также оказывает наименьшее отрицательное влияние. Экологичные моющие средства оказывают меньшее отрицательное влияние на рост корней кресс-салата, чем обычные. С увеличением концентрации наблюдается усиление угнетающего действия всех средств кроме экологичного «Synergetic». Моющее средство «Fairy» значительно сильнее, чем остальные средства, подавляет рост корней кресс-салата.

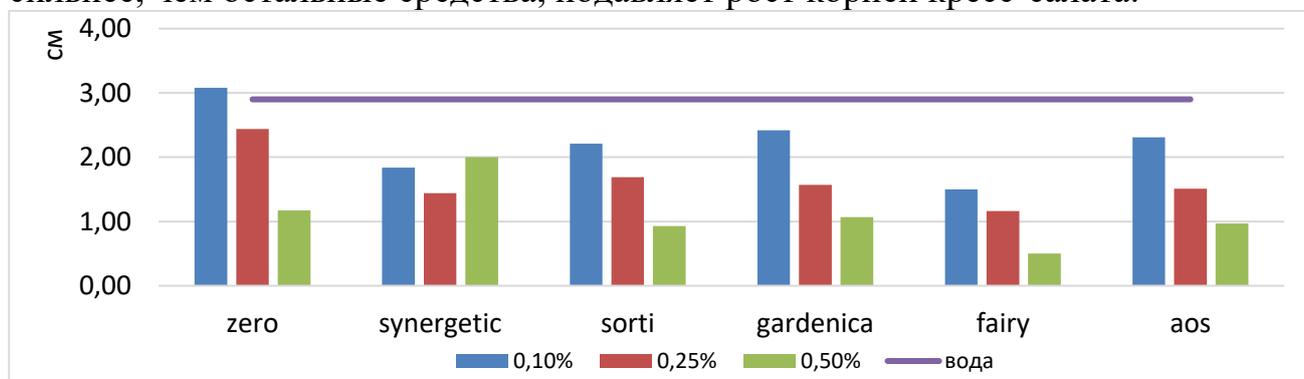


Рис. 5. Диаграмма. Средняя длина стеблей кресс-салата

Из диаграммы (рис. 5) видно, что только 0,1 % раствор экологичного средства «Zero» оказывает незначительное положительное влияние на рост стеблей кресс-салата, все остальные растворы моющих средств угнетают их

рост. 0,25 % раствор «Zero» также оказывает наименьшее отрицательное влияние. С увеличением концентрации наблюдается усиление угнетающего действия всех средств кроме экологичного «Synergetic», 0,5 % раствор которого меньше подавляет рост стеблей, чем 0,1 %. Экологичные средства оказывают меньшее негативное влияние, чем обычные. Моющее средство «Fairy» сильнее, чем остальные средства, подавляет рост стеблей кресс-салата.

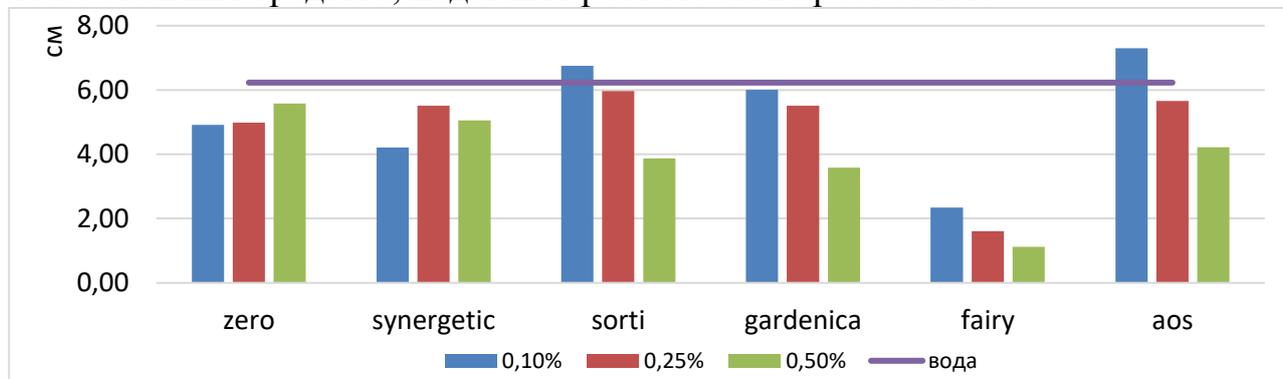


Рис. 6. Диаграмма. Средняя длина корней редиса

Из диаграммы (рис. 6) следует, что 0,1 % растворы двух обычных моющих средств «Sorti» и «AOS» оказывают положительное влияние на рост корней редиса. Растворы экологичного «Zero» всех концентраций, 0,25 % и 0,5 % растворы экологичного «Synergetic», 0,25 % раствор «Sorti», 0,1 % и 0,25 % растворы экологичного средства «Gardenica», 0,25 % раствор «AOS» оказывают слабое угнетающее действие. Остальные растворы моющих средств сильнее подавляют рост корней редиса. У четырёх средств отмечается усиление негативного действия с увеличением концентрации. Моющее средство «Fairy» сильнее, чем остальные средства, подавляет рост корней редиса.

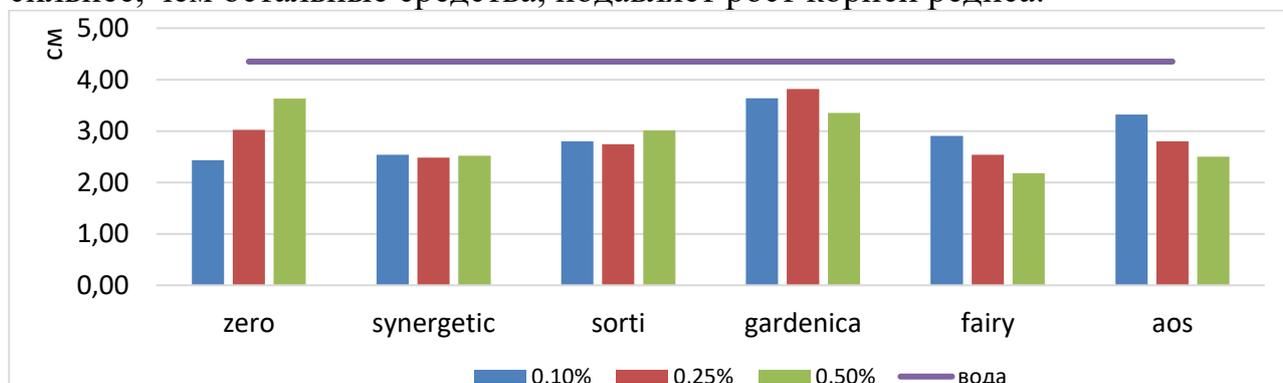


Рис. 7. Диаграмма. Средняя длина стеблей редиса

Из диаграммы (рис. 7) видно, что все растворы моющих средств действуют угнетающе на рост стеблей редиса. Средства «Synergetic» (экологичное), «Sorti» и «Fairy» и «AOS» имеют схожие показатели по всем концентрациям. Наименьшее негативное действие оказывают все растворы экологичного средства «Gardenica», 0,5 % раствор экологичного «Zero» и 0,1 % раствор «AOS». Усиление угнетающего действия с увеличением концентрации наблюдается только у двух средств, у экологичного «Zero» - обратная зависимость.

Заключение:

Изучив составы трёх экологичных и трёх обычных средств для мытья посуды, мы выяснили, что составы, указанные на этикетках, различаются не

сильно. Содержание ПАВ на всех средствах указано в одном интервале. Какие именно ПАВ используются не указано, только на одном экологичном средстве есть информация о растительном происхождении ПАВ.

Изучение свойств, показало, что у двух экологичных средств эмульгирующая способность выше, чем у обычных. Устойчивость пены у экологичных средств немного выше, чем у обычных. Уровень рН всех средств в пределах нормы, в экологических моющих средствах рН немного меньше. Из этого следует, что экологичные средства для мытья посуды немного отличаются от обычных по эффективности: два экологичных средства превосходят обычные.

Изучив влияние растворов моющих средств различных концентраций, пришли к выводу, что 0,5% растворы наиболее сильно влияют на прорастание семян. Обычные средства хуже влияют на прорастание семян кресс-салата и редиса, чем экологичные. Кресс-салат оказался более чувствительным к моющим средствам, чем редис.

Выдвинутая нами гипотеза подтвердилась частично. Экологичные и обычные средства почти не различаются по своей эффективности, но отличаются влиянием на прорастание семян кресс-салата и редиса: отрицательное влияние обычных средств сильнее, чем экологичных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 32385-2013. Товары бытовой химии. Метод определения показателя активности водородных ионов (рН). – М., 2019.
2. Мадатова В.А. Анализ жидких средств для мытья посуды и влияние ПАВ на биологические объекты // Международный школьный научный вестник. – 2019, №4.

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ БУМАГИ

Путилова Марина Алексеевна

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Тогурская средняя общеобразовательная школа Героя России

Сергея Владимировича Маслова», 10 класс

Томская область, Колпашевский район, с.Тогур

Руководители: Кашкарева Елена Юрьевна, руководитель школьного пресс-центра, Черникова Наталья Владимировна, учитель биологии

Обоснование актуальности и проблемы исследования

В настоящее время тема вырубки сибирской тайги является довольно распространенной. Человечество использует древесину для многих нужд: отопление и химическая промышленность; для производства мебели и карандашей; для производства кормовых дрожжей и лекарственных веществ. Последствия вырубки леса – это проблема, идущая далеко вперед. Одной из комплекса мер по снижению интенсивности вырубки лесов является вторичная переработка бумаги. Выбранная мной тема «Вторая жизнь бумаги» актуальна, потому что вырубка лесов для производства бумаги является мировой экологической проблемой. Огромное количество древесины идёт для

производства одного из главных изобретений человека- бумаги. Уничтожение деревьев причиняет долгосрочный ущерб окружающей среде. У многих людей дома скапливается огромное количество ненужных бумаг: тетради, альбомы, документы, остатки обоев, старые рисунки, которые в большинстве случаев отправляются на свалку. И в это же время открытки, приглашения, конверты, упаковочные пакеты для подарков покупаются в большом количестве.

В наше время на формирование мировоззрения всё большее значение приобретают социальные сети. **Продвижение в социальных сетях** — это привлечение внимания целевой аудитории к публикуемой информации с помощью Сети интернет. Общероссийская общественно-государственная детско-юношеская организация «Российское движение школьников» - это крупнейшая в России (и одна из крупнейших в мире) детско-юношеская организация, объединяющая в своих рядах яркую, активную и творческую молодежь со всех уголков страны. Освещение мероприятий РДШ осуществляется на официальном сайте Российского движения школьников и в группе социальной сети «ВКонтакте».

Формулировка проблемы.

Безответственное отношение к окружающей среде и незаинтересованность общества во вторичном использовании бумаги.

Выдвижение гипотезы

Если разместить материалы акции «Сохрани дерево» (см. Приложение 3) на сайте «Российское движение школьников», то в результате переработки 1 тонны макулатуры можно сохранить 25 деревьев.

Цель – привлечение внимания общественности к использованию вторичной бумаги через социальные сети и сайт «Движение первых».

Задачи:

1. Изучить литературу и материалы Сети о последствиях обезлесения
2. Изучить литературу и материалы Сети о промышленном производстве бумаги и его влиянии на окружающую среду
3. Изучить литературу и материалы Сети о создании вторичной бумаги в домашних условиях
4. Провести анкетирование среди учеников школы
5. Изготовить открытку из вторичной бумаги в домашних условиях
6. Разместить в группе «ВКонтакте» МБОУ «Тогурская СОШ им. С. В. Маслова» материалы акции «Сохрани дерево»
7. Разместить на сайте РДШ материалы акции «Сохрани дерево»
8. Подвести итоги акции «Сохрани дерево»

Объект исследования процесс изготовления вторичной бумаги, сайт РДШ

Тип проекта: практико-ориентированный, с элементами исследования.

Предмет исследования: изготовление вторичной бумаги, деятельность РДШ.

Глава 1

Обзор литературы

1.1. Опасность исчезновения лесов

Вырубка леса имеет далеко идущие последствия. Уничтожение лесных массивов затрагивает всю экосистему.

Одна из многочисленных экологических проблем, которые возникают при обезлесении – это опустынивание. Корни деревьев задерживают большое количество влаги в почве, а крона деревьев защищает почву от перегрева и излишнего испарения воды. Обезлесение нарушает круговорот воды, влага испаряется быстрее, отсутствие деревьев приводит к прекращению осадков. В результате исчезновения лесов уменьшается влажность почвы, что приводит к ее эрозии и опустыниванию. В странах Африки, к югу от Сахары, образовались пустыни в связи с обезлесением в лесах Западной и Центральной Африки.

В результате процесса фотосинтеза, деревья изымают углекислый газ из атмосферы Земли. Гниющая и горящая древесина выбрасывает накопленный углерод обратно в атмосферу. Повышение содержания углекислого газа в атмосфере приводит к усилению парникового эффекта, который в свою очередь, повышает уровни суммарного испарения и как следствие, к увеличению продолжительности засушливого периода и обострению естественной засухи.

Чтобы избежать накопления углекислого газа в атмосфере нужно возобновлять леса, а древесину перерабатывать в долгосрочные продукты. Многочисленные исследования показали, что в результате обезлесения ежегодно в атмосферу попадает около 1 млрд. тонн углекислого газа.

Наводнения и засуха, Ла-Нинья и Эль-Ниньо - колебания температуры поверхностного слоя воды в экваториальной части Тихого океана также являются последствиями вырубки деревьев.

Повышенное таяние ледяных шапок и повышение уровня океана - результат вырубки лесов в холодных полярных регионах. Постепенно эти процессы приводят к изменению климата.

Исчезновение лесов ведет к исчезновению многих экологических систем. Для 60 тысяч различных видов растений и деревьев, 80 процентов всех видов земноводных, 75 процентов видов птиц и 68 процентов видов млекопитающих леса являются местом обитания.

«Если потерять леса, то восстановить экосистему такой же, какой она была, будет уже невозможно, - утверждает директор Всемирного фонда дикой природы в России, Дмитрий Горшков, - а ведь именно биоразнообразие поддерживает жизнь на планете».

В результате уменьшения площади лесов изменяется климат (меняется температура окружающей среды, количество осадков), что в свою очередь отрицательно влияет на сельскохозяйственную деятельность человека. Из-за ухудшения качества почвы люди страдают от нехватки продовольствия вследствие низкого сельскохозяйственного производства.

Для большого количества людей по всему миру важным источником дохода являются лесные ресурсы. Людям необходимы места для охоты, мелкое

сельское хозяйство, медицина (вклад в которую достигается путем применения ресурсов леса – лекарственных растений и пр.) Таким образом, вырубка лесов напрямую способствует потере источников средств к существованию для многих людей.

Решение данной проблемы заключается в налаживании и модернизации политики государств. Если не будут проведены тщательные исследования и действия от законодательных и исполнительных органов государств, направленные на устранение обезлесения, то опасные последствия этого будут неизбежны. Помимо влияния властей на данную экологическую проблему, важным остается и внимание общественности. Если люди будут больше задумываться о том, насколько масштабны последствия вырубки лесов и действовать во благо природе, то положительные результаты не заставят себя долго ждать. Каждый из нас может сделать вклад в сохранение лесов прямо сейчас, не выходя из дома, сохраняя и перерабатывая имеющиеся ресурсы.

1.2. Производство бумаги

Производство бумаги из древесины проходит в несколько этапов: размол древесины, смешивание с водой, добавление различных наполнителей, формовка, сушка, обезвоживание, уплотнение, глянецвание, окрашивание, резка. Все этапы сопровождаются не только большими энергозатратами, но и воздействием различных химических реагентов. На производство одного листа бумаги формата А3 расходуется около 130 литров воды. Даже после всех стадий обработки в воде остаются примеси органических соединений, щелочей и отбеливателей. Вследствие чего происходит загрязнение окружающей среды.

Для производства одного листа формата А4 требуется 13-20 грамм древесины, из одного килограмма древесины получают от 230 до 400 грамм (это 48-75 листов) бумаги, а из одного крупного дерева получают до 58 килограммов бумаги.

Производство вторичной бумаги в домашних условиях

Для производства вторичной бумаги можно использовать старые тетради и документы, обои и коробки, яичные ячейки и использованные альбомы.

Перед началом создания вторичной бумаги нужно отсортировать сырьё. Не подходит ламинированная, жирная бумага. Тетра паки тоже не подойдут, потому что содержат фольгу. Обязательно удалите скрепки!

Измельчаем бумагу. На мелкие куски измельчаем грубое сырьё (коробки, картон, обои), а вот использованную бумагу для принтера, старые тетради, альбомы на данном этапе можно сильно не измельчать.

Заливаем бумагу кипятком. Если сырьё для производства оказалось достаточно жёстким, то можно и прокипятить. Это делается для размягчения целлюлозы.

На следующем этапе нужно блендером измельчить сырьё до однородной массы. Если Вы желаете сделать более объёмную или структурную бумагу, то можно не использовать блендер.

Для дальнейших действий вам понадобятся рамка с сеткой, ёмкость большего размера, хлопчатобумажная ткань (к синтетической ткани бумажная масса не прилипает), губка или тряпочка.

Для изготовления тонкого листа бумаги бумажную массу выливают в ёмкость размером больше, чем рамка. Погрузить туда рамку и позволить массе полностью покрыть сетчатое «окно». Затем плавно достать раму с наплывшей массой из ёмкости, дать стечь воде. Аккуратно отбросить массу на заранее подготовленную ткань, не отнимая марлевой сетки, промокнуть лишнюю воду тряпочкой. Нельзя тереть заготовку, иначе останутся дыры и просветы. Плавно поднять раму с сеткой. Оставить бумажный лист сохнуть на столе или на твёрдой переносной поверхности. Можно использовать различные декоративные элементы: сухие части растений, тесьму, кружева. Если добавить пищевые красители получим цветную бумагу. Для ускорения просушки и получения ровного листа можно использовать духовой шкаф. Температура в духовом шкафу не должна превышать 100 градусов и рекомендуется включить конвекцию.

Глава 2. Методы

2.1. Анализ анкетирования

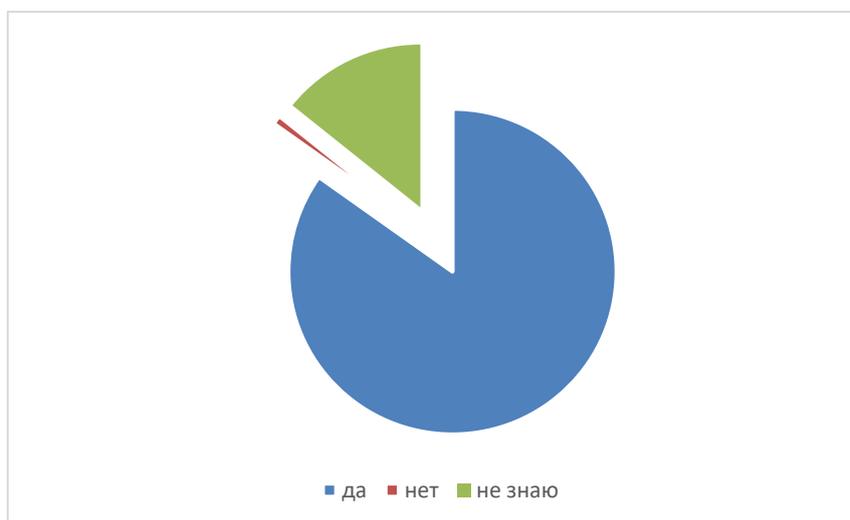
Я решила провести опрос учащихся нашей школы. (см. Приложение 1)

Цель: выяснить, отношение учащихся к ресурсосбережению и сбору макулатуры.

В анкетировании приняли участие 218 учащихся 5-11х классов нашей школы. Итоги анкетирования показали следующий результат:

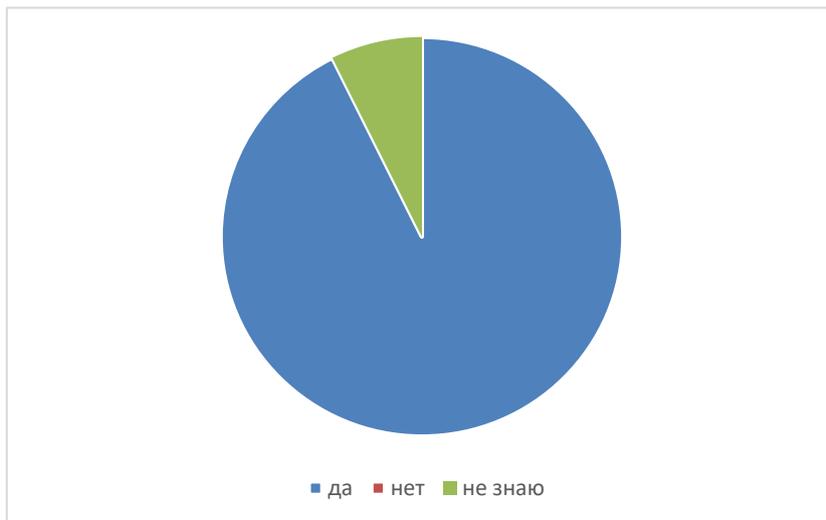
Вопрос 1. Считаете ли Вы, что исчезновение лесов – экологическая проблема?

Да – 185 человек; Нет – 2 человека; Не знаю – 31 человек.



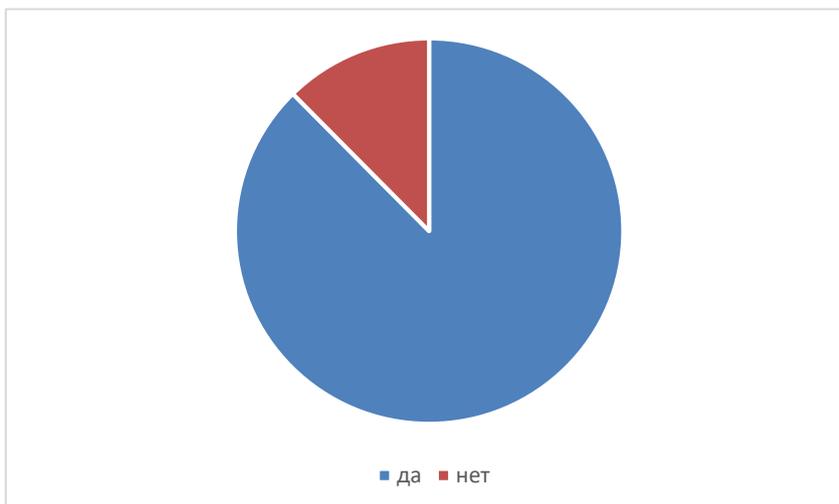
Вопрос 2. Считаете ли Вы бумагу ресурсом, который необходимо беречь?

Да – 202 человек; Нет – 0 человек; Не знаю – 16 человек.

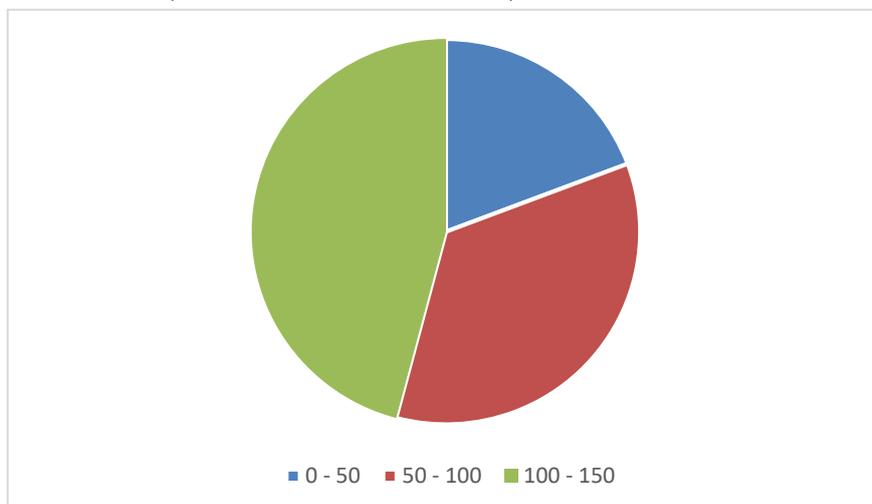


Вопрос 3. Принимаете ли Вы участие в сборе макулатуры?

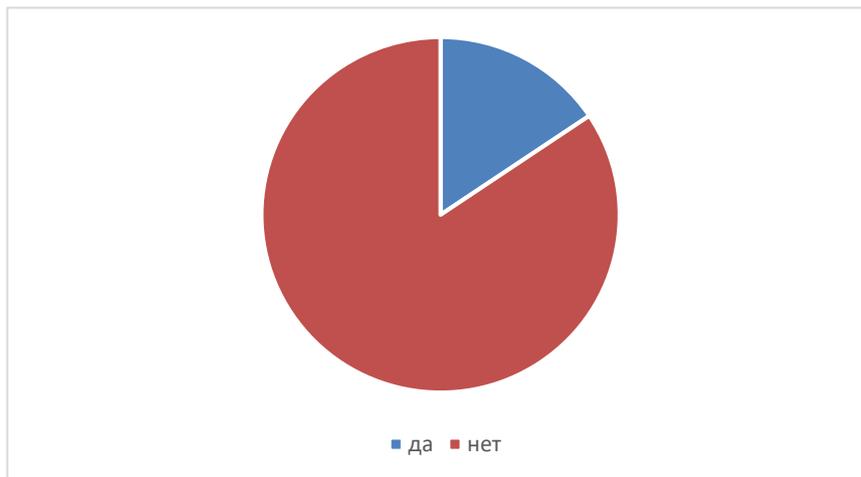
Да – 184; Нет – 34



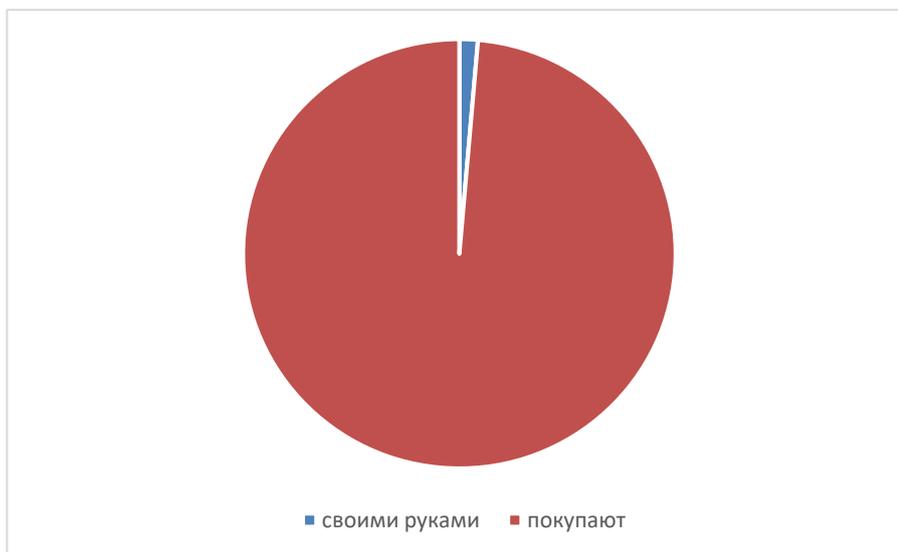
Вопрос 4. Сколько ученических тетрадей, альбомов Вы используете за учебный год? 0-50 шт. – 42 чел.; 50-100 шт. – 76 чел.; 100-150 шт. – 100 чел.



Вопрос 5. Сортирует ли мусор Ваша семья? Да - 34 чел.; Нет – 184 чел.



Вопрос 6. Открытки, подарочные пакеты и упаковки в Вашей семье принято покупать или изготавливать своими руками? покупать - 215; изготавливать своими руками – 3.



Анкетирование показало, большинство учащихся нашей школы считают, что вырубка лесов – это экологическая проблема. Большинство учащихся школы участвуют в сборе макулатуры, так как считают, что необходимо беречь бумагу. К большому сожалению, в нашем селе не принято сортировать мусор. В каждой семье покупают большое количество поздравительных открыток и праздничных упаковочных пакетов.

Применяя технику изготовления вторичной бумаги в домашних условиях, можно создать различные атрибуты праздника и сберечь деревья.

2.2 Российское движение школьников и Российское движение детей и молодежи «Движение первых»

Российское движение школьников (РДШ) — общественно-государственная детско-юношеская организация, деятельность которой целиком сосредоточена на развитии и воспитании школьников.

Организация создана в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 29 октября 2015 г. № 536 «О создании Общероссийской общественно-государственной детско-юношеской организации «Российское движение школьников».

Российское движение школьников предоставит детям возможность выбрать одно из четырех направлений:

- *личностное развитие* (культурно-образовательные программы, развитие детских творческих проектов, популяризация здорового образа жизни, профориентация);
- *военно-патриотическое направление* (осуществляется при координации с Всероссийским военно-патриотическим движением «Юнармия»);
- *гражданская активность* (волонтерство, забота и помощь нуждающимся, **забота об окружающем мире**, поисковая и трудовая работа, изучение истории, краеведение, воспитание культуры безопасности среди детей и подростков);
- *информационно-медийное направление* (поиск новых каналов коммуникации с молодёжью, работа в актуальных и интересных для молодых людей форматах).

В рамках этих направлений школьники могут проявить свои лидерские способности, попробовать себя в роли волонтера, принять участие в военно-патриотических играх, продемонстрировать свои спортивные успехи, создать газету, снять собственный видеоролик, а также пообщаться с деятелями культуры и спорта.

РДШ предоставляет каждому школьнику в возрасте от 8 лет возможности приобретать навыки по всем направлениям деятельности РДШ и принимать участие в творческих конкурсах, семинарах, тематических слётах, форумах, фестивалях, посещать детские оздоровительные лагеря, заниматься добровольческой деятельностью, встречаться с интересными людьми, заниматься в военно-патриотических клубах, пробовать свои силы в журналистике, обмениваться и перенимать опыт школьников из других регионов страны.

РДШ охватывает более 1 млн участников!

20 декабря 2022 года на организационном собрании в СОШ ФГБОУ "МДЦ "Артек" появилась самая первая ячейка РДДМ "Движение первых". На открытии первичной ячейки к артековцам официальное обращение сделал Председатель Правления Российского движения детей и молодежи «Движение первых» Григорий Гуров

Движение должно будет участвовать в «воспитании, профориентации, организации досуга детей и молодежи», подготовке детей «к полноценной жизни в обществе», а также формировать их мировоззрение «на основе традиционных российских духовных и нравственных целей». Участниками организации могут стать дети с шести лет.

Глава 3. Результаты

Изучив материалы Сети и придерживаясь методики я изготовила открытку из вторичной бумаги (см. Приложение 2) и привлекла внимание одноклассников.

В результате проделанной работы, совместно со школьным экоотрядом «Маслёнок», в группе «ВКонтакте» МБОУ «Тогурская СОШ им. С. В. Маслова» <https://m.vk.com/feed?section=notifications> и на сайте РДШ <https://xn--d1axz.xn--p1ai/competition?byTime=current&competitionType=all&byTitle=&direction=3> были размещены материалы акции «Сохрани дерево».

Первоначально мы планировали провести региональную акцию. В акции приняли участие представители разных регионов России: Московской, Томской, Ростовской, Нижегородской, Кировской Самарской областей, республики Крым, а также Красноярского края и других субъектов Российской Федерации. Были представлены как групповые, так и индивидуальные работы.

Глава 4. Выводы

В нашей акции приняло участие около 100 человек со всей России. Но, к сожалению, не все работы соответствовали предъявленным требованиям. Несмотря на это суммарный вес авторских работ составил почти 8 кг. Возможно, суммарный вес мог бы достигнуть больших значений, если бы все участники правильно поняли, что такое вторичная бумага. Многие участники вместо вторичной бумаги использовали обычную макулатуру, и мы не смогли учесть эти работы при подсчетах. Конечно, сохранить целое дерево нам не удалось, но ведь это не главное. Мы считаем, что наша основная цель – привлечь внимание общественности к проблеме сохранения лесов через бережное отношение к бумаге – достигнута!

В группе «ВКонтакте» МБОУ «Тогурская СОШ им. С. В. Маслова» и сайт «Российское движение школьников» размещены материалы акции «Сохрани дерево». Подведены итоги акции.

Изучая материалы Сети, я узнала, что на производство бумаги для нужд одной небольшой фирмы в год уходит 2-3 дерева. Возраст деревьев, которые идут на бумагу 10-50 лет! А существует ли формула, по которой можно пересчитать жизнь дерева на количество бумаги? Технология переработки макулатуры в домашних условиях позволит повысить экологическую культуру населения. Сохрани дерево!

Приложения

Приложение 1

Анкета

Уважаемый участник опроса, просим вас ответить на представленные ниже вопросы. Опрос имеет анонимный характер, и полученные данные будут использованы только в обобщенном виде. Отвечая на каждый вопрос, выбирайте один вариант ответа (если в формулировке вопроса не указано иное). Выбранный ответ подчеркните.

1. Считаете ли Вы, что исчезновение лесов – экологическая проблема?

Да

Нет

Не знаю

2. Считаете ли Вы бумагу ресурсом, который необходимо беречь?

Да

Нет

Не знаю

3. Принимаете ли Вы участие в сборе макулатуры?

Да

Нет

4. Сколько ученических тетрадей, альбомов ты используешь за учебный год?
от 0-50 шт. от 50-100 шт. от 100-150 шт.

5. Сортирует ли мусор Ваша семья?

Да

Нет

б. Открытки, подарочные пакеты и упаковки в Вашей семье принято

покупать

изготавливать своими руками

Спасибо за сотрудничество!

Приложение 2



Смесь измельчённой бумаги и воды

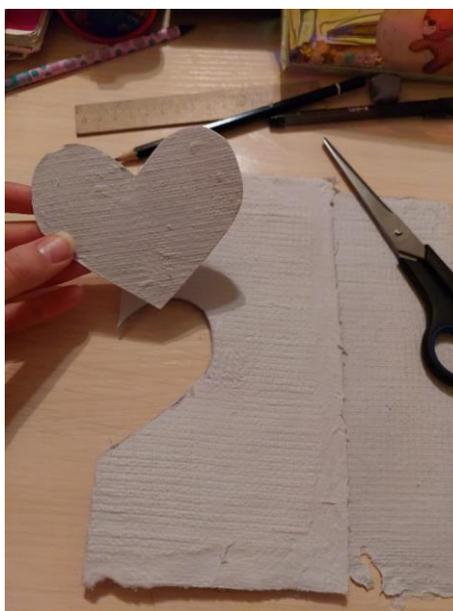
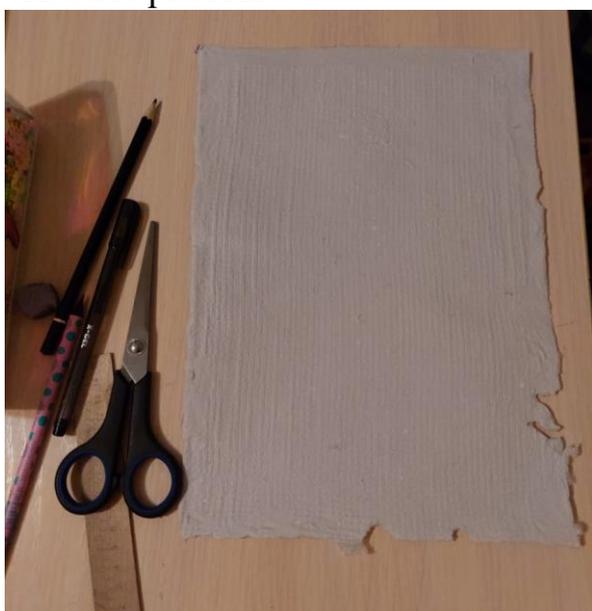


Бумага на просушке



Готовые листы

Начало работы



Открытка готова

Приложение 3

Акция «Сохрани дерево»

Здравствуйтесь, ребята! Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Тогурская средняя общеобразовательная школа

Имени Героя России Сергея Владимировича Маслова» Колпашевского района Томской области экоотряд «Маслята» приглашают всех желающих принять участие в акции «Сохрани дерево» экологического проекта «Вторая жизнь бумаги. Переработка макулатуры».

Давайте вместе сохраним 25 деревьев! Ведь одна тонна макулатуры может спасти уголок живой природы! Вы знаете, что одна поздравительная открытка весит около 5 грамм, а впереди у нас 14 февраля, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая, последние звонки и выпускные! Вы можете представить, сколько красивых деревьев пойдет на изготовление одноразовых открыток? Да, очень много, но мы можем пойти другим путем и продлить жизнь многим деревьям. Что нужно сделать? А нужно:

- Изготовить поздравительные открытки, альбомы для фотографий, упаковочные пакеты и многое другое из вторичной бумаги!
- Взвесить ваш продукт творчества с фото фиксацией веса и прикрепить к посту. Но не забываем указать ОУ, команда или класс, ФИ участника.

Приложение 4

Работы участников акции
Северский лицей



Город Электросталь



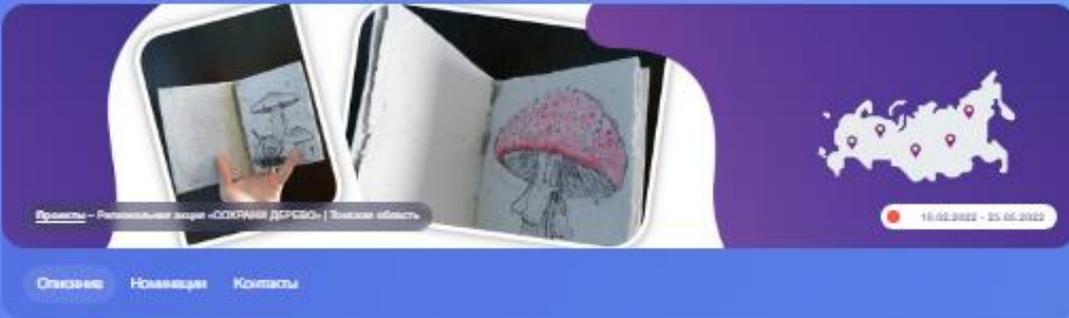
Город Звенигород



Нижний Новгород



Приложение 5



Региональная акция «СОХРАНИ ДЕРЕВО» | Томская область

Чтобы получить заявку на проект выделите или выберите [ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ](#) на сайте.

Мальчишка и девочка! А так же на русском и на английском!

С 10 февраля 2022 года по 25 мая 2022 года приглашаем присоединиться к региональной акции «СОХРАНИ ДЕРЕВО» экологического проекта «Вторая жизнь. Бумага. Переработка закруток».

ОРГАНИЗАТОРЫ АКЦИИ:

- Муниципальное бюджетное образовательное учреждение - Томская средняя общеобразовательная школа имени Персианова Сергея Владимировича Мирового Колышанского района Томской области ЭКОПРИБ «МАСШТАБ»;
- Томская региональная организация Российского движения школьников.

Вы знаете, что одна посрединь-маша стирки весит около 5 килограмм, а в неделю у нас 14 февраля, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая, последний звонок и выпускной!

Вы знаете, сколько деревьев, сколько красивых деревьев пойдут на изготовление огромных стирок? Да, очень много, но мы можем пойти другим путем и вернуть жизнь нашим деревьям.

КТО МОЖЕТ УЧАСТВОВАТЬ:

- обучающиеся образовательных организаций в возрасте от 8 до 18 лет;
- педагогические работники, родители.

Участвовать можно как индивидуально, так и собрать команду (учеников/учениц) или сделать заявку всей семьей (от 2 до 7 человек).

ВАЖНО: заявку от команды или семьи подаёт ОДНО человек, который в обязательном порядке присоединит всех участников команды или члены семьи, зарегистрированные на сайте РДД.РФ.

ЧТО НУЖНО СДЕЛАТЬ? А НУЖНО:

- быть зарегистрированным на сайте РДД.РФ. Важно, чтобы у нас в личном кабинете было согласие на обработку персональных данных! Если вам меньше 14-ти лет, согласие заполняет ваш родитель или законный представитель. Если вам 14 и больше, согласие заполните вы, ваш родитель или законный представитель;
- желательно заполнить и подать заявку на странице Акции;
- вступить в официальное сообщество [РДД Томская область](#);
- заполнить список нужных стирок и кружек/тарелок (стикеры, наклейки для фотографий, утилизированные пакеты и многое другое) из **ВТОРИЧНОЙ** бумаги;
- заказать или сделать самостоятельно с фотографической маской (фотографии людей не висят) и сделать стилизованные фотографии стирки и кружки/тарелки;
- опубликовать фотографии на своей странице в социальной сети «ВКонтакте» с пометками «Мастерство в действии «СОХРАНИ ДЕРЕВО» и с хэштегами [#ЭКОМАСТЕРСТВО](#) [#РДД](#) [#экоприв](#) [#экоприв1742](#). Не забудьте указать город, сайт, район/муниципальность, образовательное учреждение, команду или семью. **ВАЖНО:** страница социальной сети «ВКонтакте» должна быть открытой!

Активные участники и победители в каждой группе (индивидуальные участники, семья и команда учеников/учениц) обязательно будут ждать стирку от Томского регионального отделения РДД.РФ

СОХРАНИМ ПРИРОДУ ВМЕСТЕ!

Другие проекты

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОЗЕРА КЕРЕПЕТЬ И ОЗЕРА У ДЕРЕВНИ АЛАЕВО

Редреева Дарья Евгеньевна
МАОУ СОШ №53 г. Томска, 10 класс
г. Томск

Руководитель: Нестерова Надежда Николаевна, учитель биологии

Актуальность: проблема загрязнения окружающей среды одна из главных проблем на данный момент. И она никаким образом не могла обойти город и Томскую область. В городе находятся различные источники, загрязняющие воздух, почву и воду. К ним относятся: выбросы автотранспорта, Томский нефтехимический комбинат (ТНХК), Сибирский химический комбинат (СХК), птицефабрики и свинокомплекс.

Состояние окружающей среды отражается на растительности. При загрязнении атмосферы значительное количество тяжелых металлов может поступать в растения. Свинец и медь замедляют рост растений. Медь и железо могут вызывать разрыв клеточных мембран, следовательно, гибель растений.

Загрязнения влияют не только на внутреннее состояние растительности, но и на внешнее. Растения меняют цвет на более тусклый, на них появляются пятна и раньше меняют цвет и опадают, чем их собратья, растущие в экологически чистых районах.

Также загрязнения влияют на водоёмы, в нашем случае на озёра. В первую очередь на водоемы негативно влияет хозяйственная и промышленная деятельность людей. Эта деятельность приводит не только к загрязнению, но и к изменению теплового режима экосистемы. Многие живые организмы чувствительны к перепадам температур. Для водных растений важный показатель - мутности воды, в связи с фотосинтезом. Загрязненные водоёмы пытаются самоочиститься. Эту функцию выполняют околородных растений, водоросли и зоопланктон.

Цель исследования: сравнить состояния и уровень загрязнённости озера Керепеть и озера у деревни Алаево.

Задачи: выполнить исследования по геоботаническому описанию растительности озера у деревни Алаево; выполнить исследования по геоботаническому описанию растительности озера Керепеть; сравнить геоботаническое описание растительности покрова озера Керепеть и озера у деревни Алаево; выполнить сравнительный анализ озер Алаево и Керепеть по химическому составу.

Объекты исследования: растительность вблизи двух озёр и воды данных озёр.

Гипотеза исследования: состояние двух озёр будет различаться, так как озеро Алаевское находится за пределами города Томска в экологически чистом районе, а Керепеть на территории города Томска, где антропогенная нагрузка выше.

Методы исследования: сбор материалов, фотографирование, измерение, сравнение.

За пределами города исследовала растительность около озера в районе деревни Алаево, в садовом обществе ТДСК, по координатам 56.147271, 84.92272 (см. список литературы - 3). Описание и сбор растительности проходили осенью, с середины сентября до конца октября.

Вокруг озера присутствует антропогенная нагрузка. В основном она выражается в виде вытаптывания, т.е. образование тропинок и в некоторых местах в виде сооружения помостов. В берега вкопаны лесенки для спуска в воду.

Питание озера - подземные воды и осадки.

Озеро находится на относительно ровной территории. Есть небольшой уклон на юго-восток. На западе от озера расположены дачи, с других сторон озеро окружено густым травяным покровом и плотными зарослями тальника.

Описание озера мы проводили со стороны деревни. Так как там находилась более удобная территория для описания.

Методика, которую мы использовали для описания, называется геоботаническое описание (см. список литературы – 10). Геоботаническое описание - это раздел биологии на стыке ботаники, географии и экологии. Это наука о растительности Земли, о совокупности растительных сообществ и их составе.

Для описания мы взяли территорию 5×5 метров. Описание мы начали с травянистой растительности, учитывая разность высоты трав. Затем описали кустарники. Деревьев на выбранной территории нет.

Примеры видового состава:

Мелкая растительность: хвощ болотный, подорожник;

Средняя растительность: черемуха, калина.

Описываемая территория находится возле деревенского озера. Озеро маленького размера. Большая часть берегов заросла. Место описания было выбрано в той части озера, где зарослей меньше и удобно спуститься к воде.

На нашей территории растительный покров очень разнообразен. На территории можно было найти как травянистую растительность, так и кустарники. Деревьев на описываемой территории находятся на удалении 20-30 метров ближе к дачным участкам. Несмотря на то, что описание проходило осенью, растения имела спелый зелёный цвет и образовывала сплошной густой покров.

Далее приступила к описанию растительности (см. список литературы -1, 2). Начала с травяного яруса, так как его легко вытоптать. От травяных растений перешла к кустарникам. Некоторые растения были взяты для гербария (см. список литературы – 11 и приложение, гербарий автора -1,3.). После сбора информации составила таблицу (см. приложение, таблицы – 4,5) и взяли пробу воды.

В пределах города между проспектом Ленина и улицей Трудовая находится озеро Керепеть. Координаты озера 56.523512, 84.933957 (см. список литературы – 3.) Описание проходило также осенью.

Вокруг озера Керепеть стоят жилые дома. С восточной стороны водоём окружён частными домами, а с западной стороны гаражами, детской площадкой и новыми многоквартирными новостройками.

Территория, на которой находится озеро, ровная и она сильно подвергается антропогенному воздействию. Большая часть территории, прилегающая к водоёму, вытоптана и заасфальтирована. На берегу озера стоят технические постройки. Из-за высокой антропогенной нагрузки растительность вокруг озера скудная и лишена видового многообразия.

Вода в озере выглядит загрязнённой по сравнению с Алаевским озером. Загрязнение происходит из-за того, что в водоём сливаются воды с огородов, от гаражей, с дороги из-за отсутствия ливневой канализации.

Для описания взяла территорию 5×5 метров с западной стороны, так как это единственный спуск к воде. Описываемая территория находится под наклоном, уклон на восток. Выбранное место было очень удобным, так как там растительность была представлена от травянистых до древесных ярусов.

Примеры видового состава:

Мелкая растительность: подорожники, одуванчики;

Средняя растительность: ранетка;

Крупная растительность: берёзы (на расстоянии 5-10 метров от озера);

На данной территории ярко выражена антропогенная нагрузка. Примерно 40% поверхности рассматриваемой территории вытоптана и заасфальтировано. В зарослях кустарников и воде разбросано много мусора.

Описываемая территория находится рядом с озером Керепеть. Озеро небольшого размера. Место описания выбрано с западной стороны по принципу доступности к водоёму.

На этой территории растительный мир составляли: травы, кустарники и деревья. Растительность слабая, сильно запыленная, тусклая и, не смотря на близость к озеру, суховатая.

Далее описание растительности (см. список литературы -1, 2). Также начала с травяного яруса, позже перешли на кустарники и деревья. Некоторые растения были взяты для гербария (см. список литературы – 11 и приложение, гербарий автора -2,4.). Поле сбора информации составили таблицу (приложение, таблицы -1,2,3.) и взяли пробу воды.

Сравнительная таблица растительности

<i>Растения</i>	<i>Озеро Керепеть</i>	<i>Озеро у деревни Алаево</i>
Деревья		
Берёза	2	-
Клён американский	1	-
Ранетка	8	-
Кустарники		
Ива остролистая	-	10-13
Черёмуха	-	10-15

Калина	-	6
Бирючина	-	1
Тальник	15	-
Травы		
Подорожник большой	Cop 3	Sp
Мокрица	Sp	Cop 3
Птичья гречишка	Sol	-
Пырей ползучий		
Лапчатка гусиная	Sp	Sol
Лопух	Sol	-
Ромашка пахучая	Sol	Sol
Крапива двудомная	Cop 3	Sp
Мать-и-мачеха	Sol	-
Хвощ камышовый	-	Sp
Хмель	-	Cop 3
Эхиноцистис	-	Sp
Купырь	-	Sol
Осока	-	Sol
Тростник	-	Cop 3
Хвощ болотный	-	Cop 3

Сравнительная таблица вод озера Керепеть и озера у деревни Алаево

<i>Название объекта</i>	<i>Хлорид-ион</i>	<i>pH</i>	<i>Электропроводность</i>
Озеро Керепеть	150	8,68	0,29
Озеро у деревни Алаево	150	8.685	0.038
Дистиллированная вода	0	9,73	0

Заключение

Сфера влияния человека растёт и начинает затрагивать всё больше территорий. Где бы человек ни соприкасался с природой, он её изменяет.

После проведения геоботанического описания растительного покрова, сбора гербария и анализа вод, наглядно убедилась в воздействии антропогенной нагрузки.

ВЫВОДЫ:

1. Видовое многообразие растительного покрова территории озера у деревни Алаево более многообразна и многочисленна (см. приложение: таблицы № 1-№ 5 и бланки приложения 1 и 2.).

2. В результате сравнения анализов озера Алаево и Керепеть по химическому составу (см. список литературы – 7, 8 и приложение: таблицы №7 -№16.) вод незначительная, но она присутствует (приложение, сравнительная таблица № 16.).

Гипотеза подтверждается. Состояния двух озёр будет различаться. Основное различие заключается в состоянии растительности, её видовом и

количественном составе. За городом растения более свежие и видовое разнообразие больше. Разница в химическом состоянии вод наблюдается незначительная из-за родникового питания этих озёр.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плешаков А.А. Атлас-определитель «От земли до неба». Издательство: «Просвещение».
2. Пескова И.М. Определитель «Растения России». Издательство: Аванта, 2019.
3. Яндекс карты.
4. Гаджиев Г. М. Учебно-технический комплекс подготовки школьников к проектно-преобразовательной деятельности / Г. М. Гаджиев// Наука и школа. - № 3. – 2003. – С. 25-28.
5. Криксунов Е. А., Пасечник В. В., Сидорин А. П. Экология. 9кл.: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Изд. дом «Дрофа», 1995.
6. Методическое пособие для участников проектной деятельности // Перемены. Педагогический журнал. – 2002. - №4. – С. 86 – 104.
7. Методическое пособие к цифровой лаборатории «Биология».
8. Методическое пособие к цифровой лаборатории «Экология».
9. Методика изучения биогеоценоза внутренних водоёмов / Под ред. Ф.Д. Модрухай-Болтовского. М.: Изд-во «Наука», 1975.240с.
10. Флинт В.Е., Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ханина Л.Г., Бобровский М.В., Торопова Н.А., Мелехова О.П., Сорокин А.Г. Сохранение и восстановление биоразнообразия. Колл. авторов. М.: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. 286 с.
11. Скворцов А. К. Гербарий. Пособие по методике и технике. Место издания – Москва, Издательство «Наука»-1977.

ГЕОЭКОЛОГИЯ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ

Сапунов Даниил Дмитриевич

Муниципальное автономное учебное учреждение

«Лицей №2 имени М.К. Янгеля», 8 класс

г. Ангарск

Руководитель: Мясникова М.В., учитель географии квалификационной категории МАОУ «Ангарский лицей №2 имени М.К. Янгеля»

Введение

Геоэкология береговых зон - это очень важно. Потому что, если ей будут пренебрегать, то берега станут грязными и будут заходить в лес, и эти проблемы в первую очередь будут от человека.

Цель: Исследования для защиты береговой зоны, уникальных ландшафтных систем

Задачи:

1. Ознакомиться с теорией, связанной с охраной береговой зоны

2. Сравнить береговую зону острова Ольхона и Балтийской (Вислинской) косы

3. Проанализировать результаты сопоставления, сделать выводы и рекомендаций по оптимизации охранных мероприятий.

Гипотеза: Правда ли что береговые зоны идеально чисты.

Актуальность: Проблемы из-за антропогенного фактора и не только. Найти решение проблемы загрязнённой береговой зоной Ольхона

Новизна: Это никто не делал

Практическая значимость: Где можем применить результаты нашего исследования. Рекомендация по сохранению береговой зоны, которая потом будет передана администрации национального парка и природоохранному органу Ольхонского района.

Часть I. Историческая перспектива вопросы защиты береговой зоны острова Ольхон

Глава 1 Что такое береговая линия и когда появилось понятие береговой зоны.

Область взаимодействия суши и водоёма (водотока), состоящая из собственно берега (надводной части), береговой линии и берегового склона (подводной части - Шельфа). Ширина Береговой зоны от нескольких десятков м до нескольких км. Основные факторы, определяющие характер береговой зоны, - геологическая, климатическая, инженерная деятельность человека и др. Береговая зона сложена песками, галечниками (аккумулятивные фазы), грубым обломочным и щебневым материалом (абразионная фаза) и отложениями, приносимыми реками и ветрами из глубины континентов на морское побережье. Береговая зона формируется при размыве волнами надводного и подводного склонов. Обломочный материал на побережье подвергается воздействию волн прибоя, приливов и отливов и т.д., под влиянием которых происходят перемещение материала вдоль берегов, его сортировка, истирание и выброс на берег. В результате на аккумулятивных участках возникают россыпи ближнего шельфа, зоны прибоя, прибрежно-морские и россыпи надводных и подводных дельт в устьях рек, реже эоловые и дефляционные. Наиболее крупные из них образуются преимущественно при медленных трансгрессиях и регрессиях моря. Практически неисчерпаемы в береговой зоне запасы песка и гравия, которые добываются во многочисленных Прибрежных районах с помощью земснарядов и драг. Горные работы в береговой зоне как правило, сопряжены с нарушением экологического равновесия, поэтому в зоне горных работ проводятся природоохранные мероприятия, которые включают засыпку породой выработанного пространства, глушение скважин, реставрацию растительного покрова и др. В береговой зоне осуществляют охрану фауны, ликвидируют сброс отходов, самоизлияния скважин, производят насыпку искусственных пляжей и берегов.

Береговая зона морей и океанов — один из динамично развивающихся природных образований, на ее формирование оказывают влияние климатические факторы, гидродинамические условия моря, геолого-геоморфологические

условия побережья, техногенные факторы и др. С изменением уровня Мирового океана в условиях глобального потепления климата проблема изучения динамики береговых границ морей как в России, так и за рубежом становится особенно актуальной.

Глава 2

Балтийская коса береговая зона от 80 до 115 метров

Пляжные пески моря и залива – это, в основном, средне и мелкозернистые кварцевые пески с примесью аксессуарных минералов – амфиболов, граната, глауконита, эпидота и др. Местами значительна примесь мелкой и средней гальки.

Пески дюнных массивов претерпели более существенную длительную переработку, связанную с эоловыми и элювиальными процессами. Среди дюнных песков преобладают мелко-зернистые разности, встречаются также тонко и средне-зернистые. Цвет песков палевый и светло бурый

Береговая зона Ольхона

В пределах береговой зоны острова Ольхон выделены три генетических типа берега: структурно-абразионный, абразионный и аккумулятивный, которые подразделены на подтипы в соответствии с развивающимися экзогенными геологическими процессами: абразионно-оползневой, абразионно-обвальный, абразионно-осыпной, абразионно-эоловый и биогенный. Общая протяженность берегов острова Ольхон с учетом прибрежных озер составляет 225 км, из которых 153 км (68%) составляют абразионные берега; 57 км (25,3%) – структурно-абразионные; 15 км (6,7%) – аккумулятивные

Глава 3

Экологическая безопасность береговых зон

Одной из самых насущных экологических проблем о. является утилизация бытовых отходов. В настоящее время эта проблема решается путем свалки отходов в непосредственной близости к лесной зоне. Следует отметить, что свалка носит стихийный характер, ничем не огорожена и процесс утилизации отходов никем не контролируется. Общественными организациями на острове создана сеть специальных мест для сбора отходов. Места их расположения отмечены на щите, который находится на паромной переправе.

Кроме того, в последние годы начался бурный рост туристического бизнеса. Как следствие стали возникать новые источники твердых бытовых отходов.

Западное побережье страдает от чрезмерной антропогенной нагрузки, которая превысила уже все допустимые границы. Та часть острова, на которой преобладает степь, сильно страдает от автомобильного транспорта, так как водители не всегда ездят по дорожной колее, что приводит к сильной почвенной эрозии.

В 2014 году проводилась активная модернизация системы наблюдения за загрязнением окружающей среды на БПТ. В нее входят автоматические станции контроля воды, атмосферного воздуха и мобильные лаборатории. Всего 2014

году на Байкальской природной территории ввели в эксплуатацию 20 автоматических станций контроля за загрязнением воздуха, 10 мобильных экологических лабораторий, две автоматические станции по контролю за загрязнением воды. Кроме того, Росгидромет начал строительство научно-исследовательского судна для экологического мониторинга озера. Сформирована государственная наблюдательная сеть за состоянием загрязнения озера, позволяющая ввести в действие уникальный программно-аппаратный комплекс, аналогичный тому, который работал в Сочи во время подготовки и проведения Олимпийских игр. Данный автоматизированный комплекс может предоставлять различным потребителям через сайты Росгидромета информацию о загрязнении окружающей среды практически в режиме онлайн, данные в системе обновляются с интервалом в 20 минут.

Проблема сохранения животного мира

Еще недавно животный мир Ольхона был весьма богат, включал много редких видов. Ему присущи интересные особенности, характерные для островных фаун. Ведь амфибии, рептилии, почти все млекопитающие издавна живут здесь в изоляции от "материка" - перейти через проливы они не могут. Сформировались их островные популяции, у которых образ жизни, некоторые внешние черты, генотип имеют своеобразные отличия. Впрочем, население даже таких подвижных созданий, как птицы, на Ольхоне несет оригинальные черты. Например, до недавнего времени остров выделялся исключительным разнообразием и высокой численностью крупных пернатых хищников, высоким обилием птиц скальных местообитаний (стрижей, каменок и др.). При этом здесь отсутствуют некоторые широко распространенные многочисленные виды, например рябчик, сорока (ранее водилась, но по неизвестным причинам исчезла).

Из всех компонентов природной среды Ольхона его фауна, как это обычно и бывает, понесла от человека наибольший урон. Сказались такие факторы, как усиление браконьерской охоты, преследование животных по иным мотивам, беспокойство, ущерб от автотранспорта, уничтожение местообитаний в результате пожаров, застройки.

Часть II. Практическая работа

1.1 Исследование для зонирования участка береговой зоны нам понадобилось приехать на местность, а также использовать оборудование: дрон mavic mini и камера

1.2 Из этого зонирования я узнал разницу между береговыми зонами, например как

1. На балтийской береговой зоне присутствуют сильные размывы песка
2. На Ольхонской береговой зоне видны чётко дюны, которые заполнены водой, а на балтийской зоне они тоже есть но без воды
3. На Ольхоне песок часто уходит в леса, а на Балтике он остаётся рядом с морем
4. Также мы видим, что на береговой зоне Ольхона деревья, которые подкосились из-за сильных ветров

2.1. Антропогенные факторы

Балтийская береговая зона	Ольхонская береговая зона
Туристическая нагрузка на береговую линию, строительная техника на 1 км косы (там делаю официальный пляж), машины в незаконных местах (на берегу), проход по авантюне и дюнах	Бытовые отходы, бурный прирост туристов и появление твёрдых бытовых отходов, а также вырубка лесов

2.2. Посещаемость

Береговая зона Балтийской косы	Береговая зона Ольхона
косу посещают примерно 100 тыс. человек ежегодно	Он возглавил перечень самых посещаемых объектов Прибайкальского национального парка по итогам 2021 года. На Ольхоне побывали почти 66 тысяч человек.

Ширина береговой зоны

Балтийская береговая зона	Ольхонская береговая зона
10 километров	10 километров

2.3. Наличие звание ООПТ

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) — участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

С учётом особенностей режима ООПТ и статуса находящихся на них природоохранных учреждений различаются следующие категории указанных территорий[2]:

1. Государственные природные заповедники (в том числе биосферные);
2. Национальные парки;
3. Природные парки;
4. Государственные природные заказники;
5. Природные памятники;
6. Дендрологические парки и ботанические сады.

Балтийская береговая зона	Ольхонская береговая зона
есть	есть

Решение проблем:

1. Проблему выброса мусора в неположенных местах решается просто Установкой мусорных баков с разделением на фракции и приглашение волонтеров на уборку территории

2. Вырубка лесов это можно решить штрафами и посадкой деревьев
3. Антропогенный фактор сделать вход платным в определённые места, эти деньги будут тратить на сохранение береговой зоны

Вывод: мы узнали разность береговых зон, поняли, что можно предпринять что бы проблемы исчезли.

Заключение

Мы опровергли гипотезу о том, что береговые зоны чисты, но и узнали много чего о береговых зонах, поняли, что всё таки геоэкология береговой зоны очень важна и поэтому я думаю, что для этого государству надо уделять время таким вещам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/467/Береговая
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Особо_охраняемые_природные_территории_и_России
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zatonuvshih-sudov-na-ekologicheskuyu-bezopasnost-pribrezhnyh-akvatoriyi-beregovyh-zon-rossii>

ПРАВИЛО ПЯТИ СЕКУНД: МОЖНО ЛИ ЕСТЬ ЕДУ, УПАВШЮЮ НА ПОЛ

Селезнёва Яна Никитична

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска «Гимназия № 12», 8 класс
г. Новосибирск*

Руководитель: Васёва Наталья Павловна, учитель биологии

Введение

Что упало, то пропало? Или быстро поднятое упавшим не считается? Разбираемся, как на самом деле работает «правило пяти секунд» — распространенная концепция, согласно которой упавшую на пол еду можно поднять и съесть без вреда для здоровья.

Считается, что за пять секунд патогенные бактерии просто не успевают «переползти» на продукты питания и сделать их опасными. На поднятой с пола еды микробов якобы оказывается настолько мало, что они легко разрушаются желудочной кислотой.

Возникновение этого принципа обычно связывают с именем основателя монгольской империи Чингисхана. По легенде, он установил для своих генералов специально правило: если еда случайно упадет на пол, она должна оставаться там до тех пор, пока великий хан не позволит ее поднять. Так пища могла пролежать от нескольких часов до нескольких дней. После этого ее все равно кто-то съедал: блюда, приготовленные для Чингисхана, были слишком хороши, чтобы их выбрасывать.

Некоторые приверженцы «правила» даже утверждают, что оно помогает укрепить иммунную систему.

Актуальность

Гигиеничность употребления поднятой еды, в общем, и правило пяти секунд, в частности, неоднократно проверялись энтузиастами, в том числе, студентами и учеными, на серьезной научной основе (приложение). Всеми было отмечено, что на инфицируемость упавшей еды влияет множество факторов — характер, материал и чистота поверхности, особенности еды, но время экспозиции (если речь идет не о минутах и часах) имеет на результат наименьшее влияние.

Одна из последних исследовательских работ на тему «правила» датируется 2016 годом, она была выполнена специалистами из Университета штата Нью-Джерси, соответствующая статья опубликована в журнале *Applied and Environmental Microbiology*. В целом работа опровергает существование «правила пяти секунд», однако отмечается, что скорость перехода бактерий с покрытия пола на упавшую еду варьируется для различных видов еды и типов покрытия, и в ряде комбинаций употребление упавшей еды может считаться относительно безопасным.

Многие люди используют правило пяти секунд в своей повседневной жизни и не задумываются о его достоверности и безопасности. Мы решили разобраться в этом вопросе, поскольку такая практика очень распространена.

Цели и задачи исследования

Цель: проверить достоверность правила пяти секунд с помощью бактериальных посевов на питательную среду

Задачи:

1. Изучить литературу по теме проекта.
2. Определить бактериальную обсемененность продуктов с помощью бактериальных посевов.
3. Сделать выводы на основе экспериментов.
4. Сделать вывод о достоверности правила пяти секунд

Методы:

1. Теоретический
2. Аналитический
3. Описательный
4. Экспериментальный

Глава 1. Теоретическая часть

1.1 Строение и роль бактерий

Бактерии - это группа прокариотических микроорганизмов. На данный момент сейчас изучено около 10 000 бактерий, но предполагается, что их намного больше - более миллиона. Большинство бактерий состоят из одной клетки. Выделяют следующие формы бактерий: круглые (кокки); гофрированные (спириллы, вибрионы); палочковидные (псевдомонады, палочки); редкие формы - куб, тетраэдр, звезда, О-образная и С-образная формы. В состав бактериальной клетки входят мембрана, нуклеотид и рибосомы. Ячейку окружает защитная оболочка, состоящая из нескольких слоев: стенки, капсулы и крышки. Кроме того, бактериальная клетка имеет поверхностные структуры - в

их состав входят ворсинки и жгутики, которые необходимы для передвижения и фиксации бактерий.

Несмотря на огромное количество разнообразия видов, все бактерии можно поделить на три группы:

1. Непатогенные – не вызывают болезни.

2. Условно-патогенные – постоянно находятся в организме человека, не нанося вреда его здоровью, но при определенных условиях (снижение иммунитета, переохлаждение и так далее) способны вызвать развитие заболеваний. Наиболее известными условно-патогенными бактериями являются стрептококки, стафилококки, кишечная палочка.

3. Патогенные. Всегда вызывают развитие болезней.

Большинство бактерий не только безвредны, но часто очень полезны для нас. Например, наш кишечник – естественная для них среда обитания, и без этих жизненно важных бактерий мы не могли бы переваривать пищу. Мы также используем бактерии при производстве продуктов питания, например, йогурта или пахты. Роды **бактерий** *Bifidobacterium* и *Lactobacillus* подавляют рост патогенов, помогают укреплять стенки кишечника и препятствуют воспалению. Даже если эти **бактерии** не представлены в микробиоте, но проходят через желудочно-кишечный тракт, например, при употреблении йогурта или комбучи — они приносят пользу

Патогенные бактерии могут, к примеру, попадать в наш организм через слизистую оболочку носа или рану, а затем размножиться и распространяться по всему телу. Обычно наш организм (или наша иммунная система) способен успешно справиться с такими бактериями. Специальные, имеющиеся у нас защитные клетки вступают в борьбу с бактериями и разрушают их. Однако при активном росте бактерий наш организм не справляется. Мы заболеваем той или иной болезнью в зависимости от вида бактерий и в худшем случае даже можем умереть. Типичные болезни, вызванные бактериями, – это воспаление среднего уха, пневмония, коклюш, туберкулез или диарея, связанная с употреблением инфицированных продуктов питания.

Бактерии в большом количестве находятся в окружающей среде. Некоторые виды бактерий, попадая в организм животных и человека, могут спровоцировать развитие тяжелых заболеваний. Как избежать заражения?

Для каждого инфекционного заболевания характерен свой путь передачи возбудителя. Заражение может произойти при заглатывании загрязненной воды или через употребление пищи (алиментарный путь), с грязными руками и предметами обихода (контактно-бытовой путь), а также при вдыхании частиц (аэрогенный путь).

1.2. Способы защиты от бактерий и их эффективность.

Мы сталкиваемся с бактериями каждый день; они окружают нас повсюду: в общественных местах, в транспорте, в общественных туалетах, в магазинах.

Многие прибегают к стандартным методам защиты, таким как в том числе и ношение перчаток, но следует заметить, что иммунная защита формируется с детства, поэтому, не стоит ограничивать ребенка от контакта с многими предметами, ведь естественное проникновение бактерий на кожу или в

дыхательные пути формируют иммунный барьер организма; ребенок, живший стерильных условиях, не приспособлен к окружающей среде, и даже незначительные заболевания могут нанести серьезный удар его здоровью.

Безусловно, ограничивать себя от контакта с грязными предметами или предметами в общественных местах стоит, но все в пределах разумного. Ниже представлены некоторые способы, при помощи которых многие люди пытаются уберечься от проникновения инфекций:

Ношение перчаток. Перчатки могут помочь оградить контакт с дверными ручками, поручнями и прочими предметами, но стоит дотронуться до их поверхности рукой и лицом, как бактерии тут же переместятся на новую поверхность. Поэтому следует просто соблюдать обычные *правила гигиены и регулярно мыть руки.*

Задержка дыхания при кашляющем рядом человеке. Дело в том, что задержка дыхания принесет мало пользы, поскольку частички настолько быстро распространяются, что вы просто не успеете избежать их попадания на вашу слизистую, и тем более, они могут осесть в полости носа, на губах или глазах.

Ношение хирургической маски. Маска не герметична и по большому счету бесполезна. Она поможет снизить вероятность проникновения микробов в дыхательные пути, но ненадолго, особенно следует помнить, что ее нужно как можно чаще менять. Маску носить рекомендовано именно заболевшему человеку, чтобы ограничить других людей от контакта с собой.

Некоторые люди *берут предметы бумажным полотенцем или салфетками*, избегая физического контакта с некоторыми поверхностями, но и это не уберезет вас от проникновения на кожу бактерий, поскольку при любом касании бактерии также переместятся на вашу кожу, тем более бумага является очень хорошим абсорбентом.

Также некоторые люди касаются поверхности общественных местах тыльной стороной ладони, но это не означает, что тем самым вы избегаете полного контакта с предметом, – если вы боитесь проникновения микробов, лучше сразу же помойте руки.

Как известно, сиденье и ручка унитаза – это предмет с повышенным содержанием бактерий. Не стоит забывать, что брызги, которые разлетаются после спуска воды, также могут оседать на ближайших поверхностях. Не следует касаться сиденья унитаза, а когда вы запускаете воду, лучше закрывать крышку. Интересный факт заключается в том, что риск заразиться от сиденья унитаза гораздо меньше, чем от попадания фекальных бактерий.

Применение дезинфицирующих средств для рук. Многие носят с собой компактное дезинфицирующее жидкое средство, которое не позволяет размножаться микробам на поверхности рук, – это тоже эффективный метод защиты, но злоупотреблять им не стоит, поскольку постоянное нанесение спиртосодержащего раствора на кожу может вызвать раздражение и не позволит бороться защите организма с бактериями самостоятельно.

Что бы избежать заражения достаточно соблюдать простые правила известные всем:

1. соблюдение основных правил личной гигиены (тщательное мытье рук, использование собственного полотенца);
2. ограничение контактов в период распространения инфекции, отказ от посещения мест скопления народа и увеселительных мероприятий до момента окончания эпидемии;
3. регулярно дезинфицировать поверхность в доме;
4. поддерживать иммунную систему.

Глава 2. Практическая часть.

2.1. Социологический опрос.

Я провела социологический опрос среди 73 – х человек, чтобы узнать, как люди относятся к правилу пяти секунд

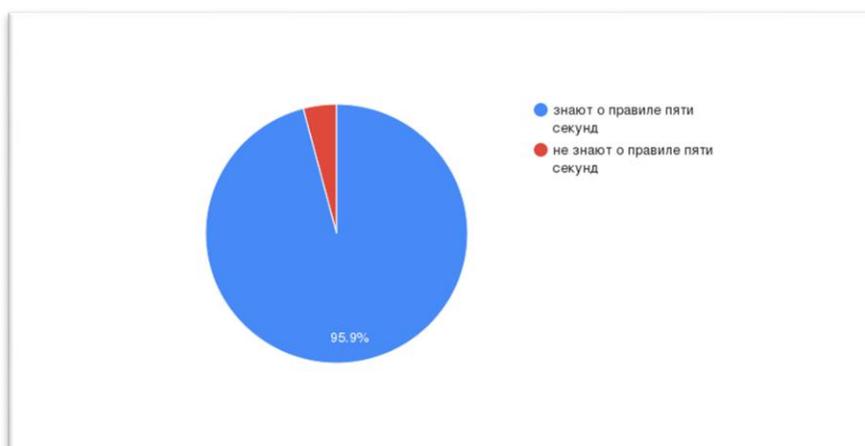
Вопросы анкеты:

Пол:	М	Ж	Возраст:
Знаете ли Вы о «правиле пяти секунд»?	Да	Нет	
Следуете ли Вы этому правилу в повседневной жизни?	Да	Нет	

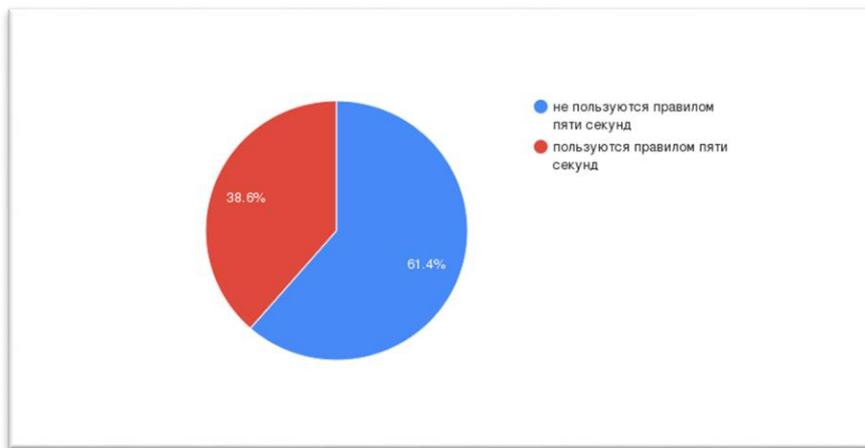
Результаты опроса:

	Все опрошенные	Мужской пол	Женский пол
Знают о правиле	70	34	36
Не знают о правиле	3	2	1
Пользуются правилом	27	11	16
Не пользуются правилом	43	25	21

По результатам опроса оказалось, что только 4 % опрошенных не знают о правиле пяти секунд



Из всех опрошенных правилом пользуются только 39 %



Выводы:

Результаты показали, что среди опрошенных большая часть не пользуется правилом пяти секунд и считают, что оно не работает. Так же женский пол оказался менее брезгливым и этим правилом пользуются больше девушек, чем мужчин.

2.2. Приготовление питательной среды

Питательные среды в микробиологии — это субстраты, на которых выращивают микроорганизмы и тканевые культуры.

Алгоритм приготовления питательной среды:

- В теплоупорной емкости разведите порошковый агар в 60 миллилитрах (¼ чашки) горячей воды. 60 мл среды — это на одну чашку Петри.
- Поместите емкость с водой и порошком в микроволновую печь и, доведя воду до кипения, кипятите ее в течение минуты. Главное, чтобы раствор агара не «убежал».
- Питательная среда считается готовой, когда порошок полностью растворился, а сама жидкость — стала прозрачной.
- Даем питательной среде остыть, затем переходите к следующим шагам.

2.3. Посев смывов на питательную среду

Цель: проверить правило «пяти секунд»

Материалы и оборудование:

1. Продукты
2. Стерильные гистифилы
3. Стерильные перчатки
4. 4 чашки Петри с питательным агаром.

В качестве образцов для эксперимента я взяла 3 продукта:

1. хлеб
2. колбаса
3. яблоко

Ход работы:

Я поочередно поместила нужные продукты на пол и подняла спустя 5 секунд. Далее я перенесла бактерии с поверхности, которая была на полу 5 секунд в чашки Петри с питательным агаром. Тоже самое я проделала с продуктами, которые не лежали на полу.

Результаты эксперимента занесены в таблицу. Сравнения я проводила через 6 дней.

Выводы:

1. на влажных продуктах оказалось намного больше бактерий, чем на сухих;

2. количество колоний бактерий на продуктах, лежавших на полу и обычных продуктов примерно одинаково.

Заключение

Научное сообщество до сих пор не пришло к единому мнению о том, можно ли употреблять продукты, упавшие на пол. Есть, мыть или выбрасывать такую еду — каждый решает сам. Но лучше не рисковать здоровьем. Это похоже на лотерею: даже если поверхность пола выглядит чистой, невозможно предугадать, какие микробы ее населяют. И все же есть два правила, подтвержденных всеми исследованиями. Во-первых, меньше всего рискуют люди, которые поднимают продукты, упавшие на ковер. Во-вторых, влажная пища поглощает гораздо больше бактерий, чем сухая. Так, намного безопаснее съесть поднятое печенье или хлеб, а не мороженое или дольку апельсина.

Таблица 1

Результаты эксперимента

Колбаса	Колбаса, лежавшая 5 секунд на полу	Хлеб	Хлеб, лежавший 5 секунд на полу
			
Яблоко		Яблоко, лежавшее 5 секунд на полу	
			

Приложения

Исследование Пола Доусона, 2007 год

Чтобы разобраться в вопросе более подробно, профессор Пол Доусон из Университета Клемсона в Южной Каролине провел новое исследование. Вместе

с коллегами он поставил три опыта, поместив культуру сальмонелл на деревянное, плиточное и ковровое покрытия. Доусон клал туда хлеб и вареную колбасу, оставляя продукты на 5, 30 и 60 секунд. Позднее ученые провели повторный эксперимент. На этот раз они поднимали тестируемую еду только после 2, 4, 8 и 24 часов. Оказалось, что более 99% бактерий перебрались на пищу в первые пять секунд.

Исследователи уточнили, что определяющий фактор все же не время — намного важнее оказались тип покрытия и общая загрязненность пола. Например, продукты, поднятые с ковра, содержали меньше всего микробов. Кроме того, ученым из Клемсонского университета удалось выяснить, что на сухих поверхностях опасные бактерии могут сохраняться в течение месяца. Сам Пол Доусон в «правило пяти секунд» не верит и никогда не поднимает упавшую на пол еду. По его словам, это всего лишь миф — даже если на продукты попадает совсем немного патогенов, этого вполне достаточно, чтобы спровоцировать болезнь. Считается, что на это исследование Пола Доусона вдохновил эпизод популярного телесериала «Сайнфелд». В одной из сцен на вечеринке герой Джейсона Александера обмакивает в общий соус уже надкусанные чипсы.

Исследование Дональда Шафнера, 2016 год

Профессор Дональд Шафнер из Ратгерского университета в штате Нью-Джерси подтвердил слова Доусона: при определенных условиях бактериям может потребоваться меньше секунды, чтобы заразить упавшие продукты. Это зависит от уровня влажности и типа напольного покрытия. Вместе с ассистентом Шафнер провел опыт на четырех поверхностях: исследователи бросали кусочки арбуза, хлеб, бутерброд с маслом и жевательные конфеты на нержавеющей сталь, керамическую плитку, дерево и ковер. Эксперимент ставили в двух средах. В общей сложности Шафнер воспроизвел 128 сценариев и для точности повторил каждый по 20 раз.

С шершавой плитки штаммы кишечной палочки действительно перебрались на упавшие продукты примерно за пять секунд. При этом плитка с гладкой поверхностью не тормозила их передвижение, и микробы быстрее заражали еду.

АРОМАТЕРАПИЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Серёгина Арина Максимовна

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Гимназия № 12», 8 класс

г. Новосибирск

Руководитель: Васёва Наталья Павловна

Введение

Человек за день вдыхает тысячи запахов. Одни запахи воспринимаются им как угроза, к примеру, запах дыма во время пожара. Другие могут доставлять положительные эмоции. Например, аромат любимого блюда. Из пяти органов чувств, обоняние является самым чувствительным и быстрым чувством. Оно

передает информацию в мозг практически мгновенно. Нос обладает высокой чувствительностью, особенно на сильно пахнущие запахи. Поэтому с первых дней человечества, веками накапливались знания об ароматерапии. Уже тогда целители того времени имели знания, которые могли помочь человеку. Чтобы познать все таинство ароматерапии, стоит познакомиться и изучить ее многовековую историю.

Актуальность

Каждый человек хочет быть радостным и здоровым. Есть несколько способов почувствовать себя таким человеком. Я предлагаю поддерживать себя в прекрасном состоянии с помощью ароматерапии. А именно, я хочу научить своих одноклассников подбирать для себя аромамасла, которые помогут снизить уровень стресса и обеспечат качественный сон.

В силу своего возраста мы много переживаем, ложимся поздно спать. Эти факторы сказываются на нашем настроении и успеваемости. И главное, нам предстоит подготовка и сдача ОГЭ. Уметь управлять уровнем стресса нам очень пригодится.

Проблема исследования:

Каждому знаком запах свежее испеченного хлеба, любимого блюда, «нового года». Даже мысли об этих запахах поднимают настроение и вызывают улыбку. Это расслабляет и успокаивает. Однако, мы все разные и вкусовые предпочтения у нас тоже разные. Какой аромат выбрать и как его выбрать, чтобы он действовал на меня расслабляюще.

Цель исследования:

Изучить возможность влияния аромамасел на стресс и сон человека.

Объект и предмет исследования:

Участниками фокус-группы по исследованию стали я, мои родители и несколько человек из спортивной секции моей мамы. Для проведения исследования мы купили несколько эфирных аромамасел: лаванда, мята перечная, апельсин, смесь масел бриз.

Задачи проекта:

- Познакомиться с базовыми знаниями про эфирные масла.
- Выяснить как пользоваться эфирными маслами
- Выяснить как они влияют на человека
- Создать инструкцию о способах использования эфирных масел и их действия на организм.

Гипотеза:

Есть аромамасла, которые снижают уровень стресса и как следствие улучшают качество сна.

Методы:

В рамках проекта я изучила литературные источники, сама приняла участие в фокус-группе, обобщила ответы участников фокус-группы.

Теоретическая значимость:

Результаты исследования могут использовать мои одноклассники и другие заинтересованные лица. Все те, кто хочет научиться управлять своими эмоциями, в частности стрессом

Практическая значимость:

В своем исследовании я использовала традиционные масла, которые можно купить в аптеке. Это значит каждый желающий может повторить мой эксперимент, получить свои результаты и управлять уровнем своего стресса. Кроме того, можно использовать аромамасла в классе в период сезонных простуд для снижения уровня заболевания среди школьников или в своем доме.

Глава I. Теоретическая часть

1.1 Историческая справка.

Наша планета дарит нам множество растений, которые различаются по своей форме, размеру, цветам и ароматам. Многие из этих растений содержат соединения, которые не видны невооруженным взглядом – они прячутся в корнях, в цветах, в семенах, коре и других частях растений. Эти соединения известны как эфирные масла (аромамасла) – высококонцентрированные, чрезвычайно сильные летучие ароматические соединения. Эфирные масла передают растению аромат, защищают от суровых условий окружающей среды, насекомых и даже играют роль в опылении.

Эфирные масла использовали в Древнем Египте, Риме, Греции с глубокой древности. Египетские жрецы применяли эфирные масла при бальзамировании тела, а также лечили ими депрессии и нервные заболевания. Древние храмы и места скопления людей окуривали эфирными маслами лимона, кедра, мирры, обладающими антисептическими свойствами. Гиппократ, Гален, Авиценна и другие известные врачеватели использовали эфирные масла в терапевтических целях.

Создателем определения «ароматерапия» был французский химик Рене-Морис Гатефосс (1855-1950), который занимался исследованием эфирных масел в качестве ингредиентов для косметики. Всё началось с того, что химик получил серьезные ожоги при взрыве в своей лаборатории (1904 год), и на руках начала развиваться газовая гангрена. Лечение не помогало, и в качестве крайней меры Рене-Морис нанес лавандовое масло на пораженные участки рук. Газификация тканей паразитическим образом затормозилась, и со следующего дня началось заживление.

На сегодняшний день обнаружено более 3000 видов ароматических соединений, которые в значительной степени определяют полезность, аромат и свойство каждого эфирного масла.

Некоторые считают, что эфирные масла – это новая тенденция, но, на самом деле, использование растительных экстрактов и продуктов на основе растений уходит далеко в прошлое. Древние цивилизации использовали растения для ароматерапии, личной гигиены, оздоровительных практик, религиозных церемоний, косметических процедур и даже для приготовления пищи. Использование эфирных масел – не увлечение, а давняя традиция, начатая много веков назад.

1.2. Состав и свойства эфирных масел

Эфирные масла – это многокомпонентные смеси со сложным составом. Число различных компонентов в смеси варьируется от 120 до 500. В состав эфирных масел входят углеводороды, спирты, сложные эфиры, кетоны, лактоны,

ароматические компоненты и т.д. Практически нет эфирного масла, о котором можно было бы сказать, что его состав до конца изучен. В настоящее время из эфирных масел выделено более 1000 соединений и продолжают открывать новые. Эта особенность масел является причиной того, что, с одной стороны, они оказывают очень разнородное воздействие на организм, а с другой стороны, не укладываются в рамки классической фармации, где состав препарата должен быть четко известен.

Эфирные масла обладают разнообразными фармакологическими свойствами. Каждое эфирное масло уникально и действует комплексно, но в то же время многие эфирные масла обладают схожими свойствами. Так, например, большинству эфирных масел присуще антибактериальное, антисептическое, противовоспалительное действие. Спазмолитическое, обезболивающее, противогрибковое, противовирусное, седативное, вяжущее, ранозаживляющее, тонизирующее, расслабляющее, антистрессовое, успокаивающее, гипо- или гипертензивное – вряд ли это весь спектр ценных свойств эфирных масел. В таблице 1 и 2 представлены свойства некоторых эфирных масел и их влияния на центральную нервную систему.

Таблица 1

Эфирные масла и их основные свойства

Заявленные свойства	Представители
Противовоспалительное	масло ромашки, тысячелистника, бергамота, иланг-иланга, лаванды, можжевельника, чайного дерева и др.
Антисептическое	масло майорана, чайного дерева, найоли, аниса, апельсина, бергамота, гвоздики, лаванды, можжевельника, мяты, петитгрейна, пачули, эвкалипта и др.
Обезболивающее	масло мяты, лаванды, голубой ели, бессмертника, жасмина, пихты бальзамической и др.
Отхаркивающее	масло эвкалипта, аниса, скипидара
Антиоксидантное	масло георгина, тысячелетника, можжевельника сибирского, пихты и др.
Замедляют процесс старения	масло сандала, жасмина, розы, мирры, пачули, нероли и др.
Способствуют похудению	масло лимона, грейпфрута, корицы, бергамота, чайного дерева, муската и др.
Помогают при бессоннице	масло мелиссы, ладана, розы, мяты, кипариса, бергамота, шалфея, сандала, можжевельника.
Избавляют от насекомых	масло лаванды, розмарина, эвкалипта, мяты, ванили, гвоздики, герани, цитронеллы.

Все эфирные масла условно можно разделить по действию на центральную нервную систему.

Эфирные масла и их влияние на психоэмоциональное состояние человека

Эффект	Эфирные масла
Уравновешивающий	апельсин, грейпфрут, иланг-иланг, лаванда, корица, герань, роза, можжевельник, мята перечная, корица
Тонизирующий	апельсин, базилик, грейпфрут, жасмин, лимон, лемонграсс, гвоздика, корица, розмарин
Гармонизирующий	герань, жасмин, мандарин, апельсин, роза, сандал

1.3 Правила выбора эфирного масла.

Чтобы масло реально приносило пользу организму, его нужно правильно выбрать. Для этого есть 5 основных шагов:

1. Посмотреть какие масла есть в наличии у вас дома.
2. Научится слушать и понимать к каким маслам ваш организм тянется больше всего.
3. Рассмотреть способы применения эфирных масел и решений по здоровью.
4. Отметить действия аромата в зависимости от эмоции
5. Отметить, в процессе использования, какое масло или смесь эфирных масел решает вашу текущую задачу.

Правило использования эфирного масла - «лучше меньше, но чаще».

Порой достаточно всего одной капли масла, чтобы получить эффект. Результат будет лучше, если небольшое количество масла использовать чаще. Организм может переработать лишь небольшой объем масла одновременно, поэтому нет необходимости в чрезмерно больших дозах. Кроме положительных эффектов, эфирные масла могут способствовать нежелательным реакциям. Это также надо учитывать при их использовании и следовать правилам.

Глава II. Экспериментальная часть

2.1 Воздействие эфирных масел на человека.

Ежедневно нам приходится справляться с десятками эмоций. Каждый человек проявляет эмоции немного по-своему.

Эфирные масла обладают мощным бодрящим, успокаивающими, заземляющими и гармонизирующими свойствами, что делает их потрясающим средством для работы с негативными эмоциями.

Прелесть ароматерапии заключается в том, что она позволяет вызвать у человека определённые эмоциональные реакции и управлять настроением при использовании определённого масла.

Однако нет двух одинаковых людей, и, поскольку, ароматы обрабатываются в лимбической системе, где хранятся наши воспоминания и эмоции, то два человека могут абсолютно по-разному реагировать на запах одного и того же масла. Наша реакция на аромат будет основываться на нашем собственном опыте, предпочтениях, окружающей среде и даже на нашей уникальной генетической структуре. Никогда два человека не будут иметь

одинаковую реакцию на одно и то же масло, что делает ароматерапию высоко индивидуализированным методом работы с эмоциями. Ваш личный опыт, эмоции и предпочтения будут определять, как эфирное масло может помочь первично именно вам, что облегчает адаптацию ваших ароматерапевтических процедур к вашим конкретным потребностям.

2.2 Изучение воздействия эфирных масел на организм человека

Для проведения исследования мною была создана фокус-группа «Антистресс» из 59 человек.

44% из них всегда используют эфирные масла и 56% тех, кто впервые начал пользоваться.

Всем участникам фокус-группы «Антистресс» были выданы ежедневные задания. В течение двух недель респонденты выполняли задания и следили за состоянием организма после использования эфирных масел:

1) *Утром* как проснулись нужно сделать ингаляцию маслом брыз.

2) *Днём* нужно сделать 2-3 ингаляции с апельсином. При беспокойстве можно использовать 1 каплю лаванды ингаляцией или нанести на запястье или за ушами. Когда наступает упадок сил, берёте 1 каплю перечной мяты, распределяете подушечками пальцев по коже головы (можно сделать массаж). Оставшимся на руках маслом подышать с ладошки 3-4 раза.

3) *Вечером* на заднюю часть шеи/на виски/на подушку нанести 1 каплю лаванды за 20 минут до сна, можно капнуть 1 капельку на подушку.

Когда я спросила у участников фокус-группы какое масло по аромату понравилось больше всего, на основе их ответов получилось создать рейтинг среди масел:

1. Апельсин 45%
2. Мята и брыз 17%
3. Лаванда 14%
4. Лимон 8%
5. Все масла 20%

В течение двух недель респонденты наблюдали за состоянием своего организма при применении определённых эфирных масел и отмечали, как предложенные масла влияли на работоспособность, настроение и психоэмоциональное состояние. В таблице 3 представлены обобщённые результаты.

Таблица 3

Результат самонаблюдений участников фокус-группы «Антистресс»

Влияние ароматических масел	Эфирные масла			
	Апельсиновое	Мята и брыз	Лаванда	Лимон
Повышает работоспособность	-	+	-	-
Вызывает бодрость, прилив энергии	+	+	-	-

Создает хорошее настроение	+	-	+	+
Улучшают качество сна	-	-	+	-

Вывод: в ходе анализа результатов самообследования выявлено: эфирные масла мяты и брыз, апельсина повышают работоспособность, бодрят и способствуют приливу энергии; для создания хорошего настроения можно использовать масла апельсина, лаванды и лимона, а для улучшения сна можно воспользоваться маслом лаванды.

2.3. Памятка Антистресс с эфирными маслами:

- массаж головы с эфирным маслом мяты перечной
- массаж ладоней в технике Aromatouch (Аромакасание) с тем эфирным маслом, которое вам очень нравится
 - нанести эфирное масло на ладони (Breathe, эвкалипт, мята перечная), поднести домиком к носу и подышать
 - распылить в комнате с помощью диффузора эфирные масла: лаванда, лаванда+апельсин, апельсин.

Заключение

Для того, чтобы использовать эфирные масла для улучшения состояния организма, управления эмоциями, нужно соблюдать правила использования и меры предосторожности, чтобы не нанести себе вреда.

Гипотеза, выдвинутая в начале исследования, подтвердилась.

Для того, чтобы использовать эфирные масла для управления эмоциями, нужно соблюдать правила правильного использования и мер предосторожности чтобы не нанести себе вред из-за неправильного использования.

Некоторые правила использования эфирных масел:

1. Банальное, но важное правило. Использовать 100% качественный продукт, в котором вы уверены.
2. Соблюдать дозировки, начинать ароматерапию стоит с 1 капли.
3. С осторожностью эфирные масла можно применять детям до года, пожилым и беременным.
4. Аромат используемого масла должен быть приятен, поскольку метод основан на восприятии запахов. Перед применением надо провести обонятельную пробу.
5. Обязательна кожная проба путем нанесения капли масла на сгиб руки или запястье. Если возникла кожная реакция, масло применять не следует.
6. Эфирные масла – концентрированные жидкости, поэтому в неразбавленном виде могут оказывать раздражающее действие на кожу и слизистые. В чистом виде эфирные масла используют в аромалампах. В остальных случаях их применяют разбавленными (ванны, ингаляции, массаж, втирание). Разбавляют их с базовыми маслами или кремами, добавляют в воду. Исключения: масло чайного дерева и лаванды.
7. Не допускать попадания эфирных масел в глаза, быть аккуратными при нанесении на кожу возле глаз.

8. Помимо положительных эффектов на организм, эфирные масла могут вызывать индивидуальную непереносимость и нежелательные реакции.

9. Эфирные масла летучи и легко воспламеняемы, боятся ультрафиолета, перепадов температур, кислорода воздуха, поэтому флаконы надо хранить плотно закрытыми, в темном, сухом месте, вдали от детей и не допускать прямого контакта с огнем. Для большинства эфирных масел срок годности 1-3 года, но, например, масло пачули при долговременном хранении усиливает свои свойства.

10. Помнить о том, что эфирные масла не являются лекарственными препаратами. Главная цель ароматерапии - физическое и психическое укрепление сопротивляемости организма.

Однако несмотря на то, что эфирные масла – не лекарства, их фармакологические эффекты подтверждены официальной медициной.

Эфирные масла входят во многие традиционные лекарственные препараты. Например, масло эвкалипта входит в состав Ингалипта, Пиносола, Стрепсилса с ментолом и эвкалиптом, Фитолизина; масло лаванды – в состав Виброцила, Долгита, Амелотекса; масло аниса – в состав Стопангина, сиропа Омнитус, грудного эликсира и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Братус И. Н. «Химия душистых веществ», 1979;
2. Войткевич С. А. «Эфирные масла, ароматизаторы, консерванты», 2000
3. Гроссе, Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных / Э. Гроссе, Х. Вайсмантель. – М.: Дрофа, 2000. – 125 с.
4. Сигачева, И. О. Влияние эфирных масел на организм человека / И. О. Сигачева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 29 (424). — С. 4-8.

ОЦЕНКА ВОДОЁМОВ г. СТРЕЖЕВОГО ПО ДИАТОМОВЫМ ВОДОРΟΣЛЯМ

Сидоров Максим Вадимович

*Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого – биологический центр городского округа Стрежевой»,
МОУ «МОШ № 4», 11 класс
г. Стрежевой*

Руководитель: Фоменко Светлана Александровна, методист, п.д.о.

Условия среды обитания в водоеме способны оказывать значительное влияние на видовой состав, обилие, распространение диатомовых водорослей.

Для понимания особенностей флоры региона существенное значение в ее анализе имеет рассмотрение экологической структуры. Известно, что распространение отдельных видов и соответственно состав водорослей обусловлены не только историческими причинами, но и условиями среды обитания. В отношении водорослей последнее особенно важно, учитывая их быстрое расселение благодаря легкости распространения водоплавающими

птицами, насекомыми и другими животными, а также переносу течениями и ветром. Многие диатомовые водоросли обитают повсюду. Однако для развития большинства из них оптимальными являются определенные условия солености, рН, температуры воды, содержания органических веществ, а также гидрологические особенности водоемов и другие факторы (Patrick, Reimer, 1966). Именно благодаря этим свойствам с давних времен диатомовые используются в биоиндикации, пионерные исследования в этой области были начаты Р. Патрик еще в 40-х гг. XX в. Основными, наиболее важными факторами, влияющими на состав диатомовых, являются минерализация и рН воды, а также содержание легко окисляемых органических веществ. Менее изучена приуроченность диатомей к температурным, гидрологическим условиям (Баринава и др., 2006), концентрации различных химических элементов и их соединений [7].

Исходя из этих факторов, мы решили провести анализ видового состава, изучить характер распространения диатомовых водорослей и провести экологический анализ состояния водоемов пригорода г. Стрежевого.

Цель: оценка состояния водоемов пригорода г. Стрежевого, изучение видового состава и характера распространения диатомовых водорослей.

Задачи:

1. Изучить видовой состав диатомовых водорослей водоемов пригорода г. Стрежевого.
2. Определить обилие диатомовых водорослей.
3. Сравнить видовой состав диатомовых водорослей водоемов в каждой группе.
4. Оценить уровень органического загрязнения изучаемых водоёмов.

Исследования проводились на озерах и проточных водоемах пригорода г. Стрежевого. Озера разделили на 2 группы: группа 1 - озера с площадью 0.001 – 0.002 км², группа 2 - озера с площадью 1-2 км².

Отбор проб производился пробоотборником с горизонта 0,5-1 м. в стеклянные бутылки, пробы воды хранились в прохладном месте, бутылки при хранении закрывались ватно-марлевыми пробками. Для повышения концентрации диатомей в пробе использовали отстойный метод.



Рис. 1 Забор воды пробоотборником на участке № 6.

Видовое разнообразие определяли прямым микроскопированием с использованием тринокулярного микроскопа Levenhuk 850 В с цифровой камерой.

Идентификация диатомовых водорослей выполнена по определителям диатомовых водорослей [5, 6, 10, 11].

Глазомерное обилие определяли, используя окуляр Микромед 10х/18 с сеткой (увеличение – 10 крат; поле зрения – 18 мм; цена деления сетки – 0,1 мм) путем подсчета створок диатомовых водорослей в произвольно взятых рядах препарата, которое выражалось в баллах по шестибальной шкале

Определив видовой состав и обилие видов, определяли сапробность

Коэффициент сходства Чекановского - Сьеренсена, используется для сравнения состава диатомовых водорослей различных биотопов или озер, рассчитывали по формуле (Мэгарран, 1992) [9]:

$$K_{чс} = 2C/A + B,$$

где А и В – число видов в каждом из сравниваемых водоемов,

С – число общих для них видов. Коэффициент сходства выражен в долях единицы, полное сходство равно единице.

Определили видовой состав диатомовых водорослей, по результатам определения составили атлас.

Условные обозначения:

O₁ – озера 1 группы (0.001 – 0.002 км²);

O₂ – озера 2 группы (1-2 км²);

P – река, протока.

Полученные данные показывают видовое разнообразие диатомовых водорослей в озерных и проточных экосистемах на территории пригорода г. Стрежевого, всего нами было определено 48 видов (24 рода), по результатам работ оформили атлас.

Таксономическое богатство диатомовых в исследованных озерах формируется в основном представителями родов *Navicula* и *Pinnularia*.

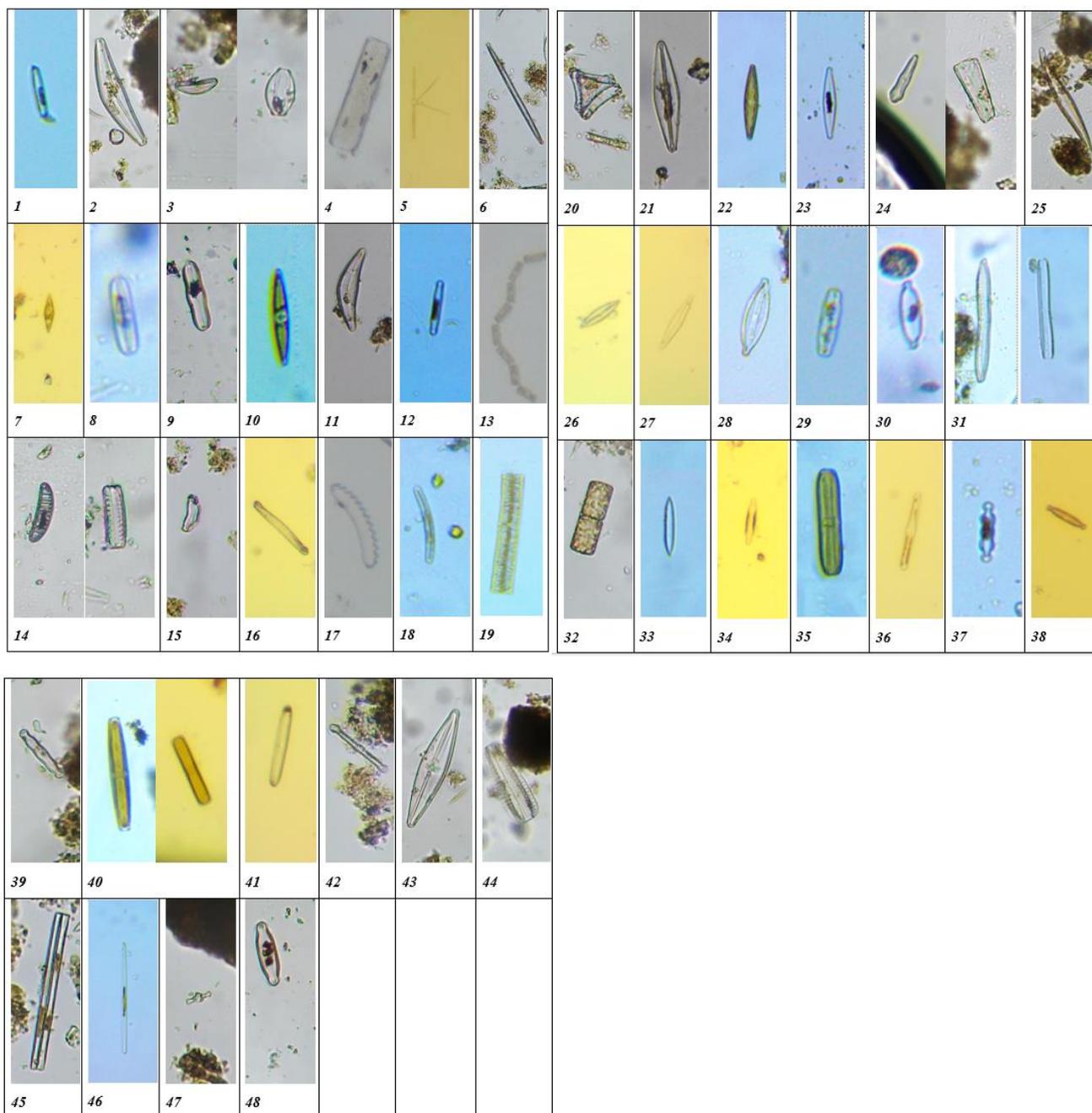
Наибольшей степенью обилия обладают *Diatoma vulgare* на участке № 6 и *Diatoma anceps* на участке № 1.

По уровню органического загрязнения водоемы относятся к слабозагрязненным, исследуя состав диатомовых водорослей мы не обнаружили полисапробов, что совпадает с внешней оценкой водоемов, остальные группы индикаторов присутствуют, что сигнализирует о небольшом органическом загрязнении.

Несмотря на небольшие расстояния между водоемами довольно низкий показатель коэффициента сходства видовой состав диатомовых водорослей (самый высокий показатель сходства 0,6 - у близкорасположенных малых водоемов). Вероятно, видовой состав больше зависит от площади, глубины, а также температуры прогревания и скорости течения водоема (в самом небольшом по площади и мелком водоёме, более низкий видовой состав – 3 вида), состава растительности и особенностей водообмена.

Мы планируем продолжение работы по изучению видового состава обилия и индикаторных свойств диатомовых водорослей севера Томской области. Диатомовые водоросли – доступные биоиндикаторы и чутко реагирующие на изменения в составе воды, температурного режима, гидрологического режима и многого другого, наша работа при дальнейшей реализации (создании доступного электронного атласа диатомовых водорослей севера Томской области) позволит упростить исследования для последующего планомерного мониторинга.

Атлас диатомовых водорослей водоемов пригорода г. Стрежевого



1.	<i>Achnanthes linearis</i>	O_1	26.	<i>Navicula protracta</i>	O_2
2.	<i>Amphora mongolica</i>	P	27.	<i>Navicula cryptocephala</i>	O_2
3.	<i>Amphora ovalis</i>	P, O_1	28.	<i>Navicula cuspidata</i>	O_1
4.	<i>Amphora species</i>	O_2	29.	<i>Navicula dicephala</i>	O_1

5.	<i>Asterionella formosa</i>	<i>O</i> ₂	30.	<i>Neidium productum</i>	<i>O</i> ₁
6.	<i>Asterionella gracillima</i>	<i>P</i>	31.	<i>Nitzschia apiculata</i>	<i>O</i> ₁
7.	<i>Brachysirawygachii</i>	<i>O</i> ₂	33.	<i>Nitzschia subtilis</i>	<i>O</i> ₁
8.	<i>Calonies bacillum</i>	<i>O</i> ₁	32.	<i>Melosira varians</i>	<i>P</i>
9.	<i>Calonies schumanniana</i>	<i>P</i>	34.	<i>Pinnularia biceps</i>	<i>O</i> ₂
10.	<i>Ctenophore hulchella</i>	<i>O</i> ₁	35.	<i>Pinnularia brevicostata</i>	<i>O</i> ₁
11.	<i>Cymbella cymbiformis</i>	<i>P</i>	36.	<i>Pinnularia gibba</i>	<i>O</i> ₂
12.	<i>Diatoma anceps</i>	<i>O</i> ₁ , <i>O</i> ₂	37.	<i>Pinnularia grunowii</i>	<i>O</i> ₁
13.	<i>Diatoma vulgare</i>	<i>O</i> ₁ , <i>O</i> ₂	38.	<i>Pinnularia interrupta</i>	<i>O</i> ₂
14.	<i>Epithemia zebra</i>	<i>P</i>	39.	<i>Pinnularia melosepta</i>	<i>P</i>
15.	<i>Eunotiabigibba</i>	<i>P</i>	40.	<i>Pinnularia spacies</i>	<i>O</i> ₁ , <i>O</i> ₂
16.	<i>Eunotiafallax</i>	<i>O</i> ₂	41.	<i>Pinnularia viridis</i>	<i>O</i> ₁ , <i>O</i> ₂
17.	<i>Eunotia robusta</i>	<i>P</i> , <i>O</i> ₁	42.	<i>Rhopalodia gibba</i>	<i>P</i>
18.	<i>Eunotia tenella</i>	<i>O</i> ₁	43.	<i>Stauroides anceps</i>	<i>O</i> ₁ , <i>P</i>
19.	<i>Fragilaria capucina</i>	<i>O</i> ₁	44.	<i>Surirella nervosa</i>	<i>P</i>
20.	<i>Fragilaria inflata</i>	<i>P</i>	45.	<i>Synedra actinastroides</i>	<i>P</i>
21.	<i>Frustulliacryptocephala</i>	<i>P</i>	46.	<i>Synedra ulna</i>	<i>O</i> ₁
22.	<i>Frustullia rhomboides</i>	<i>O</i> ₁ , <i>O</i> ₂	47.	<i>Tabellaria fenestrata</i>	<i>P</i>
23.	<i>Frustullia vulgaris</i>	<i>O</i> ₁	48.	<i>Tabellaria flocculosa</i>	<i>P</i>
24.	<i>Gomphonema acuminatum</i>	<i>P</i> .			
25.	<i>Gyrosigma Kuetzingii</i>	<i>P</i> .			

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананичев К. В. Проблемы окружающей среды, энергии и природных ресурсов: Международный аспект. - М.: Прогресс, 1974. - 168 с.
2. Баринаева С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: PiliesStudio. 2006. 498 с.
3. Воронихин И. Н., Шляпина Е. В. Водоросли. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. - С. 357-477. - (Жизнь пресных вод; Т. 2).
4. Голлербах М. М. Водоросли, их строение, жизнь и значение. - М.: Изд-во Моск. о-ва испыт. природы, 1951. - 172 с. - (Среди природы; Вып. 34).
5. Голлербах М. М., Полянский В. И. Пресноводные водоросли и их изучение. - М.: Сов. наука, 1951. - 200 с. - (Определитель пресноводных водорослей; Вып. 1. Общая часть).
6. Диатомовые водоросли СССР. - Т. 1, 2. - Л.: Наука, 1974, 1988.
7. Кондратьев К. Я., Поздняков Д. В. Качество природных вод и определяющие его компоненты. - Л.: Наука, 1984. - 54 с.
8. Кульский Л. А., Сиренко Л. А., Шкавро З. Н. Фитопланктон и вода / Отв. ред. К. А. Шевченко. - Киев: Наук. думка, 1986. - 136 с.
9. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. - М.: Мир, 1992. - 184 с.
10. Определитель пресноводных водорослей СССР. - Л.: Наука, 1951-1986. - Вып. 1-8, 10, 11, 13, 14.
11. Самоочищение и биоиндикация загрязненных вод. - М.: Наука, 1980. - С. 7-11.

МОНИТОРИНГ ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОД БУХТЫ НОВИК (О. РУССКИЙ, ЗАЛ. ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ) В ЛЕТНИЕ СЕЗОНЫ

Смирнова София Рудольфовна, Егорова Юлия Игоревна

МАУ ДО «ВГ ДДТ», ДТ «Кванториум»

МБОУ СОШ № 73, 9 класс

г. Владивосток

e-mail: kvantoriumvl@gmail.com

Руководитель: Иванова Анна Евгеньевна, педагог дополнительного образования

Ключевые слова: бухта Новик, о. Русский, гидрохимические показатели, растворенный кислород, фосфаты, БПК₅.

Аннотация: В данной работе приведены и проанализированы результаты исследований химико-экологического состояния бухты Новик (о.Русский) в теплый сезон 2022 года на основе содержания растворенного кислорода, биохимического потребления кислорода (БПК₅), перманганатной окисляемости (ПО) и концентраций фосфатов. Дана экологическая характеристика состояния бухты Новик.

Русский (ранее также остров Казакевича) — остров в заливе Петра Великого Японского моря, расположен в километре от города Владивостока и является частью муниципального образования Владивостокский городской округ [5]. Он входит в архипелаг Императрицы Евгении. Территорию острова занимает посёлок Русский, состоящий из разрозненной застройки микрорайонов (посёлков), разбросанных по разным частям острова [5].

Между мысами Елагина и Старицкого на северо-западной стороне о. Русский глубоко вдаётся длинная и узкая бухта Новик. Она протягивается с северо-запада на юго-восток на 13 км. В нее попадают волны, заходящие лишь с северо-запада Амурского залива, поэтому бухта защищена от прямого волнения открытого моря. Такое расположение бухты характеризует ее как экологически уязвимую, но она перспективна для промысла и разведения донных беспозвоночных.

Бухта Новик активно используется для ведения круглогодичного промышленного рыболовства, в летние сезоны привлекает множество отдыхающих местных жителей и туристов [10].

Цель работы – провести анализ проб вод прибрежной акватории бухты Новик с помощью гидрологических и гидрохимических показателей и оценить ее химико-экологическое состояние.

Для оценки антропогенного влияния на бухту 20.09.2022 года были отобраны пробы воды на 3 станциях (рисунок 1) из поверхностного слоя воды глубиной 30-40 см. После отбора и фиксации кислорода пробы доставлялись в лабораторию Биоквантума ДТ «Кванториум» г. Владивосток и сразу же

анализировались. Во время отбора проб параллельно измерялась температура воды. Отмечались штиль и солнечная погода.

Мониторинг экологического состояния акватории оценивался по приведенным ниже показателям.

Содержание растворенного кислорода. Кислород является одним из важнейших растворенных газов в воде, по количеству которого судят о благоприятности условий для существования аэробных организмов. Также от уровня содержания кислорода зависит интенсивность протекания процессов самоочищения в водоемах. Дефицит кислорода негативно отражается на качестве среды. Предельно допустимая величина концентрации растворенного O_2 — 4 мг/л зимой и 6 мг/л летом. [6]. С повышением температуры и солености растворимость кислорода в воде понижается. Мониторинг концентрации кислорода позволяет судить о биологическом равновесии и экологическом состоянии акваторий.

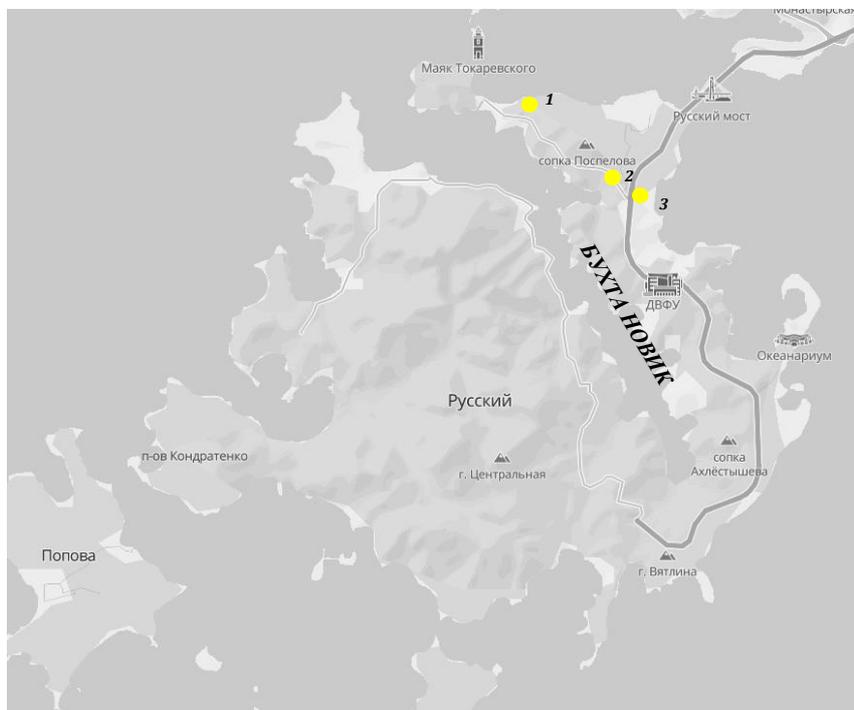


Рисунок 1. Карта станций отбора проб воды 20.09.2022г. в бухте Новик.
1 – Канал, 2 – мыс Доронина, 3 – кут бухты Труда

Биохимическое потребление кислорода – БПК₅. Показатель говорит о содержании в воде легко окисляемых органических соединений. Величина БПК₅ определяется интенсивностью дыхания и роста микроорганизмов, потребляющих легко разлагающиеся органические вещества, которые являются в основном продуктами метаболизма водных организмов, а также поступают, с хозяйственно-бытовыми стоками. ПДК БПК₅ в водоемах, используемых для рыбохозяйственных целей – 2 мг/л. [6]

Перманганатная окисляемость (ПО). Отражает содержание в воде трудно окисляемых сильными окислителями веществ (продукты распада отмерших

организмов, поступающие с поверхностным смывом и со стоками масла, мазут и т.д.). ПДК ПО для морских акваторий рыбохозяйственного назначения составляет 5 мг/л.[6]

Рорг – фосфор органический. Поступление органических соединений фосфора обусловлено в основном процессами посмертного распада организмов, а также поверхностным смывом. [4]

Рмин – фосфор минеральный. Источниками Рмин являются природные воды, поступающие с поверхностным смывом, особенно при внесении в почву минеральных удобрений и растворении пород, которые содержат фосфор; минерализация останков животных и растительных организмов; поступление из донных отложений, где и происходит его высвобождение. [4]

Рполи – фосфор полифосфатный. Его появление в природных водах связано с использованием синтетических моющих средств - стиральных порошков, а также смягчителей воды, эмульгаторов и фосфорсодержащих пестицидов. В очень небольшом количестве полифосфаты выделяются с продуктами жизнедеятельности организмов.[4]

О содержании органического вещества в воде говорят три показателя — БПК5, ПО и Рорг, но если БПК5 свидетельствует о легко окисляемой, органике, то ПО — о трудно окисляемой.

При определении выбранных показателей применялись общепринятые гидрохимические методы — Винклера, Скопинцева, Морфи-Райли.[4]

Анализ проб воды, отобранных в сентябре 2022 г., свидетельствовал о высоком прогреве вод в летний сезон. Такие температурные показатели свойственны началу осеннего сезона и особенностям географического расположения бухты (таблица 1). Минимальный прогрев составил 20,1С° на станции 1, расположенной у входа в бухту.

Таблица 1

Гидрологические показатели акватории б. Новик

№ станции	Название станции	t, С°			S, ‰		
		2016 г	2017 г	2022 г	2016 г	2017 г	2022г
1	Канал	21	20	20	26,7	31,0	23,63
2	м. Доронина	22	22	21	22,5	32,2	21,34
3	б. Труда, кут	21	21	21	26,1	32,1	12,20

Распределение солености в акватории характеризуется в 2022 год неравномерностью и снижением по сравнению с данными 2016 и 2017 гг. [1]. Возможной причиной, обуславливающей такие низкие концентрации солей, могли быть продолжительные дожди, которые отмечались на протяжении всего августа. Также причиной опреснения кутовой части б. Новик могут быть канализационные и ливневые стоки, которые после очистки попадают в резервуар и потом сбрасывается в бухту. Существующая система очистных сооружений изначально рассматривалась как временный вариант, так как выпуск очистных вод должен осуществляться в открытое море.[9] Фактически, дальнейшая утилизация сточных вод в акваторию бухты может привести к ее

распространению из-за крайне лимитированного водного обмена и, как следствие, к гибели морских обитателей в условиях пониженных концентраций солей.

Значения концентраций растворенного O_2 , мг/л, представленные на рисунке 1, свидетельствуют о довольно интенсивном кислородном режиме. Концентрации растворенного кислорода в воде не опускались ниже ПДК [6].

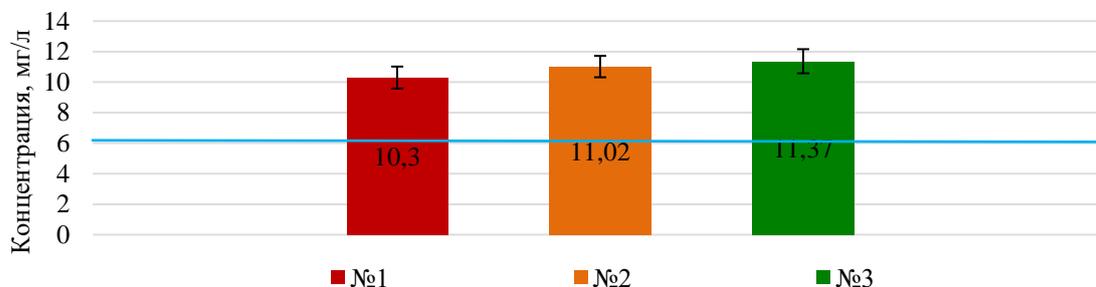


Рисунок 1. Концентрации кислорода в б. Новик (мг/л), среднее \pm стандартное отклонение

Так, максимальная концентрация кислорода наблюдалась на станции 3 ($11,37 \pm 0,79$ мг/л), а минимальная – на станции 1 ($10,3 \pm 0,72$ мг/л). Высокие показатели растворенного кислорода в акватории могут быть связаны с усилением гидродинамических процессов и с понижением солености воды после выпадения осадков.

В то же время был отмечен высокий показатель БПК₅; все значения на исследуемых станциях преимущественно превышали предельно допустимую концентрацию. Максимальное значение выявлено на станции 2 ($3,34 \pm 2,15$ мг/л), а минимальное – на станции 1 ($3,05 \pm 0,84$ мг/л). Столь высокие показатели содержания БПК₅, по-видимому, отражают высокую активность гетеротрофных организмов. Такое количество микроорганизмов зависит от высоких концентраций легко разлагающихся бактериями органических веществ, попавших в воду в результате смыва с побережья бухты.

Исходя из значений показателей БПК₅, уровни загрязнения вод исследуемой акватории органическими веществами находился на уровне загрязненные (3,0 – 3,9 мг/л) [4].

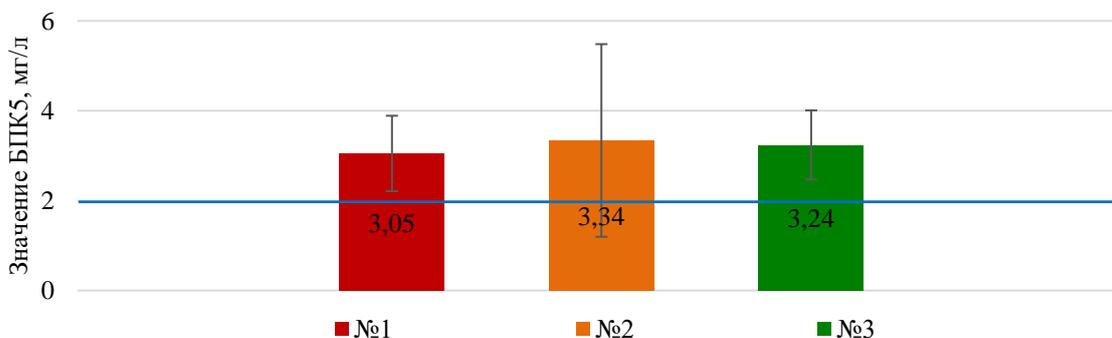


Рисунок 2. Значения БПК₅ в б. Новик (мг/л), (среднее \pm стандартное отклонение)

Уровни содержания различных форм фосфора свидетельствуют о качестве водной среды, о происходящих в экосистемах процессах, а также указывают на источник загрязнения водоема фосфатами [4].

Таблица 2

Фосфорные показатели и перманганатная окисляемость в б.Новик

№ станции	Название станции	Рмин, мкг/л	Рорг, мкг/л	Рполи, мкг/л	ПОщ, мгО/л
1	Канал	87,3±3,895	31,98±7,42	48,43±13,11	5,95±0,64
2	м. Доронина	164,01±5,75	-	19,297	6,25±0,89
3	б. Труда, кут	266,23±14,09	-	-	6,22±1,68

Значения фосфора минерального и органического сильно варьировали на разных станциях исследуемой бухты. В целом данные показатели свидетельствуют о начавшихся деструктивных процессах, характерных для конца летнего – начала осеннего сезона. Максимальное значение Рорг (31,98±7,42 мкг/л), отмеченное на станциях 1, вероятно, связано с поступлением аллохтонного органического вещества. Превышение ПДК фосфора минерального (50 мкг/л) [6], также свидетельствует о его поступлении с поверхностным смывом. Наличие в природных водах б. Новик полифосфатов, вероятно, связано с поступлением из природных источников и с использованием синтетических моющих средств жителями острова.

По показателю ПО акватория характеризуется повышенным уровнем загрязнения. Такие показатели при достаточно высоких значениях БПК5 свидетельствуют о наличии значительно количества не только легко окисляемой, но и «мертвой» трудно окисляемой органики. Это обусловлено интенсивностью распада отмирающих гидробионтов, а также поверхностными смывами и стоками. [8]

В целом экологическое состояние акватории характеризуется значительным загрязнением органическими и биогенными веществами, отмечавшимся здесь и ранее [1]. Следует отметить значительную изменчивость гидрохимических показателей и необходимость дальнейшего мониторинга бухты Новик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артюхин С.А., Загибалов М.С. Химико-экологическая оценка качества вод бухты Новик в летние сезоны 2016-2017 гг. // Материалы молодежной тематической конференции г.Владивосток. 17-18 октября 2017г. – С.185-188.
2. Белая С.А., Христофорова Н.К. Экологическая характеристика прибрежных морских вод Сихотэ-Алинского биосферного заповедника // Изв. ТИНРО. — 2011. – Т. 167. – С.177-189.
3. Исаев Л.К. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. Энциклопедия «Экометрия». СПб: Крисмас, 1998. – 896 с.

4. Летняя учебно-полевая практика по оценке качества природных вод. Методическое пособие к учебной практике для студентов 2 курса отделения экологии. – Владивосток: Изд-во Дальневост ун-та. – 2007. – 46 с.
5. Навигационное описание. Залив Петра Великого. [Электронный ресурс] – <http://parusa.narod.ru/bib/books/fareast/1401-s.htm>
6. Правила охраны от загрязнения прибрежных вод морей. [Электронный ресурс] – <http://docs.cntd.ru/document/1200037369>
7. Приговор Новичу // Еженедельник "Аргументы и Факты". – 2012. – № 24 [Электронный ресурс] – <http://www.vl.aif.ru/society/people/56287>
8. Семенова И.М., Соьер В.Г. Фосфор // Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л.: Гидрометеиздат. – 1977. – С.326-328.
9. Участники саммита АТЭС опробуют на себе все прелести студенческой жизни Владивостока [Электронный ресурс] – <http://deita.ru/ru/news/818487-uchastniki-sammita-ates-oprobujut-na-sebe-vse-prelesti-studencheskoj-zhizni-vladivostoka/>
10. Химико-экологическое состояние вод бухты Новик (остров Русский, зал. Петра Великого, Японское море) / Н.К. Христофорова [и др.] // Изв. ТИПРО. – 2016. – Т. 186. – С.135-144.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОМ ОКРАШИВАНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СЕМЯН

Стрижов Игорь Александрович

КГБОУ Железнодорожная школа №1, МБУ ДО ДЭБЦ, 9 класс

г. Железнодорожная, Красноярский край

Руководители: Капитанова Т.Ф. Новикова И.В.

Актуальность. Качественные семена — залог успешной посевной. Если семена оказываются невсхожими, приходится пересевать. А это та ещё морока. А как определить качество семян? Ответ на этот вопрос можно найти в данной исследовательской работе. Тема исследования является актуальной, поскольку каждый из нас хочет получить хороший результат, и при этом - сэкономить на времени. Работа будет полезна юным садоводам и огородникам, которые делают первые шаги на садово-огородном поприще

Проблема. С наступлением весны приближается время посева овощных культур на садово-огородных участках. Людям зачастую приходится потратить некоторую сумму денежных средств, чтобы купить семена для посадки. И вот наступает время, когда человек с замиранием сердца, в предвкушении отличного результата заделывает семена в почву и начинает ждать всходы, но проходит неделя, другая, третья..., а всходов нет. Почему? Как избежать подобной ситуации? Меня заинтересовала эта проблема, и я попытался найти для нее решение в своей исследовательской работе по теме: «Определение всхожести семян»

Гипотеза. Возможно окрашивание семян такой же достоверный способ в определении всхожести семян, как и метод проращивания

Цель - Сравнение методом окрашивания при определении всхожести семян: фуксином и индигокармином

Задачи:

1. Познакомиться с теорией всхожести семян и методикой определения их на практике
2. Освоить методику окрашивания семян на практике и по ней определить процент всхожести семян, овощных культур
3. Сравнить достоверность окрашивания семян с методом проращивания семян в грунте.
4. Проанализировать результаты с выдвинутой гипотезой

Объект исследования: семена маша, проростки.

Предмет исследования: Сравнение методом окрашивания при определении всхожести семян Маш: фуксином и индигокармином.

Выводы:

Эксперименты проводились в течение 2-х лет: в 2022 г. 14 видов семян овощных культур были окрашены индигокармином

Методика работы

Семена кладут в блюдце в один слой и заливают водой; воды наливают столько, чтобы она покрывала семена. Замачивают семена в течение 2-3 часов. Затем снимают кожуру, она образована мертвыми тканями.[5]

Оголённые зародыши кладут в чашки Петри также в один слой и заливают раствором индигокармином, второй вариант фуксином. Семена оставляют в растворе индигокармина на 12-18 часов, а в растворе 0,5% водным раствором тетразола на 3-5 часов при температуре +20 градусов С.

По истечению указанного времени, раствор краски сливают, а семена промывают холодной проточной водой.

Учет жизнеспособных семян производят по результатам окрашивания. Полностью окрашенные семена это, семена с мертвым зародышем их признают невсхожими, а окрашенные семена фуксином.

Результаты работы

В начале отобрали семена по 100 штук, здоровые без повреждений и поместили в чашку петри и залили на 2 часа проточной водой. Набухшие семена мы очистили от кожуры и залили 2% раствором индигокармином, одну часть (100 семян), вторые 100 семян залили 2% раствором фунгицида. (рис.1).

С раствором индигокармина оставили семена на 12 часов, а семена с фуксией на 3 часа. (рис.8).

После этого времени мы семена промыли проточной водой



Рисунок 1. Окрашивание семян.

И отобрали семена, окрашенные фуксией живые семена, а окрашенные индигокармином мертвые. И оказалось, что при индигокармине мертвых семян из 100, было - 12 семян (рис 2), а при окрашивании фуксией неокрашенных семян было (рис.2). 23 шт.



Рисунок 2. Результаты окрашивания бобовых семян Маш.

Для данной партии по результатам окрашивания мы рассчитали жизнеспособность семян. (рис.3)

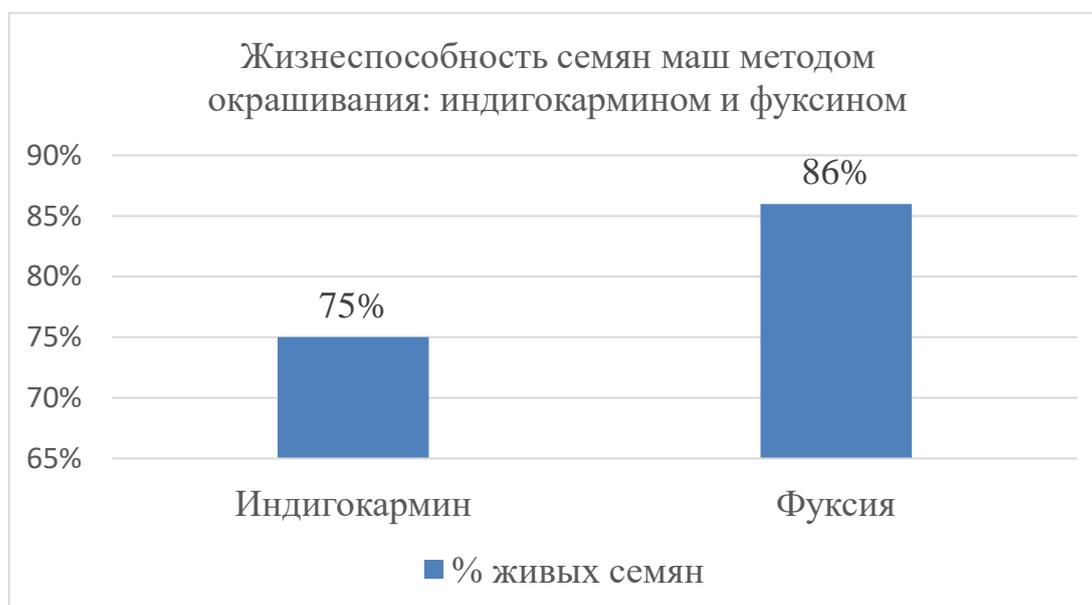


Рисунок 3. Жизнеспособность семян.



Рисунок 4. Метод проращивания окрашенных семян.

В 2023 мы сравнили не только внешне жизнеспособность семян маш взятых с одной партии, но и проверили, посадив мертвые семена в грунт (рис.4) и по 12 живых семян также в грунт. При окрашивании фуксией мы подумали, что есть опасность, если семена посадить в грунт живые они могут не прорасти, т.к. фуксин краситель растворяется в спирте. Для этого мы с одних семян перед красителем снимали кожицу, а у других не снимали, остальное все выполняли согласно методике. Результаты на рисунках 5-6.



Рисунок 5. Результаты методом проращивания семян, окрашенных индигокармином.



Рисунок 6. Результаты методом проращивания семян, окрашенных фуксином.

Выводы:

1. В 2022-2023 г. Провели сравнение семян семейства бобовых – маш, методом окрашивания: индигокармином и фуксией.
2. Более достоверный способ окраски индигокармином в среднем ошибка составила – 15% при окраске фуксией составила - 30%
3. При окраске фуксией лучше кожицу с семени не снимать, они быстрее прорастают (на 5 дней раньше).
4. Гипотеза подтвердилась: методом окрашивания быстрее можно получить результат по всхожести семян, чем методом проращивания.
5. Метод окрашивания индигокармином занимает 15 часов, фуксией - 6 часов (2 часа на замачивание и 3-4 часа на окрашивание) при методе проращивания процесс занимает от 5 до 14 суток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева Е.М. Эксперимент по физиологии растений в средней школе. Пособие для учителей/Е.М. Васильева Т.В. Горобунова, Л.И. Кашина, М., «Просвещение» изд.3-ее,1999,112 с.
2. Практикум: по физиологии растений: уч. пособие/И.В. Плотникова, Е.А.Живухина, О.Б. Михалевская и др.; под редакцией В.Б. Иванова – М.: Изд.центр «Академия», 2001.-102с.
3. Тарахно В.Г.Зерновые бобовые культуры: практикум / В. Г. Таранухо [и др.]. – Горки: БГСХА, 2014. – 56с.
4. Удалова Р.А., В мире растений/ Р.А. Удалова – Л.: «Наука», 1997
5. Электронный доступ: <http://geostart.ru> – Всхожесть семян: особенности проверки. Н.А. Кадетская.,2009г.
6. Электронный доступ: <http://www.comodity.ru/grainquality/sortseedgrain/67.html> Определение качества сортового и семенного зерна. Определение всхожести семян.
7. Электронный доступ: <https://yandex.ru/search/?lr=20086&clid=2ределесниявсхо270453&win=523&rq=1&text=с> Методы определения всхожести семян. Биология 6 класс.
8. Электронный доступ: slovar.cc/enc/bse/2016342.html - Большая советская энциклопедия. БСЭ, 2012 г//Н. Р. Иванов. Маш

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕК КУБАНИ И Б. ЗЕЛЕНЧУКА

Сюкосева Анастасия Денисовна

АНО ДО КВАНТОРИУМ, 9 класс

г. Невинномысск

Руководитель: Куликова Ирина Анатольевна

В бассейне реки Кубани содержание нефтепродуктов и солей меди превышают ПДК в 5 – 7 раз. В настоящее время из-за загрязнения или засорения около 70 % рек и озер России утратили своё качество - качество источника питьевого водоснабжения, в результате около половины населения потребляет загрязненную недоброкачественную воду. [2] Особенности химического состава природных вод и их физических свойств объединяются в понятие «качество воды» (т. е. её пригодность для какого-либо использования). Качество воды – характеристика состава и свойств воды, определяющая её пригодность для конкретного водопользования. [3] Пресные воды используются как для питьевого водоснабжения, так и в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте — практически при всех видах человеческой деятельности. В зависимости от целей использования воды требования к её химическому составу и физическим свойствам могут быть различны. [4]

Мониторинг водных объектов – это система текущего (непрерывного), а также комплексного анализа состояния водных ресурсов. К нему относится учёт и контроль качественных и количественных характеристик во времени, а также система развития и сохранения водных объектов в различных режимах применения. Она заключается в своевременном выявлении и прогнозировании появления отрицательных процессов, которые влияют на качество воды в объектах и их состояние. Также мониторинг водных объектов предполагает разработку и выполнение мер по недопущению отрицательных последствий из-за низкого качества воды. Подобные мероприятия предполагают информационное обеспечение управления в сфере применения и охраны ресурсов, надзора и контроля их применения. Продолжающееся ухудшение состояния природной окружающей среды, деградация природных систем, жизнеобеспечения и медленные ответные действия общества привели к реальной опасности экологического бедствия.

Чтобы предотвратить дальнейшее развитие негативных процессов среды, улучшить экологическую ситуацию и обеспечить потребности населения в природных ресурсах, необходимо иметь достоверные данные о состоянии природных систем и их антропогенных изменениях.

Биоэкологические исследования позволяют научиться прогнозировать последствия воздействия на природу, намечать пути и способы решения локальных экологических проблем, принимать активное участие в их решении. Актуальность биоиндикации обусловлена также простотой, скоростью и дешевизной определения качества среды. Например, при засолении почвы в городе листья липы по краям желтеют ещё до наступления осени. Выявить такие участки можно, просто осматривая деревья. В таких случаях биоиндикация позволяет быстро обнаружить наиболее загрязненные местообитания.

Гипотеза: воды реки Большой Зеленчук являются более соответствующими требованиям нормативных документов для питьевой воды, чем воды реки Кубань, что сказывается на качестве воды в реке Кубань после её слияния с рекой Б. Зеленчук.

Цель работы: Измерение основных показателей качества воды на соответствие нормам ГОСТ Р 58556-2019, определяющего качество воды и водотоков в течение года.

Для достижения этой цели должны быть выполнены следующие задачи:

1. Анализ литературных источников по изучаемой тематике.
2. Изучить органолептические, физико-химические показатели образцов воды, взятых в реках Кубань, Б. Зеленчук и на месте их слияния.
3. Провести биоиндикацию исследуемых образцов для определения возможности их использования в качестве источника питьевой воды.
4. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы по итогам проведённой работы.

Объектом исследования являются реки Кубань и Б. Зеленчук. Предметом исследования является органолептические, физико-химические показатели образцов воды, взятых в реках Кубань, Б. Зеленчук и на месте их слияния.

1. Общая характеристика рек Кубани и Б. Зеленчука

Кубань – самая большая по протяжённости река на юге России. Она берёт начало в месте слияния двух горных рек у подножья горы Эльбрус. Кубань берёт начало на западном склоне г. Эльбрус (с ледника Уллукам) на высоте 3080 м, впадает в юговосточную часть Азовского моря. Длина реки от места слияния горных рек Уллукам и Учкулан равна 870 км, площадь бассейна 57,9 тыс. км². По площади бассейна Кубань занимает 1-е место среди рек Карачаево-Черкессии, Адыгеи, Ставрополья и Краснодаря и 30-е – в России. Кубань делится на три участка: верхний – до г. Невинномысска (от истока до 701 км от устья), средний – (701–317 км, устье р. Лабы), нижний – (317–0 км). В верхней и средней части бассейна Кубани водный режим соответствует тьянь-шанскому типу (растянутое весенне-летнее половодье, осенние паводки и зимняя межень). Подъём уровней воды начинается в начале апреля и достигает наибольших величин в начале июля. Наибольшие расходы воды в реке – 2495 кубометров/сек (у г. Карачаевска), 2330 (г. Усть-Джегуты), 2780 (хут. Дегтярёвский). Воды Кубани относятся к гидрокарбонатному классу и кальциевой группе. В верхнем течении речные воды слабо минерализованы, ниже по течению минерализация воды возрастает. В среднем она изменяется от 50 до 400 мг/л, повышаясь на отдельных участках в межень до 1000 мг/л. Качество воды в Кубани изменяется от категории умеренно загрязнённой в верховье до загрязнённой, очень загрязнённой и грязной в среднем течении и низовьях реки. Среднемесячная температура воды Кубани изменяется в течение года от 0,4–12,4 °С в верховьях до 1,7–24,2 °С в низовьях. Температура воды минимальна в январе–феврале, максимальна – в августе.

Основные физические свойства речной воды (прозрачность, мутность, температура и др.) варьируются по сезонам и годам, а также по мере удаления от истока к устью. В силу смешанного питания водный режим р. Кубань – сложный.

Средний годовой сток составляет примерно 13,5 км³ (дождевое и снеговое питание – 65%, таяние высокогорных снегов и ледников – 20%, грунтовые воды – 15%). Однако он неравномерен. Сток зависит от времени года (преобладает летний сток).

Умеренный южный климат благотворно влияет на развитие экосистемы Кубани. Флора и фауна реки разнообразна. На водах много водоплавающих птиц (дикие утки, гуси, цапли, пеликаны, лебеди). В прибрежной зоне обитают редкие животные (например, серый сапсан). Также встречаются лисы, боры, ондатры, кабаны.

Дно реки поражает разнообразием видов водорослей. В районе береговой линии растут осока, ежеголовник, тростник, орешник и другие представители растительного мира.

Река Большой Зеленчук имеет расстояние 158 км. Достойной ширины достигает в водохранилище у Даусуза (480 метров). Водоём проходит через КЧР, Ставропольский и Краснодарский край. Общее направление – северо-северо-восток. Питание – смешанное, преобладают талые снеговые воды. Средний расход воды – 40 кубометров/сек. Притоков (не считая ручьёв) около 50. Значительные – Кяфар, Хуса, Большой Щеблонок и Большой Карабижгон. Ледостав проходит очень редко. Скорость настолько высока, что лёд попросту не схватывается. Паводковое изменение уровня воды больше 11 м. [1]

Материалы и методы

В данной работе использовались следующие методы: анализ литературы по интересующей тематике, лабораторные исследования образцов воды, анализ полученных результатов.

Исследования проводились в 2021-2022 году на базе АНО ДО «Кванториум». Предметом исследования являлись образцы, отобранные согласно методике отбора проб по ГОСТ 31861-2012. Образцы отбирались в трёх точках на реках Кубань, Б. Зеленчук и в месте их слияния. Полученные пробы воды использовались для проведения биоиндикации качества воды и изучения органолептических и физико-химических показателей согласно ГОСТ Р 58556-2019. Исследования проводились в весенний, осенний и зимний период.

Способ взятия проб воды из водоёма зависит от глубины, с которой надо брать пробу. При взятии пробы воды с поверхности вода осторожно зачерпывается каким-либо большим сосудом (тазом, ведром), при этом глубина погружения не должна превышать от 0,2 до 0,5 м.

Оценочные показатели качества поверхностных вод с экологических позиций согласно ГОСТ Р 58556-2019 это значение рН, БПК, ХПК, минерализация, и содержание таких элементов, как общее железо, общий марганец, нитриты, нитраты, фосфаты и т. д.

Мы определяли значение рН в отобранных пробах.

Исследование органолептических показателей исследуемых проб воды проводилось согласно ГОСТ 31868-2012 и включало изучение цвета, мутности и запаха. Цветность воды определяли фотометрически с применением хром-кобальтовой шкалы.

На рисунке 3 представлены полученные результаты.

Биоиндикация токсичности природных вод с помощью дафний.

Дафнии – наиболее часто используемый тест-объект для определения токсичности воды. Критерием острой токсичности является гибель 50% и более дафний в анализируемой воде по сравнению с контролем в течение 24, 48 или 96 ч. Исходный материал был предоставлен лабораторией ЦЛАТИ. Кормом для дафний служат хлебопекарные дрожжи.

Пробу воды отбирали объёмом до 1 л. До биотестирования возможно хранение её не более 6 часов при температуре 4 °С. Далее пробу фильтровали через фильтровальную бумагу и помещали в химические стаканы. Использовали 3 стакана для каждой исследуемой пробы и 3 стакана для контрольной пробы. Помещаем в них по 100 мл исследуемой воды и по 100 мл чистой воды для контроля. Контрольную воду готовят отстаиванием в течение 7 суток водопроводной воды.

В каждый стакан помещали по 10 особей дафний. Их переносят пипеткой Пастера в стаканы, погрузив её в воду. Наблюдали за ходом эксперимента через 24, 48 или 96 часов. Дафний не кормили. По окончании эксперимента проводили учёт выживших дафний.

Результаты представлены на рисунке 5.

Результаты

Проведённые исследования позволяют сделать выводы о качестве воды в реках Кубань и Б. Зеленчук и месте их слияния.

Результаты определения рН представлены на рисунке 2.

Цветность проб определяли по построенному калибровочному графику, представленному на рисунке 3.

По полученному графику рассчитываем значение цветности проб. Полученные данные представлены на рисунке 4.

Биоиндикацию проводили в весенний, осенний и зимний период. Полученные данные представлены на рисунке 5.

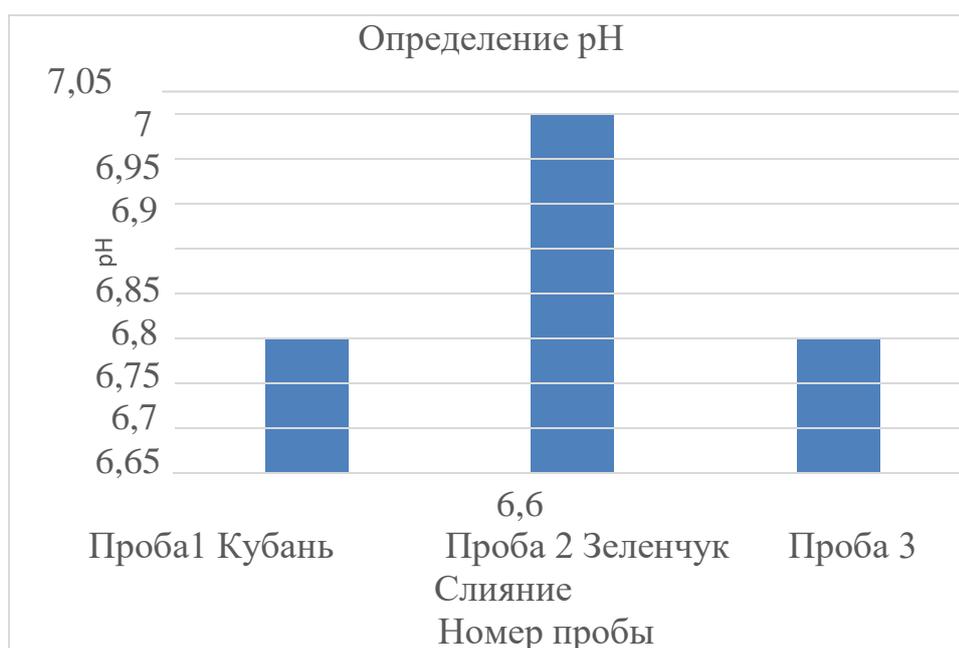


Рисунок 2 – Значение рН в изученных образцах

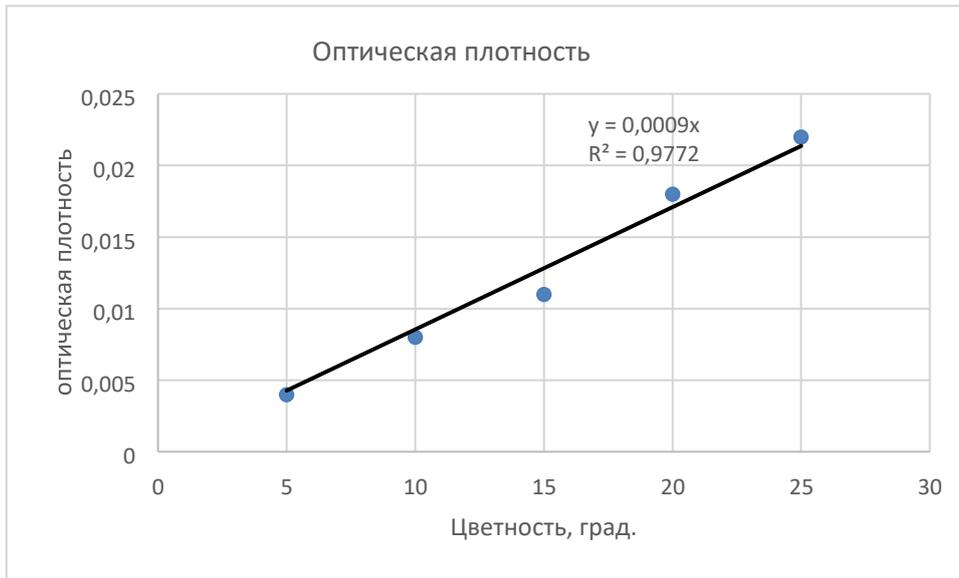


Рисунок 3- Калибровочный график для определения цветности изучаемых проб

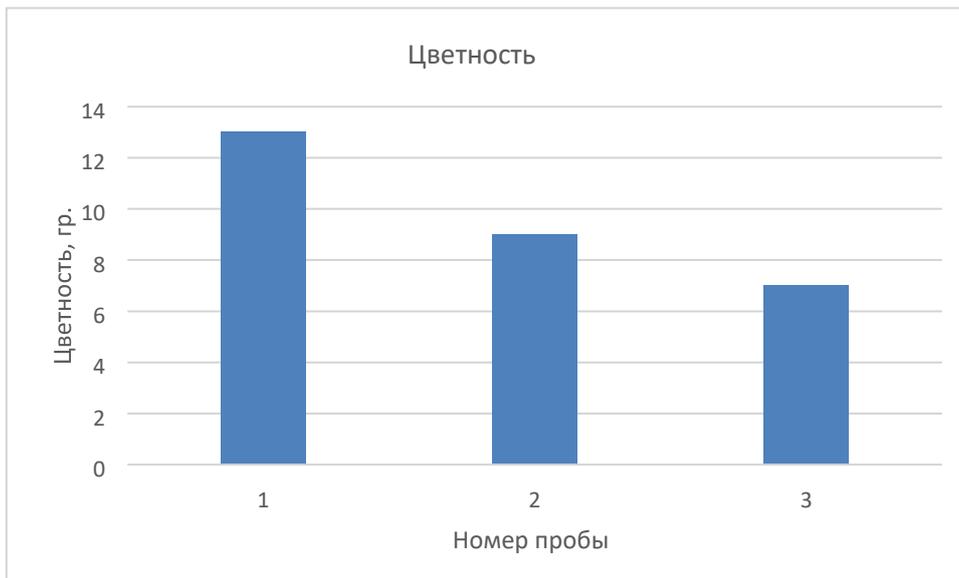
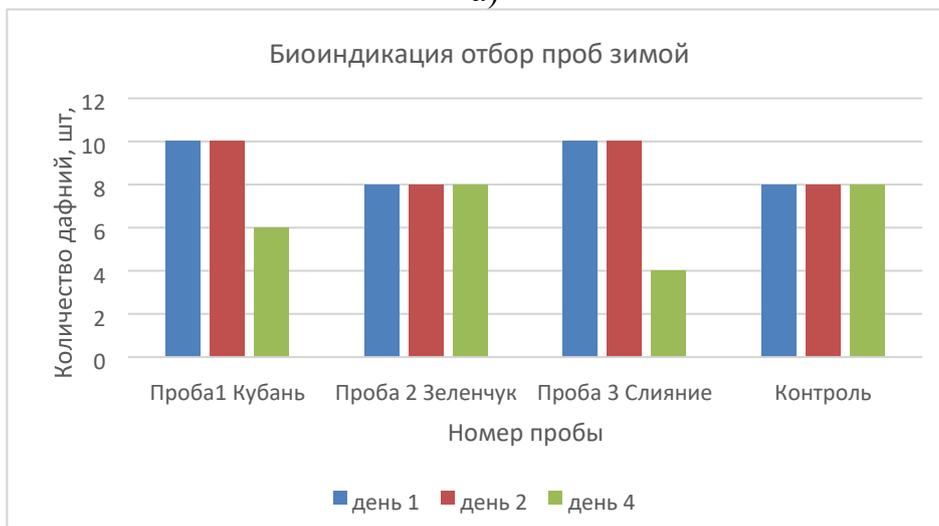
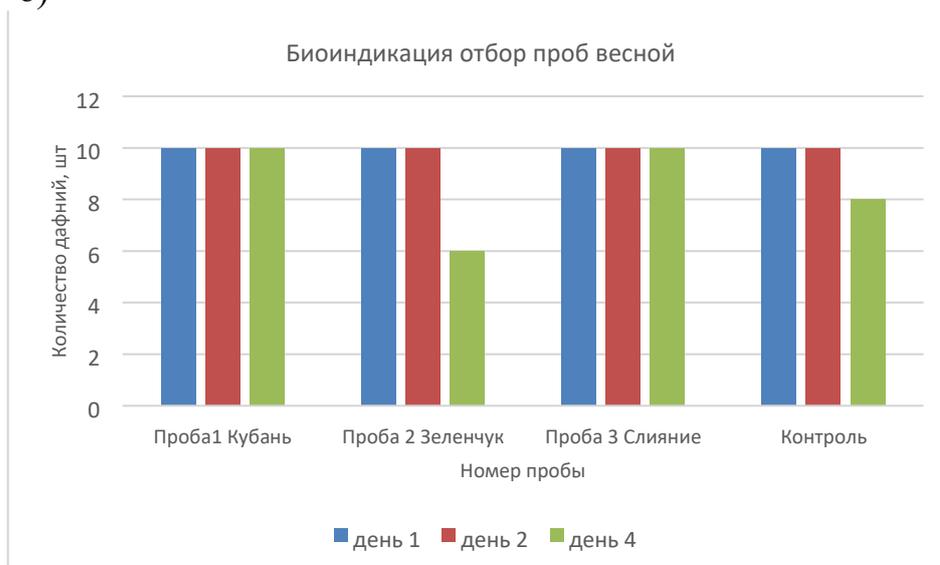


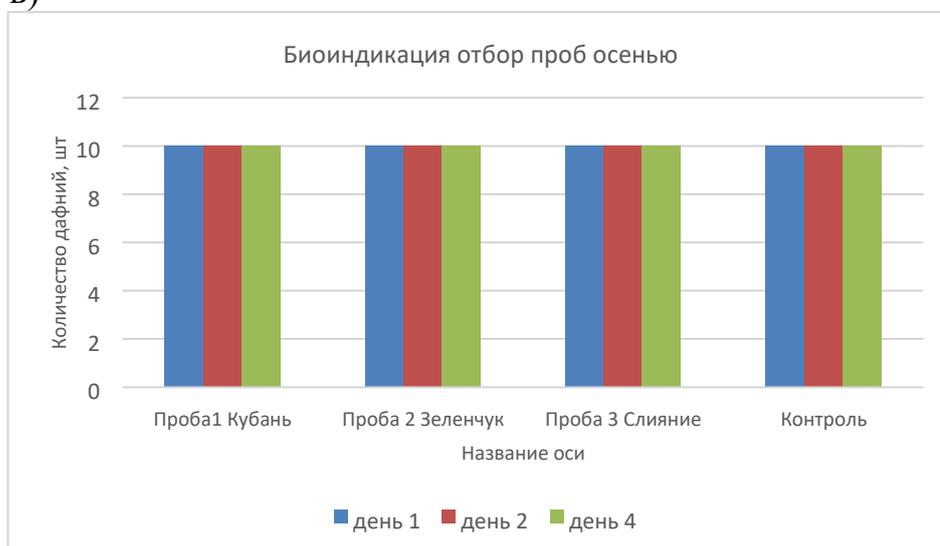
Рисунок 4 - Определение цветности изучаемых образцов
а)



б)



в)



а) проба воды отобрана зимой; б) проба воды отобрана весной; в) проба воды отобрана осенью

Рисунок 5 – Биоиндикация проб воды с использованием дафний в качестве тест объекта.

Заключение

Исходя из полученных значений рН делаем выводы о том, что воды рек Кубань и Б. Зеленчук относятся к нейтральным, содержащим $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ и соответствующим требованиям, предъявляемым к составу и свойствам питьевой воды.

Запах определяли при температурах, равных 20 °С и 60 °С. Интенсивность запаха очень слабая, то есть запах не определяется потребителем, но определяется при лабораторных исследованиях. Интенсивность запаха одинакова во всех пробах.

Высокая цветность воды, как правило, связана с присутствием в ней ионов железа и/или органических примесей и оказывает отрицательное влияние на эстетические ощущения, здоровье человека и животных. Цветность природных вод колеблется от единиц до тысяч градусов. Предельно допустимая величина

цветности в водах, используемых для питьевых целей, составляет 20 °С. Цветность всех изучаемых образцов ниже предельно допустимой нормы для питьевых вод.

Результаты проведённых исследований с использованием дафний позволяют сделать выводы о достаточно низкой токсичности вод в исследуемых образцах, так как выживаемость тест-объектов была выше 50%.

При сравнении данных, полученных при изучении образцов воды, взятых из рек Кубань, Б. Зеленчук и места их слияния можно сделать выводы, что вода в реке Кубань действительно обладает большей цветностью, более низким значением рН, что говорит о большем содержании органических примесей и, как следствие, о меньшем соответствии требованиям нормативных документов для питьевой воды. В то же время проведённая биоиндикация с помощью дафний демонстрирует более высокий процент выживаемости дафний в пробах воды, отобранных в реке Кубань, по сравнению с пробами воды реки Зеленчук. Причины полученных данных планируется изучить более подробно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Река Кубань: характеристики, применение и интересные факты (energoseti.ru)
2. <https://murzim.ru/nauka/geografiya/monitoring-vodnyh-resursov/24065gidroekologicheskaya-situaciya.html>
3. <https://murzim.ru/nauka/geografiya/monitoring-vodnyh-resursov/24064-problemykachestva-vody.html>
4. <https://studfile.net/preview/3104423/page:3/>
5. ГОСТ 31868-2012 Вода. Методы определения цветности
6. ГОСТ Р 58556-2019 Оценка качества водных объектов с экологических позиций

НАКОПЛЕНИЕ СВИНЦА В ТАБАКЕ

Табанюхов Вячеслав Юрьевич, Плотников Евгений Владимирович
МАОУ Школа «Перспектива», 11 класс
г. Томск

В наше время активно развивается промышленность и наука. Это несёт за собой негативные последствия для окружающей среды и человека. Автомобильные выхлопы, выбросы промышленных предприятий, захоронение ядерных отходов, тестирование ядерного оружия, сельское хозяйство – всё это приводит к загрязнению почв, вод и атмосферы тяжёлыми металлами. Тяжёлые металлы, как например свинец, накапливаются в растениях, используемых людьми для различных целей. Свинец способен также накапливаться и в человеческом организме, вызывая негативные последствия вплоть до смерти. Такие растения, как например: табак, кукуруза, индийская горчица способны аккумулировать тяжёлые металлы. Несмотря на то, что многие растения имеют высокую способность к аккумуляции, почвы очень медленно очищаются, что понижает плодородность и пригодность почв. В связи с этим целью моей работы

стало определение аккумулятивной способности табака сорта *Nicotiana tabacum L. 1753*. Имея достоверную информацию, можно проверять качество почв и использовать табак для фиторемедиации почв, что повысит плодородность и обеспечит безопасность для человека.

Объектом моего проекта стал сорт *Nicotiana tabacum L. 1753*. Семена были куплены и посажены в ламинарном боксе в количестве 120 штук. Из 120 посаженных семян не наблюдалось контаминации, 90 семян проросло. На данный момент выявлены ростовые показатели табака и проведен анализ морфологических изменений. Также был проведен коллометрический анализ табака. В дальнейшей перспективе мы планируем провести количественный анализ на содержание свинца в табаке.

Вырастив табак на средах с различным содержанием свинца и проведя анализ морфологических и биохимических изменений, можно выявить предельно допустимую концентрацию свинца для табака и в дальнейшем использовать это в целях фиторемедиации почв, повышая их плодородность и пригодность для использования человеком.

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ

Таныгина Екатерина Александровна

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования «Детский эколого-биологический центр»,

*Муниципальное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1», 10 класс
г. Стрежевой*

Руководитель: Гуз Галина Ивановна, педагог дополнительного образования

В современном мире широко используются мобильные телефоны. На всей планете зарегистрировано более 5,3 миллиарда, в России – около 95 млн. абонентов сотовой радиотелефонной сети. Волны, излучаемые мобильным телефоном, формируют электромагнитное поле, которое оказывает воздействие на организм человека. Я хочу выяснить мощность этого поля.

В сети Интернет поиск по фразе «Электромагнитное излучение сотовых телефонов» выдает много исследовательских работ. Однако большая часть работ посвящена влиянию электромагнитного излучения сотовых телефонов на здоровье человека. Это или реферативные работы, или основной метод исследования – анкетирование. Также мы нашли работу, выполненную в 2012 году, в которой исследуется мощность электромагнитного излучения сотовых телефонов разных марок в зависимости от режима работы [2]. И работу 2013 года, в которой сравниваются уровни электромагнитного излучения для различных режимов работы и положений сотового телефона с помощью осциллографа [1]. Авторы обеих работ пришли к выводу, что наибольшее электромагнитное излучение отмечается в момент установления соединения.

Также обучающийся нашего Центра Куцан Михаил в 2014-2015 годах изучал электромагнитное излучение сотовых телефонов разных марок и моделей в режиме ожидания, входящего и исходящего вызова. И выяснил, что

электромагнитное излучение многих телефонов превышает пороговое значение или в режиме исходящего вызова, или входящего, или в обоих.

Уменьшилось ли электромагнитное излучение сотовых телефонов? Ведь телефоны постоянно совершенствуются, становясь не только многофункциональней, но и безопасней.

Объект исследования: разные режимы работы сотовых телефонов.

Предмет исследования: электромагнитное излучение сотовых телефонов.

Гипотеза: мы предполагаем, что электромагнитное излучение всех сотовых телефонов во всех режимах не превышает пороговых значений.

Цель: Сравнить электромагнитное излучение сотовых телефонов разных марок и моделей в разных режимах работы.

Задачи:

1. Измерить электромагнитное излучение, исходящее от сотовых телефонов разных марок и моделей в разных режимах работы;

2. Выяснить в каком режиме работы сотовые телефоны наиболее опасны.

Для измерения электромагнитного излучения мы использовали индикатор напряженности электромагнитного поля «Импульс». Измерения проводили в режиме «Электромагнитное поле в жилом помещении».

Данный режим имеет предустановленные в соответствии с нормами пороги срабатывания звукового, цветового и текстового предупреждения: порог электрического поля – 500 В/м; порог магнитного поля – 10 мкТл.

Мы измерили электромагнитное излучение 24 телефонов разных марок и моделей в режиме ожидания, во время исходящего и входящего вызовов на момент начала (установления соединения) и конца соединения, в середине вызова во время разговора, в режимах интернета и игр. В режиме интернета и игр измерения проводили на расстоянии примерно 30 см от телефона.

Результаты измерения уровня электромагнитного излучения представлены на диаграммах (рис. 1-7).

В режиме ожидания, в режиме интернета и в режиме игр и электрическое и магнитное поле равны нулю. Поэтому диаграммы для этих режимов мы не строили.

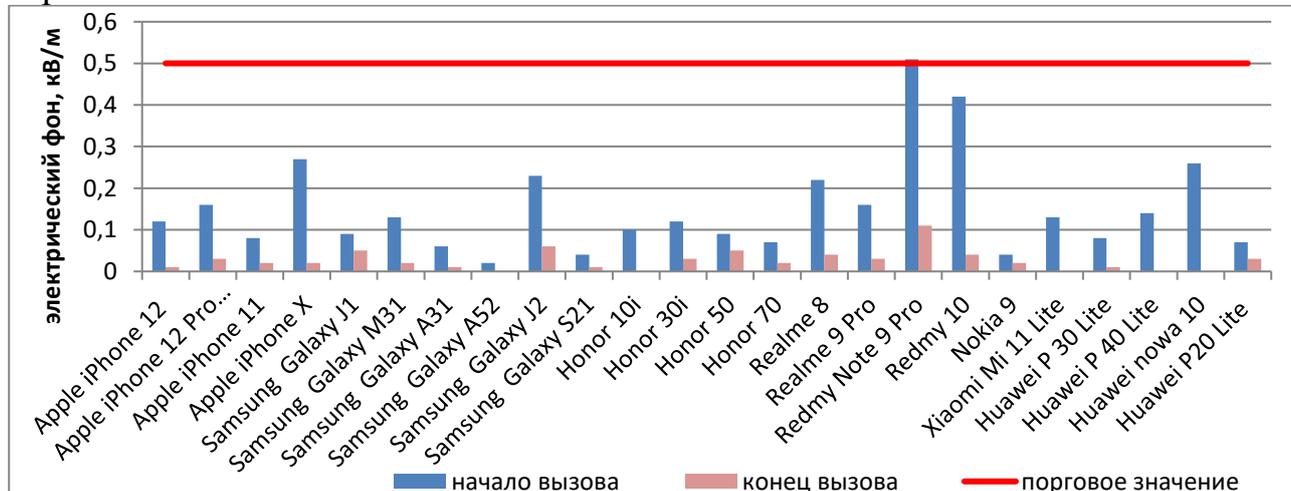


Рис. 1. Диаграмма. Электрический фон при исходящем вызове

Из диаграммы (рис. 1) следует, что электрический фон одного телефона Redmi (Note 9 Pro) в начале исходящего вызова, в момент установления соединения, равен пороговому значению, а ещё одного телефона того же производителя (Redmy 10) близко к пороговому. Электрический фон ещё четырёх телефонов выше 0,2 кВ/м, у остальных - ниже этого значения. Электрический фон, создаваемый всеми телефонами в момент окончания исходящего вызова, значительно ниже порогового значения и излучения, создаваемого в начале вызова. Самое высокое значение у того же телефона, что и на начало вызова. Электрический фон пяти телефонов в момент окончания вызова равен нулю.

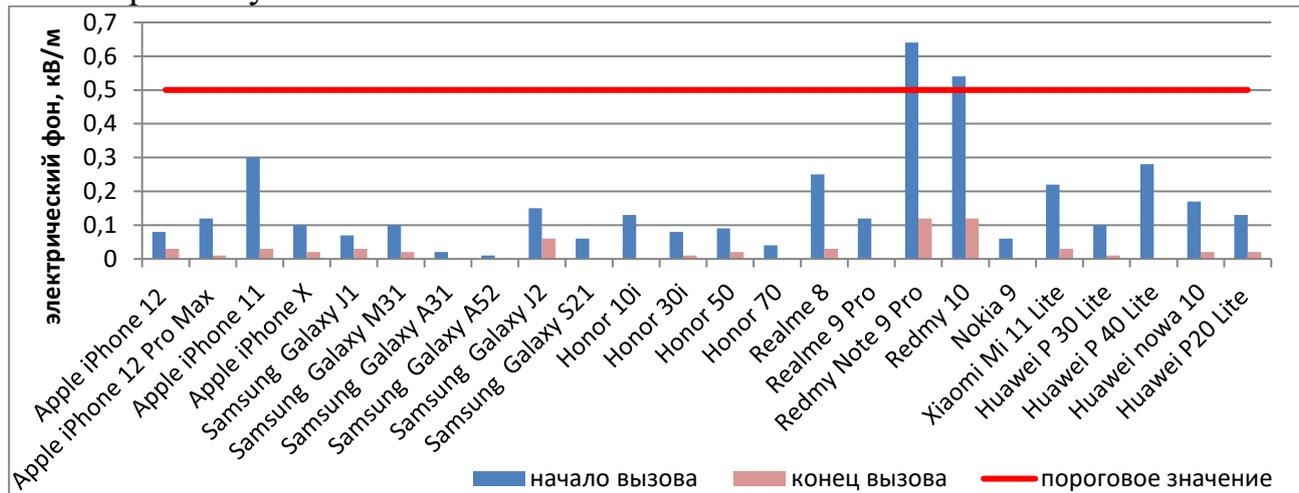


Рис. 2. Диаграмма. Электрический фон при входящем вызове

Из диаграммы (рис. 2) видно, что в момент начала входящего вызова, электрический фон двух телефонов Redmi выше порогового значения. У этих же телефонов наибольший электрический фон на момент окончания вызова. Также электрический фон у четырех телефонов в момент начала вызова выше 0,2 кВ/м, у остальных - ниже этого значения. На момент завершения вызова электрический фон, создаваемый всеми телефонами, ниже порогового значения, а у восьми телефонов равен нулю.

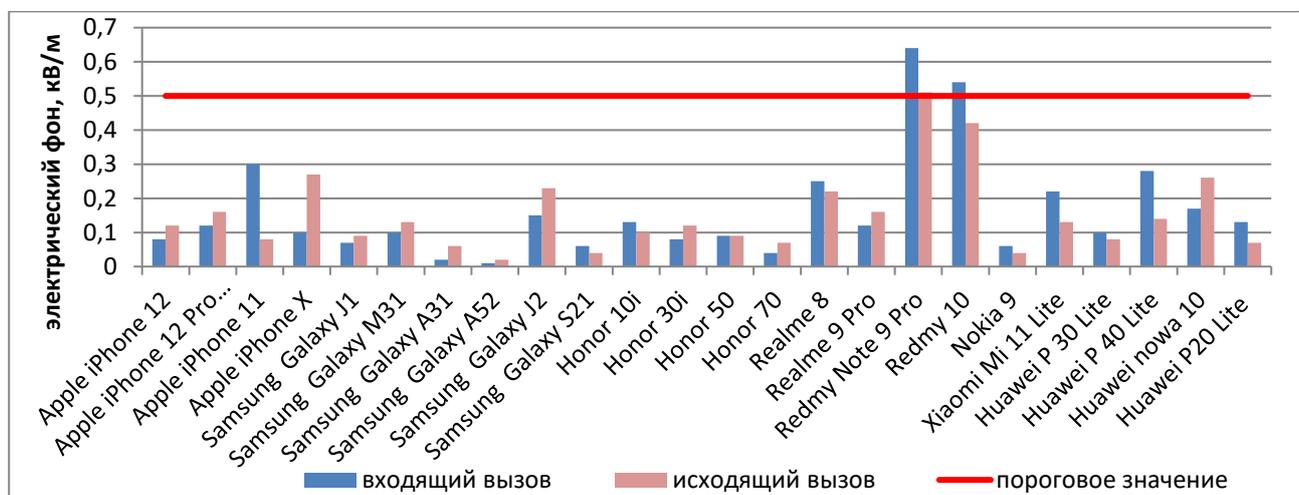


Рис. 3. Диаграмма. Сравнение электрического фона на начало входящего и исходящего вызовов

Из данных диаграммы (рис. 3) видно, что для одних телефонов электрический фон, создаваемый в начале входящего вызова выше, чем исходящего, для других наоборот. Для одних телефонов эти значения различаются незначительно, для других в несколько раз. Электрический фон двух телефонов Redmi в момент установления входящего соединения превышает пороговые значения, в момент установления исходящего соединения для одного телефона равен пороговому, для другого немного ниже.

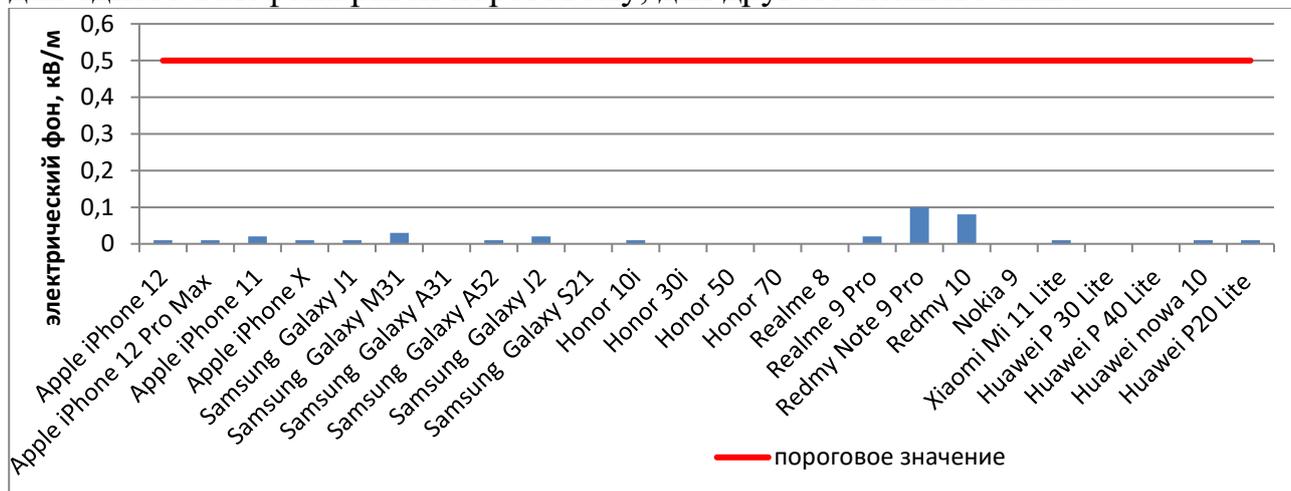


Рис. 4. Диаграмма. Электрический фон в момент разговора

Из диаграммы (рис. 4) следует, что электрический фон всех телефонов во время разговора значительно ниже порогового значения. Наибольшие значения снова отмечаются у двух телефонов Redmi, а у девяти телефонов электрический фон равен нулю.

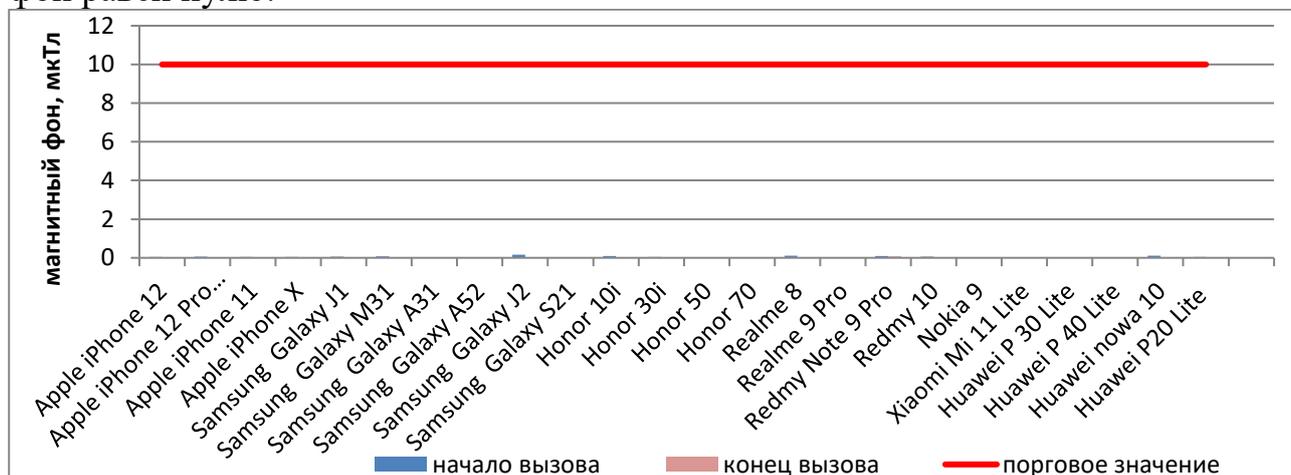


Рис. 5. Диаграмма. Магнитный фон при исходящем вызове

Из диаграммы (рис. 5) следует, что при исходящем вызове магнитный фон всех сотовых телефонов значительно ниже порогового значения.

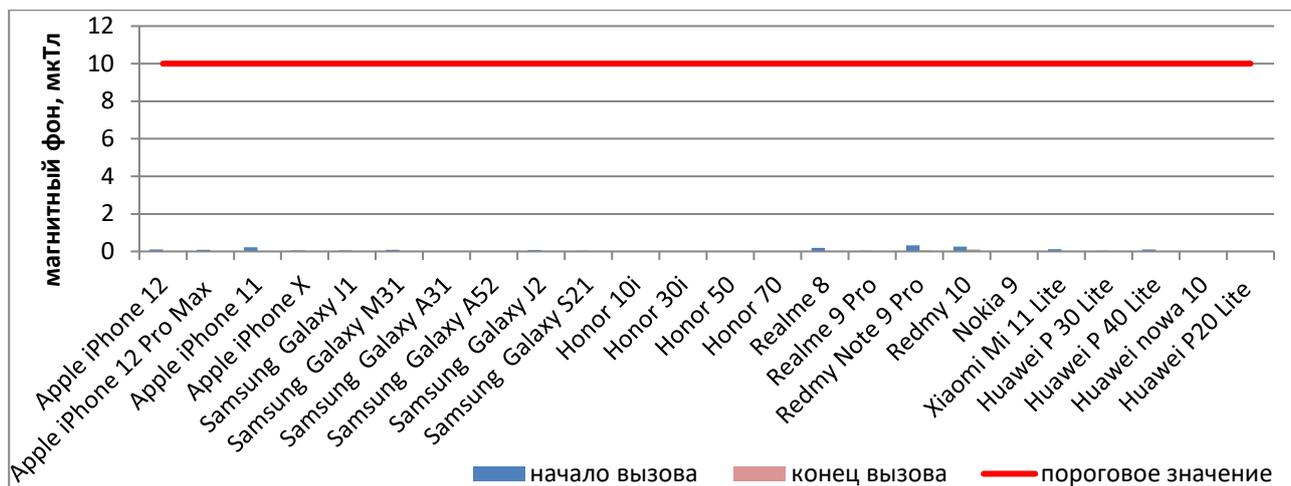


Рис. 6. Диаграмма. Магнитный фон при входящем вызове

Из диаграммы (рис. 6) видно, что при входящем вызове магнитный фон всех сотовых телефонов значительно ниже порогового значения.

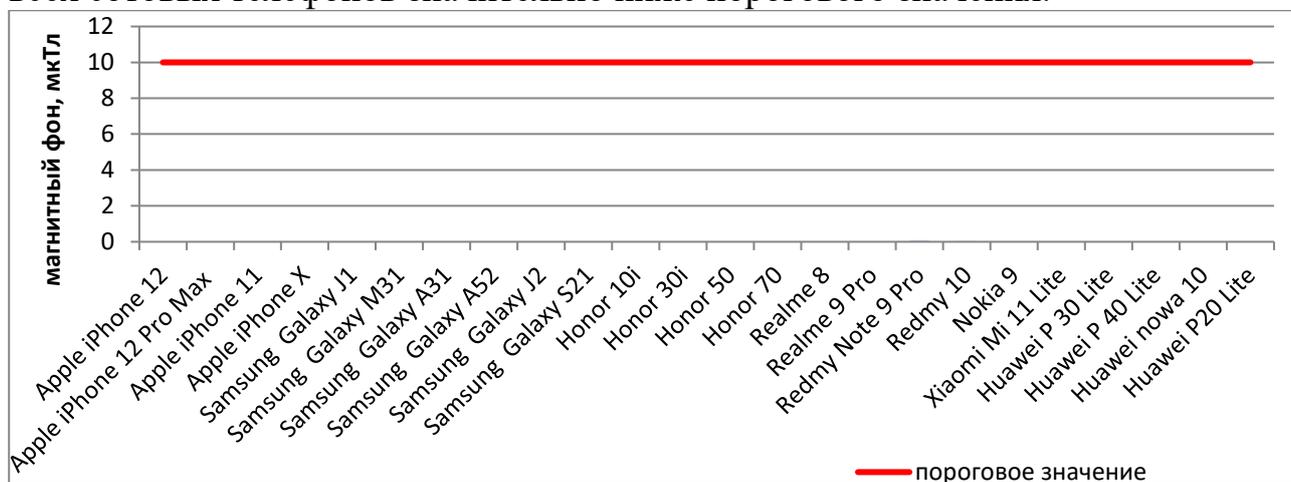


Рис. 7. Диаграмма. Магнитный фон в момент разговора

Из диаграммы (рис. 7) следует, что в момент разговора магнитный фон всех сотовых телефонов значительно ниже порогового значения.

Заключение:

Выдвинутая нами гипотеза не подтвердилась. Измерив электромагнитное излучение 24 телефонов разных марок и моделей, мы выяснили, что электромагнитное излучение большинства телефонов во всех режимах не превышает порогового значения. Но электрический фон, создаваемый двумя телефонами Redmi в некоторых режимах, выше порогового значения.

В режимах ожидания, использования интернета и режиме игр на расстоянии 30 см от телефона электромагнитное излучение всех телефонов равно 0.

Наибольшее электромагнитное поле создается телефонами во время установления соединения, то есть в начале входящего и исходящего вызовов, а также в режиме игр на расстоянии 1 см от телефона. Таким образом, сотовые телефоны представляют наибольшую опасность в момент установления соединения.

Наиболее опасными оказались Redmi Note 9 Pro и Redmi 10. Создаваемый ими электрический фон выше, чем у других моделей. А в некоторых режимах превышает пороговое значение.

Наименее опасны Samsung Galaxy J1, Samsung Galaxy A31, Samsung Galaxy A52, Samsung Galaxy S21, Nokia 9, Huawei P 30 Lite. Из этого можно сделать вывод, что телефоны Samsung наиболее безопасны из исследуемых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бараковский А. Исследование ЭМИ сотового телефона // Сайт проекта «Алые паруса» - URL: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2013/04/10/issledovanie-emi-sotovogo-telefona> (Дата обращения 5.12.2022)
2. Хрюкин М. Исследование мощности электромагнитного излучения мобильного телефона // Сайт Инфоурок - URL: <https://infourok.ru/issledovatelskaya-rabota-issledovanie-vliyaniya-elektromagnitnogo-izlucheniya-sotovogo-telefona-na-cheloveka-1411741.html> (Дата обращения 5.12.2022)

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *Pinus sylvestris* В УСЛОВИЯХ МАЛОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.

Таштеева Алиса Валерьевна

*Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования «Детский эколого – биологический центр городского округа Стрежевой»,
МОУ «СОШ № 4», 11 класс
г. Стрежевой*

Руководитель: Фоменко Светлана Александровна, методист, п.д.о.

Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ обучающихся

Для оценки состояния атмосферного воздуха нами используется биоиндикатор сосна обыкновенная *Pinus sylvestris*. Общеизвестно, что она является видом, реагирующим на загрязнение среды обитания продуктами техногенеза. Этот фитоиндикатор в естественных условиях растет в наших лесах. В связи с этим сосна обыкновенная представляет собой удобный объект для биоиндикации

В нашем исследовании мы проводим работу по анализу индикаторные способности генеративных органов (женских шишек) сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* в условиях малого загрязнения

Гипотеза: Мы предполагаем, что с чувствительность морфологических характеристик шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* даёт возможность зарегистрировать малые загрязнения атмосферного воздуха.

Цель: Оценить изменения морфологических характеристик генеративных органов сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* в условиях малого загрязнения атмосферного воздуха.

Задачи:

1. Выбрать участки исследования с различной антропогенной нагрузкой. (2021 г.)
2. Изучить линейные параметры шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*. (2021 г.)
3. Выявить отклонения в развитии у шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*. (2021 г.)
4. Изучить линейные параметры семян сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*. (2022 г.)

Для проведения исследования мы выбрали три участка с различной антропогенной нагрузкой

Участок № 1: Лес около автотрассы (г.Стрежевой – г. Нижневартовск) пригород г. Нижневартовска – участок прилегает к оживлённой межмуниципальной автотрассе.

Участок № 2: Лес в районе дач (2 км. СОТ «Ягодка») пригород г. Стрежевой – участок расположен в районе с низкой антропогенной нагрузкой.

Участок № 3: МОУДО «ДЭБЦ» 3 мкр. г. Стрежевого – участок находится в микрорайоне застройки 80-х годов, в 60 м от внутригородской дороги с средней нагрузкой

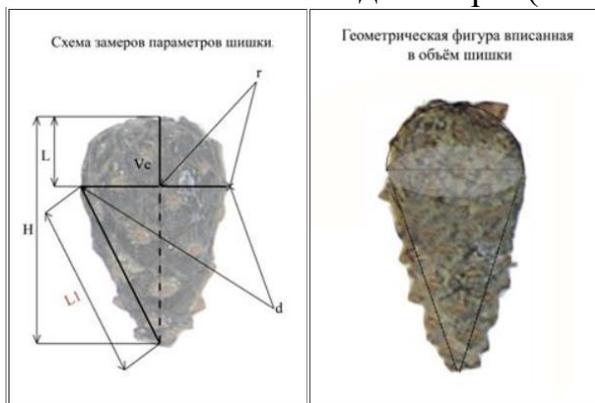
Участок № 4: Лес около Аэропорта г. Стрежевого – участок расположен в районе с относительно высокой антропогенной нагрузкой.

Размеры и масса шишек изменяются в пределах кроны дерева, зависят от климата, почвенных условий места произрастания, антропогенной нагрузки, возраста и состояния деревьев.

С каждого участка площадью 25 м² собрали по 100 шишек (возраст деревьев 25-30 лет).

Мы изучали следующие параметры измерений:

H – длина шишки: осевое расстояние от вершины шишки до её основания, L_1 – боковое расстояние от вершины шишки до плоскости её максимального диаметра, L – высота основания шишки: осевое расстояние от её основания до плоскости максимального диаметра, d – максимальный диаметр шишки, r – радиус шишки в плоскости максимального диаметра. (см. Рис. 1)



а) линейные параметры;

б) объемные фигуры

Рис. 1 Параметры измерений женских шишек сосны обыкновенной

Линейные параметры – длину, максимальный диаметр, боковое расстояние от кончика шишки до плоскости максимального диаметра – измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. (Рис. 2)



Рис. 2 Измерений женских шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* штангенциркулем

При дальнейшем изучении внешнего вида шишек фиксировали нарушения симметрии и дефекты развития по участкам

Для изучения линейных параметров семян шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* извлекли семена из шишек (в количестве 100 шт.). На каждом участке измерили длину и ширину семян (в мм.). С помощью электронных весов взвесили семена с каждого участка с точностью до третьего знака, определили средний вес семян по участкам.

При исследовании отклонений в развитии у шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* мы получили следующие данные:

- Участок № 1 – 16% (наиболее встречаемый дефект прогиб середины конуса шишки, см. Рис. 3)
- Участок № 2 – 2% (деформация верхних чешуй шишки)
- Участок № 3 – 3% (в основном небольшая асимметрия у основания шишки).



Рис. 3 Шишка *Pinus sylvestris* с прогибом середины конуса

Измерив основные линейные параметры семян, мы выяснили, что на участке №3 (МОУДО «ДЭБЦ» 3 мкр. г. Стрежевого) семена имеют большие линейные параметры, в сравнении с участками 2 и 4, что может говорить о более благоприятных условиях для развития семян шишек.

Таблица 1

Статистическая обработка данных линейного измерения шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*

Уч	Параметры статистики							
	Всего	min	max	среднее арифметическое	среднее квадратичное отклонение	значение sigma	ошибка средней арифметической	коэффициент вариации
длина шишки (H)								
1	100	3,5	5,4	4,503	0,168691	0,41072	0,041072	24,34748
2	100	3,1	5,4	4,215	0,282275	0,531296	0,05313	18,82191
3	100	2	4,9	3,677	0,205171	0,452958	0,045296	22,0771
боковое расстояние от вершины шишки до плоскости ее максимального диаметра (L ₁)								
1	100	2,3	4,8	3,679	0,178659	0,422681	0,042268	23,65852
2	100	2,5	4,5	3,475	0,211275	0,459647	0,045965	21,75584
3	100	1,4	3,8	2,828	0,157616	0,397009	0,039701	25,18836
высота основания шишки (L)								
1	100	0,4	5	1,322	1,716716	1,310235	0,131024	7,632218
2	100	0,3	1,2	0,734	0,036844	0,191948	0,019195	52,09747
3	100	0,3	1,4	0,831	0,033139	0,182041	0,018204	54,93262
максимальный диаметр шишки (d)								
1	100	1,4	3,1	2,242	0,114636	0,338579	0,033858	29,53517
2	100	1,2	2,9	2,029	0,085259	0,291991	0,029199	34,24758
3	100	1,2	2,5	1,92	0,0658	0,256515	0,025652	38,98406
радиус шишки (r)								
1	100	0,7	1,55	1,1305	0,027195	0,164908	0,016491	60,63976
2	100	0,6	1,45	1,0115	0,021243	0,145749	0,014575	68,61114
3	100	0,6	1,25	0,961	0,015729	0,125415	0,012542	79,73508

Таблица 2

Статистическая обработка данных линейного измерения семян шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*

№ участка	Длина		Ширина		Среднее значение		Средний вес
	max	min	max	min	Длина	Ширина	
2	4	5	2	3,5	4,38	2,63	0,0022
3	2,5	6	2,5	3,5	4,97	2,8	0,035
4	3	5	2,5	3,5	4,36	2,7	0,0037

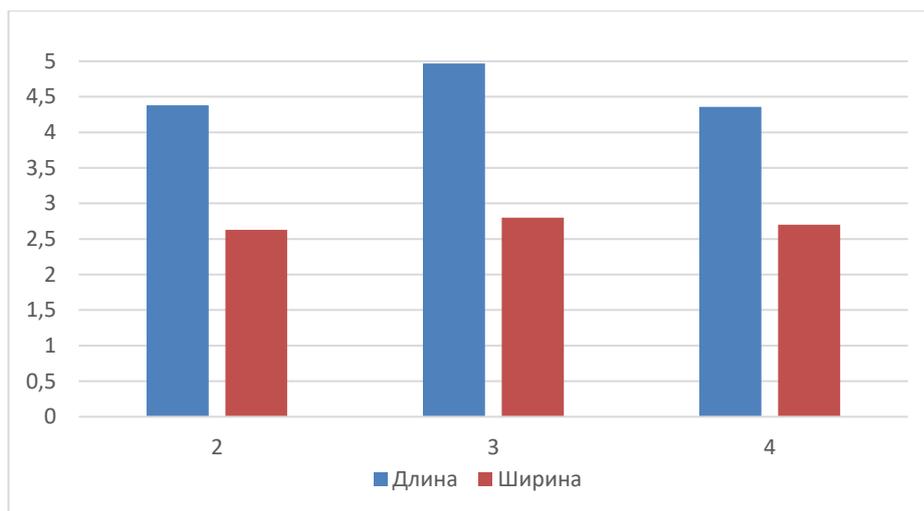


Рис. 4 Диаграмма параметр: длина и ширина семян *Pinus sylvestris* на участках.

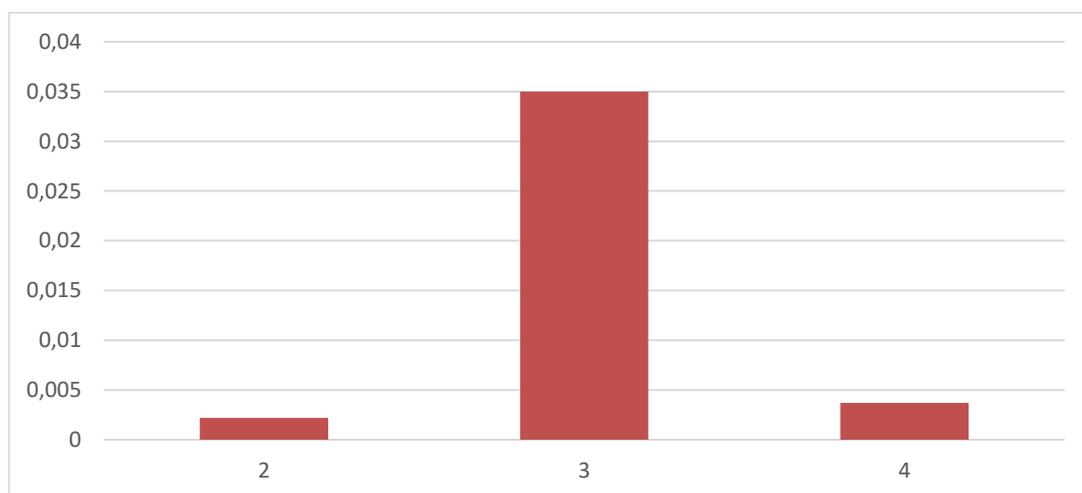


Рис. 5 Диаграмма параметр: средний вес семян *Pinus sylvestris* на участках.

Вывод

При выборе признаков для многомерного анализа мы исходили из того, что объекты, их носители, должны иметь некоторую принципиальную логическую общность и системность характеристик (принадлежность к одному биологическому виду, размещение на одном участке, одинаковый возраст и т.п.).

Изучение линейных параметров шишек не выявило значимых отклонений между изучаемыми участками, в литературе упоминается, что при общем загрязнении воздушного бассейна наблюдается уменьшение размеров шишек у сосновых, в нашем случае мы видим противоположную картину, шишки из более неблагоприятного района (г. Нижневартовск. По данным Департаментов природных ресурсов ХМАО и Томской области, г. Стрежевой по категории выбросы в атмосферу в три раза чище г. Нижневартовск) в среднем имеют более высокие ростовые параметры. Правдивость анализа линейных параметров шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* подтверждается предварительной статистической обработкой, при которой были получены достоверные оценки всех привлеченных к анализу количественных признаков.

Некоторая тенденция наблюдается в отслеживании аномалий развития шишек, с увеличением загрязнения атмосферными выбросами увеличивается уровень деформации и общей доли повреждений в пределах 14% по сравнению с контролем так же на наиболее загрязнённом участке распространён такой дефект развития как прогиб середины конуса шишки, и наблюдается уменьшение линейных параметров у семян шишек *Pinus sylvestris*.

Изучив качественные характеристики семенного материала у сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* на участках с разной степенью загрязнённости, мы отметили, что такие параметры, как вес и величина семян при малых уровнях загрязнения больше реагируют на состав почвы, водообмен и степень проективного покрытия деревьев.

При использовании женских шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* как биоиндикатора следует рассматривать такой параметр как внешняя деформация, как наиболее чувствительный к малым загрязнениям.

СПАСЁМ НАШ ЛОСКУТОВСКИЙ ПРИПОСЁЛКОВЫЙ КЕДРОВНИК!

Торчелова Вероника Фёдоровна

МБОУ СОШ № 33, 9 класс

г. Томск

Здравствуйте, сосновые леса!
Где б я ни была, и лишь глаза прикрою,-
Синяя с зубцами полоса
Явственно встает передо мною.

Константин Ваншенкин

Лоскутовский припоселковый кедровник — массив кедрового леса, расположенный между селом Богашёво и дачным посёлком Старое Лоскутово, в 18 км на юго-восток от города Томска. Ботанический памятник природы областного значения. Высота деревьев составляет от 15,5 до 23,7 м, возраст — 125—160 лет. Место отдыха населения, а также место сбора дикоросов.

Цель:

- изучить степень поражения Лоскутовского кедровника сибирским шелкопрядом, по данным мониторинга волонтерским отрядом МБОУ СОШ № 33;
- Выбрать способ борьбы с сибирским шелкопрядом для посильной помощи в борьбе с этим вредителем кедровника.

Задачи:

- Получение данных о поражении сосны сибирской сибирским шелкопрядом на территории с. Лоскутово для выбора методов борьбы с данным вредителем.
- Изучить цикл развития Сибирского Шелкопряда
- выделение типов подстилающей поверхности по разновременным данным; - анализ изменений растительного покрова на территориях с разной степенью повреждений и оценка их площади;

Главный вредитель

Сибирский шелкопряд - главнейший вредитель хвойных лесов Северной Азии. Вспышки его массового размножения часто носят пандемичный характер и приводят к гибели миллионов гектаров хвойных лесов. Современная система надзора за популяциями сибирского шелкопряда основана на учете плотности преимагинальных фаз вредителя.

Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью поиска новых информативных методов надзора за численностью этого вредителя на фазах его градационного цикла. Сочетание использования феромонных ловушек и традиционных методов надзора позволяют значительно сократить общие затраты на мониторинг (Маслов и др., 1988; Шаров и др., 2004), так как ловушки могут дать значительно больше информации об изменении плотности популяции насекомого на межвспышечной фазе и фазе депрессии, когда практически невозможно обнаружить вредителя на стадии гусеницы.

Сибирский шелкопряд

Бабочка семейства коконопрядов, опасный вредитель хвойных лесов. Крылья в размахе до 90 мм, окраска серая. Распространён от берегов Тихого океана до Северного Китая. Повреждает лиственницу, пихту, кедр, редко ель, сосну. Первые бабочки появляются в конце июня, массовый лёт начинается, как правило, в середине июля и заканчивается в 1-й половине августа. Имеет двухгодичную или одногодичную генерацию. Основная масса гусениц зимует в лесной подстилке в 3-м возрасте. Обычный сосновый и походный шелкопряд на стадии гусеницы имеет волосяной покров, на котором есть токсичные вещества. Яд содержится в минимальных дозах и призван защитить гусеницу от насекомых и птиц. Однако человеку он может доставить тоже неприятности. Естественно, отравиться ядом с волосков гусеницы нельзя, но он сильно раздражает слизистые оболочки и кожный покров. Поэтому брать коконопряда в руки на стадии гусеницы настоятельно не рекомендуется.

В России огромный вклад в разработку и реализацию биологических методов борьбы с очагами массового размножения сибирского шелкопряда внес Талалаев Е.В. В середине 1990-х годов от шелкопряда пострадали обширные лесные насаждения в Западной и Восточной Сибири, а также на Дальнем Востоке. Применение современных инсектицидных пиретроидных и бактериальных препаратов позволило частично локализовать очаги вредителя и остановить его дальнейшее распространение.

Основные меры борьбы:

- Сбор и уничтожение яйцекладок.
- Обработка Нефтепродукты.
- Клеевые кольца.
- Собираение гусениц вручную.
- Инсектицидные вещества
- Обмазывание стволов раствором извести, мелом.

Сбор и уничтожение яйцекладок. На небольших территориях, на молодых деревьях вредителя соскабливают вручную, растаптывают ногами либо бросают в огонь.

Поздней осенью либо ранней весной яйца уничтожают с помощью **нефтепродуктов** – бензином, керосином, машинным маслом. Однако всегда нужно помнить о том, что это горючие вещества, при неправильном использовании повышается угроза массивного пожара.

Против личинок Сибирского шелкопряда используют **клеевые кольца**, которые помещают на уровне 1,5-2 м над поверхностью земли, что не позволяет вредителям добраться до кроны.

На небольших участках **гусениц собирают вручную**, затем уничтожают любым способом.

Наиболее эффективный метод – **инсектицидные вещества**. Опрыскиваются кроны, стволы деревьев. Обработку разрешается осуществлять ранней весной до цветения деревьев либо после. Действия отравы хватает на 20-45 дней. Повторную обработку осуществляют по мере необходимости.

Рекомендации по борьбе с сибирским шелкопрядом

Совершенно очевидно, что основой успешной борьбы с сибирским шелкопрядом является **периодический мониторинг численности этого фитофага**. В связи с тем, что возникновение вспышек массового размножения сибирского шелкопряда тесно синхронизировано с весенне-летними засухами, надзор в этот период необходимо существенно усилить.

Относительно энтомофагов, необходимо иметь ввиду, что, при благоприятных климатических условиях происходит настолько интенсивный рост вспышечного (биотического) потенциала популяции, что даже очень сильное поражение яиц сибирского шелкопряда теленомусом не предотвращает возникновения вспышки массового размножения.

Мероприятия по борьбе должны быть запланированы на период начала вспышки массового размножения, при прогнозировании более, чем 30%-ной дефолиации пихты и ели, сосны кедровой, или сильной (70%-ной) дефолиации лиственницы.

Как правило, проводится авиаобработка лесов инсектицидами. Наиболее перспективным биологическим препаратом к настоящему времени является **лепидоцид**.

Заключение

Изучив способы борьбы с сибирским шелкопрядом, мы сделали вывод о том, каким образом мы можем помочь в борьбе с этим вредителем кедровника. Неплохие результаты дают токсические пояса. Процедура проводится в конце марта перед тем, как гусеницы начнут просыпаться после зимовки. Суть обработки в том, что ствол растения обрабатывают дустом на высоту примерно 1,2-1,5 метра от земли.

Ещё мы пришли к выводу, что мы можем помочь в борьбе с Сибирским Шелкопрядом создав волонтерский отряд и организовывать побелку стволов деревьев раствором извести и Бордосской жидкости. **Спасём наш Лоскутовский припосёлковый кедровник!**

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКТИВНОГО ИЛА В СОСТАВЕ БИОСОРБЕНТА НА РЕЗУЛЬТАТ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Трифонова Кира Юрьевна

*Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя школа № 4 городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных предметов», 10 класс
г. Стрежевой*

Руководитель: Лысенко Светлана Геннадьевна, учитель биологии

Нефтяная промышленность России – это одна из основных составляющих экономического развития государства. На территории Томской области ведётся активная добыча нефти, она является четвертым субъектом Российской Федерации по добыче нефти в Западной Сибири. Все процессы, связанные с транспортировкой, переработкой и утилизацией нефти сопровождаются частыми авариями, которые приводят к разливам. Именно поэтому я могу сделать вывод, что моё исследование **актуально** для нашего региона.

Проблема. В настоящее время загрязнение окружающей среды – одна из главных экологических проблем во всём мире. Нефтяное загрязнение является одним из ведущих факторов антропогенного воздействия на водные экосистемы.

По информации РИА Томск: от 8 июля 2022 – «При перекачке нефти с баржи в нефтевоз в результате микропорыва рукава произошел разлив 100 литров нефти на реке Обь рядом с причалом Колтогорск – Медведево на севере Томской области» [1].

По информации РИА Новости: от 1 ноября 2022 – «Содержание нефтепродуктов в реке Томь рядом с городом Северском в Томской области в некоторых точках превышено в 286 раз, сообщила в своем Telegram-канале глава Росприроднадзора Светлана Радионова» [2].

Прикладной характер результатов исследования. Результаты, полученные в ходе моего исследования, могут иметь значение для нахождения наиболее эффективного способа очистки вод, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования: определение эффективности использования биосорбентов с активным илом при очистке воды от нефти.

Задачи:

1. Изучить литературу о методах очистки воды от нефти.
2. Выбрать методику исследования.
3. Подготовить материалы для проведения экспериментов.
4. Провести экспериментальную очистку воды от нефтяных загрязнений с использованием активного ила.
5. Сделать вывод о результатах проведённого опыта.

Гипотеза: мы предполагаем, что очищение воды от нефтяных загрязнений биосорбентами с использованием активного ила эффективнее, чем использование сорбентов только из природных или синтетических материалов.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе работы мы использовали следующие методы исследования:

1. Теоретические методы: анализ научной литературы, анализ проблем, сравнение и систематизация эмпирических и теоретических данных.
2. Эмпирические методы: наблюдение, сравнение, описание, измерение, эксперимент.

Материалы: нефть, водопроводная вода, активный ил, биопрепарат Удачный, Экосорб, кора, опилки, мох, Spill-Sorb, бумажные фильтры [3].

Оборудование: чашки Петри, воронки, мерная колба, стаканы, стеклянные палочки, штатив для пробирок, пробирки, весы, цифровая лаборатория Sensendisc датчик с рН-электродами, микроскоп.

Методика, которую мы решили использовать для очистки воды, была найдена нами на просторах интернета. Эта методика использовалась М.Л. Кротовой в бакалаврской работе «Разработка биосорбционного комплекса очистки воды от нефтяных загрязнений» [4].

Методика «Очистка воды от нефти биосорбентами с использованием активного ила»:

1. В чашки наливаем 20 мл воды и добавляем по 1 мл нефти.
2. Измельчаем и взвешиваем по 1,5 гр каждого сорбента.
3. В качестве сорбентов используем синтетические и природные материалы, на которые наносим биоактиватор в расчете 2 мл «Удачный» на 20 мл воды.
4. Через 10 минут после впитывания сорбентом биоактиватора, на его поверхность наносим небольшой слой активного ила (5мл).
5. В каждую чашку с нефтеразливом добавляем исследуемый биосорбент.
6. После очищения воды удаляем с её поверхности биосорбенты с нефтью.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Этапы эксперимента «Очистка воды от нефти биосорбентами с использованием активного ила»:

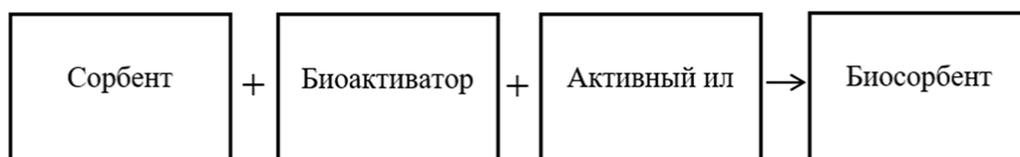
1. Имитация водоёмов с нефтеразливами (Рис.1).
2. Подготовка сорбентов (Рис.2).



Рис.1-2. Чашки Петри с нефтеразливами; Взвешивание сорбентов

3. Получение биосорбентов нанесением небольшого слоя активного ила на пропитанную биоактиватором поверхность сорбента (Схема 1).

Схема 1. Получение биосорбента



4. Добавление сорбентов и биосорбентов в чашки с нефтеразливами и учёт времени сбора нефти каждым из сорбентов. Представление результатов в виде таблицы (Таблица 1).

Таблица 1

Время очистки воды сорбентами, сек

Сорбент	Биосорбент (сорбент+биоактиватор+ активный ил)	Сорбент+биоактиватор (без активного ила)	Сорбент (контроль)
Экосорб	52	25	17
Кора	27	32	39
Опилки	27	22	20
Spill-Sorb	38	10	18
Мох	56	12	24

5. Фильтрация очищенной воды с помощью бумажного фильтра и сравнение получившихся растворов (Рис.3-4).

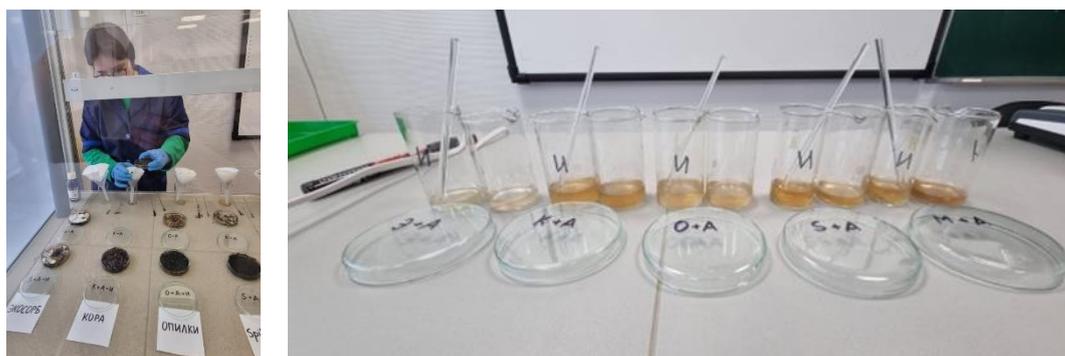


Рис.3-4. Процесс фильтрации воды; Растворы после фильтрации

6. Сравнение уровня кислотности (рН) полученных растворов с контрольной пробой: чистой водой (Рис.5). Оформление результатов замера в виде таблицы (Таблица 2).

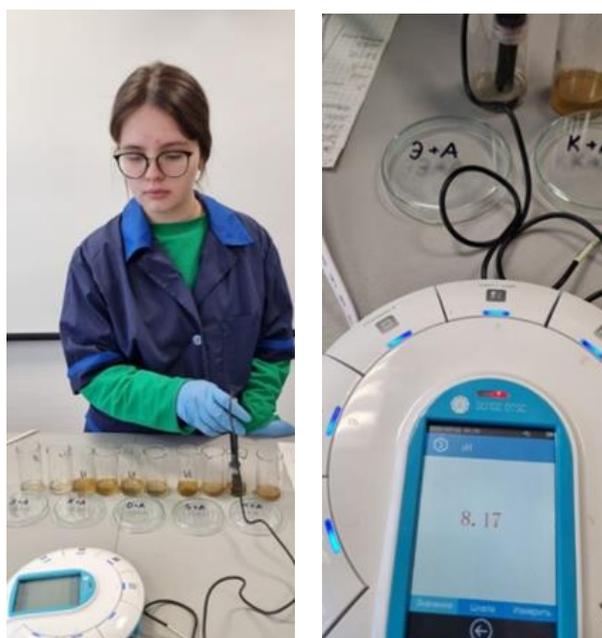


Рис.5. Определение уровня pH воды

Таблица 2

Уровень кислотности (pH)

Проба	Биосорбент (сорбент+биоактиватор +активный ил)	Сорбент+биоактиватор (без активного ила)	Сорбент (контроль)
Чистая вода	7,00		
Раствор (Экосорб)	7,50	8,17	7,18
Раствор (Кора)	5,60	6,11	7,40
Раствор (Опилки)	6,40	6,97	6,75
Раствор (Spill- Sorb)	5,80	6,96	7,11
Раствор (Мох)	7,05	7,50	6,80

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Биосорбенты, в составе которых есть активный ил, в отличие от чистых сорбентов осуществляют сбор нефти с поверхности воды медленнее. А очищение воды от нефти с помощью сорбента и биоактиватора в случае с мхом, корой и Spill-Sorb происходит быстрее, чем без биоактиватора.

2. Самой прозрачной водой среди экспериментов очистки воды биосорбентами с использованием активного ила оказалась вода, очищенная Экосорбом.

3. Активный ил и биоактиватор отрицательно влияют на прозрачность воды.

4. Кислотность почти всех растворов находится в пределах нормы (по стандартам качества питьевой воды в России СанПиН рН воды должен быть в пределах 6-9). Результат, самый приближённый к нейтральному, у воды, очищенной с помощью биосорбента из мха, опилок с биоактиватором и Spill-Sorb с биоактиватором.

ВЫВОДЫ

Так, выполнив все наши основные задачи, мы можем подвести итоги.

В ходе изучения литературы мы узнали о том, какие методы очистки воды от нефти существуют. Всего выделяют 4 способа очищения воды: механический, термический, физико-химический и биологический [5]. В экспериментальной части нашего исследования мы использовали совместный биологический и физико-химический способ очистки воды от нефти.

На основании литературных источников был выбран способ получения биосорбента. Биосорбент мы получали нанесением активного ила на пропитанную биоактиватором поверхность сорбента.

Для проведения эксперимента мы подготовили различные природные сорбенты (опилки, мох, древесная кора) и искусственные сорбенты (Spill-Sorb, Экосорб).

В ходе эксперимента мы получили результаты, проанализировав которые, мы пришли к выводу, что наша гипотеза неверна. Использование активного ила в составе биосорбентов не повышает сорбционную способность сорбентов. Но метод очистки рабочий, а значит, что ему можно найти применение в нефтяной промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://www.riatomsk.ru/article/20220708/razliv-100-litrov-nefti-proizoshel-na-obi-na-tomskom-severe> - статья «Разлив 100 литров нефти произошел на Оби на томском севере» от 08.07.2022
2. <https://ria.ru/20221101/tom-1828461939.html> - статья «Река в Томской области превратилась в тягучий мазут» от 01.11.2022
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/prirodnye-sorbenty-ispolzuyuschiesya-dlya-ochistki-vod-ot-nefti-i-produktov-ee-pererabotki-1/viewer> - статья «Природные сорбенты, используемые для очистки вод от нефти и продуктов её переработки» // Ю.Н. Бойко, А.И. Агошков, А.Н. Гульков, С.Ф. Соломенник, С.Г. Гулькова, Н.А. Майсс
4. [https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/5701/1/Кротова%20М.Л. ЭР Тб-1301.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/5701/1/Кротова%20М.Л.%20ЭР%20Тб-1301.pdf) - бакалаврская работа «Разработка биосорбционного комплекса очистки воды от нефтяных загрязнений» // М.Л. Кротова
5. <http://ecobiotech-journal.ru/2019/pdf/ecbtch1902157.pdf> - статья «Нефтяное загрязнение водной среды: особенности, влияние на различные объекты гидросферы, основные методы очистки

ОЦЕНКА ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНОГО МАССИВА ПАРКА г.о. СТРЕЖЕВОЙ

Тюнькина Екатерина Андреевна

*Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого – биологический центр городского округа Стрежевой»,*

МОУ «СОШ № 4», 9 класс

г. Стрежевой

Руководитель: Фоменко Светлана Александровна, методист, п.д.о.

Парк дает людям уединенные пространства, где можно побыть наедине с собой.

Но, к сожалению, люди не всегда отвечают парку взаимной пользой. Часто, за парками не следят: не подсаживают новые деревья, не ухаживают за уже посаженными, ходят по газонам, тем самым утаптывая землю, делая её не пригодной для здорового и активного роста растений. Всё это в совокупности сильно препятствует дальнейшему лесовозобновлению, вследствие чего лес постепенно начинает «угасать» и гибнуть.

Актуальность: территория городского парка, это участок естественного леса, находящийся под активным антропогенным влиянием, жители города заинтересованы в сохранении данного места отдыха.

Гипотеза: Мы предполагаем, что популяция сосны кедровой *Pinus sibirica* в городском парке способна к самовозобновлению.

Цель: оценка общего состояния сосны кедровой *Pinus sibirica* на территории парка города Стрежевой.

Задачи:

- заложить участки на территории парка
- оценить состояние древостоя, всходов и подроста сосны кедровой *Pinus sibirica*
- сопоставить полученные данные с исследованием 1998 года.

Взяв с собой блокнот для записей, ручку и мерную ленту, обходили предварительно выбранные нами участки (см. Рис. 1).

Мы изучали следующие параметры измерений:

- Возраст деревьев. Для определения возраста деревьев мы считали количество мутовок (рядов веток) (см. Рис. 3), мы предпочли данный метод т.к. антропогенная нагрузка могла сказаться на приросте диаметра ствола, а возрастной бурав нарушает, повреждает дерево.

- Количество подроста сосны кедровой (прямым подсчётом)
- Процент сомкнутости крон (стоя внизу дерева поднимали наверх голову и подсчитывали в процентах площадь, закрываемую ветвями кроны дерева относительно открытого неба)

- Окружность и диаметр ствола - измеряли сантиметровой лентой на уровне груди (см. Рис. 2).

- Высоту дерева измеряли визуально (ставили возле основания ствола человека с известным нам ростом и взяв его за известную величину узнавали примерный рост дерева)

Параллельно отмечали общее состояние и других древесных пород парка.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

 - участок исследования

М: 1:50 м

Рис. 1 Карта – схема расположения участков исследования (2022г.)

Подсчёты средних величин вели на основании параметров с 30 деревьев.

Затем мы записывали полученные данные в блокнот, в дальнейшем, после обработки переносили в таблицы, сравнивая с результатами исследовательской работы 1998г. из архива Центра.



Рис. 2 Измерение диаметра ствола дерева



Рис. 3 Мутовки веток на сосне кедровой *Pinus sibirica*

Исследовав общее состояние древесных пород на территории парка, мы объединили полученные данные в таблицу и сравнили с аналогичными исследованиями, проводимыми в 1998 году

Таблица 1

Оценка состояния древесных пород на территории городского парка (1998, 2022гг.)

№ участка	вид дерева	% сомкнутости крон	средний диаметр ствола	средний возраст
№1 (2022г.)	Бб	15%	38,6	83
	Ск	30%	124,7	81
№1 (1998г.)	Бб	-	32	-
	Ск	-	108	-
№2 (2022г.)	Бб	51%	67,6	82
	Ск	42%	133	83
№2 (1998г.)	Бб	-	6,7	-
	Ск	-	23	-
№3 (2022г.)	Ск	15%	126,7	93
	Бб	45%	66	85
	О	32%	74,7	66
№3 (1998г.)	Бб	-	13	-
	Ск	-	17	-
№4 (2022г.)	Ск	37%	135,8	102
	Бб	21%	79	79

Условные обозначения:

Ск – сосна кедровая *Pinus sibirica*

Бб – берёза бородавчатая *Betula pendula*

О – осина обыкновенная *Populus tremula*

Как можно увидеть из данных таблицы №1, за последние 24 года весомо изменился средний диаметр ствола, что согласуется с возрастом деревьев и их средним приростом.

Таблица 2

Оценка состояния прироста доминирующей породы городского парка сосны кедровой *Pinus sibirica* (1998, 2022гг.).

№ участка	Подрост сосны кедровой (шт.)				
	h 5-15 см	h 15-30 см	h 30-45 см	h 45-60 см	h 60-100 см
№1 (2022г.)	9	6	11	27	1
№1 (1998г.)	3				
№2 (2022г.)	14	40	32	7	4
№2 (1998г.)	2				

№3 (2022г.)	23	9	14	3	28
№3 (1998г.)	5				
№4 (2022г.)	12	7	3	1	2

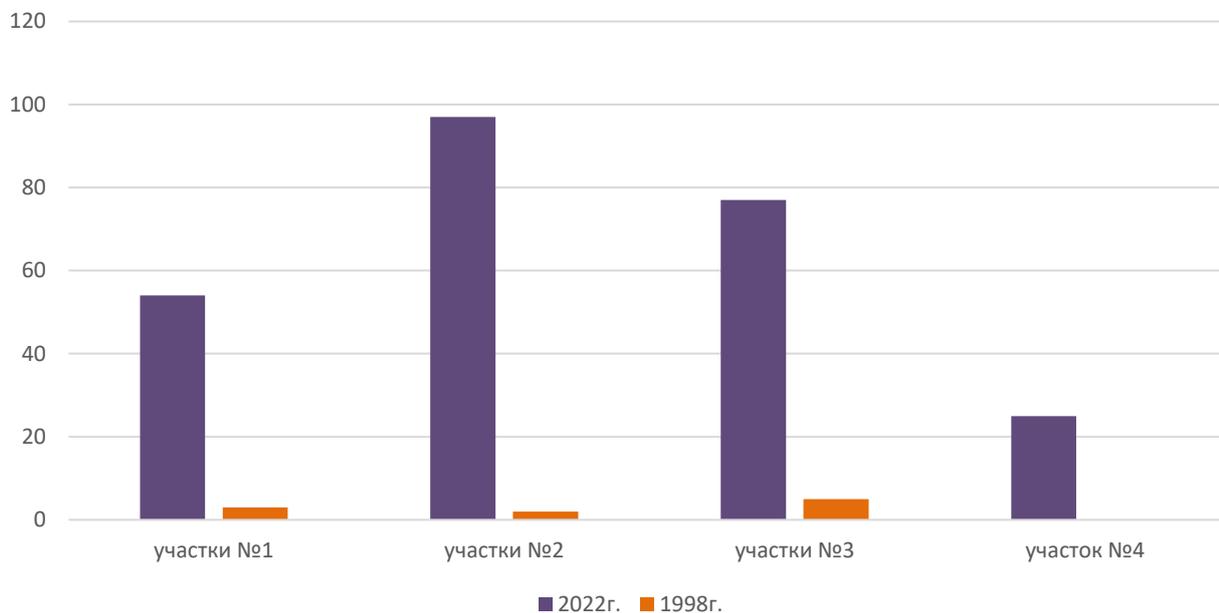


Рис. 4 Диаграмма. Оценка состояния прироста доминирующей породы городского парка сосны кедровой *Pinus sibirica* (1998, 2022гг.).

Как видно из диаграммы после обустройства мемориала, посвященного победе в Великой отечественной войне, участок за территорией памятника улучшил свои показатели по лесовозобновлению.

Изменилось и количество подроста сосны кедровой – его стало ощутимо больше, что не может не радовать, по сравнению с предыдущими годами.

В процессе сбора данных мы отметили, что всходы сосны кедровой распределены не равномерно и зависят от уплотнения почвы, на более плотной почве всходов практически нет (см. рис.5)



Рис.5 Подрост сосны кедровой *Pinus sibirica* на участке № 2

За время наблюдения мы отметили, что на деревьях часто встречаются различные повреждения: механические, грибковые заболевания, ожоги стволов после пожаров, а также нанесённые насекомыми и птицами.

ВЫВОД

Для оценки общего состояния сосны кедровой *Pinus sibirica* на территории парка г.о. Стрежевой, мы заложили 4 равноудалённых участка. После изучили находящийся на них древостой сосны кедровой, по следующим критериям:

- 1) % сомкнутости крон – средний показатель 31%
- 2) средний диаметр ствола – 88,7 см
- 3) средний возраст – 91 год (при том, что сосна кедровая живёт от 300 до 500 лет. Возраст измеряли путём подсчитывания количества мутовок. Эта методика не вредит деревьям, но даёт лишь приблизительный показатель.)

Сделали выводы: деревья относительно молодые (прожили примерно 1/5 жизни), но несмотря на это находятся в угнетённом состоянии (по большей части виной этому антропогенная нагрузка); из-за утоптанной почвы подрост либо погибает, либо вовсе не вырастает, что становится причиной ухудшения лесовозобновления.

Далее, проведя исследование, мы сопоставили полученные нами результаты с результатами из работы 1998 года. Вывод данной работы гласил: «В лесном массиве парка отдыха наблюдается тенденция к изменению лесного состава, то есть хвойный лес сменяется на лиственный...». Но за время (24 года) отношение жителей к парку сильно изменилось: туда стали чаще ходить отдыхать, гулять, заниматься спортом, а также подкармливать местных животных и птиц (белок, бурундуков, кедровок и т.д.), что привело к увеличению их численности. Поскольку популяции животных, питающихся орехами сосны кедровой, выросли, соответственно и распространителей этого вида деревьев стало больше, также увеличилась и площадь распространения, т.к. животные инстинктивно продолжают прятать еду (в том числе и орехи сосны кедровой), они закапывают её в местах с более рыхлой, удобной для этого почвой, но из-за того, что жители их кормят, к своим запасам животные не притрагиваются, и в этих местах начинают прорастать деревья. Всё это в совокупности привело к тому, что вывод, сделанный исследователями 1998 года, стал ошибочным – количество подростов хвойных деревьев выросло и всходы сосны кедровой *Pinus sibirica* стали часто встречаться на территории парка, но несмотря на это пока мы практически не встречаем деревьев, достигших возраста 7-15 лет.

В целом в парке необходимо провести санитарные работы по вырубке больных и мертвых деревьев, очистку парка от валежника, как источника распространения грибковых заболеваний и насекомых вредителей. Мы заметили, что Берёза бородавчатая *Betula pendula* больше подвержена грибковым заболеваниям, а сосна кедровая *Pinus sibirica* болезням, связанным с насекомыми вредителями.

Общее состояние парка угнетённое.

ВЫЯВЛЕНИЕ ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА АЗОТФИКСИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ В ПОЧВАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Убайдулин Анвар Рамильевич

МБОУ «Кисловская СОШ», 10 класс, Томского района.

Руководитель проекта: Блинникова Т.Г., учитель биологии

Обоснование актуальности и проблемы исследования

Среди наиболее приоритетных проблем, стоящих перед человечеством в настоящее время, ведущее место занимает проблема сохранения биосферы Земли. Главную роль во всех процессах преобразования веществ играют бактерии. Бактерии преобразуют органические вещества из останков мертвых животных и отмерших растений, но больший интерес представляют бактерии способные переводить неорганические вещества воздуха в растворимую форму, которая в последствии может быть использована растениями, то есть бактерии-азотфиксаторы. Кроме этого, данные бактерии влияют на рост бактерий и могут использоваться, как удобрения [4].

Исходя из актуальности проблемы включения азота в круговорот веществ, а также важной роли в этом процессе азотфиксирующих бактерий, я считаю важным установить оказывает ли антропогенный фактор влияние на данный вид бактерий. Поэтому **целью** исследования является выявить зависимость наличия азотфиксирующих бактерий в различных экосистемах, подвергшихся антропогенному влиянию и свободных от него. Для этого необходимо решить следующие **задачи**: отобрать образцы почв из разных мест Томской области, учитывая наличие или отсутствие антропогенного влияния. освоить методику исследования почвенных образцов на наличие азотфиксирующих бактерий, сравнить полученные в ходе исследования

Гипотеза: Антропогенное влияние ведет к снижению количества азотфиксирующих бактерий в почве.

Литературный обзор

Хозяйственная деятельность человека стала одним из важных составляющих фактора, изменяющим образ Земли. Отрицательное влияние оказывают: неправильное использование ресурсов, массовая и бесконтрольная вырубка лесов, загрязнение вод.

В своей статье В.П. Дедков и М.В. Куркина отметили, что в городе одним из самых загрязненных компонентов среды является почва. Вредные вещества (тяжелые металлы, пестициды, углеводороды, радиоактивные вещества) поступающие из разных источников загрязнения постепенно накапливаются в почве, что ведет к трансформации химического состава почвы, нарушению единства геохимической среды и живых организмов. Почвенные организмы крайне подвержены влиянию токсичных веществ [1].

Д.М. Сытников отмечал важность азота в биоценозах. Он отметил, что азот необходим для существования живых организмов. Он является частью важнейших органических молекул, таких как: ДНК и АТФ, различных белков. Содержание азота в клетке (в сухой массе) примерно 1,5 – 3%. Несмотря на большое содержание азота в атмосфере (около 80% объёма воздуха),

большинство живых организмов не могут усваивать азот из-за его инертности. Так, животные получают азот из белков, а растения из ионов азота и нитратов [3].

Долматова Е.С указала, что потребление азота из почвы растениями в естественных или в искусственных экосистемах происходит постоянно, а включение азота в круговорот происходит через некоторые физические процессы (например, удар молнии), либо с участием азотофиксирующих бактерий. Они могут потреблять молекулярный атмосферный азот и включать его в состав своей биомассы, тем самым включая самый распространённый газ в пищевую цепочку [2].

Используемые материалы, методы и оборудование

В ходе исследования использовали методы, указанные в инструкции к набору «охотник за микробами» [5], разработанный Новосибирским исследовательским институтом:

1. Приготовление питательной среды (раствор Эшби)

2. Определение механического состава почвы

Для того чтобы определить механический состав почвы, небольшую порцию почвы (около столовой ложки), смешивают с небольшим количеством воды, до получения тестообразной консистенции, из которой сначала скатывают в шар, затем делают жгут, затем жгут сворачивают в кольцо.

3. Посев, культивирование колоний бактерий.

Берут навеску 3 грамма, с помощью пипетки Пастера производят ее увлажнение, до получения пастообразной массы, из которой формируют комочки диаметром 3-4 мм и размещают их в чашке Петри по трафарету.

4. Изготовление и окраска микропрепарата

С помощью зубочистки отбирают небольшое количество биомассы, затем образец переносят на предметное стекло и размазывают по центру предметного стекла зубочисткой площадью около 1см^2 , после этого пипеткой Пастера необходимо нанести калю фуксина (минимально возможное количество), затем в это же место нанести каплю туши с помощью пипетки Пастера, зубочисткой перемешать красители и биомассу, до равномерного тонкого слоя грязно-розового цвета. Получившийся препарат просушить на воздухе (10-30 минут).

Материалы и оборудование: Исследовательский набор «Охотник на микробов»: чашки Петри – 10 штук, среда Эшби (Калий фосфорнокислый однозамещенный (K_2HPO_4) – 0,2 г, сульфат магния ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) – 0,2 г., хлорид натрия (NaCl) – 0,2 г., сульфит калия (K_2SO_4) – 0,1 г., карбонат кальция (CaCO_3) – 1,0 г., агар-агар – 3,0 г, глюкоза – 4,0 г.), красители: фуксин Циля, тушь, предметные стекла, вода дистиллированная, . Микроскоп (увеличение 200x, 400x), цифровая лаборатория (химия), пипетки Пастера, пробирки, камера для микроскопа, весы.

Ход работы

Для исследования были отобраны десять образцов почв на различных территориальных участках Томской области, в основном на территории Томского и Асиновского района.

Перед проведением исследования почва проходила подготовительный этап: сушка, очистка от крупных механических включений. Затем почва исследовалась на механический состав, а также на уровень кислотности среды. Далее произвели посев почвенных бактерий с целью культивации и выявления среди них азотфиксирующих бактерий. Посев бактерий производился посредством формирования из почвы небольших комочков и размещения их на питательной среде. Колонии бактерий, выросшие на среде, окрашивали и микроскопировали с целью выявления наличия и количества азотфиксирующих бактерий.

Результаты исследования

В результате исследования было обнаружено, что почвенные образцы отличаются по механическому составу (таблица 1). РН среда почвенных образцов колеблется в диапазоне от 7,5 до 5,5 (диаграмма 1).

При культивации колоний на питательной среде Эшби в чашках под № 1 и 8 рост азотфиксирующих бактерий обнаружен не были (таблица 2).

Азотобактерии определили в образцах почвы №2, 4, 5, 6, 9, 10, наиболее активный рост и количество азотфиксирующих бактерий был зафиксирован в чашках под номером №5 и 10 (рисунок 1,2).

Таблица 1

№	Источник образца почвы	Механический состав
1	с. Зоркальцево, автотрасса Шегарский тракт	тяжелосуглинистый
2	с. Дзержинское, в 20 метров от автотрассы Ново-Трактвая	песчаный
3	лесная полоса д. Кисловка	песчаный
4	берег реки Томь	глинистый
5	прилегающая территория научно-производственного объекта Вирион города Томска	тяжелосуглинистый
6	Трасса Томск-Асино, заливной берег реки Игатка	супесчаный
7	Сенокосный луг, возле села Батурино	тяжелосуглинистый
8	Картофельное поле возле села Батурино	легкосуглинистый
9	В 100 метрах от железной дороги	песчаный
10	поселковая свалка п. Зональная станция	среднесуглинистый

Диаграмма 1 Определение pH в образцах почвы

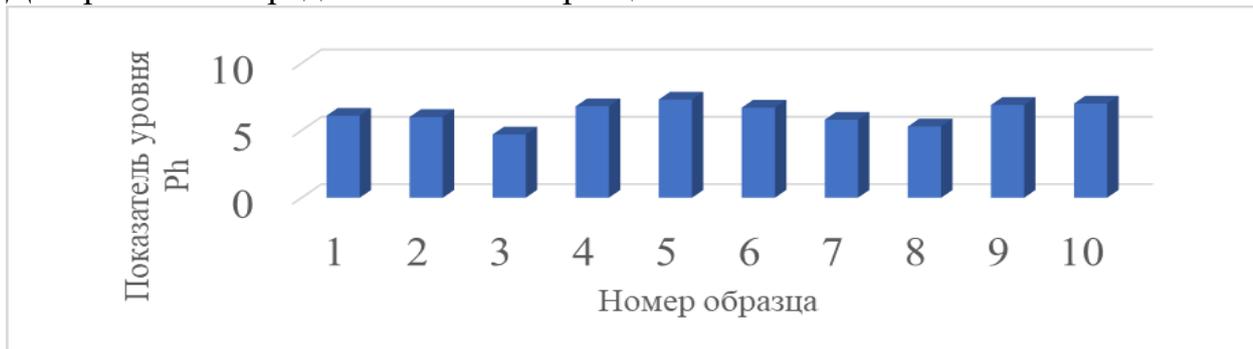


Таблица 2

Фиксация роста колоний бактерий AZOTOБАСТЕР (% обрастаний)

№ образца почвы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3-4 день	0	6	0	0	100	0	0	0	25	100
6-7 день	0	76	0	4	100	57	0	0	50	100
10 день	0	76	2	4	100	100	6	0	100	100

Рисунок 1

Результаты посева почвенных образцов на 6-7 день

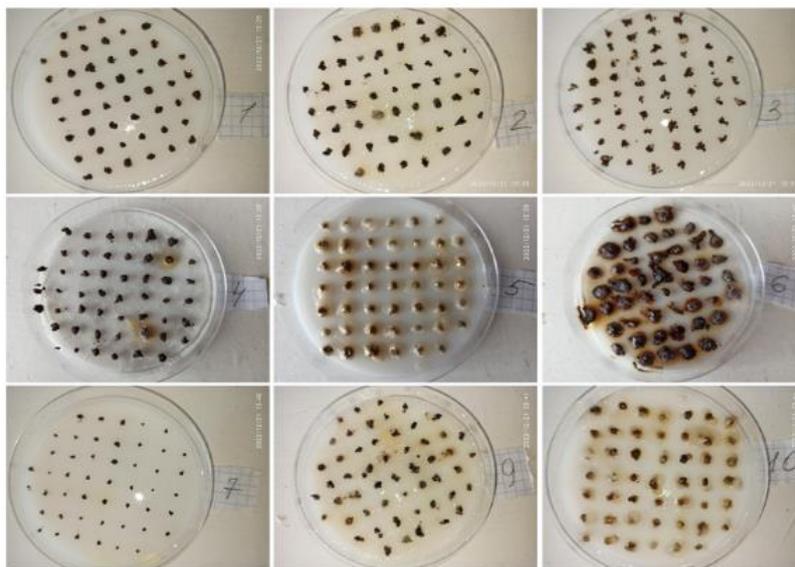
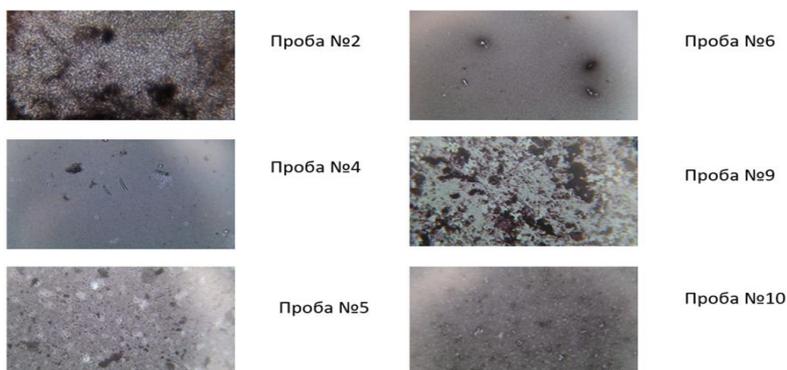


Рисунок 2 Микроскопическое исследование образцов почвы



Заключение

Наибольшее количество азотфиксирующих бактерий было установлено в образцах № 5 с приусадебного участка и в №10 со свалки, что не позволяет нам сделать заключение о том, что любое антропогенное воздействие оказывает влияние на наличие в почве азотфиксирующих бактерий, хотя в двух других образцах почвы подвергшихся антропогенному воздействию - образец почвы №1, изъятый рядом с автотрассой Шегарский тракт, недалеко от автомобильной парковки в редком лесочке и в образце №8 с картофельного поля азотобактерии обнаружены не были, что говорит о том, что какие-то факторы все-таки оказывают влияние на азотобактерий.

Кроме этого, можно сделать заключение, что механический состав почвы не оказывает влияние на наличие азотфиксирующих бактерий.

Вывод

В результате работы были отобраны и исследованы 10 образцов почв, которые отличались по степени антропогенного воздействия, механическому составу и кислотности среды.

Результаты исследования, на данный момент не возможно интерпретировать однозначно, но проведя расследование истории происхождения контейнерной площадки и свалки вокруг нее (в образце почвы микроскопия дала большое количество азотфиксирующих бактерий), было обнаружено, что данная свалка находится на территории разрушенного частного дома, возможно прилегающая территория использовалась для огорода, что не может объяснить полученные результаты, но может навести на мысль что наибольшее количество азотфиксирующих бактерий обнаруживается на территории приусадебных участков (так как образец почвы №5, в котором было также обнаружено большее количество бактерий, отбирался с приусадебного участка). Исходя из этих данных можно прийти к выводу, что на наличие азотфиксирующих бактерий связано с присутствием в почве органических веществ, так как по типу питания они относятся к гетеротрофам или симбионтам, но в этом случае наличие азотфиксирующих бактерий будет зависеть от видового состава растений на участке отбора почвы.

Данная исследовательская работа, уже имеет некоммерческого заказчика, так как она проводилась в рамках исследовательской программы «Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов», результаты исследования были занесены во все российский атлас почвенных микроорганизмов, образцы почв и бактериальные образцы направлены в исследовательский институт г. Новосибирск.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дедков В. П., Куркина М. В. Актуальные проблемы изучения микрофлоры почв города Калининграда // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2009. №7. Электронный ресурс URL:

- <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-izucheniya-mikroflory-pochv-goroda-kaliningrada> (дата обращения: 15.01.2023).
2. Долматова Е.С. Клубеньковые азотфиксирующие бактерии/ Студенческий научный форум/ - 2015. Электронный ресурс: URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015013279> (дата обращения 15.01.2023)
 3. Сытников Д. М. Биотехнология микроорганизмов азотфиксаторов и перспективы применения препаратов на их основе // Biotechnol. acta. 2012. №4. Электронный ресурс URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biotehnologiya-mikroorganizmov-azotfiksatorov-i-perspektivy-primeneniya-preparatov-na-ih-osnove> (дата обращения: 29.01.2023).
 4. Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология.: Дрофа, 2004 – 416 с.
 5. Охотник за микробами. Методические рекомендации и инструкции по применению набора. Новосибирск, 2022.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ ФАСОЛИ

Ууэмаа Руслана Андреевна

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №1 города Асино Томской области, 11 класс
г. Асино*

Руководитель: Василенко Елизавета Михайловна-учитель биологии, МАОУ-СОШ №1, г. Асино Томской области.

Введение: Для нормального роста и развития, растения должны получать из почвы азот, фосфор, калий, кальций, магний и другие химические элементы. Отсутствие или недостаток хотя бы одного из необходимых растению элементов в почве губительно отражается на его жизни и развитии. Растения поглощают из почвы вместе с водой минеральные вещества. В природе эти вещества потом в том, или ином виде возвращаются в почву после гибели растения или его частей (например, после листопада). Таким образом происходит круговорот минеральных веществ. Однако, в сельском хозяйстве такого возврата не происходит, так как при уборке урожая с полей уносятся минеральные вещества. Чтобы избежать истощения почв, люди вносят поля, в сады и огороды различные удобрения. Удобрения улучшают почвенное питание растений, улучшают свойства почвы. В результате повышается урожай.

Актуальность: овощи играют очень важную роль в питании человека. Большое количество огородников выращивают фасоль на своих участках. Фасоль - ценная и необходимая овощная культура. Она обладает прекрасными вкусовыми, питательными и целебными свойствами, это диетический, экологически чистый продукт питания. Меня очень заинтересовала тема «Влияние минеральных веществ на развитие проростков фасоли». Поэтому результаты исследования могут быть использованы на подготовку семенного материала (в частности фасоли) на дачу или огород.

Минеральные удобрения — это соединения неорганической природы, которые содержат все необходимые элементы питания растений. Такие подкормки способствуют улучшению плодородия почвы и выращиванию обильного урожая. Для чего нужны различные минеральные удобрения? Чтобы помочь растениям в процессе роста, принести ожидаемый урожай и обогатить или нормализовать почву.

Более 150 лет назад германский химик Юстус Либих сделал открытие о том, что растения можно выращивать на нейтральном грунте, лишенном гумуса и органики, питая их растворами химических элементов, совокупность которых получила название «минеральные удобрения».

Минеральные удобрения делятся на: азотные, фосфорные, калийные. Ведущими элементами в сфере питания, а также влияющими на рост и развитие растений оказывают азот, калий и фосфор — именно эти вещества являются основой производства минеральных удобрений. Их считают основой гармоничного развития растительного мира, а их дефицит приводит к плохому развитию и гибели растений.

Фасоль — травянистое однолетнее растение семейства бобовых. Фасоль — древнейшая бобовая культура, которую человечество открыло для себя более 8 тысяч лет назад. С тех пор популярность продукта только возрастает в геометрической прогрессии. Ее белки по составу близки к животным, а по качеству — диетическому куриному яйцу. Кроме того, в ее состав входят углеводы, клетчатка, витамины: С, В, В2, каротин, соли: калия, фосфора, железа и другие. Она благоприятно влияет при сахарном диабете (снижает сахар в крови), болезнях печени и желчного пузыря — одним словом, фасоль очень полезный продукт.

Фасоль относится к светолюбивым растениям с длиной светового периода не более 12 часов с хорошей интенсивностью освещения, поэтому желательно высаживать фасоль на хорошо освещенном участке, вдали от высоких деревьев, чтобы избежать затенения, и без сквозняков. Оптимальный температурный режим для проращивания семян составляет +15...+26 градусов. В более суровых условиях ухудшается всхожесть семян и нарушается развитие стручков. Для начала развития фасоли требуются благоприятные условия. Фаза прорастания бобов начинается при температуре +15...+26 градусов. В этом случае они начинают давать ростки спустя 2-3 суток.

Каждый сорт фасоли выращивается в пяти экземплярах для того, чтобы проверить как действуют разные виды удобрений и их отсутствие на рост и развитие растений. Каждый горшок пронумерован, как и сосуды с разведенными удобрениями. Перед посадкой фасоли в грунт, необходимо отсортировать подпорченные семена. Далее берем тарелку, на нее кладем влажную ткань. Сверху на материал, смоченный в теплой воде, выкладываем отобранные зерна и накрываем верхним слоем. Уже на следующий день появились хрупкие росточки, с которыми я высадила фасоль в почву. Фасоль с ростками была высажена в пронумерованные горшочки, полита и выставлена на солнечный подоконник. Регулярно фасоль поливается чистой водой, а один раз в неделю раствором с удобрениями. В самом начале, все растения фасоли росли очень

быстро и одинаково. Фасоль была высажена 2.11.2022г. Ежедневно я проводила осмотр и замеры, фотографировала фасоль, все наблюдения заносила в таблицу для дальнейшего сравнения.

Все растения развиваются относительно равномерно, но все же наблюдаются некие отличия, из-за влияния удобрений. Растения, которые поливались обычной водой, без добавления удобрений отличаются более слабыми, тонкими стеблями, потемнениями листьев, местами полупрозрачные, кое-где подсохли. Цвели не обильно, имеет мало стручков. Сказывается нехватка питательных и минеральных удобрений. Фасоль, поливаемая удобрением «Монокалий фосфат», имеет тонкие, но крепкие стебли, листья подсыхают, но обильно цвели, и много стручков. «Кальциевая селитра» и «Калийная селитра» хорошо повлияли на испытуемые растения: стебли толстые и крепкие, но невысокие, листья имеют здоровый ярко-зелёный цвет, хорошо и обильно отцвели и появилось много стручков. Растения, которые поливались комплексным удобрением выглядят самыми здоровыми, имеют устойчивые стебли, раннее зацветание и плодоношение, в сравнение с остальными образцами.

В результате исследований была подтверждена гипотеза о влиянии минеральных веществ на рост и развитие растений. Наличие и количество минеральных веществ в почве влияет на ростовые процессы растений. Недостаток кальция плохо сказывается на растениях, замедляется процесс фотосинтеза. Недостаток азота влияет на рост стебля-растения растут слабо, плохо развиваются, становятся ломкими, листья бледнеют, приобретают желтоватый оттенок. При недостатке калия растение замедляет свой рост, понижается урожайность, листья по краям обретают коричневатый оттенок, в итоге они опадают. При дефиците фосфора растение замедляет рост, побеги растут слабо, листья небольшого размера, цветет позже. Рост растений необратимо связан с использованием удобрений, ведь недостаток питательных минеральных веществ, так же, как и избыток отрицательно влияет на рост и развитие растений, а в дальнейшем и на урожайность. Поэтому надо знать, когда и сколько добавлять удобрения, так как значение растений для жизнедеятельности человека велико, поэтому очень важно, чтобы растения были здоровыми, а урожайность была высокая. Данная исследовательская работа может быть интересна и полезна учащимся школ, садоводам и огородникам. Моя работа и презентация может быть использована учителями, как наглядное пособие на уроках биологии, при изучении минеральных веществ учащимися в 6-х классах. Также практическая значимость моей работы заключается в том, что я сама получила знания по использованию удобрений при выращивании растений для разумного их использования и выращивания здоровых растений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Минеев В.Г. Агрохимия. Учебник МГУ. 2006г.
2. Михайлов Н.Н. Определение потребностей растений в удобрениях. М.: Колос 2009г.

3. Безуглова А.С. Справочник по удобрениям и стимуляторам роста. Феникс. 2003г/
4. Статья «Посадка и выращивание фасоли в домашних условиях» Заречный М.В., Журнал «Мое фермерство». 2016г.
5. <http://udobrenie.com/>
6. <https://agrostory.com/?/>
7. <https://mirfermera.ru/>

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА ТОМСКА

Фрик Виктор Витальевич

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей при ТПУ

г. Томска, 10 класс

г. Томск

Руководитель: Вторушина Анна Николаевна, к.х.н., доцент ОКД ТПУ

Воздушная среда является одним из важнейших объектов мониторинга состояния окружающей среды. Превышение предельно допустимой концентрации вредных веществ в воздухе (ПДК) оказывает негативное воздействие на растения, животных, строения и человека, что приводит к экономическим потерям, снижению уровня качества жизни и ухудшению экологической обстановки. По этим причинам необходимо осуществлять постоянный мониторинг качества воздуха и фиксировать любые отклонения от нормы для принятия своевременных мер по устранению нарушений [1].

На сегодняшний день основными источниками загрязнения воздушной среды Томска являются промышленность и топливно-энергетический комплекс – стационарные источники загрязнения; автомобильный транспорт – передвижные источники загрязнения [2].

На автомобильный транспорт приходится 73,6% выбросов, что делает его основным источником загрязнения воздуха в Томске. Доля выбросов от стационарных источников неуклонно снижается в связи с уменьшением числа предприятий (рис. 1).

Государственный мониторинг воздушной среды является частью государственного мониторинга окружающей среды и осуществляется Росприроднадзором, Росгидрометом и их территориальными органами, Министерством здравоохранения РФ и ему подведомственными государственными санитарно-эпидемиологическими службами. Территориальные органы Росприроднадзора и Росгидромета совместно друг с другом устанавливают и пересматривают перечень объектов, владельцы которых должны осуществлять мониторинг атмосферного воздуха.

Задача государственного мониторинга воздушной среды, а также надзора в этой сфере - обеспечить выполнение мероприятий по охране атмосферного воздуха, соблюдение условий выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, а также иных правил, установленных законодательством РФ и субъектов РФ об охране атмосферного воздуха [3].

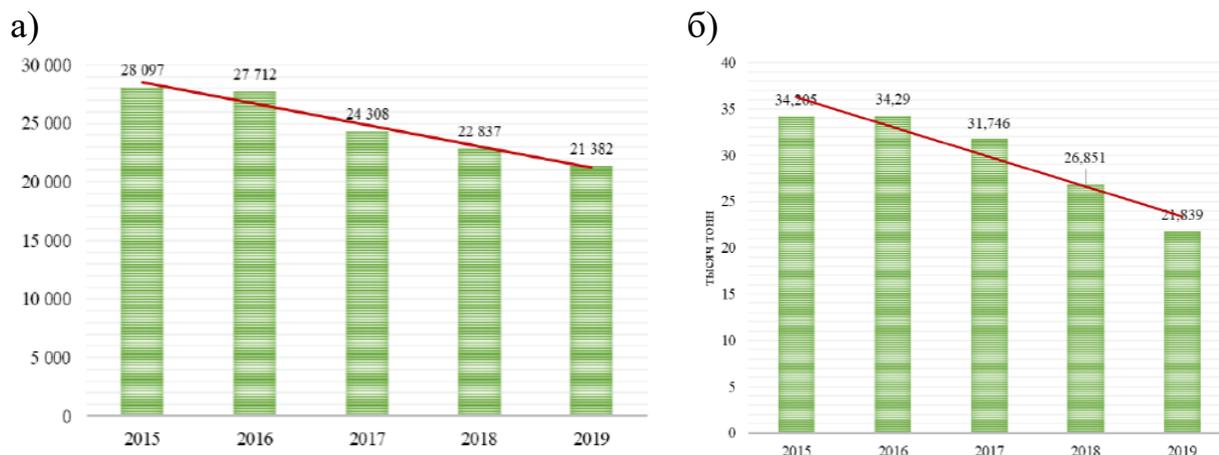


Рис. 1. а) динамика количества предприятий и организаций в Томске, б) график – динамика выбросов от стационарных источников в Томске

Мониторинг качества атмосферного воздуха в городе Томске осуществляется на 59 постах наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха (ПНЗ). Результаты мониторинга находятся в открытом доступе в геоинформационной системе (ГИС) «Мониторинг качества окружающей среды города Томска» [5]. Согласно результатам мониторинга за 2022 год, на пяти выбранных для исследования перекрестках с высокой транспортной загруженностью зафиксированы превышения предельно допустимой концентрации (ПДК) по взвешенным частицам, на трёх из них – по водороду хлористому (табл. 1). Практически на каждом загруженном автомобильным трафиком перекрестке Томска зафиксированы превышения по одному или нескольким показателям [5].

Целью данной работы была оценка экологических рисков для жителей города Томска на основании результатов мониторинга качества атмосферного воздуха.

СанПин 1.2.3685-21 устанавливает предельно допустимые концентрации (ПДК) для загрязняющих веществ в различных средах [4].

При оценке влияния загрязняющих веществ необходимо также учитывать суммарную концентрацию веществ, обладающих однонаправленным действием, поскольку совместно они способны усиливать негативное воздействие на человека (суммация веществ, табл. 1). Суммация веществ вычисляется как сумма отношений концентраций веществ к их ПДК [1]. В данной работе эффектом суммации обладают диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы и фенол из общего перечня контролируемых веществ.

В рамках работы проводилась оценка запылённости воздуха, которую можно оценить по уровню загрязнения снежного покрова [6].

Для исследования были выбраны пять городских перекрестков с высокой транспортной загруженностью, на которых регулярно фиксируются превышения ПДК по одному или нескольким веществам. Результаты исследования приведены в табл. 2:

Таблица 1

Вещества, по которым зафиксированы превышения ПДК на выбранных точках и результаты суммации

№	ПНЗ	Водород хлористый	Взвешенные частицы (пыль)	Взвешенные частицы РМ 10,0	Результаты суммации
1	проспект Комсомольский – улица Пушкина	0,20/0,55* в 2,75 раз	0,5/0,92 в 1,84 раза	-	1,22
2	проспект Комсомольский – улица Сибирская	-	0,5/0,71 в 1,42 раза	-	1,24
3	проспект Мира – улица Дальне-Восточная	-	-	0,3/0,77 в 2,57 раз	1,18
4	проспект Ленина – улица Учебная	0,20/0,21 в 1,05 раз	0,5/1,24 в 2,48 раза	-	1,35
5	проспект Мира – улица Интернационалистов	0,20/1,7 в 8,5 раз	-	0,3/4,07 в 13,57 раз	1,24
*ПДК _{м.р.} /результаты мониторинга (мг/м ³). Ниже – во сколько раз концентрация вещества больше ПДК _{м.р.}					

Работы по отбору снега происходили в период максимального накопления влагозапаса в снеге, то есть в конце февраля – в начале марта. Отбор снега происходил методом шурфа на всю мощность снегового покрова за исключением пятисантиметрового слоя над почвой. Высота и диаметр шурфа оставались постоянными.

В лаборатории пробы рассыпали в тары и оставляли на сутки таять. Со всей тары оставляют 1-2 литра воды путём ополаскивания стенок тары и переливают в банки. Отстоявшуюся воду фильтровали через предварительно взвешенный фильтр, перенося осадок количественно на фильтр. Фильтры оставляли при комнатной температуре до следующего дня. Затем пересчитывается количество пыли на килограмм снега с учётом массы фильтра до и после фильтрации по формуле:

$$\text{количество пыли на кг снега} = \text{масса осадка} * 1000 / \text{объём талого снега}$$

Пылевая нагрузка рассчитывается по формуле:

$$P_n = P / (S * t)$$

где P – масса пыли в пробе твёрдого осадка снега; S – площадь шурфа (рассчитывается в зависимости от сечения шурфа); t – период между моментом установления устойчивого снежного покрова и моментом отбора пробы.

Таблица 2

Результаты исследования загрязнения снежного покрова

№	Посты наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха	Количество пыли на килограмм талого снега (мг)	Пылевая нагрузка (мг/м ² *сут)
---	---	--	---

1	проспект Комсомольский – улица Пушкина	42,4	16,15
2	проспект Комсомольский – улица Сибирская	12,0	4,57
3	проспект Мира – улица Дальне-Восточная	6,8	2,59
4	проспект Ленина – улица Учебная	2,4	0,91
5	проспект Мира – улица Интернационалистов	171,2	65,21

На основании результатов мониторинга и оценки загрязнения по снежному покрову была произведена оценка риска. Оценка риска является характеристикой вредных эффектов, способных развиться в результате воздействия факторов среды обитания на человека[7]. В данной работе рассчитывается индивидуальный канцерогенный эффект и риск развития неканцерогенных эффектов.

Индивидуальный канцерогенный эффект рассчитывался по формуле $CR = LAAD \times SF$, где LAAD – потенциальная суточная доза, усреднённая за весь период жизни (70 лет) в мг/кг*день, SF – фактор канцерогенного потенциала ((мг/кг*день)⁻¹). При $CR > 10^{-4}$ присутствует угроза здоровью.

Риск развития неканцерогенных эффектов рассчитывался по формуле: $HQ = LAAD/RFC$, где RFC – безопасная концентрация (мг/кг). При $\Sigma HQ > 1$ присутствует угроза здоровью.

По результатам расчёта экологических рисков угроза здоровью человека существует на всех точках, выбранных для исследования.

Полученные данные свидетельствуют о превышении уровня загрязнения воздуха в соответствии с установленными нормативными показателями на выбранных точках – наиболее загруженных городских перекрёстках. Однако необходимо отметить, что это исследование загрязнения атмосферного воздуха носило точечный и одноразовый характер, тогда как для получения более точных данных необходимо осуществлять постоянный мониторинг воздушной среды. По некоторым веществам отсутствовали точные значения, и при оценке экологических рисков в расчётах использовались максимально возможные значения, из-за чего могут возникать искажения результатов оценки в большую сторону.

Тем не менее, результаты оценки загрязнения воздуха показывают необходимость осуществления постоянного контроля качества воздушной среды и проведения мероприятий по уменьшению загрязнения: озеленение, разработка и установка очистных фильтров на предприятиях, ограничение на въезд большегрузного транспорта в центр города, вынос промышленных предприятий за городскую черту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М.В. Горшков. Экологический мониторинг. Учебное пособие. – Изд-во ТГЭУ, 2010. – 313 с.

2. Писарева Т.П. Зонирование территории города Томска по степени загрязнения атмосферного воздуха маркерными загрязняющими веществами: дис. ... магистра: 05.04.06 / Писарева Таисия Павловна. – Томск, 2021. – 78 с.
3. №96-ФЗ. Об охране атмосферного воздуха (дата введения: 04.05.1999, в редакции от 11.06.2021)
4. СанПин 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (дата введения: 28.01.2021)
5. ГИС “Мониторинг качества атмосферного воздуха г. Томска” [электронный ресурс] – режим доступа: <https://green.tsu.ru/monitoring/> (дата обращения: 18.12.2022)
6. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs> (дата обращения: 17.03.2023)
7. Р 2.1.10.1920-04 Состояние здоровья населения в связи с состоянием окружающей природной среды и условиями проживания населения (дата введения: 5.03.2004)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МНОГОФАЗНЫХ И МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ КАПЕЛЬ

Фурсова Анна Станиславовна, Шабанова Галина Алексеевна

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей при ТПУ,
10 класс
г. Томск*

Руководитель: Антонов Дмитрий Владимирович, канд. физ.-мат. наук

Нагрев неоднородных капель до условий микро-взрывной фрагментации позволяет уменьшить размеры капель в 5-8 раз. Причиной микро-взрывного распада является перегрев воды до температур близких к температуре кипения [1, 2]. Добавки и примеси растительного происхождения к жидким, твердым и композиционным топливам все чаще применяются в транспортном и энергетическом секторах по ряду причин. Одним из наиболее актуальных направлений развития топливных технологий является повышение эффективности их распыления за счет эффектов вторичного измельчения. Цель настоящей работы – установление по результатам экспериментальных исследований характеристик вторичного измельчения многофазных и многокомпонентных капель.

Методика генерации исходных капель, схема экспериментального стенда и методика проведения экспериментов, аналогична приведенной в работе [3]. Исследованы родительские капли на основе воды и рапсового масла.

Комплексно изучено влияние группы факторов на характеристики вторичных фрагментов и времена задержки распада исходных капель: температура нагрева, начальный размер исходных капель, концентрации

компонентов. Установлено, что при увеличении температуры нагрева времена задержки распада и размеры вторичных фрагментов снижаются. Получены аппроксимационные выражения в виде зависимостей ключевых характеристик от входных параметров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. S. Li et al. / Experimental Thermal and Fluid Science 80 (2017) 305–312.
2. D.V. Antonov et al. / Fuel 333 (2023) 1-15.
3. D.V. Antonov et al./ Appl. Therm. Eng. 164 (2020) 1–14.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЕ

Хавова Ольга Александровна

*Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого-биологический центр»,
Муниципальное общеобразовательное учреждение «СШ №5», 11 класс
г. Стрежевой*

Руководитель: Гуз Галина Ивановна, педагог дополнительного образования

Всем известно, что вода – это основа жизни на Земле. Существование любого живого организма, в том числе и человека, без воды невозможно. Но далеко не любая вода подходит для употребления ее в виде питьевой. В этом отношении большое значение приобретает качество жидкости, которая должна быть чистой и не иметь вредных примесей [3].

Повышенное содержание железа многие годы являлось одной из основных проблем качества водопроводной воды города Стрежевой, так как высокое содержание соединений железа характерно для воды из скважин, поступающей на водозабор города. Однако особенности химического состава природных вод нашего города - не единственный источник повышенного содержания железа в воде, поступающей в наши дома. Также высокое содержание соединений железа в водопроводной воде может быть следствием износа коммуникаций. Ещё в 2019 году содержание общего железа варьировало от 0,26 до 0,54 мг/л, то есть в некоторых районах города почти в 2 раза превышало ПДК. В 2021 году содержание железа уже соответствовало нормам, было в пределах 0,3 мг/л. Основной способ снижения содержания железа в водопроводной воде города – замена труб, по которым очищенная вода с водозабора поступает в дома. В частности, осенью этого года был заменен участок магистрального водопровода, протяженностью 1,3 км, по которому вода поступает во все дома 4-го, 5-го, 9-го и 7-го микрорайонов.

Муниципальные органы, осуществляющие контроль качества питьевой воды, отмечают, что состав водопроводной воды в основном соответствует принятым в стране стандартам, и поэтому вода из-под крана является безвредной. Я решила проверить это заявление и протестировать водопроводную нефилтрованную воду из разных микрорайонов города Стрежевой.

Объект исследования: химический состав водопроводной воды.

Предмет исследования: содержание железа в водопроводной воде.

Цель: Исследовать пробы воды с разных микрорайонов города на содержание железа и установить состояние водопроводных труб каждого района.

Гипотеза: Содержание железа в водопроводной воде всех микрорайонов города не превышает предельно допустимых значений.

Задачи:

1. Определить содержание железа в воде;
2. Сделать сравнительную характеристику содержания железа в пробах из разных микрорайонов;
3. Сделать вывод о состоянии труб, исходя из результатов определения железа.

Содержание железа в питьевой воде определяли фотометрическим методом [4]. В основе метода лежит реакция комплексообразования между ионами железа и 5-моносальфосалициловой кислотой с образованием $\text{Fe}(\text{SSal})_n$, где $n = 1, 2$ или 3 . Состав комплексов зависит от pH раствора. При $\text{pH}=1,8-2,5$ с ионами Fe^{3+} образуется комплексный катион $[\text{Fe}(\text{SSal})]^+$, окрашенный в красно-фиолетовый цвет, максимум светопоглощения 510 нм. Сульфосалициловая кислота образует в аммиачном растворе окрашенные в желтый цвет комплексные соединения как с ионами Fe^{2+} , так и с ионами Fe^{3+} . Максимум светопоглощения комплексов в интервале $\text{pH}=8-11,5$ лежит в области $400-430$ нм. При $\text{pH}=8-11,5$ образуются трисульфосалицилаты $[\text{Fe}(\text{SSal})_3]^{3+}$. При $\text{pH}>12$ сульфосалицилаты железа разлагаются с образованием осадка основных солей и гидроксидов.

В мерные колбы на 100 мл вводили $1, 2, 4, 6, 8, 10$ мл рабочего стандартного раствора соли железа, доводили pH раствора до $6-8$, добавляя 10% раствор аммиака (контроль pH по универсальной индикаторной бумаге). Затем приливали 2 мл 2M раствора хлорида аммония, 2 мл 20% раствора сульфосалициловой кислоты, 2 мл 10% раствора аммиака. После добавления каждого реактива содержимое колб перемешивали, затем доводили объем раствора до метки дистиллированной водой, перемешивали и через 15 мин фотометрировали при $\lambda = 400$ нм в кюветах с толщиной оптического слоя 5 см по отношению к дистиллированной воде, обработанной как стандартные растворы. Градуировочный график строили в координатах: оптическая плотность (A) – содержание железа (C); мг/л.

Из тщательно перемешанной пробы анализируемой воды отбирали 50 мл. Отобранный объем переносили в мерную колбу на 100 мл. Далее добавляли 2 мл 2M раствора хлорида аммония, 2 мл 20% раствора сульфосалициловой кислоты, 2 мл 10% раствора аммиака. После добавления каждого реактива содержимое колб перемешивали, затем доводили объем раствора до метки дистиллированной водой, перемешивали и через 15 мин фотометрировали при $\lambda = 400$ нм в кюветах с толщиной оптического слоя 5 см по отношению к дистиллированной воде, обработанной как стандартные растворы.

По градуировочному графику находили содержание железа, соответствующее измеренной оптической плотности раствора. Содержание общего железа (мг/л) в исследуемом растворе рассчитывали по формуле:

$$C(\text{Fe}_{\text{общ}}) = C_{\text{гр}} \cdot V_{\text{кол}} / V_{\text{пр}}$$

где $C(\text{Fe}_{\text{общ}})$ – содержание железа (общего) в анализируемом растворе, мг/л; $C_{\text{гр}}$ – содержание железа, найденное по градуировочному графику, мг/л; $V_{\text{пр}}$ – объем раствора, взятый на фотометрирование, мл; $V_{\text{кол}}$ – объем мерной колбы при разбавлении, мл.

Результаты нашего исследования представлены на диаграмме (рис. 1).

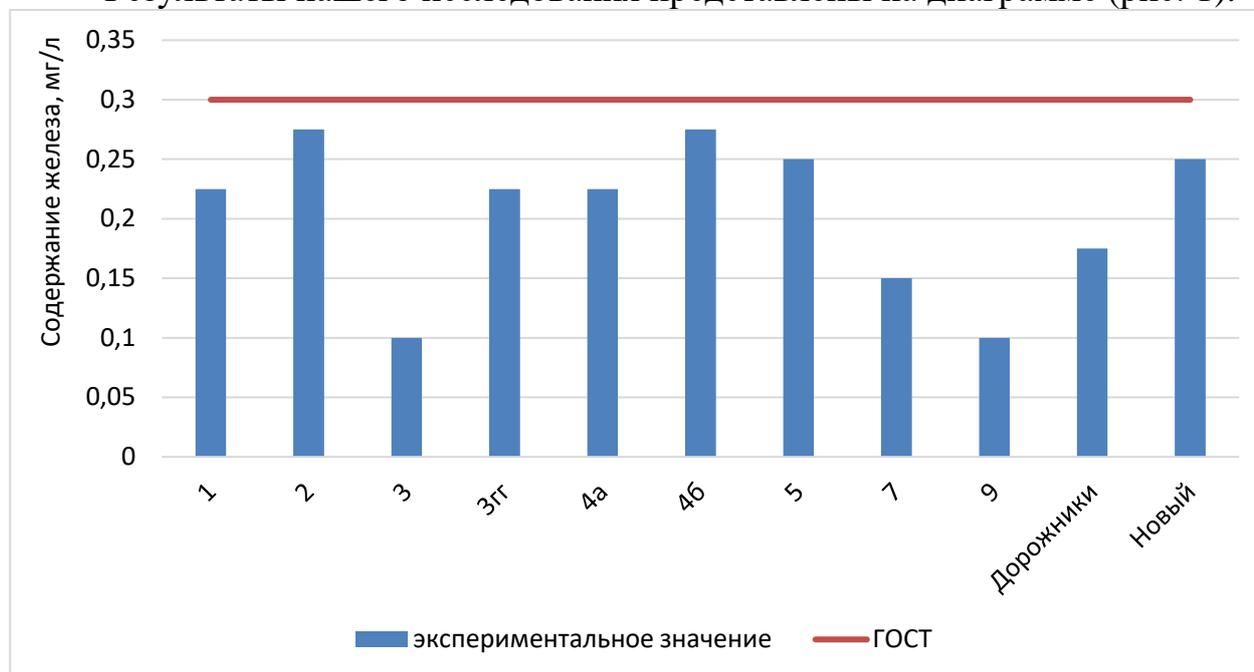


Рис. 1. Диаграмма. Содержание железа

Проанализировав данные, представленные на диаграмме (рис. 1), мы можем заметить, что содержание железа в каждом микрорайоне города не превышает нормы. Также можно увидеть, что в микрорайоне №2 и №4б самое большое содержание железа, а в микрорайонах №3 и №9- самое маленькое. Различия в содержании железа в воде из разных микрорайонов могут быть обусловлены разной степенью коррозии как магистральных трубопроводов, так и внутридомовых коммуникаций.

Заключение:

Мы провели исследование воды из разных микрорайонов города Стрежевой на содержание железа. Пробы были взяты из 11 районов города. Определение содержания железа проводилось на фотоколориметре КФК-2.

Определив содержание железа в воде, мы пришли к выводу, что выдвинутая нами гипотеза подтвердилась, содержание железа во всех пробах не превышает нормы ГОСТ 4011-72 «Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа» и СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Также мы выяснили, что пробы из №2 и №4б микрорайонов имеют самое большое содержание железа, что говорит о большей коррозии труб в этих частях города. В микрорайонах №3 и №9 самое маленькое содержание железа, из этого можно сделать вывод, что трубы меньше всего подвержены коррозии.

Однако мы брали по одному образцу воды из микрорайона, поэтому полученные нами различия в содержании железа в водопроводной воде из разных микрорайонов, могут быть обусловлены различиями в состоянии внутридомовых коммуникаций. В дальнейшем можно провести определение содержания железа в разных домах одного микрорайона города.

По итогам работы можно сделать вывод, что водопроводные сети города Стрежевого находятся в удовлетворительном состоянии, а вода с городского водоканала поступает хорошего качества.

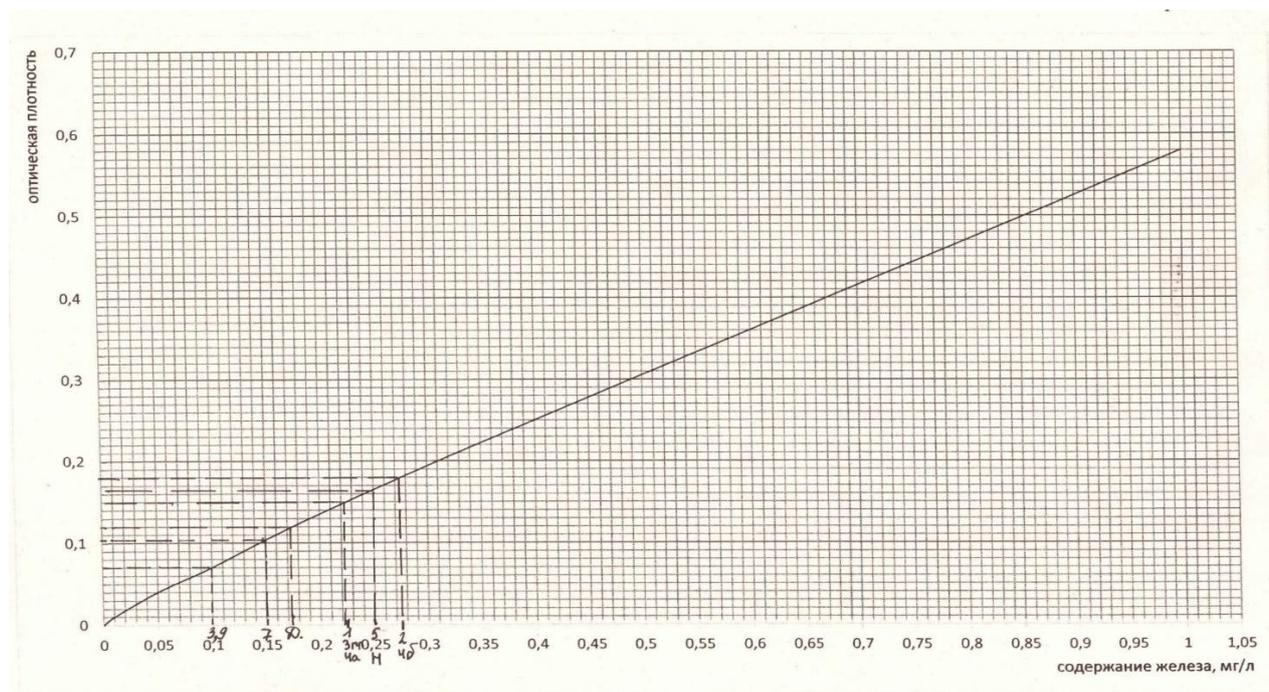


Рис. 2. Градуировочный график

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 4011-72. Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа. –М., 2008.
2. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М., 2002.
3. Вода из под крана // Сайт интернет-магазина производства и продажи ионизаторов «Vione» - URL: <https://vione.ru/blog/vse-o-vodorodnoy-vode/voda-iz-pod-krana> (дата обращения 3.11.2022)
4. Лабораторная работа. Фотометрическое определение железа (II), (III) с сульфосалициловой кислотой в природных, питьевых, сточных водах // Сайт Новокуйбышевского нефтехимического техникума - URL: <https://nnht.ru/wp-content/uploads/2020/03/Zadanie-na-24.03-25.03-Laboratornaja-opredelenie-zheleza-s-sulfosalicilovoj-kislotoj.pdf> (дата обращения 27.10.2022)

ВЫЯВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФАУНЫ ГОРОДА ЖЕЛЕЗНОГОРСКА В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Химич Дарья Дмитриевна

Актуальность: В последнее время, в Сибири стало теплее; количество осадков в холодный сезон увеличилось, но увеличения количества осадков на большей части территории Сибири не произошло. Это привело к более засушливым летним условиям и увеличило вероятность различных пожаров. [2][3]

Проблема: В связи с изменением климата должны происходить изменения как в растительном сообществе, так и в животном. Происходят ли изменения в фауне нашего Сибирского города Железногорска? Постараюсь в этой работе провести такие исследования.

Гипотеза: Возможно, если мы зафиксируем изменения в фауне города, то это будет являться доказательством в сторону изменения климата.

Цель работы: Выявление изменений в летний и зимний период за последние 5 лет в фауне г. Железногорска, Красноярского края.

Задачи

1. Изучить литературу по изменению климата в Сибири
2. Сравнить средние температуры в Красноярском крае в зимний и летний периоды
3. Провести наблюдения за изменением фауны в г. Железногорске
4. Сравнить по научным публикациям и полученным данным о изменении климата, в связи потеплением, и изменением фауны в городе
5. Дать анализ и прогноз полученных данных

Объект исследования – фауна города Железногорска, Красноярского края

Предмет исследования – изменение фауны в связи с потеплением климата в городе.

Если анализировать полученные результаты, то мы видим, как в погодных условиях есть колебания примерно через пять лет, например жаркое лето в 2012 и 2016 году. Зима морозная была в 2014 и 2019 годах.

Выводы:

1. Рассмотрены изменения климата по температуре воздуха в г.Железногорске, Красноярского края с 2010 по 2021 год, за 12 лет
2. Установлена закономерность колебания температуры в городе сроком от 4 до 6 лет
3. В 2021 году средняя температура в летний период выше на 5 градусов, чем в 2019 году
4. В зимний период наблюдается потепление с 2019 по 2021гг.
5. В фауне города появились новые виды:
 - в орнитофауне: серая цапля, большой баклан
 - среди насекомых: колорадский жук.

БУДУЩЕЕ ЗА РАЗДЕЛЬНЫМ СБОРОМ МУСОРА

Часнык Максим Владиславович

*Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя школа № 4
городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных
предметов»,*

9 класс

г. Стрежевой

Руководитель: Лысенко Светлана Геннадьевна учитель биологии

В XXI веке, достаточно открыть любой новостной интернет-источник, чтобы увидеть, что наша планета погибает под тоннами мусорных отходов.

Актуальность выбранной темы состоим в том, что на сегодняшний день мусор является самой актуальной проблемой, как в нашей стране, так и во всем мире. Особой проблемой является утилизация и переработка отходов, образующихся в результате человеческой деятельности. По данным Минприроды РФ в России в среднем ежегодно образуется около 60 миллионов тонн твердых бытовых отходов [1]. В России вывоз и сжигание твердых бытовых отходов на санитарных полигонах на сегодняшний день самый простой и относительно дешевый метод их обезвреживания [2].

Свалки - это не только эпидемиологическая опасность, это мощный источник биологического загрязнения. Во время эксплуатации полигона ТБО, а также после его рекультивации в теле полигона протекают сложные химические и биохимические процессы, образуются новые опасные вещества.

Многие страны проблему «мусорной катастрофы» уже ставят на первое место. На территории РФ проблему «мусорной катастрофы» начали решать относительно недавно. Острота этих глобальных проблем побудила меня исследовать, как же решается проблема «раздельного мусора» в рамках нашего города Стрежевого Томской области.

Проблема мусора в г. Стрежевом состоит в том, что основная масса ТБО населения г. Стрежевого вывозится на полигон, тем самым отравляя почву, воду, воздух и нанося непоправимый вред экосистеме. Лишь небольшой процент ТБО сортируется и отправляется на переработку. По данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Томской области средний показатель отсортированного и переработанного мусора за 2020, 2021, 2022 год составил 2% всех ТБО населения ГО Стрежевой. Жители города недостаточно серьезно относятся к раздельному сбору мусора, предпочитают использовать мусоропровод, выбрасывая неразделенные ТБО.

Объект исследования: значение раздельного сбора мусора.

Предмет исследования: изучение особенностей раздельного сбора мусора в г. Стрежевой Томской области.

Целью моей работы является исследование необходимости раздельного сбора мусора в городе Стрежевом Томской области, с целью его дальнейшей переработки. Вовлечение как можно большего количества жителей в процесс сортировки мусорных отходов у себя дома.

Задачи:

1. Определить пользу раздельного сбора мусора на примере зарубежных стран.

2. Выяснить, как реализуется «мусорная реформа» от 1 января 2019 года в России.

3. Проанализировать проблемы транспортировки, утилизации и переработки мусора в нашей стране и в городе Стрежевом в частности.

4. Разъяснить жителям г. Стрежевого важность раздельного сбора мусора.

Гипотеза: жители Стрежевого недостаточно информированы о том, какие виды мусора можно переработать (вторично использовать) и не знают, зачем нужно сортировать ТБО. Люди не понимают, что мусорные отходы являются таким же точно ресурсом, как, к примеру, полезные ископаемые. Но если жители будут знать о том, что раздельный сбор мусора приносит пользу и им самим и природе, а государство создаст надежную систему сбора, переработки вторсырья и начнет превращать отходы в доходы, то «проблема мусора» в г.Стрежевом будет решена.

Методы исследования

1. Теоретические методы: анализ научной литературы, анализ проблем, сравнение.

2. Анализ характеристики района исследования.

3. Интервью как метод научного исследования.

4. Экскурсия, как метод познания.

5. Методика анкетирования (социологического опроса).

Этапы исследования

1. Изучение литературы по зарубежному опыту раздельного сбора мусора и опыту России.

2. Интервью мера г. Стрежевого Томской области Дениченко В.В.

3. Экскурсия в центр сортировки мусора г. Стрежевого. Беседа с официальным представителем регионального оператора по обращению с твердыми бытовыми отходами Комсюковым И.А.

4. Социологический опрос жителей г. Стрежевого по вопросу раздельного сбора мусора.

5. Подведение итогов

Зарубежный опыт раздельного сбора мусора

«Мусорная проблема» – это не проблема какого-то одного города или какой-то определенной страны. «Мусорная проблема» является проблемой для всего населения нашего земного шара. Многие страны мира давно уже поняли, что свалки – это не тот выход, который требуется для решения проблемы утилизации мусора[5].

Рассмотрим современный подход западных стран к разрешению проблемы утилизации мусора.

Очень эффективный и успешный подход к «мусорной проблеме» нашли финны. В Финляндии на одного жителя в год приходится около 510 кг отходов.

Как видно из открытых источников: 41% отходов финны перерабатывают, а 58% отходов отправляются в мусоросжигательные заводы, которые

генерируют электрическую и тепловую энергию. Таким образом, оказывается, что финны перерабатывают около 99% мусорных отходов.

Меня очень заинтересовала сама система работы по разделному сбору мусора в этой стране. Очень необычная система, разработанная финской компанией MariMatic, работает по принципу пневмопочты, позволяет избавить дворы от мусоровозов и не требует участия человека. Сжигание мусора — не единственный способ получить из него энергию, большую часть биологических отходов финны превращают в компост или перерабатывают в биогаз. Сухой остаток после выделения газа используется в качестве удобрения. Еще одна технология — выделение синтез-газа. Синтез-газ используется в химической промышленности и служит для получения тепла и электроэнергии. Можно сказать, что в Финляндии жители заботятся об экологии своей страны[3].

Не менее интересен и опыт Германии. Именно Германия стала одной из первых стран, которая поняла всю пользу от раздельного сбора мусорных отходов. В Германии перерабатывается примерно 64 % всех отходов. При этом 14 % используемого промышленностью сырья получают из перерабатываемых отходов. Для немцев переработка мусора уже давно стала довольно прибыльным бизнесом.

Современный мусороперерабатывающий завод в Германии – это высокотехнологичное производство, практически не дающее вредных выбросов и извлекающее полезные вещества из отходов. Такие заводы размещают даже вблизи жилых районов, что говорит об их безопасности.

Рассматривая такую модель отношения жителей Германии к «мусорной проблеме», можно сказать, что люди не просто заботятся об экологии своей страны, но и превратили эту задачу в прибыльный вид бизнеса [7].

«Мусорная» проблема России

Согласно данным корпорации «Ростехнологии» на территории нашей страны скопилось около 31 миллиарда тонн неутилизированных отходов. Но главной проблемой является скорее не наличие отходов, а неумение грамотно ими распорядиться.

В настоящее время в России переработка мусора находится на начальном этапе развития.

На территории РФ работают:

243 перерабатывающих завода;

50 мусоросортировочных комплексов;

10 мусоросжигательных заводов

Такое малое количество можно объяснить — по принятым в стране экологическим стандартам - мусор дешевле вывозить на полигоны, чем перерабатывать.

Вывод: исходя из многолетнего опыта многих стран необходимость и важность раздельного сбора мусора неоспоримы. Думаю, что знания о решениях глобальной «мусорной проблемы» разными странами, должны быть у всех жителей нашей страны, так как данные знания, могут помочь нам в предотвращении «мусорной катастрофы» в России. В настоящее время во многих городах России мусор дешевле вывозить на полигоны, чем

перерабатывать. К счастью, запущенный в России государственный проект по обработке, рециклингу и утилизации отходов набирает обороты. Следует также отметить, что вопросы сбора, транспортировки и переработки мусора должны на государственном уровне [8].

Материал и методика исследования

В ходе работы мы использовали следующие методы исследования:

1. Теоретические методы: анализ научной литературы, анализ проблем, сравнение.
2. Анализ характеристики района исследования.
3. Интервью как метод научного исследования.
4. Экскурсия, как метод познания.
5. Методика анкетирования (социологического опроса).

Характеристика района исследования

Город Стрежевой – город белых ночей и сибирских морозов, самая северная точка Томской области, которую от областного центра отделяют 970 километров. Город расположен в зоне северной тайги и болот, на берегу правой протоки реки Обь. Городской округ граничит на северо-западе с Нижневартовским районом Ханты-Мансийского автономного округа. Транспортная схема города характеризуется отсутствием автодорог федерального значения, железных дорог и железнодорожных тупиков. Этот фактор сильно влияет не только на развитие города, но и на повседневную жизнь каждого стрежевчанина. Основная схема движения - авиалинии, в летнее время - водный транспорт, в зимнее - временные "зимники". Ближайший речной порт Колтогорск находится в 12 километрах от Стрежевого на реке Обь. Ближайшая железнодорожная станция располагается в 80 километрах от Стрежевого, на территории г. Нижневартовска, отделенного от г. Стрежевого рекой Вах[6].

Методика интервью

Вторым этапом нашего исследования было интервью с Мэром города Стрежевого Дениченко В.В.

Этапы интервью:

1. Подготовка к интервьюированию вопросов.
2. Встреча, взаимное представление.
3. Свободное изложение сути своего обращения.
4. Выяснение характера проблем .
5. Резюмирование.
6. Завершение интервью.

Методика проведения анкетирования

Следующим этапом нашего исследования было выяснить отношение Стрежевчан к отдельному сбору мусора. Наблюдая за сетками, стоящими у домов, пришли к выводу, что жители недостаточно активно используют контейнеры для сбора пластика, картона и жестяных банок. Предпочитают использовать мусоропровод, выбрасывая несортированный мусор. Далее было принято решение провести опрос жителей нашего города

Методика проведения анкетирования включала следующие этапы:

- 1) подготовительный этап (определение целей, задач, подготовка анкеты, определение выборки);
- 2) проведение анкетирования;
- 3) обработка, анализ данных, подготовка итогового отчета

Результаты анализа способов переработки мусора

Мы изучили опыт разных стран. Здесь приведён анализ наиболее экологически эффективных.

К примеру, в Гватемале и на Филиппинах учащиеся школ собирают мусор неорганического происхождения в использованные пластиковые бутылки, в последствии, такие бутылки исполняют роль обычных кирпичей и из них строят дома.

Иллинойские ученые придумали, как из полиэтиленовых пакетов получать качественное топливо и газ, этот метод малозатратен в плане энергии, что делает его крайне выгодным также, ученые утверждают, что пакеты из пластика - это дешевое сырье для изготовления воска и различных масел. Команда ученых из разных стран, таких как: Бразилия, Испания и Англия, смогла изобрести экологический цемент из керамических фракций мусора и старых унитазов.

Прошли те времена, когда натуральные волокна считались однозначно хорошими, а синтетические – плохими. Современная синтетика не мешает коже дышать и комфортна в носке. Химические волокна незаменимы в производстве спортивной и эластичной одежды. Добавляют их и к натуральным волокнам – хлопку, льну, шерсти, а также к искусственным волокнам (вискозе) для повышения износостойкости [4].

В России, в Екатеринбурге, куда поступает на переработку стрежевской пластик, делают полимерный профиль – доски, которые похожи на деревянные, только более долговечные, не портятся от воды, не выцветают на солнце и не оставляют заноз. На детских площадках Стрежевого встречается пластиковое оборудование из вторсырья [9].

Очень интересно проследить путь использованных вещей, ведь нам они уже не нужны, мы выбрасываем их, а оказывается, что многие мусорные отходы, могут прожить новую жизнь в виде полезных человеку веществ и предметов.

Результаты анализа реализация «мусорной реформы» в городе Стрежевом Томской области.

Географическое расположение нашего города объясняет то, что рядом со Стрежевым нет заводов по переработке мусора. Зато достаточно места для полигонов ТКО. Ближайшее предприятие по переработке ПЭТ-бутылок находится в Челябинске. Есть предприятия по переработке пластика в Екатеринбурге. Но эти города находятся почти в полутора тысячах километрах от нашего города. Соответственно, транспортировать мусор на переработку является экономически нецелесообразным. Это подтвердил нам в своём интервью мэр города Стрежевого Дениченко В.В.

Сама сортировка проводится в минимальных рамках, необходимых для удержания тарифа оператора ТБО на нужном уровне. Об этом мы поговорили с

индивидуальным предпринимателем, являющимся подрядчиком регионального оператора ООО «Транссиб» Комсюковым И.А.

Потенциал города способен давать большее количество отсортированного мусора, но всё опять же упирается в логистику, способность заводов принять определенное количество отходов и др.

Во время экскурсии в пункте сортировки ТБО мы получили много интересной информации от Комсюкова И.А. и пришли к выводу, что мусорные отходы – это не только мусор, но и ценный ресурс, позволяющий получить много полезного из ненужного.

Вывод: Проанализировав логистические маршруты вывоза мусора, исходя из географического положения города Стрежевого, а также проанализировав ответ мэра города по вопросам сбора, сортировки и транспортировки мусорных отходов, стало очевидно, что на сегодняшний день сортировать весь мусор, не имея никаких мощностей для его последующей переработки – пустая трата денег и времени. Тем не менее, по прогнозу Управления Федеральной службы государственной статистики по Томской области, в 2023-2025 гг, город Стрежевой имеет возможность нарастить количество сортированного и отправленного на переработку мусора до 10%, а к 2027 году до 12%. Если учесть нынешние всего 2% отсортированных ТБО, то разница составит сотни тонн, которые не попадут на полигон и экологии будет нанесен меньший вред. После того, как жители Стрежевого, благодаря нашим разъяснениям и агитации, поняли, что отдельный сбор мусора приносит пользу и им самим и природе, проблема сортировки мусора в моем городе будет решена.

Результаты анкетирования.

В опросе приняли участие 40 % жителей нашего города. По результатам социологического опроса, проведенного на улицах нашего города, а также в социальных сетях можно сказать, что, большая часть опрошенных, даже не задумывается о том, что «мусорная катастрофа» совсем рядом. Только 11 % из респондентов, действительно волнует данная проблема. Из этих 11 % только 9 % отдельно собирают мусор у себя дома.

Результаты социологического опроса представлены на Диаграмме 1 (Рис.1.)

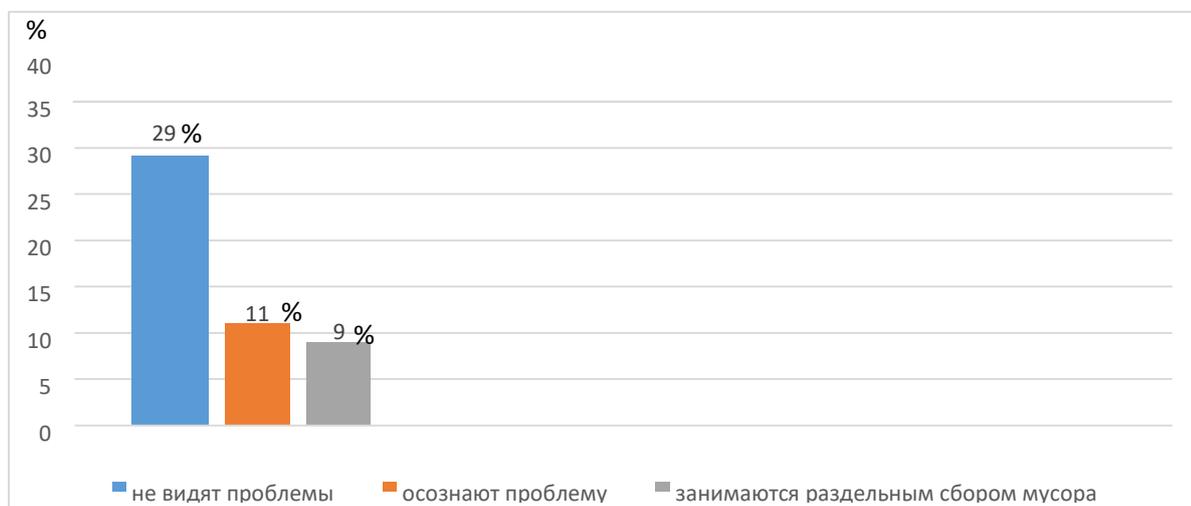


Рис. 1. Диаграмма 1. Результаты социологического опроса

К сожалению, слишком мало жителей Стрежевого знают о пользе раздельного сбора мусора. Ведь в первую очередь мы сами должны решать экологическую судьбу нашего города.

Заключение

Уже, на сегодняшний день, становится ясным, что «мусорная катастрофа» - это не миф и не сказка, а самая настоящая реальность. Экология нашей планеты уже просто молит о помощи. Если каждый житель нашей огромной планеты поймет важность раздельного сбора мусора, то у нас получится вылечить ее от серьезных загрязнений.

Рассматривая решение «мусорного вопроса» разными странами, становится понятно, что для того, чтобы правильно разделять мусор, нужно поменять о нем свое мнение. Мусорные отходы – это не просто, отходы, которые можно выбросить и забыть, мусорные отходы могут принести пользу, правильно перерабатывая и утилизируя мусорные отходы, мы увидим, что мусор – это не просто мусор, а достаточно ценный ресурс.

На самом деле, раздельный сбор мусора – это совсем несложный процесс, который может спасти природу всего мира, а в частности, природу нашей Родины.

Разделяя мусор в процессе его выбрасывания, мы спасаем природу, даем деревьям шанс прожить долгую жизнь, а воздуху стать чище.

В нашем городе задача раздельного сбора мусора еще не получила достаточного распространения. Людям необходимо предоставить информацию, только зная для чего собирать мусор раздельно, жители нашего города будут сортировать свой мусор. Также мы надеемся, что в недалеком будущем в радиусе 200-300 километров от Стрежевого будет построен новый мусороперерабатывающий завод и у нашего города появится возможность вывозить ТБО и давать новую жизнь ненужному мусору. Завод, который сможет производить полный цикл переработки, обслуживая города Стрежевой, Излучинск, Нижневартовск, Мегион, Сургут и другие.

В свою очередь, я как гражданин своей страны и житель своего города считаю необходимым сам служить примером, проводить посильную агитацию к сортировке мусора, разьяснять важность и указывать несомненную пользу данного мероприятия.

Таким образом, цель и задачи моей работы решены, а гипотеза нашла свое подтверждение.

Если всем нам немного постараться, то вместе мы сможем помочь природе, окружающей наш город, спасти растения, животных и даже воздух.

Давайте решать «мусорную проблему» сейчас, ведь если не отнестись к этой проблеме серьезно сегодня, завтра может стать слишком поздно!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беланович Д., Департамент государственной политики и регулирования в области охраны окружающей среды Минприроды РФ доклад «ЖКХ-2014: Технологии. Инвестиции. Новое качество»

2. Галицкая И.В. Экологические проблемы обращения и утилизации бытовых и промышленных отходов // Геоэкология. – 2005. – № 2. – С. 144–147
3. Кабанов Илья. Как устроены раздельный сбор мусора и переработка отходов в Финляндии. // Recyclemag.ru. [дата запроса: 20.10.2022 г.] – URL: – <https://recyclemag.ru/article/ustroeni-razdelnii-pererabotka-musora-finlyandii>
4. Королева, А. Н. Вторая жизнь мусора. Переработка бытовых отходов / А. Н. Королева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 8 (298). — С. 32-34. — [дата запроса: 23.10.2022г.] URL: <https://moluch.ru/archive/298/67580/>
5. Мусора нет: официальный сайт: 2022. – URL: musoranety.narod.ru
6. Официальный сайт. Стрежевой 2022. [дата запроса: 23.10.2022 г.] <https://admstrj.ru/>
7. Сортировка и переработка бытовых отходов в Германии в 2020 году // Zaganportal.ru [дата запроса: 22.10.2022 г.]. – URL: <https://zaganportal.ru/germaniya/zhizn/sortirovka-musora-v-germanii.html>
8. Сортировка мусора в России: нововведения, сложности и перспективы [дата запроса: 22.10.2022 г.]. URL: <https://rcycle.net/musor/razdelnyj-sbor/reforma-sortirovki-v-rossii-novovvedeniya-slozhnosti-perspektivy>
9. Способы утилизации отходов [дата запроса: 23.10.2022г.] URL:

«GREEN FISH». ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАРЫБЛЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ ОЗ. БЛИЖНЕЕ Г. ЗЕЛЕНОГОРСКА

Чекурин Даниил Константинович

МБУ ДО «ЦО «Перспектива, 10 класс

г. Зеленогорск Красноярский край

Руководитель: Стародубцева Ж.А., педагог дополнит. образования
Научный консультант: Кульнев В.В., к.г.н., доцент Воронежского ГУ

28,30 октября 2021 года мне удалось стать участниками городского экологического проекта «Чистое озеро», инициированном администрацией ЗАТО г. Зеленогорск Красноярского края и проводимом на оз. Ближнем при финансовой поддержке Топливной компании Росатома «ТВЭЛ» [1].

Озеро Ближнее – искусственно созданный водоем, который был создан в период строительства города Зеленогорска. Оно представляет собой бывший карьер по добыче гравия, который после отработки заполнился подземными водами. Озеро Ближнее круглый год используется жителями города в рекреационных целях. Летом озеро – любимое место для купания, а зимой на замерзшей акватории озера проводятся ледовые гонки и соревнования по рыбной ловле, рыбная ловля осуществляется на озере Ближнем круглый год.

Однако активное использование акватории озера, а также его расположение в городской черте приводит к неблагоприятным экологическим последствиям, выражающимся в том числе, в «цветении» озера и наличии

неприятного запаха, не позволяющем организовать крещенские купели для купания в озере Ближнем, расположенном позади Храма Серафима Саровского.

С целью улучшения качества воды в октябре 2021 года озеро Ближнее было зарыблено (рис. 1). В процессе производства работ по искусственному зарыблению исследуемого водного объекта был произведен выпуск рыб-фитофагов. В породном составе разновозрастного рыбного стада преобладали особи карпа, толстолобика и белого амура. Всего было выпущено 1500 посадочного материала [1].



Рис. 1

Выбор рыб перечисленных пород не случаен. Как известно, толстолобик питается микроводорослями, в том числе синезелеными, которые, по мнению Главы города, обитают в озере и вызывают неприятный запах. Белый амур поедает заросли высших растений, тем самым очищая водоем. А с карпом и карасем можно в будущем устроить соревнования по подледной рыбной ловле, тем самым обеспечивая водоем кислородом в зимний период.

Нам было поручено провести оценку эффективности проведенного зарыбления. **Цель работы:** оценка влияния мероприятий по зарыблению озера на изменение качества воды в озере Ближнее.

Задачи:

- 1) Изучить опыт других территорий по улучшению качества искусственных водоемов путем зарыбления.
- 2) Выбрать показатели водоема для оценки качества воды и эффективности проведенного зарыбления
- 3) Провести мониторинг качества воды.
- 4) Выявить динамику изменений качества воды в различные периоды до и после зарыбления оз. Ближнее

Гипотеза: зарыбление озера Ближнее растительноядными видами рыб приведет к улучшению показателей качества воды, если эти рыбы приживутся в водоеме и не погибнут.

В ходе работы был изучен опыт других территорий по улучшению качества искусственных водоемов путем зарыбления, оказалось, что опыт в сети интернет очень много статей о зарыблении водоемов такими же породами рыб, как у нас в Зеленогорске – карпом, толстолобиком и белым амуром: в пруде – охладителе Беловской ГРЭС, водоемах г. Томск, Матырском водохранилище,

Борисовских, Кусковском, Ангарских и других двадцати прудах г. Москвы, однако результаты зарыбления в изменении качества воды – такую оценку нам найти не удалось.

В практической части работы были выбраны показатели водоема для отбора проб и оценки качества воды и эффективности проведенного зарыбления, среди которых БПК-5, ХПК, концентрация хлорофилла – а и химические показатели, необходимые для расчета ИЗВ (индекса загрязнения воды) и класса сапробности водоема: азот аммиака (мг/л), нитраты (мг/л), нитриты (мг/л), фосфаты (мг/л), также тяжелые металлы (медь).

Отбор проб воды для химического анализа проводился самостоятельно на 3 станциях водоема с помощью емкостей из химически инертных материалов (пластик, темное стекло), предварительно высушенную, в объеме 2 литров по ГОСТ 31861 и нормативным документам, распространяющимся на отдельные виды вод: ГОСТ Р 56237, ГОСТ 17.1.5.05, ПНД Ф 12.15.1-08., в зимнее время с помощью проделанной во льду лунки рыбацким буром, в летнее время с использованием лодки или резиновых сапог, с учетом рекомендаций, изложенных в работе Г.И. Фроловой. При отборе проб важным аспектом является тот факт, что перед осуществлением непосредственно забора пробы природной воды необходимо сполоснуть заборную емкость отбираемой водой [5].

Далее пробы направлялись в лабораторию федерального государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии №42 Федерального медико-биологического агентства» для последующего химического анализа по отобраным показателям. На основании полученных результатов вели подсчет ИЗВ (индекса загрязнения воды). По величине БПК-5 и ХПК также давали оценку качества воды в озере Ближнее.

Измерение концентрации хлорофилла-а проводилось самостоятельно по величине прозрачности с помощью диска Секки по линейному уравнению в июле 2022 года. Применимость метода оправдана тем, что количество этого пигмента достаточно хорошо отражает нагрузку вод биогенными химическими элементами, в первую очередь азотом и фосфором. По соотношению между прозрачностью воды и концентрацией хлорофилла-а можно судить о качестве воды и проследить за его изменением во времени [3].

По результатам расчета концентрации хлорофилла – а на основе измерений величины прозрачности, проведенных в период максимального прогрева воды в 2022 году, в сравнении с имеющимися данными 2016 и 2019 г.г. также видно, что происходит понижение трофического статуса водоема за счет проведенного зарыбления, т.е. улучшение его состояния, однако водоем остается мезотрофным.

По значению ХПК во все исследуемые года в **июне** месяце качество воды в норме, соответствует водоемам питьевого водопользования, то есть лучше, улучшается с каждым годом.

По величине БПК₅ по классификации Крылова качество воды относится к категории умеренно - загрязненная тогда как в предыдущие годы – чистая, т.е.

происходит интенсивное биологическое потребление кислорода. Вероятнее всего, это происходит из-за зарыбления и увеличения органики в водоеме.

В июле месяце наблюдается следующее:

В 2022 году видим резкое увеличение ХПК до 30,8 мгО/дм³, превышающем нормы для водоемов рекреационного использования, что говорит об интенсивно протекающих реакциях окисления углеродосодержащих веществ. Скорее всего это нефтепродукты, которые попали в воду озера после проведения ледовых гонок в феврале 2022 года, и водоем таким образом самоочищается. Данные по нефтепродуктам представлены в работе Ленок Арины «Ледовые гонки и их влияние на качество воды оз. Ближнее г. Зеленогорск Красноярского края», 2023 г.

Величина БПК₅ в июле указывает на то, что по классификации Крылова качество воды относится к категории «Чистый» и лучше, чем в предыдущие годы.

Увеличение количества растворенного кислорода может быть обусловлено специально проведенной аэрацией для выживания новых пород рыб, также может быть за счет естественных причин (более дождливое лето).

Интегральная оценка качества воды оз. Ближнее, проведенная на основе подсчета ИЗВ (и 6 показателей) в июле месяце указывает на то, что наблюдается улучшение качества воды и имеет II класс качества воды «чистая».

Выводы:

1) В сети интернет очень много статей о зарыблении водоемов такими же породами рыб, как у нас в Зеленогорске – карпом, толстолобиком и белым амуром: в пруде – охладителе Беловской ГРЭС, водоемах г. Томск, Матырском водохранилище, Борисовских, Кусковском, Ангарских и других двадцати прудах г. Москвы, однако результаты зарыбления в изменении качества воды – такую оценку нам найти не удалось.

2) Для оценки качества воды и эффективности проведенного зарыбления были отобраны такие критерии как БПК₅, ХПК, концентрация хлорофилла – а, химические показатели, необходимые для расчета ИЗВ (индекса загрязнения воды) и класса сапробности водоема: азот аммиака (мг/л), нитраты (мг/л), нитриты (мг/л), фосфаты (мг/л), хлориды (мг/л), также тяжелые металлы (медь).

3) Измерения, проведенные на водоеме, а также анализ проб в лаборатории центра гигиены и эпидемиологии г. Зеленогорска указывают на то, что с помощью вселения белого амура, толстолобика и карпа в совокупности с аэрацией происходит незначительное улучшение качества воды озера Ближнего.

Зарыбление играет большую роль при реабилитации озера и в гидробиологическом отношении, так как по умолчанию (вероятнее всего) происходит снижение обилия планктонной альгофлоры, уменьшение биомассы цианопрокариот, так как это кормовая база, поэтому в условиях дополнительно проводимой аэрации улучшает качество воды.

В качестве рекомендации к повышению эффективности реабилитационных работ и недопущению ухудшения трофического статуса озера Ближнего до эвтрофного можно использовать применение искусственной альголизации планктонной микроводоросли хлореллы, опыт применения

которой был апробирован на примере водохранилища р. Б.Камала (с/п «Березка» в 2017-2020 г.г.) в г. Зеленогорске Михно И.В. [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В городской карьер выпустили около восьмисот.. | Телекомпания ТВин г. Зеленогорск (vk.com)
2. Крылов А.В. Уровень БПК в природных водоемах <https://nomitech.ru/articles-and-blog/uroven-bpk-v-prirodnikh-vodoemakh/>
- 3а. Ленюк А.А. «Ледовые гонки и их влияние на качество воды оз. Ближнее ЗАТО г. Зеленогорск Красноярского края», /исследовательская работа, 2023 г., Зеленогорск;
- 3б. Михно И.В. «Оценка трофического состояния водоемов рекреационного использования г. Зеленогорска с помощью диска Секки», 2016 г.
4. Михно И.В. «Проект биологической реабилитации водохранилища р. Большая Камала с/п «Березка» «Живи, Озеро!», 2020 г./исследовательская работа, г. Зеленогорск.
5. Методические рекомендации по отбору, обработке и анализу гидробиологических проб воды и грунта/Сост. Г.И. Фролова. — М.: Лесная страна, 2008. — 122 с. — ISBN 978-5-91505-009-8.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МИРОВОГО ОКЕАНА

Шафоростов Никита Олегович

Россия, БОУ ОО «Мезенский лицей» Орловский муниципальный округ,

8 класс, e-mail: nataliykoma@yandex.ru

г. Орёл

Научный руководитель: И.В. Жукова, учитель биологии БОУ ОО «Мезенский лицей» Орловского муниципального округа Орловской области, e-mail: zhykovainna@mail.ru

Само выживание человека, как вида, зависит от сохранения океана, раскинувшегося на весь мир, чистым и живым. Океан является поясом жизни для нашей планеты».

Ж. И. Кусто

Актуальность исследования. За последние полвека проблема загрязнения Мирового океана отходами промышленной деятельности человека стала очень актуальной. Океан насыщен мусором, покрыт нефтяными пятнами, загрязнен радиоактивными отходами и химическими веществами сточных вод. Промышленные отходы и бытовой мусор большей частью не перерабатываются, а утилизируются. При этом они сбрасываются в воды Мирового океана. В результате захоронения различных отходов, выброса мусора и нечистот с кораблей они концентрируются в больших количествах на глубине. Загрязнение вод Мирового океана представляет большую угрозу для окружающей среды, а

значит и для нас. Прогнозы ученых настораживают, человечество ставит удивительный мир на грань выживания. Мертвый океан - мертвая планета, а значит, и все человечество. А между тем от состояния воды зависит не только благополучие экосистем – сама человеческая цивилизация во многом зависит от Мирового океана: он влияет на погоду и климат всей планеты.

Цель. На основе научных фактов изучить факторы и последствия загрязненности вод Мирового океана промышленными отходами, бытовым мусором, химикатами и выявить пути решения данной проблемы с учётом последних научных достижений, осуществить поиск нестандартного выхода, который может помочь очистить воды Мирового океана от мусора и отходов наиболее безопасным и экономически выгодным способом.

Задачи исследования:

1. Изучить научную и научно-популярную литературу по данной проблеме.
2. Исследовать основные виды и источники загрязнения Мирового океана.
3. Изучить дампинг, как бомбу экологических катастроф.
4. Рассмотреть пути решения и используемые способы очистки вод Мирового океана, и их эффективность.
5. Провести тестирование на тему «Геоэкологические проблемы Мирового океана».
6. Сделать выводы по теме исследования.

Значимость и новизна исследования.

Ни для кого не секрет, что проблемой XXI века является экологический кризис. Столкновение с ним было неизбежно. Основной удар принял на себя Мировой океан. Человечеству понадобилось менее, чем полвека, чтобы промышленные отходы и полимеры засорили экосистему планеты, а в океанах появились мусорные острова и даже континенты, занимающие огромные водные территории и представляющие угрозу, как для морских обитателей, так и для всего человечества. Сотни тонн отходов хранятся в толще воды и на океаническом дне. Для решения этой острой проблемы потребуется консолидация всех сил мирового сообщества, целенаправленные и продуманные действия, а также четкое и неукоснительное выполнение принятых норм и существующих предписаний в сфере охраны окружающей среды. Именно разработке, расчету и внедрению современных, надежных и высокоэффективных методов очистки водных ресурсов и посвящена моя работа.

Основные виды и источники загрязнения Мирового океана.

Мировой океан - огромная, но очень хрупкая система. Развитие цивилизации привело к усилению загрязнения Мирового океана. Еще недавно считалось, что океан неуязвим. Сегодня судьба этой уникальной и жизненно важной системы находится в руках человечества. Чистота Мирового океана - это наша общая ответственность. Ситуация начала ухудшаться с развитием химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Сегодня можно выделить несколько типов загрязнений: [7]

-Физическое. Ежегодно в Мировой океан попадает до 3 миллионов тонн пластика. Пластиковый мусор постоянно болтается плотным слоем в прибрежной воде, нанося непоправимый вред природе и животному миру.

-Биологическое. Загрязнение вод Мирового океана чужеродными бактериями, вирусами, простейшими и различными микроорганизмами, а также органическими отходами неуклонно приводит к нарушению хрупкого экологического баланса.

-Химическое. Химическое загрязнение водной среды происходит по причине антропогенной деятельности человека. Химикаты и тяжелые металлы используются в самых разных видах промышленности. Свои отравляющие свойства эти металлы сохраняют веками.

-Нефтяное. Самые страшные и долгосрочные последствия несут нефтяные загрязнения. Нефтяная пленка прекращает поступление в воду кислорода, нарушает влаго-и газообмен, губит планктон и рыбу.[2]

-Тепловое. Отработанная вода, которая сбрасывается в океаны электростанциями, локально повышает температуру воды на 8-9 градусов, что приводит к массовой гибели существ.

-Радиоактивное. Океан давно превратился в кладбище радиоактивных отходов. Главная причина радиоактивного заражения воды – испытание атомного, а потом ядерного и водородного оружия.

Дампинг – бомбы экологических катастроф.

Дампинг (от англ. Dumping – сброс) – это захоронение химически опасных, радиоактивных отходов, взрывчатых веществ на дне Мирового океана, этот термин имеет особое значение. Море выступает в качестве естественного полигона. В среднем на дампинг приходится до 10% от всех загрязняющих веществ, попадающих в океан. [8]

Некоторые вещества нельзя безопасно утилизировать на поверхности, из-за чего их помещают на дно, где они за длительный период времени нейтрализуются. Дампинг входит в число глобальных экологических проблем и считается одной из причин глобального потепления.

Дампинг контролируется на уровне международного законодательства. Лондонская конвенция по предотвращению загрязнению моря сбросами отходов и других материалов была подписана 29 декабря 1972 года. [5]

Из-за сброса контейнеров с опасным грузом происходит утечка захороненных веществ в глубинные воды. Сброс материалов дампинга на дно и длительная мутность воды приводят к гибели и удушью животных. У выживших рыб, моллюсков и ракообразных сокращается скорость роста за счёт ухудшения условий питания и дыхания, изменяется и видовой состав морского сообщества. Многие токсические вещества накапливаются в тканях и органах живых организмов, вызывают уродства у микроорганизмов и приводят к их деградации и гибели. Далее эти частички попадают в пищу морских рыб и в свою очередь, оказываются на столе человека, вызывая инфекционные болезни в течение длительного времени.

Пути решения и используемые способы очистки вод Мирового океана и их эффективность.

Долгое время океан полностью перерабатывал поступающие в него вредные вещества, но сейчас загрязнение достигло такого масштаба, что природных процессов самоочищения недостаточно. Прогнозы учёных настораживают, поэтому нужно искать и активно применять методы очищения вод Мирового океана от губительных для животного мира отравляющих веществ. На решение данной проблемы необходимы огромные средства и значительные силы. Рассмотрим несколько примеров борьбы с проблемой пластикового мусора, нефтепродуктов и промышленных отходов в Мировом океане. [2]

-во-первых, нужно запретить сброс всех искусственных радиоактивных материалов в море и других синтетических органических материалов, которые являются токсичными, а также наносят огромный вред и против которых морские организмы не имеют естественной защиты.

-во-вторых необходимо, чтобы каждое предприятие, сбрасывающее отходы, изучило вопрос о том, каким образом тот или иной загрязнитель будет влиять на прилегающие воды океана и создавало мусороперерабатывающие комплексы в прибрежных районах.

-в-третьих ужесточить меры безопасности и ввести повышенный контроль за выбросом отходов и развивать международное сотрудничество в направлении запрещения сбросов с судов мусора или нефти, а также сброса балластной воды, осуществлять постоянный мониторинг состояния вод.

Для борьбы с загрязнением океанических вод можно использовать: металлоценовый катализатор, разлагающие пластик бактерии, бонновые заграждения и захватывающие платформы (Systemoof), аквадрон WasteShark, насосы для сбора нефтепродуктов, сорбенты, микроорганизмы, рисовую шелуху, керамические пластинки, соляные копи, улучшение конструкций нефтеналивных судов, технологию «нулевого выброса», переработку промышленного и бытового мусора. [4]

На мой взгляд, каждый из нас по отдельности не способен решить проблему загрязнения в полном объёме, но каждому по силам уменьшить количество мусора и отходов, которые проникают в экосистему мирового океана.

Тестирование на тему «Геоэкологические проблемы Мирового океана».

В рамках изученного мною исследовательского проекта было проведено небольшое, независимое, выборочное тестирование среди учащихся 8 класса моего лицея с целью привлечения внимания к этой важной глобальной проблеме человечества.

Своим одноклассникам я предложил ответить на несколько вопросов:

1. Откуда появляется мусор в океане?	А) 80% с кораблей, 20% с суши Б) 80% с суши, 20% с кораблей В) 50% с кораблей, 50% с суши
2. Какое загрязнение вод считается наиболее опасным для океана?	А) Химическое загрязнение Б) Загрязнение бытовым мусором

	В) Нефтяное загрязнение Г) Тепловое загрязнение Д) Химическое загрязнение
3. Сколько лет необходимо для полного восстановления экосистемы Мирового океана после масштабного нефтяного загрязнения?	А) 1-5 лет Б) 5-10 лет В) 10-25 лет
4. Чем начали активно загрязнять воды мирового океана во второй половине XX века?	А) химическими веществами Б) металлами В) нефтепродуктами Г) радиоактивными веществами Д) пластиковым мусором
5. Как называется течение, исчезнувшее в результате загрязнения вод Мирового океана?	А) Эль-Ниньо Б) Эль-Диабло В) Гринвичское течение
6. В каких годах была начата работа по обеспечению защиты вод Мирового океана от загрязнения?	А) в 70-х годах XX века Б) в 50-х годах XX века В) в XXI веке
7. Какой год был объявлен ЮНЕСКО годом океана?	А) 1978 Б) 1998 В) 1988
Правильные ответы: 1.Б; 2.В; 3.Б; 4.Г; 5.А; 6.А; 7.Б;	

Результаты тестирования (Рис.1.):

Уровень осведомлённости учащихся 8 класса о загрязнении Мирового океана:

11% - Абсолютное незнание (0-2 правильных ответа)

8% - Частичное знание (2-4 правильных ответа)

23% - Неплохое знание (5-6 правильных ответов)

58% - Идеальная осведомлённость (7 правильных ответов)



Рис.1. Результаты тестирования

Тестирование показало, что 58% респондентов знакомы с проблемой глобального загрязнения Мирового океана.

Если начатый процесс по загрязнению океана не остановить, нарушение равновесия в Мировом океане произойдет раньше, чем полагает человек. [5]

Я предлагаю несколько простых способов, которые радикально сократят загрязнение океанов во всем мире. [6]

-Отдавайте предпочтение экологически безопасной таре и упаковке (матерчатым и бумажным сумкам и пакетам, деревянным и картонным коробкам и т.д.)

-Не выбрасывайте предметы из любых видов пластика в воду, на землю или даже в общую массу мусора, а складировать их в специальные контейнеры с пометкой «для пластика» или сдавайте на пункты приёма вторсырья для последующей переработки и утилизации.

-Попросите родителей запаковывать для вас в школу бутерброды не в целлофановые пакетики, а в бумагу.

-Отправляясь на пляж или на отдых на природе, возьмите с собой мусорный пакет и соберите в него видимый мусор.

-Для посадки комнатных растений используйте не пластиковые горшки, а керамические ёмкости.

-Станьте волонтером по очистке пляжей, отправляясь на пляж или на морскую прогулку.

Каждому под силу, пусть и совсем немного, снизить темпы загрязнения Мирового океана, спасти от разрушения его экосистемы.

Выводы:

В ходе проделанной работы, я изучил много литературы, касающейся загрязнению Мирового океана; узнал о вреде пластиковых, нефтяных и промышленных отходов для окружающей среды, животных и организма человека; выявил знания одноклассников о проблемах Мирового океана. Это заставило меня по-новому взглянуть на вещи, окружающие нас в повседневной жизни.

На основании полученных знаний я пришёл к выводу, что каждый из нас несёт ответственность за судьбу нашей планеты, и любой способен внести посильную лепту в её очищение. Причиняя вред природе, человек причиняет в первую очередь вред себе. И пока человечество не поймёт, насколько важно ценить окружающий нас мир, будет появляться все больше новых болезней, и происходить все больше страшнейших катастроф. Мы в ответе за наше будущее. Рано или поздно человечеству придётся жить по правилам природы. Мы не вправе разрушать то, что создалось тысячами лет, хотя мы это удачно делаем.

Мы должны осознавать, что, выливая в реку ведро с грязной водой, мы способствуем загрязнению Мирового океана. Необходимо помнить постоянно, что любой брошенный в море предмет, будь то пластиковая бутылка или упаковка от чипсов, отнимают у морских обитателей часть их жизненного пространства. Океан у нас один на всю планету.

В такой тяжелой ситуации мы должны подумать не о выгоде, а о балансе и стабильности, о созидании и процветании нашей планеты!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://ecodelo.org/9147-geoekologicheskie_problemy_mirovogo_okeana-geoekologiya?ysclid=lcs7ljyrs884116921
2. <https://ecologanna.ru/ekologicheskie-problemy/zagryaznenie-mirovogo-okeana-kak-ekologicheskaya-problema>
3. <https://bezotxodov.ru/jekologija/problemy-mirovogo-okeana?ysclid=lcs7lwqhge874377969>
4. <https://natworld.info/nauki-o-prirode/osnovnye-globalnye-problemy-mirovogo-okeana-i-puti-ih-reshenija>
5. <https://vyvoz.org/blog/problema-zagryazneniya-mirovogo-okeana/?ysclid=lcs7m0yerv799353964>
6. <https://xn----7sbkhqzfhoq2in.xn--plai/problemy/ispolzovaniya-resursov-mirovogo-okeana.html>
7. <https://www.kp.ru/guide/zagryaznenie-mirovogo-okeana.html>
8. Толмачев К.С., Багненко В.А. Проблема утилизации морского мусора «Молодой ученый» №12, стр. 77-81, 2019

ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА И ЕЁ РОЛЬ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Шишкина Карина Андреевна

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 54, 10 класс*

г. Томск

Руководитель: Агаева Елена Владимировна, учитель

Актуальность темы

Актуальность нашего исследования заключается в том, что в последние годы среди обучающихся школ высокий процент простудных заболеваний, а низкая влажность вызывает быстрое испарение и высыхание слизистой оболочки носа, гортани, легких, что приводит к простудным и другим заболеваниям. Высокая влажность также вызывает некоторые негативные явления в организме человека, например, нарушается теплообмен организма с окружающей средой, что приводит к перегреву тела.

Высокая влажность также вызывает некоторые негативные явления в организме человека, например, нарушается теплообмен организма с окружающей средой, что приводит к перегреву тела. Меня заинтересовала тема «влажность воздуха» и её влияние на организм человека, поэтому я решила изучить этот вопрос.

Новизна исследования

Чтобы сохранить своё здоровье и здоровье всей своей семьи, люди чаще стали задумываться о том, в каких экологических условиях они живут. Поэтому в последнее время в магазинах возрос спрос на бытовые увлажнители воздуха.

Так как в течение учебного года учащимся приходится больше времени проводить в школе, то немаловажную роль играет состояние влажности в учебных кабинетах. Исходя из этого, мы решили узнать, отвечает ли санитарным нормам условия наших кабинетов.

Гипотеза исследования: предположим, что относительная влажность воздуха в помещении школы не соответствует нормам СанПиНа, поэтому отрицательно влияет на жизнедеятельность учеников и учителей.

Цель исследования

Определить соответствие влажности воздуха в школьных помещениях нормам СанПиНа.

Задачи исследования

- изучить литературу о влажности воздуха и приборах для определения влажности;
- выяснить, чем опасна повышенная и пониженная влажность воздуха для здоровья человека;
- создать психрометр – прибор для измерения влажности;
- провести наблюдения и измерить влажность воздуха в помещениях нашей школы;
- сравнить результаты с оптимальными показателями по СанПину и сделать вывод.

Атмосферный воздух состоит из азота, кислорода, углекислого газа и некоторых других газов, которые составляют не более 1 % от общей массы. Но, кроме этих газов, воздух также содержит в себе водяной пар, который образуется в результате испарения воды с поверхностей океанов, морей, озер, водохранилищ, рек и т.д.. От количества водяного пара, содержащегося в воздухе, зависит погода, самочувствие человека, функционирование многих его органов, жизнь растений, а также сохранность технических объектов, архитектурных сооружений, произведений искусства. Поэтому очень важно следить за влажностью воздуха, уметь измерять ее [1].

Идеальная влажность в жилом помещении 40-60%. Когда окружающая среда имеет температуру более высокую, чем температура тела человека, происходит сильное потоотделение. Обильное выделение пота ведет к охлаждению организма и является нагрузкой на организм человека [1].

Приборы для измерения влажности воздуха

Психрометр состоит из двух термометров. Резервуар одного из них остается сухим, и термометр показывает температуру воздуха в помещении. Резервуар другого термометра окружен полоской ткани, конец которой опущен в воду. Вода испаряется, и благодаря этому термометр охлаждается. Чем больше относительная влажность, тем менее интенсивно идет испарение и тем меньше разность показаний термометров [2].

Влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека

От влажности воздуха зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи человека. А испарение имеет большое значение для поддержания температуры тела постоянной.

При низкой температуре и высокой влажности воздуха повышается теплоотдача и человек подвергается большему охлаждению. Сухой воздух приводит к ослаблению иммунной системы в целом. Холодный сухой воздух препятствует попаданию кислорода в систему кровообращения [3].

Влажность "связывает" пыль. Сухой воздух и, вдобавок тепло, выделяемое обогревателями, напротив, приводят к тому, что пыль летает по всей комнате. Это особенно противопоказано астматикам и аллергикам. Одновременно усиливаются электростатические заряды на одежде и предметах. Сухой воздух повышает чувствительность слизистых оболочек к пыли и аллергенам, отсюда риск аллергических болезней — от ринита до астмы [3].

Главная эпидемиологическая особенность респираторных вирусов состоит в том, что они мгновенно погибают в прохладном влажном движущемся воздухе и часами сохраняют свою активность в воздухе сухом, теплом и неподвижном. Дети болеют не оттого, что мерзнут, а оттого, что потеют! Отит начинается не потому, что было открыто окно, а потому, что из-за сухости воздуха засохла слизь в слуховой трубе.

Так же страдают от сухого воздуха и глаза, так как в таких условиях начинает слишком повышаться испаряемость слезы, которая крайне необходима. Слезы увлажняют глазные яблоки, смывают с них инородные частички, кроме этого, слезы обладают сильнейшим антибактериальным действием, за счет содержания в них лизоцима. В результате функционирования глаз "на сухую" увеличивается утомляемость глаз, развиваются болезнетворные вирусы, ухудшается зрение.

Наиболее благоприятной для человека в средних климатических условиях является относительная влажность воздуха 40-60% [3].

Практическая часть

Для подтверждения своей гипотезы мною было проведено несколько экспериментов. Данная экспериментальная работа направлена на исследование значений относительной влажности воздуха в помещениях нашей школы и сравнения результатов с оптимальными показателями по СанПиНу.

Учителям и ребятам было предложено, не задумываясь, ответить на несколько вопросов. В исследовании принимали участие: подростки в возрасте 14 – 16 лет и учителя школы в возрасте 28 – 60 года.

Результаты социологического опроса среди учащихся и работников школы с результатами социологического исследования:

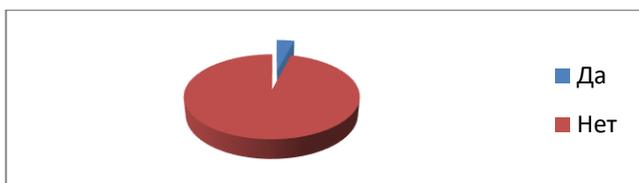
1) В каких помещениях и кабинетах школы вы чувствуете себя некомфортно?



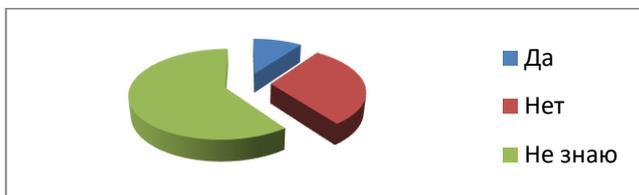
2) Знаете ли вы, что влажность воздуха влияет на здоровье человека?



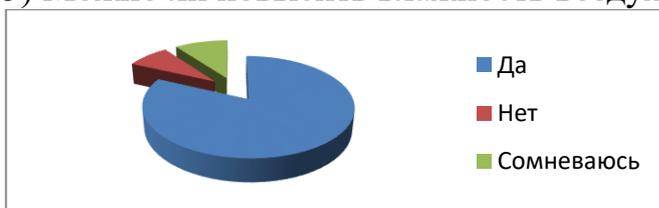
3) Измеряете ли вы влажность воздуха у себя дома?



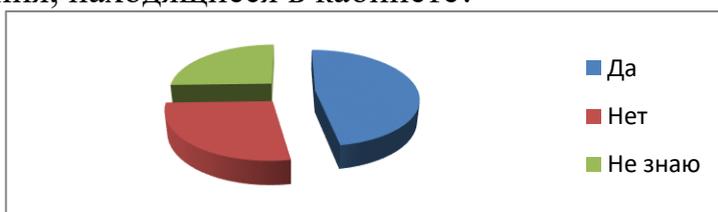
4) Влияет ли влажность воздуха на ваше самочувствие?



5) Можно ли повысить влажность воздуха искусственным путём?



6) Влияют ли на поддержание оптимальной влажности комнатные растения, находящиеся в кабинете?



7) Каким образом Вы ощущаете, что в помещении очень сухой воздух?

- сухая кожа лица и рук;
- першение в горле;
- сухость в носу;
- беспричинный кашель;
- накапливание статического электрического заряда на поверхности одежды и на волосах.

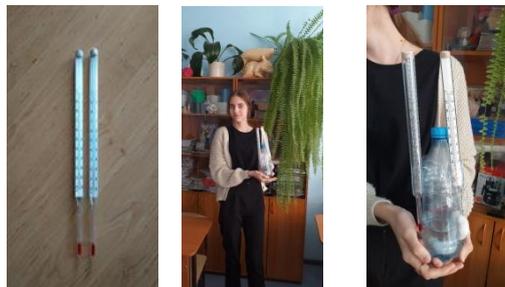
Обратившись к медсестре нашей школы, я выяснила статистику заболеваний в школе за первое полугодие 2022–2023 учебного года

Статистика заболеваний органов дыхания в нашей школе за прошедший год

ОРВИ	23 человека
ОРЗ	54 человек
Острый бронхит	12 человек
Катаральная ангина	15 человек
Гнойная ангина	5 человек
Ларингит	3 человека

Вывод: заболеваемость по школе составила – 40 %, по 9 а классу заболеваемость – 27% вероятная причина - пониженная влажность в классном кабинете, где мои одноклассники проводят много времени.

Исследование влажности воздуха в учебных кабинетах школы



В нашей школе не оказалось психрометра, поэтому мы сделали из двух термометров, к одному из которых привязали бинт и опустили его в воду. Замеры влажности производили в помещениях два раза в день. Перед началом уроков и после уроков.

Результаты замеров

Место определения влажности	Температура воздуха	Норма, согласно СанПину	Относительная влажность		Норма, согласно СанПину
			8:00	14:00	
№307	26	18 - 24° С	51	58	40 - 60 %
№ 117	22	18 - 24° С	34	40	40 - 60 %
Библиотека	24	18 - 24° С	37	43	40 - 60 %
Столовая	22	18 - 24° С	54	61	40 - 60 %
Спортзал	20	17-20°С	59	66	40 - 60 %
Лестница	24	17-20	62	69	40 - 60 %
Музей	28	18-24°С	42	48	40 - 60 %

Вывод: Влажность воздуха превышает норму по СанПину в кабинетах и помещениях, расположенных на северной стороне или где более низкая температура воздуха – школьной столовой, спортзале, на лестнице.

Гипотеза, выдвинутая в начале исследования, подтвердилась: если поддерживать в помещениях нормальную влажность воздуха, то можно обезопасить себя от негативных воздействий на организм повышенной и пониженной влажности и снизить заболеваемость. В процессе работы мы выяснили, что не все кабинеты отвечают санитарным нормам.

Нами были разработаны рекомендации по улучшению влажности воздуха, которые мы представили администрации школы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 2005.
2. Чуянов В.А. Энциклопедический словарь юного физика. – М.: Педагогика-Пресс, 2010.

3. Физика и экология. 7-11 классы. Материалы для проведения урочной и внеурочной работы по экологическому воспитанию / Сост. Г.А. Фадеева, В.А. Попова. – Волгоград: Учитель, 2005. – 74 с.
4. Материал из сети Интернет.
<https://yandex.ru/search/?text=растения%20увлажняющие%20воздух%20фото&lr=12>
<https://yandex.ru/search/?text=произведения%20искусств%20и%20влажность%20воздуха%20%20фото&lr=12>

КРЫМСКИЕ ЗЕБРИНКИ». ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ СУХОПУТНЫХ МОЛЛЮСКОВ КАЗАНТИПСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА РЕСП. КРЫМ

Штуренкова Анастасия Анатольевна, Собко Марина Владимировна

МБУ ДО «ЦО «Перспектива», 8 класс,

г. Зеленогорск Красноярский край

Руководитель: Стародубцева Ж.А., педагог доп. образования

Научный консультант: Н. А. Литвинюк, научный сотрудник ФГБУЗ

«Заповедный Крым»

Летом 2022 года нам посчастливилось побывать на берегу Азовского моря вблизи Казантипского заповедника.



Во время первой экскурсии «Казантип античный» мы заметили, что вдоль тропинки растут низкорослые кустарники и травяная растительность вдоль тропинки усыпаны как будто белыми цветочками. При ближайшем рассмотрении оказалось, что это улитки, облепившие каждую травинку: удлиненные, цилиндрические, в несколько витков (рис. 1) – сухопутные моллюски Зебрины. Когда мы пошли по второму маршруту, мы заметили, что Зебринок стало меньше.

Рис.1

Цель: выяснение особенностей пространственной дифференциации Крымской Зебрины на территории Казантипского заповедника.

Задачи:

1. Изучить внешний вид и образ жизни Зебрины, определить систематическое положение.
2. На маршрутах заложить профили и посчитать количество особей (плотность популяции).
3. Провести эксперимент по миграции особей из привычной территории на территорию пансионата и провести наблюдение за их поведением.
4. Объяснить причины пространственной дифференциации Зебрины.

Изучив литературу, мы выяснили, что изучением моллюсков занимается наука – малакология, а ученых, которые занимаются их изучением – малакологами [2].

В литературе [3] есть информация об обитателях Казантипского заповедника, но к сожалению информацию про Зебринок нам найти не удалось, и вообще информации про моллюсков очень мало, в википедии есть только статья-заготовка по малакологии и написано, что вы можете помочь проекту, дополнив эту статью. Поэтому мы считаем наше исследование *актуальным* для науки Крыма и всей России.



Рис. 2

Заповедник «Казантипский» - государственный природный заповедник, расположенный на крайнем севере Керченского полуострова на мысе Казантип (рис. 2), который внешне выглядит как гриб – облако от ядерного взрыва.

Заповедник включает в себя как территорию мыса Казантип в виде баранки-кольца, так и прибережно-аквальный комплекс. Площадь заповедника 450,1 га. Образован 12 мая 1998 года по указу Президента Украины. На Казантипе встречается 617 видов растений и 1261 вид животных, многие из которых занесены в Красную книгу России и красную книгу Крыма [3].

Для определения систематического положения Зебрины, ее научного названия мы занялись поиском определителей сухопутных моллюсков и обнаружили, что их нет, а в обобщенных определителях всех моллюсков информация о сухопутных минимальна. Поэтому пользовались компьютерным атласом-определителем Лихарева И.М., Раммельмейлера Е.С. «Наземные моллюски фауны СССР» 1952 года. На момент 1952 года, как говорит автор, это был самый полный определитель наземных моллюсков, он очень хорошо подходил для определения видов европейской части России [4].

Крымские Зебрины, обнаруженные нами в Казантипском заповеднике, имеют непрозрачную раковину, ярко белого цвета, с белыми едва заметными полосками, легкую, тонкую, но прочную. Раковина высококоническая, вершина слегка закруглена имеет 7-8 не сильно выпуклых завитков. Устье внутри слегка желтоватого цвета со слабой белой губой. Два зуба в устье. Ширина раковины составляет 4-6 мм, высота раковины до 22 мм.

Мы определили, что систематическое положение обнаруженного представителя малакофауны Казантипского заповедника Респ. Крым следующее: надцарство - эукариоты, царство – животные, тип – моллюски, класс – брюхоногие, отряд - стебельчатоглазые, семейство - эниды (Башневидные), род – Зебрины. С определением вида были сложности. Оказывается, в европейское фауне насчитывается 176 видов Энид. К сожалению, информации об энидах крайне мало. Мы пользовались информацией, представленной в учебно-познавательном портале «Зоогалактика», монографией И. Балашова, статьей С.С. Крамаренко. Поняли, что отличие близких родов в семействе Энид, к которым относится *Zebrina detrita*, *Brephulopsis bidens*, *Chondrula tridens*,

Brephulopsis cylindrica заключается в размере раковин, окрашивании раковин (может быть белой, белой с полосками, с темными полосками, желто-коричневой), размер раковины от 8 до 35 мм. у разных видов, отличаются они и количеством зубов в устье раковины, местом обитания [1].

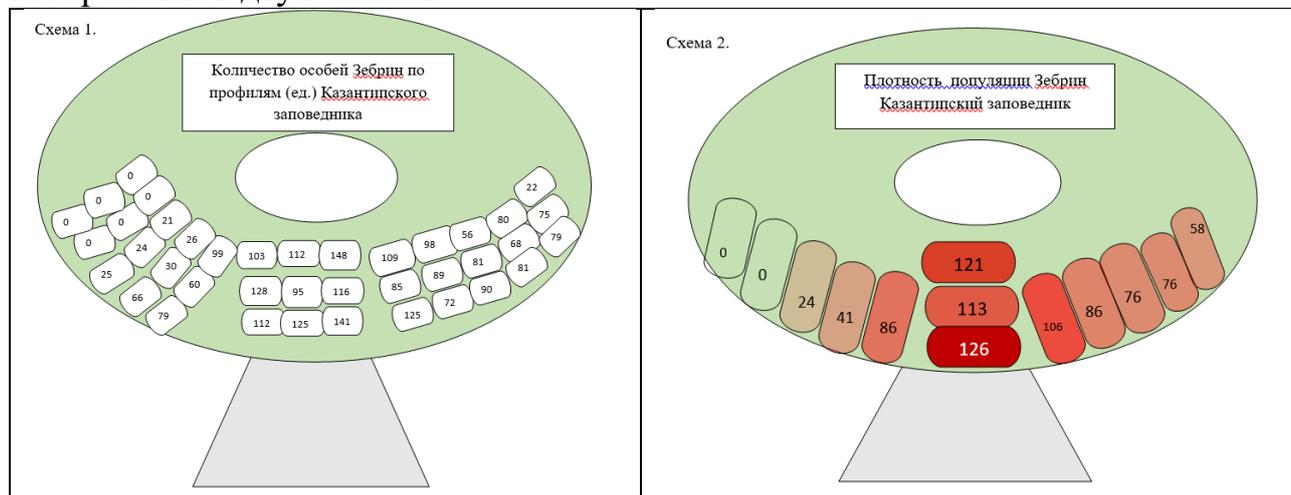
В процессе определения систематического положения Зебрины, по разным источникам, мы составили сравнительную таблицу и пришли к выводу, что *Zebrina detrita* и *Brephulopsis bidens* – разновидности одного вида, или это один и тот же вид, так как имеют схожие признаки, но описаны были в разные века [5].

С целью оценки плотности популяции Зебрины использовали метод закладки учётных площадок (профилей). Мы прошли по трем маршрутам в сопровождении нашего педагога, научного сотрудника заповедника и специалиста по экологическому просвещению:

- 1) «Казантип Античный», который пролегал в юго-восточном направлении,
- 2) «Берег каменных крокодилов» - маршрут в западную часть заповедника,
- 3) «Центральная гряда» - южная часть заповедника.

По ходу маршрута мы отмечали координаты с помощью навигатора в телефоне iPhone – 11. В каждом из этих маршрутов мы закладывали площадки площадью 1 кв. метр, на каждой из которых подсчитывали количество живых Зебринок, прикрепленных к стеблям растений, т.е. плотность популяции. При заложении профилей стремились к охвату наиболее типичных визуальных картин. Всего было заложено 39 площадок трех профилей.

Все три маршрута были пройдены в одинаковое время суток (с 7.00 до 11.00), при одинаковых погодных условиях (температура воздуха 30-35°C, безоблачность). *Результаты* подсчета плотности популяции Зебрин были изображены в двух схемах:



Максимальная плотность наблюдается в южных и юго-восточных площадках и достигает 126 особей на 1м². Тогда как в западной части были учетные площадки, на которых Зебрин не было совсем. Заметив разницу в плотности популяции на различных маршрутах, была поставлена задача - объяснить причину пространственной дифференциации Зебрины.

В один из дней нашего пребывания **вблизи** заповедника (июль 2022 г.) мы собрали 75 особей таких же Зебрин, принесли их на территорию пансионата (около 2 км., пос. Мысовое) и сделали пометки на их панцирях с помощью

розового фломастера. Выбрали участок на территории пансионата, которая схожа с ландшафтом Казантипского заповедника. С помощью компаса определили стороны света. Особей Зебрин поместили в центр площадки и наблюдали за их поведением в течении 3 дней.

В результате эксперимента в первый день все особи были на месте, а три находились в разных сторонах, во второй день большее количество Зебрин направилось в южную сторону, а на третий день все особи находились в южной стороне, кроме 7 штук, которые уползли в другие разные стороны. *Выводы:*

1) Обнаруженный вид сухопутных моллюсков на территории Казантипского заповедника – это *Brephulopsis bidens*, являющийся подвидом *Zebrina detrita*, относящихся к семейству Энид, крымский эндемик;

2) На трех маршрутах было заложено 39 площадок, образующих три профиля с последующим подсчетом плотности популяции. Отмечены различия. Максимальная плотность популяции наблюдается в южных и юго-восточных площадках и достигает 126 особей/кв. м.

3) Проведенный эксперимент по миграции особей *Brephulopsis bidens=Zebrina detrita* указывает на пространственное перемещение особей в южном направлении.

4) Возможной причиной «южных» предпочтений особей *Brephulopsis bidens=Zebrina detrita* является их биологическая зависимость от солнечной радиации или каких-либо иных влияний Солнца на живые организмы на Земле. Помогает им ориентироваться в пространстве интуитивный «компас», или какие-то биологические механизмы, пока неизвестные науке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балашов И. Монография. Охрана наземных моллюсков Украины. Киев, 2016 г.) [Balashov, 2016.pdf](#) - Яндекс.Документы (yandex.ru).
2. [Википедия: Шаблоны/Незавершённые статьи/Биологические науки](#) — [Википедия \(wikipedia.org\)](http://ru.wikipedia.org)
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Казантипский_природный_заповедник#cite_по
4. Компьютерный атлас-определитель/ Лихарев И.М., Раммельмейлер Е.С. «Наземные моллюски фауны СССР» (Издательство академии наук СССР, 1952 г.) [Лихарев И.М., Раммельмейлер Е.С. Наземные моллюски фауны СССР \(studmed.ru\)](#)
5. Крамаренко С.С. Фенотипическая изменчивость крымских моллюсков рода *Brephulopsis Lindholm* (Gastropoda; Pulmonata; Vuliminidae) // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Киев, 1995. – 18 с.

РТУТЬ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ТОМСКОГО РАЙОНА

Шукюров Раул Шахбалад Оглы

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа №40, 10 класс

г. Томск

Руководитель: Иванов Андрей Юрьевич, к.г.-м.н, доцент отделения геологии ИШПР ТПУ

Ртуть является одним из самых токсичных элементов, загрязняющих нашу планету, при том что металл в земной коре содержится незначительных количествах. А при попадании в водоем ртуть накапливается в донных осадках в результате деятельности микроорганизмов. Донные осадки в свою очередь выступают депонирующей средой для различных соединений ртути.

Во внешнюю среду ртуть попадает как из техногенных источников, так и с природных. Основными техногенным источниками поступления ртути являются тепловые электростанции, работающие на угле, производство цемента и мусоросжигательные заводы [1].

В качестве объекта исследований была выбрана река Омутная, которая протекает северо-восточнее города Томска. Устье реки находится в 40 км по правому берегу реки Большая Киргизка. Длина реки составляет 28 км [2].

Для того чтобы определить содержание ртути в донных осадках был использован метод атомно-адсорбционной спектроскопии.

В качестве устройств для отбора донных отложений был использован бур (БС-1) и произведено поинтервальное опробование, через два сантиметра.

Пробы отобраны по слоям донных отложений, каждую отобранную пробу с каждого слоя помещали в герметично закрытые целлофановые пакетики.

После произведения отбора проб, проведена пробоподготовка для дальнейшей их обработки в лаборатории [3].

Анализ проб донных отложений реки Омутная проводились в лаборатории микроэлементного анализа отделения геологии ТПУ, на ртутном анализаторе РА-915+ (консультант к.х.г. Осипова Н.А.).

Анализатор РА-915+ предназначен для измерения массовой концентрации паров ртути в атмосферном воздухе, воздухе жилых и производственных помещений в полевых и лабораторных условиях, с помощью приставки (Рисунок 1).

Приставка ПИРО-915+ предназначена для термической деструкции пробы и перевода ртути из связанного состояния в атомарное с последующим определением содержания ртути с помощью анализатора РА-915+ методом беспламенной атомной адсорбции [4].



Рисунок 1. Анализатор ртути РА-915+

Было изучено 19 проб донных отложений, отобранных в реке Омутная в районе с. Малиновка. Результаты анализа представлены на рисунке 2.

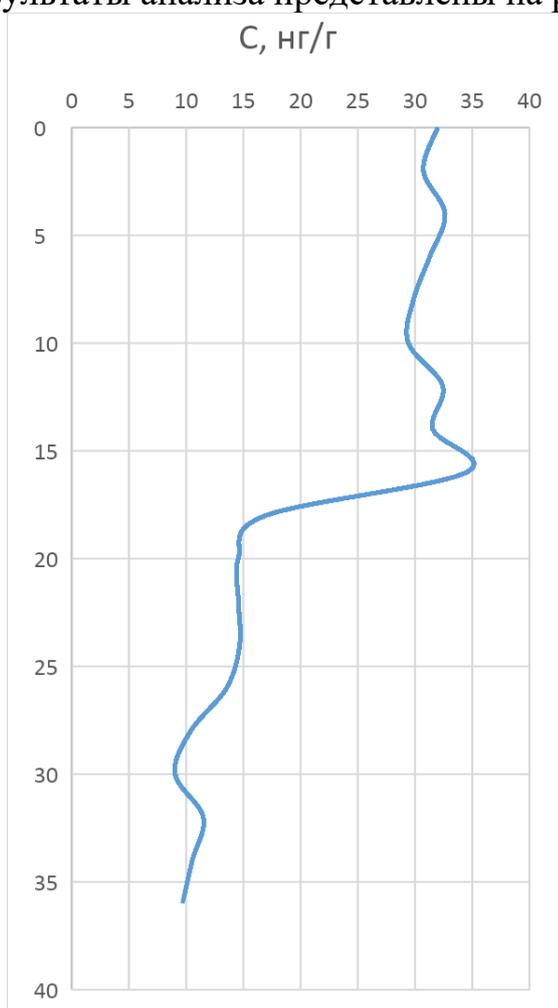


Рисунок 2. Вертикальное распределение ртути в колонке донных осадков реки Омутная.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что ртуть в донных осадках реки Омутной в районе с. Малиновка характеризуется накоплением в

верхней части разреза, а именно увеличение содержания ртути начинается с 18 сантиметровой глубины. Скорее всего связано с тем, что исследуемый объект находится в зоне влияния Томск – Северской промышленной агломерации, и, соответственно, высоким уровнем техногенной нагрузки.

Если учесть, что средняя скорость осадконакопления 3 миллиметра в год, то начало накопления ртути совпадает с началом ввода в эксплуатацию Северской ТЭЦ, которая вводилась поэтапно в 1953 - 1961 года. Можно предположить, что Томская ТЭЦ-3 внесла свое влияние в накоплении ртути в верхней части колонки донных отложений.

Таким образом, проведенные исследования, отражают зависимость геохимических особенностей среды не только от природных факторов, но и от техногенных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Andersen V., Maage L., Johannesen P. Heavy metals in blue mussels (*Mutilus edulis*) in the Bergen Harbor Area, Western Norway. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 1996; 57, P. 589–96
2. Томская энциклопедия – URL: <http://blog.kob.tomsk.ru/wiki/index.php> (дата обращения 18.03.23) – Текст: электронный.
3. Закономерности распределения ртути в вертикальном профиле донных отложений слабопорточных водоемов Томского района / Иванов А.Ю., Губина К.А., Перегудина Е.В.// Перспективные направления развития современной науки. Евразийское Научное Объединение. 2015. Т. 2. № 3 С. 184-185.
4. Геохимия ртути в углях Сибири / С. И. Арбузов, Н.А. Осипова и др. // Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты: второй международный симпозиум, 21-25 сентября 2015 г., Новосибирск, ИНХ СО РАН, 2015. С. 27-31.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ШУМОВОГО ФОНА В МЕСТАХ МАССОВОГО СКОПЛЕНИЯ ЛЮДЕЙ Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА В 2020 - 2022 Г.Г.

Шустов Михаил Александрович

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования

«Детский эколого-биологический центр»,

МБОУ Школа № 98, 9 класс

г. Железнодорожск

Руководитель: Сомова Ольга Геннадьевна, педагог доп. образования

Всемирная организация здравоохранения охарактеризовала шумовое загрязнение как недооцененную угрозу [4]. Шум постепенно становится экологической и социальной проблемой, серьезной угрозой для качества жизни людей. За последние тридцать лет уровень шума во всех городских районах быстро нарастает.

В течение двух лет я занимался измерении шумового фона вдоль автотрассы на Дамбе. В нашем городе градообразующие предприятия Горнохимический комбинат и АО «Информационно-спутниковые системы» находится в старой черте города. И утром, в обед, и вечером происходит активное движение машин с Ленинградского района происходит одно из самых многочисленных движений через город (пр. Курчатова, ост. Торговый центр) и автотрассу на дамбе. Остановка пл. Решетнёва является конечной двух маршрутов. При выявлении превышения уровня шума в одном из исследуемых районов, возможно предложить передвигаться на автотранспорте до предприятия по другому маршруту.

Проблема. Отсутствие информации о шумовом фоне в местах массового скопления людей.

Гипотеза. Уровень шумового фона в районе автобусных остановок может превышать уровень на автотрассе на дамбе.

Цель – проведение оценки уровня шумового фона в местах массового скопления людей г. Железногорска в 2020 - 2022 гг.

Задачи:

1. Выявить значения уровня шума на автобусных остановках в двух районах города.
2. Оценить уровень шумового фона.
3. Сравнить с данными вдоль автотрассы на дамбе в 2020-2022 гг.

Объект. Окружающая среда в г. Железногорске. **Предмет.** Шумовой фон в исследуемых районах.

Методы полевых исследований и измерения использовались, анализа, синтеза, графический, картографический, обобщения - для выводов.

Озеро и его берега – излюбленное место отдыха горожан и гостей нашего города. Береговая линия извилистая. Район исследования располагается на дамбе, где происходит активное движение машин. Мы проводили исследования с 16 до 18 часов – окончание рабочего дня АО «ИСС», поэтому количество машин максимальное.



Рис.1. Картограмма расположения маршрутов районов г. Железногорска

Район исследования на улицах города располагался на маршрутах: №1 – район Ленинградский – район «Элка» – автотрасса на дамбе – ул. Ленина (ост. Площадь Решетнёва), №2 – район Ленинградский – пр. Курчатова (ост. Торговый центр) – ул. Ленина (ост. Площадь Решетнёва) (рис.1).

Районы с активным движением легковых, грузовых автомобилей, автобусов.

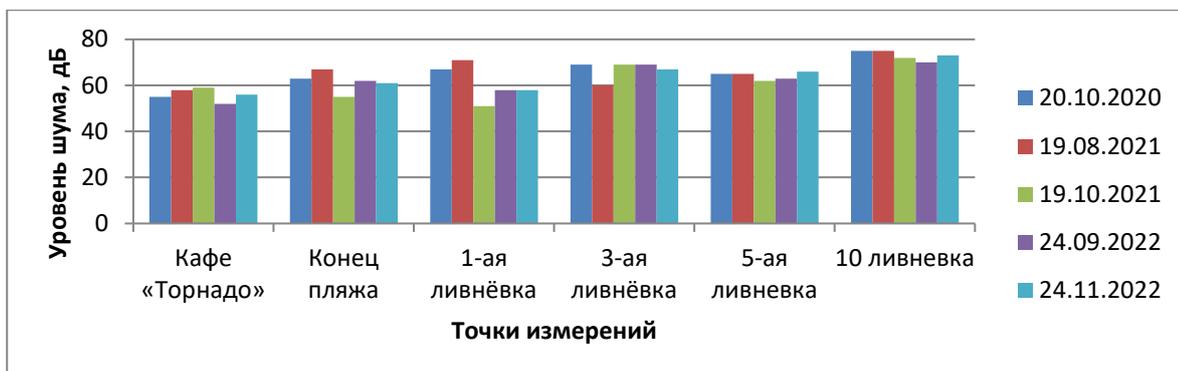


Рис.2. Результат измерения уровня шума (дБ) в разных точках вдоль автотрассы на дамбе в 2020-2022 гг.

Максимальные значения шума (72-75 дБ) во все периоды исследования возле 10-й ливневки, т.е. близко к дамбе, где расстояние до пешеходной дорожки от места измерения – 3 м (рис.2). Минимальные значения (51-60 дБ) на Городском пляже. Громкий рабочий неприятный шум превышает санитарные допустимые нормы, снижает внимание, работоспособность, оказывает нагрузку на центральную нервную систему, вызывает неприятные эмоции.

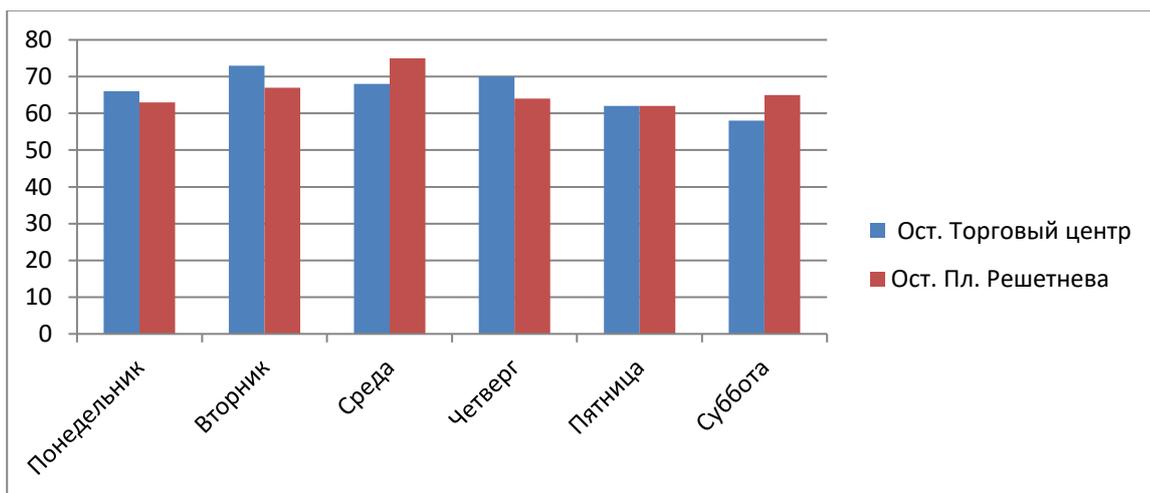


Рис.3. Результат измерения уровня шума (дБ) в двух районах города с 22.11.2022 по 26.11.2022

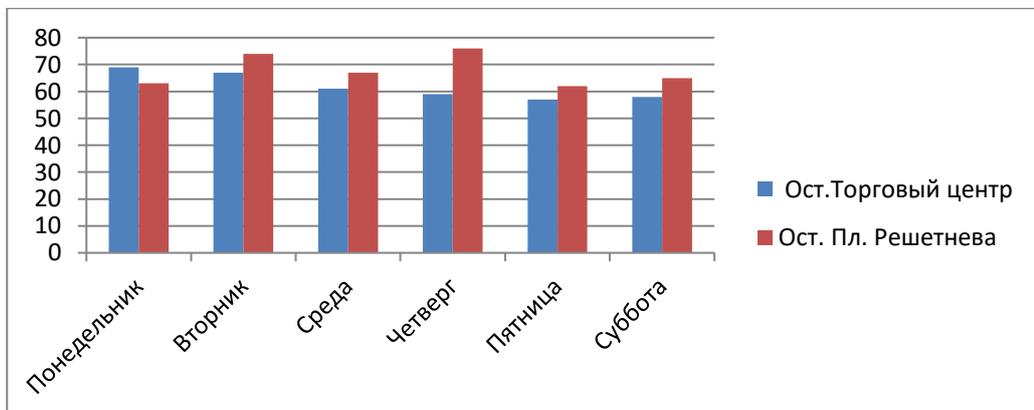


Рис.4. Результат измерения уровня шума (дБ) в двух районах города с 13.12.2022 по 17.12.2022

С 22.11.2022 по 26.11.2022 и с 13.12.2022 по 17.12.2022 максимальный уровень шума - на пл. Решетнёва, особенно во вторник и среду (73-75дБ), потому что это одни из самых активных дней и движение машин больше, чем в другие дни. Такой уровень шума совпадает с максимальным уровнем на дамбе (75 дБ).

ВЫВОДЫ

1. Провели измерение шума в ноябре-декабре 2022 г. на пр. Курчатова и ул. Ленина г. Железнодорожска в течение двух недель в утренние часы на автобусной остановке «Торговый центр» в 8:11 и «Площадь Решетнева» в 8:30. Максимальный уровень шума - на пл. Решетнёва, особенно во вторник и среду (73-75дБ), потому что это место соединения двух маршрутов с Ленинградского проспекта..
2. Оценили уровень шума – превышает допустимые нормы (55 дБ). Интенсивный аномативный шум, значительно превышает санитарные нормы, снижает внимание, развивает утомление, оказывает значительную нагрузку на центральную нервную систему, вызывает отрицательные эмоции.
3. Сравнили уровень шума в черте города на остановках и на автотрассе на дамбе. Значения схожи (50-75 дБ). Выбор маршрута затруднён. Возможный выход – движение на общественном транспорте до места работы, что снижает количество легковых автомобилей. АО «ИСС» уже выбрали такой путь – уже около 10 автобусов подвозят людей до места работы и обратно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние шума на психику ребёнка. Мухин В.С. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://doshkolenok.kiev.ua/zdorovje-doshkolnika/168-vliyanie-shyma-na-psihiku-rebenka.html>
2. Инструкция по эксплуатации измерителя уровня звука. Модель AR814, 824. - М.: ООО «ЭкоЮнит», 2014. - 4 с.
3. Кучин С.П. ЗАТО Железнодорожск. Природа / С.П. Кучин. – Железнодорожск: Полиграфист, 1998. - 75с.
4. Лыков И.Н. Экологические и социальные аспекты шумового загрязнения окружающей среды / И.Н. Лыков, Т.С. Николаева, К.В. Рахимов // Экология урбанизированных территорий: научный журнал на тему: Науки о Земле и смежные экологические науки, Биологические науки. - №2, 2019. – С.80-84. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-i-sotsialnye-aspekty-shumovogo-zagryazneniya-okruzhayuschey-sredy>
5. Нормы шума. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://blogozdorovie.ru/normy-shuma/>
6. Нормы шума от дороги, нормы расстояния от дома до дороги – кто и как делает расчеты и фиксирует показатели. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pravo812.ru/useful/828-kuda-pisat-chtoby-postavili-shumoizolyatsionnyj-zabor-ot-dorogi-normy-rasstoyaniya-mezhdu-trassoju-i-domom.html>

ОЗЕРО УНИВЕРСИТЕТСКОЕ – ТЕРРИТОРИЯ УНИКАЛЬНОГО ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРОДА ТОМСКА

Щеглова Валерия Сергеевна

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей при

ТПУ, 10 класс

г. Томск

Руководитель: Хващевская Альбина Анатольевна, доцент Отделения Геологии ИШПР ТПУ, кандидат геолого-минералогических наук

В настоящее время у жителей города Томска увеличивается потребность в отдыхе в местах, сочетающих на своей территории естественный ландшафт и элементы водных систем с чистой водой – ручьи, родники или озера. Подобные места позволяют человеку отдохнуть от высокой интенсивности жизни. К этим участкам причисляются рекреационные зоны, которые в последнее время становятся необходимым условием нормальной человеческой жизни, средством компенсации напряжения, восстановления работоспособности, с элементами оздоровления. Водные объекты и особенно озера входят в состав природных характеристик при оценке пригодности территории для реализации на ней рекреационной деятельности. В наше время в России мало водных объектов, находящихся под систематическим наблюдением.

На территории Томской области имеется множество озер, численность которых достигает 12900 единиц [1]. Большинство из них заброшены или находятся в тяжелом экологическом состоянии. Но есть водоемы, которые сохранили свой экологический статус и пользуются большой популярностью населения г. Томска в качестве места отдыха – это озеро «Университетское». Несколько лет назад власти г. Томска заинтересовались состоянием озера «Университетское». Был запущен проект по созданию места отдыха на прилегающей к нему территории. В этой связи **актуально** иметь информацию о состоянии объекта и стратегии по его сохранению, как объекта культурного наследия города и территории комфортного места отдыха его жителей.

Цель работы – знакомство с историей сохранения и усиления культурной ценности озера «Университетское» с позиции его использования населением г. Томска в рекреационных целях. В этой связи необходимо собрать информацию о мероприятиях по восстановлению и сохранению рекреационного статуса этого водоема, а также возможности использования водоема и прилегающей к нему территории для полноценного отдыха населения.

Характеристика объекта исследования

Озеро Университетское территориально располагается в Кировском районе г. Томска. Оно находится частично в Сибирском ботаническом саду, который, в свою очередь, является особо охраняемой природной территорией областного значения [5]. По близости размещены учебные корпуса четырех ВУЗов (ТУСУР, ТГУ, ТПУ и СибГМУ). Это единственное проточное озеро, питающееся водами родников. Объем озера составляет 19000 м³ с протяженностью 200 м и средней глубиной 1,7 м.

В начале двадцать первого века озеро долгое время не очищалось, было заброшено и находилось в состоянии экологического кризиса: засыпано отвалами грунта и строительного мусора, оба берега озера топкие заболоченные.

После тщательного анализа проб воды озера летом 2009 г. результаты показали, что качество воды неудовлетворительное, в воде практически отсутствует кислород. Среди загрязнителей в водах отмечаются патогенные организмы, органические и биогенные вещества, тяжелые металлы, наносы, взвешенные твердые частицы, ил и пр. [2].

По заказу Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области были выполнены работы по ликвидации загрязнения и засорения Университетского озера, предотвращению истощения [2]:

1. расчистили дно озера от затонувших крупногабаритных предметов, долголетних донных отложений, остатков древесной растительности [6];

2. расширили акватории озера с созданием мелководной и глубоководной зон;

3. расчистили акватории озера от водной растительности;

4. сделали капитальный ремонт и прочистку трубчатого водовыпуска и водоотводящей трубы из озера;

5. выпустили рыбу [2].

С 2013 г. благоустройством водоёма и питающих его родников занимается гидрогеолог Александр Назаров.

В 2020 году А. Назаровым и волонтерами были проложены прогулочные тропинки, разработаны и установлены информационные таблички, отремонтированы сломанные вандалами благоустройство [3].

Возле водоема планируется обустроить три зоны отдыха для томичей и гостей города: входную, со стороны Московского тракта, рекреационную (спуск с горы и родники) и площадку познавательной активности [4]. Возглавляет эту работу декан архитектурного факультета вуза Владимир Коренев. Он отмечает и ряд сложностей, с которыми приходится сталкиваться: «Пришлось учитывать важный момент, что, согласно кадастровому делению, часть прилегающей территории принадлежит городу, другая часть – Томскому госуниверситету» [3].

Уже несколько лет ученые и инженеры города, в том числе работники ТПУ и ТГУ, продолжают систематическое исследование вод озера. Так сотрудниками проблемной научно-исследовательской лаборатории гидрогеохимии ТПУ определяется токсичность вод озера с использованием метода биотестирования.

Современное состояние озера Университетское

Посмотрев старые фотографии озера и посетив его сейчас, можно отметить, как сильно оно изменилось после благоустройства. Расчистили и обустроили береговую линию озера и родники несколько лет назад. Летом в озере плавают утки, которых можно покормить. Это сделать нетрудно, благодаря дополнительному построению на берегу, к которому птицы часто подплывают. Для них также построены специальные домики. Отдыхают студенты, горожане и гости города. Можно посидеть на лавочке, почитать книгу и просто полюбоваться видом.

Посетив озеро в зимний период, когда оно находится в застывшем состоянии, мне не удалось увидеть уток, силуэты рыб и множество посетителей. Само место очень красивое даже зимой, однако возле него мало лавочек, на которых можно посидеть и полюбоваться видом. Лестницы так же выглядят старыми, а в зимний период ещё и опасными. Мусорные корзины иногда настолько заполнены мусором, что он валяется возле них. Сейчас территория озера является рекреационной зоной, которая обустроивается ежегодно. Возле озера в 2020 году проложили туристический маршрут «1000 родников», установлены указатели прогулочного маршрута, где написана информация о каждом роднике. На них указана информация по истории, качеству и химическому составу воды, а также о животных и растениях на данной территории.

Очень хочется и надеюсь, что озеро будет всегда радовать гостей своей красотой, а мы, в свою очередь, поддерживать чистоту и охранять этот подарок природы!

В весенне-летний период 2023 г. автором планируется провести отбор проб воды из озера и провести исследование химического состава вод и их токсичности совместно с сотрудниками гидрогеохимической лаборатории ТПУ для оценки его современного состояния и безопасного использования в рекреационных целях.

Выводы исследовательской работы:

1. Работу по наблюдению за состоянием озера необходимо продолжать, поскольку, несмотря на экологический статус, большой объем проделанной работы властей, ученых, волонтеров и инженеров, нельзя допустить, чтобы водоем снова стал заброшенным, важно следить за этим местом, чтобы всю работу не пришлось начинать сначала.

2. Важно развивать на прилегающей к озеру территории туристические маршруты различной направленности – экологические, научные, образовательные и пр.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Википедия: <https://ru.wikipedia.org/>
2. Центр социально-профессионального волонтерства ТГУ: <http://univol.tsu.ru/news/1150/>
3. Новости в Томске: <https://news.vtomske.ru/news/193497-universitetskoe-ozero-i-voskresenskii-rodnik-hotyat-blagoustroit-v-tomske>
4. РИА Томск: <https://www.riatomsk.ru/article/20221113/arhitektori-tgasu-zajmutsya-blagoustrojstvom-universitetskogo-ozera/>
5. Сирко Е.А. Оценка экологического состояния озер г. Томска после экологической реабилитации / Сборник научных трудов Третьей всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Томск, 2020. с. 68-70.
6. Томский Государственный Университет систем управления и радиоэлектроники: <https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-dayvery-ochistili-universitetskoe-ozero-v-ramkah-ekofestivalya-tusura>

ОЦЕНКА РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Эков Илья Андреевич

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей при ТПУ
г. Томска, 10 класс*

Руководитель: Амелькович Юлия Александровна, отделение контроля и диагностики ИШНКБ ТПУ, канд.техн.наук, доцент

Во многих домах России используется газовое оборудование для обеспечения удобств жильцов. Преимущество газового оборудования заключается в том, что оно не требует больших денежных ресурсов. Природный газ — самое экономичное топливо в России. Кроме того, его отличает высокая эффективность и экологичность. Газовое оборудование применяется для отопительных систем, нагрева воды, приготовления пищи. Главная проблема этого оборудования - безопасность эксплуатации. В России, только за первый месяц 2022 года, произошло 70 аварий, связанных с обрушением домов из-за взрыва бытового газа [1]. В квартирах и домах используют природный газ — бытовой газ, зачастую это метан (80% и более) и гомологи: этан, пропан, бутан (до 20%). Помимо углеводородов в его составе находятся пары воды, азот, водород, сероводород, углекислый газ, гелий. Метан не имеет цвета и запаха, а специфический запах при утечке этих газов даёт одорант. Одорант — это газ, который используют в качестве примеси к другому газу для придания ему запаха, в основном предупреждающего. Метан легче воздуха и при утечке поднимается вверх. В объеме 4,5-17% от общего количества воздуха в помещении приобретает взрывоопасные характеристики. Концентрация, необходимая для появления интоксикации должна быть не менее 25-30% от общего объема воздуха в помещении. Смертность от отравления в период 2019-2020 составила 158 человек. В основном причинами взрывов бытового газа является человеческий фактор, халатность в отношении к технике безопасности. Судя по статистике взрывов бытового газа в жилых домах, решение проблемы, исследуемой нами, остается актуальной.

Надёжная работа технических систем, обеспечивающих подачу газа в дома, является одной из приоритетных задач в обеспечении безопасной эксплуатации газового оборудования. Газовое оборудование состоит из газового котла, газовых колонок, газовых плит, газовых счетчиков, газового крана [2]. Но немало важно и ответственное отношение обслуживающего персонала и самих жильцов. Поэтому жильцам такого дома необходимо хорошо знать правила безопасности при эксплуатации газового оборудования [3]. Также, компания, которая обслуживает газовое оборудование, должна быть максимально уверена в компетентности и профессионализме своих сотрудников. Чтобы гарантировать безопасность людей, живущих в домах, оборудованных системой газоснабжения, устанавливают противоаварийные системы, к ним относятся и газоанализаторы. Газовый анализатор — небольшой по размерам прибор, предупреждающий об опасности, связанной с несанкционированным выбросом вредных летучих веществ и о появлении протечки в трубопроводе (Рис. 4). Они

не дорогие, но при этом помогут вовремя обнаружить утечку газа и перекрыть его поступление.

Целью работы являлась оценка риска возникновения чрезвычайной ситуации при эксплуатации газового оборудования.

Задачи:

1. Анализ статистики по причинам возникновения аварийных ситуаций при работе газового оборудования.
2. Построить «дерево событий» и «дерево отказов» на наиболее вероятных сценарий развития аварийной ситуации.
3. Разработка мероприятий по повышению безопасности при эксплуатации газового оборудования.

Анализируя статистику [4] происшествий, связанных с бытовым газом за период 2020-2022, выявим основные причины (рис. 1).

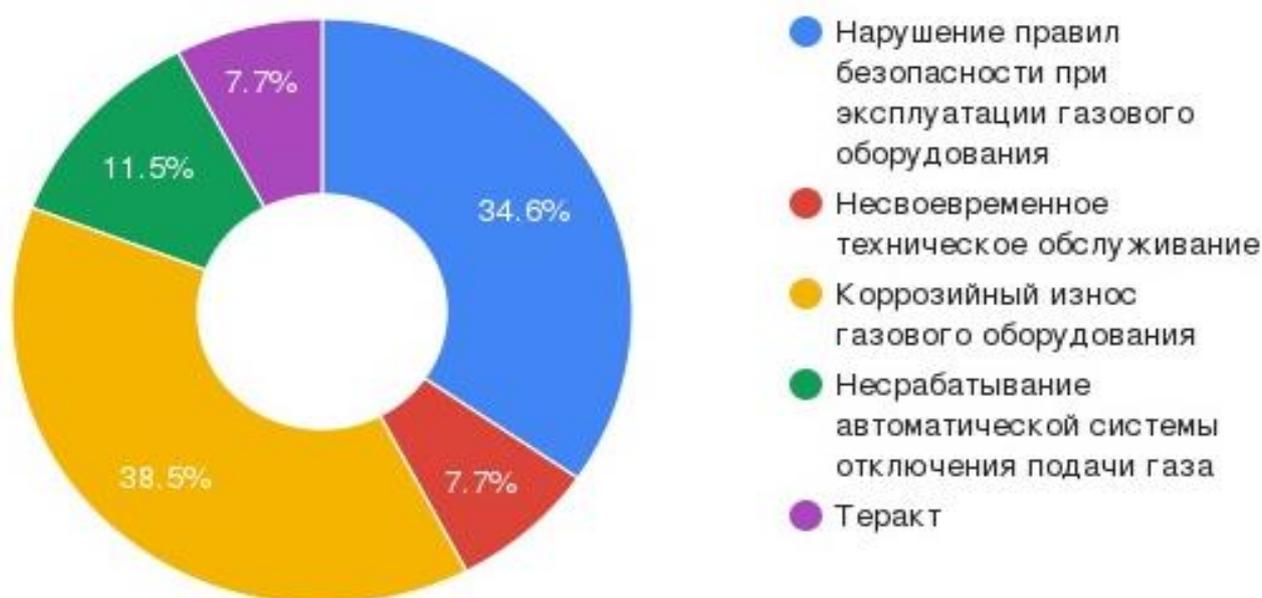


Рис.1 Диаграмма причин аварий, связанных с работой газового оборудования в жилых домах

Наиболее вероятными причинами взрыва бытового газа могут быть следующие:

1. Коррозионный износ газового оборудования — это процесс разрушения металлов при химическом или электрохимическом воздействии с окружающей средой. Поскольку газовое оборудование является аппаратом химической промышленности, то коррозионный износ для него является частой причиной выхода из строя оборудования.

2. Несвоевременное техническое обслуживание оборудования и нарушение техники безопасности при работе с газовым оборудованием тоже являются частыми причинами выхода из строя газового оборудования. В этом случае разброс причин, приводящих к таким событиям слишком высок.

3. Несрабатывание автоматической системы отключения подачи газа.

Взяли за основную причину коррозионный износ, потому что она одна из наиболее частых причин.

Узнали с какого процесса начинается аварийная ситуация, она начнется со сбоя в работе газового оборудования. Сбой в работе газового оборудования приведёт к утечке газа и при наличии источника зажигания к взрыву.

Для оценки риска возникновения чрезвычайной ситуации (ЧС) при эксплуатации газового оборудования, можно использовать разные методы: метод построения «Дерева событий» и «Дерева отказов», он включается в статистический метод, в основе которого находятся статистические данные предыдущего периода. Основным достоинством данного метода является возможность анализа и оценки самых различных вариантов развития событий и учет определенных факторов риска. Существует «Аналитический» метод и метод «Экспертных оценок». В «Аналитический» метод входят такие методы, как анализ чувствительности и метод сценариев. «Аналитический» метод часто используется для анализа рисков инвестиционных проектов. Метод «экспертных оценок» включает в себя комплекс логических, математических процедур, которые направлены на обработку результатов опроса группы экспертов.

В данной работе был выбран метод построения «Дерева событий» и «Дерева отказов» ввиду его преимуществ. Этот метод позволит нам: определить наиболее вероятный сценарий развития аварии; определить взаимосвязь отказов систем с последствиями аварий; определить пути развития аварии, которые вносят наибольший вклад в риск из-за их высокой вероятности. Дерево событий — алгоритм рассмотрения событий, исходящих от основного события (аварийной ситуации). Дерево событий используется для определения и анализа последовательности (вариантов) развития аварии, включающей сложные взаимодействия между техническими системами обеспечения безопасности. В данном случае основным событием была утечка газа (рис.2).

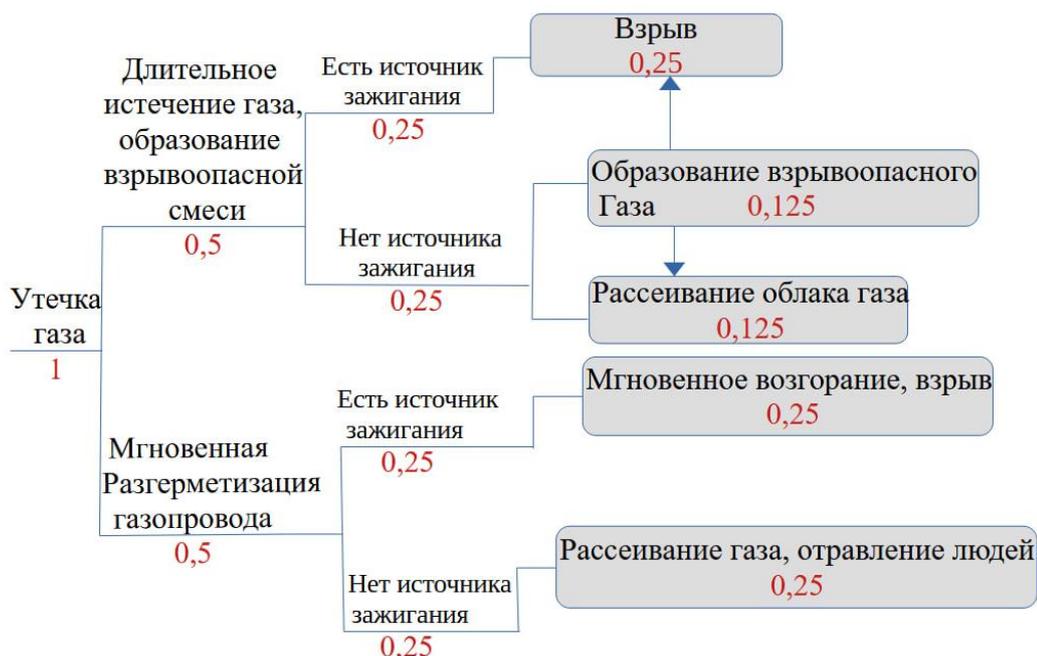


Рис.2 Дерево событий при аварии на газовом оборудовании в жилом доме

Дерево отказов — это топологическая модель надёжности и безопасности, которая отражает логико-вероятностные взаимосвязи между отдельными случайными событиями в виде первичных отказов или результирующих отказов, совокупность которых приводит к главному анализируемому событию. В данном случае — это разгерметизация газопровода (рис.3).



Рис.3 Дерево отказов при аварии на газовом оборудовании в жилом доме

К мероприятиям по повышению безопасности работы газового оборудования можно отнести: соблюдение правил эксплуатации и хранения газового оборудования, своевременное производство ремонтных работ на газовом оборудовании, применение современных высокоточных противоаварийных систем. Своевременное автоматическое отключение газового оборудования позволит избежать жертв.

Преимуществами газоанализатора BRADEX Страж TD 0371 (рис.4) являются: высокая точность и надежность исследования газового состава воздуха, чувствительность к бытовым газам: природному и сжиженному; доступная цена (1000 рублей); возможность одновременного контроля сразу нескольких газов; мобильность прибора (11,4x4x6,9см; 150г); простые правила эксплуатации; высокая степень чувствительности прибора и низкий порог срабатывания (0,1-0,5%), оборудован мощной звуковой сиреной, работает от электросети, выдерживает влажность до 95% и температуру до 50°C.

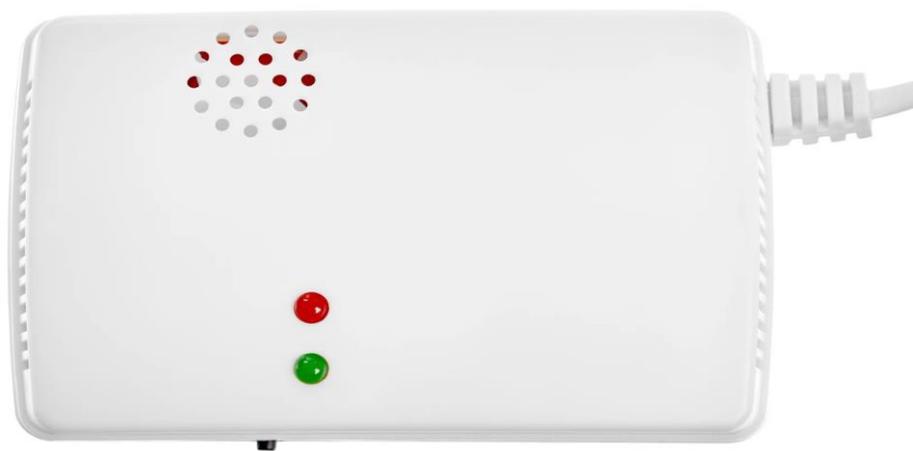


Рис.4 Газоанализатор BRADEX Страж TD 0371

Анализ существующих газоанализаторов показал [5], что Российские газоанализаторы в основном стоят дешевле, чем иностранные, они измеряют более 280 веществ, не уступая иностранным газоанализаторам, имеют широкий спектр входных и выходных сигналов, а также серийное производство на территории Российской Федерации и с собственным сервисным центром, это главные преимущества российских газовых анализаторов.

Выводы

1. Анализ статистических данных показал, что наиболее частой причиной взрывов газа в жилых домах является коррозия газового оборудования.
2. Построены дерево событий и дерево отказов на случай утечки газа при разгерметизации газопровода.
3. Предложены мероприятия по повышению безопасности работы газового оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статистика взрывов газа в январе 2022 года на территории РФ <https://1drv.ms/x/s!Arg0xQgd47jqkx9C3QgqaYZxEGBP?e=v8orZ2>
2. Владимир Краев. Газовое оборудование для квартиры и дома. Газовое оборудование и его установка. <https://gazeksp.ru/blog/gazovoe-oborudovanie/gazovoe-oborudovanie-dlya-kvartiry/?ysclid=lbt5pa0vcr425440605>
3. МЧС России. Правила пользования газовыми приборами. <https://78.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya-dlya-naseleniya/rekomendacii-naseleniyu/bytovye-chs/pravila-polzovaniya-gazovymi-priborami?ysclid=lbt6y4svtw987881142>
4. Статистика 2020-2022 взрывы бытового газа в помещениях и его причины. https://docs.google.com/spreadsheets/d/1qKFoIHGYMggWfVwRuDKRPS3wKdQVT9rW/edit?usp=share_link&oid=117310603390142639834&rtf_of=true&sd=true

5. Таблица замен импортных стационарных газоанализаторов
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1xPuokERt7yKkZ4AP7seQYwj3pIWkWJyk/edit?usp=share_link&ouid=117310603390142639834&rtpof=true&sd=true