



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Выделение и изучение почвенных бактерий, способных к биодegradации имазетапира

«Экология»

*Фёдоров Тимофей Юрьевич, Русских Иван Анатольевич (научный руководитель, зав. науч. лаб.), место выполнения работы: УО "Республиканский центр экологии и краеведения"*

Имазетапир является действующим веществом многих высокоэффективных препаратов, таких широко распространенных как Пивот и Тапир. Они используются для борьбы с широким спектром сорняков в посевах сои и других бобовых растений. Однако, Имазетапир обладает очень сильным и долгим последствием на целый ряд культур. Даже если гибель посевов не происходит, наблюдается угнетение роста и развития растений и потеря урожая. В связи с изложенным, целью нашей работы является оценка способности бактерий к биодegradации имазетапира и создание коллекции бактерий-биодегранов имазетапира. Для достижения поставленной цели мы решали следующие задачи: 1. Создание коллекции почвенных бактерий. 2. Оценка способности бактерий к росту с использованием компонентов препарата Пивот. 3. Изучение токсичности культуральной жидкости бактерий, культивированных на среде с Пивотом. 4. Отбор наиболее эффективных штаммов и изучение их способности к биодegradации имазетапира. 5. Оценка эффективности штаммов бактерий к биодegradации имазетапира в полевых условиях. 6. Подбор штаммов для создания комплексного биопрепарата для использования в сельском хозяйстве.

Все работы мы проводили по стандартной методике с соблюдением требуемых правил безопасности. Посев на поверхность агаризованной среды в чашках Петри производили с помощью бактериологической петли, микробиологического шпателя. Для выделения микроорганизмов, способных к биодegradации Пивота, был использован метод накопительных культур. Культивирование бактерий осуществляли при 28 оС.

В результате выполнения работы мы можем сделать следующие выводы: 1. В культуральной жидкости изученных штаммов после культивирования остается разное количество Имазетапира. 2. Внесение штаммов совместно с препаратом Пивот оказало существенное влияние на видовой и количественный состав сорных растений в полевых условиях. 3. Ряд изученных почвенных бактерий может стать основой для комплексного микробного препарата для сельского хозяйства.

Будет продолжена работа по изучению отобранных штаммов, определению их видовой принадлежности микробиологическими методами. Полученные результаты и штаммы могут быть использованы для разработки биопрепарата для биотехнологического восстановления почв. Штаммы бактерий могут быть использованы для изучения биохимических путей биодegradации гербицидов имидазолинового ряда.

### Список литературы:

1. Груздев Г.С. Химическая защита растений. Под редакцией Г.С. Груздева - 3-е изд., перераб.
2. Захаренко В.А. Гербициды. – М: Агропромиздат, 1990 – 240с.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Динамическое моделирование эволюции парков

### «ЭКОЛОГИЯ»

*Алёша Никита Владимирович, Сидельников Тимофей Антонович, Ковалев Сергей Александрович (научный руководитель, Учитель информатики и ИКТ), место выполнения работы: ГБОУ РК КШИ "Крымский кадетский корпус"*

В настоящее время, если вы хотите увидеть, как будет выглядеть парк через 20 и более лет, это время нужно прожить. И даже для специалиста этот вопрос будет проблематичным, так как множество различных факторов влияет на параметры дерева и его здоровье. Предлагается система, позволяющая моделировать эволюцию парка во времени. С ее помощью вы можете прогнозировать вид каждого растения в парке в любой момент на ближайшие сто лет. Использование программы поможет вам избежать финансовых потерь на стадиях как проектирования и так эксплуатации парка. При моделировании программа учитывает множество факторов, такие как освещенность, характеристики почвы, влажность воздуха и почвы, уровень антропогенной нагрузки, окружающий ландшафт, и главное взаимное влияние растений друг на друга. Поэтому мы поставили перед собой следующие задачи: 1. Рассмотреть влияние погодных условий на экологические условия парков. 2. Выявить динамику возобновительных процессов и формирования типов возрастной структуры древостоев. 3. Оценить влияние климатических факторов на прирост деревьев по высоте, диаметру кроны и ствола на перспективу. 4. Разработать программу, позволяющую моделировать динамику развития парка при различных природных, климатических и экологических условиях.

Использованы исходные данные: Первичная учетно-фондовая информация из базы данных ПО «Гослеспроект» земель лесного фонда Крыма, объемом 53 764 делянок, площадью 290 тыс. га, где произрастает более 10 миллионов деревьев. Ее анализ, выявил наиболее значимые параметры, которые влияют на рост и развитие деревьев в Крыму. Первичные параметры это почва, влажность, освещенность. И вторичные это рельеф, антропогенные факторы, климат и т.д.

На основании обработки базы данных земель лесного фонда мы выделили для каждого первичного параметра следующие целевые группы: почва – оптимальная, субоптимальная, влажность – высокая, средняя, низкая и освещенность – солнечная, теневая и полутеневая. Исходя из чего мы сформировали 18 отдельных природных условий для семи основных пород деревьев в парках Крыма: кипарис, сосна, кедр, ель, дуб, платан, липа. Для всех пород построены графики зависимости от возраста: высоты дерева, диаметра ствола дерева и диаметра кроны дерева.

На основе исследований была разработана программа «3D визуализатор парка». В ней формируется любой ландшафт парка, высаживаются деревья с заданным размером и возрастом. Затем происходит моделирование развития парка на ближайшие годы. Оценивается состояние каждого дерева по многим факторам: движению солнца, затемнению его кроны другими растениями или ландшафтом, конкурентной борьбе растений, климату, времени года и антропогенному влиянию.

### Список литературы:

1. Гальперин М.Л. Моделирование возрастной динамики древостоев антропогенных биогеоценозов: Петрозаводск 1976.с.77-79
2. Фурдычко А.И., Плугатарь Ю.В. Экологические основы сбалансированного использования лесов Крыма:М.:Основа,2010.251с.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Ветро-гидро-аккумулирующая электростанция на горных склонах Черноморского побережья

«Экология»

*Петакчян Мисак Араикович, Марченко Вадим Анатольевич (научный руководитель, учитель), место выполнения работы: В школе*

Цель работы: обоснование создания ветровых электростанций на гористых участках морских побережий Крыма, эффективность которых при дальнейшем потеплении климата будет увеличиваться. Для достижения данной цели в работе решены следующие задачи: 1. Оценить актуальность создания на различных участках Черноморского побережья Крыма дополнительных, экологически безопасных объектов по производству электроэнергии. 2. Выявить участки Черноморского побережья Крыма, где на протяжении периода современного потепления климата происходило устойчивое возрастание среднегодовых значений скорости ветра.

В работе использовались методы исследования, которые обеспечивали достижение ее цели и решение поставленных задач. К ним относились методы систематизации и анализа информации, наблюдение за потоками ветра, сравнение полученных данных, измерение, проведение эксперимента, обобщение материала, анализ, опрос, изучение литературы, работа в интернете, самостоятельное обдумывание, расчет, моделирование, беседа со специалистами.

Исследовательским путем на основании данных метеостанций о скоростях ветра и температурных режимов было дано обоснование создания ветровых электростанций на гористых участках морских побережий Крыма, эффективность которых, при дальнейшем потеплении климата, будет увеличиваться. При этом была проведена оценка актуальности создания на различных участках Черноморского побережья Крыма дополнительных, экологически безопасных объектов по производству электроэнергии.

По выдвинутым предложениям по созданию проекта, преобразующей в электроэнергию энергию ветра, создан макет, на котором просматривается общая картина структурных частей и принцип работы ВГЭС. Также устройство обеспечивало стабилизированный сигнал из генератора, который в первоначальном виде был крайне нестабильным из-за технических свойств данного генератора. Установка универсальна и может найти применение.

### Список литературы:

1. Windschiffe\ Bertholdt J. – Berlin: Technik. – 1988 – 84 с. Перевод заглавия: Ветроводы



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Качественное восстановление лесов

### «Экология»

*Фролов Егор Дмитриевич, Волков Сергей Александрович (научный руководитель, Учитель), место выполнения работы: ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»*

Леса - лёгкие нашей планеты, источник жизни. Важно не только потратить огромные средства на их восстановление, но добиться качественной приживаемости. Проблема актуальна для всех регионов России. Общая площадь природных пожаров в нашей стране составляет 120 тыс. гектаров ежегодно. Для примера, в Нижегородской области площадь пожаров в последний год увеличилась в 44 раза по сравнению со средним многолетним значением. Реализация моего проекта поможет каждому жителю страны улучшить качество жизни: увеличение кислорода в воздухе, создание зеленых зон вокруг городов, в том числе и имеющих рекреационное значение. Мной усовершенствована технология лесовосстановления после пожаров. Реализация проекта позволит значительно уменьшить затраты на посадку леса, за счет отсутствия необходимости дополнительной подсадки леса в виду высокой приживаемости. Так же не потребуются дополнительные уходы за лесом.

В 2018 году был заложен производственный опыт на площади 1,0 га - для защиты лесных культур от восточного майского хруща производил предпосадочную защитную обработку корней торфо-инсектицидной смесью. Для этого применял препарат «Престиж» – 500 г на 1000 сеянцев. Для оценки эффективности обработки корневых систем препаратом были заложены 2 пробные площади по 0,04 га каждая (опыт и контроль).

Проведенные в условиях Лукинского лесничества производственные испытания препарата «Престиж» для защиты саженцев от повреждений восточным майским хрущом, показали его высокую эффективность. При математической обработке данных промеров лесных культур получил средние биометрические показатели, которым следует доверять, так как точность определения средней величины находится в пределах 5%, а достоверность статистических показателей во всех случаях больше 3.

Существующая технология лесовосстановления не дает высокой, и даже нормативной приживаемости (85%), т.к. посадка леса происходит не сразу, а через несколько лет после пожаров. За этот период в почве поселяются почвообитающие вредители. Конкуренты этот фактор не учитывают и вновь посаженный лес погибает. Ключевым преимуществом моего проекта является усовершенствование технологии посадки леса.

### Список литературы:

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013 - 2020 годы: Утв.: распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 дек. 2012 г. № 2593 - р// Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Эффективные технологии утилизации отходов и гидропонного овощеводства

«Экология»

*Никулина Валентина Александровна, Ахлюстин Алексей Сергеевич (научный руководитель, директор ООО "ЭИВЦ"), место выполнения работы: Дома*

Поставленная задача: Утилизация куриного помета путем его использования для гидропонного овощеводства и последующего выращивания зеленого корма с замкнутым безотходным производством, а также разработка простого биотуалета. Косвенная задача использовать древесные опилки в качестве подстилочного материала и на основе полученного субстрата выращивать овощи и ягоды, а затем зеленую корм, для кур замыкая тем самым технологический цикл и полностью используя при этом опилки и помет как корм для птицеводства. Оценить объективно и субъективно качество выращиваемых овощей. Оценить возможность применения разработанной технологии в горной беспочвенной местности, арктических станциях, особо охраняемых природных территориях.

Опытно - экспериментальная отработка технологий производилась на приусадебном участке частного дома. Биотуалет также установлен и работает 2 года в частном доме. Выращивание овощей на полученном субстрате производилось в летнее и зимнее время в теплицах и непосредственно в доме. Анализ качества овощей производилось в лаборатории Сан-Эпидем Станции г. Златоуста.

Разработана и испытана технология утилизация куриного помета путем его использования в подстилочном материале (опилки) для выращивания овощей и ягод и последующего выращивания зеленого корма и создание безотходного производства. Получена значительная экономия от сокращения расхода кормов. Реализована давняя мечта российского крестьянина использовать опилки как корм. Создан и испытан простой биотуалет. Полностью выполнены все поставленные задачи.

Дальнейшее развитие технологии на наш взгляд заключается в расширение ассортимента выращивания овощей, в частности грибов и определения зависимости качества урожая от места выращивания, и определение оптимальных параметров выращивания овощей. А также аналитический контроль полученной гумусной массы биотуалета и оптимальные варианты её использования.

Список литературы:

ый ресурс URL: [https://agrovesti.net/kormlenie/ispolzovanie\\_gidroponnogo\\_zelenogo\\_korma\\_v\\_ratsione\\_selskochozyaystv](https://agrovesti.net/kormlenie/ispolzovanie_gidroponnogo_zelenogo_korma_v_ratsione_selskochozyaystv)



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## История деревни Михайловка. Исследование её родников и благоустройство

«Экология»

*Мальцев Егор Сергеевич, Моканова Зайтуна Шакировна (научный руководитель, учитель), место выполнения работы: Новокаменная СОШ*

Деревня Михайловка имеет богатую историю, которая началась с конца 19 века. Сегодня – это заброшенная деревня, но богатая родниками. Но они находятся в плачевном состоянии. Население нуждается в чистой питьевой воде. При объезде поселения и выявлению родников в нашем крае, мы выслушали пожелания от жителей: «помогите почистить, благоустроить, сдать воду на анализ, чтобы можно было ей пользоваться». Один из родников мы решили почистить, благоустроить и убедиться, что родниковая вода пригодна для питья так же, как и в те далёкие годы, и жители смогут ей пользоваться. Таким образом, была обозначена проблема и поставлена цель работы: проведение мероприятий по изучению, очищению и благоустройству родника "Михайловский".

Во время проведения исследований использовались: работа с литературой, с архивными документами, изучение методики составления паспорта родника, методики исследования родника, анализ результатов, социологическое исследование, интервьюирование, изучение методики сбора воды, определение географических координат, визуальное наблюдение, практическая работа по благоустройству родника, картографический метод.

Нами изучена история деревни Михайловка, определены родники. Для исследования проведён социологический опрос среди жителей, проведена встреча с ними беседа, получена полезная информация в ходе беседы и интервьюирования. Изучена история родников, расположенных на территории деревни Михайловка. Обследована территория родника «Михайловский», проведён анализ химических и бактериологических свойств воды родника «Михайловский», были проведены субботники по очистке территории родника и работы по благоустройству.

В ходе изучения истории деревни, были получены разные даты её возникновения, с помощью архивных документов были установлены точные даты. При изучении окружающей местности выявлена высокая степень загрязнения родников. Проведённые анализы качества воды родника Михайловский дали хорошие результаты, воду можно считать экологически безопасной. Анализ пробы родниковой воды соответствует санитарным нормам.

### Список литературы:

1. Астанин Л. П., Благосклонов К. Н. Охрана природы. – М.: Колос, 2002;
2. Воскресенская О.Л. Контрольно-измерительные материалы по экологии: олимпиады и конференции/ О.Л. Воскресенская и др.- Волгоград: Учитель, 2008



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Изучение родного края (Экологический маршрут)

### «ЭКОЛОГИЯ»

*Штов Илья Михайлович, Белова Юлия Сергеевна (научный руководитель, учитель географии и биологии), место выполнения работы: МОУ силикатненская средняя школа им. В.Г. Штыркина*

Основной задачей для людей должно быть сохранение природы на многие годы, для следующих поколений. Стоит отметить, что важную роль в уменьшении негативного влияния человека на окружающую среду играет деятельность общественных экологических организаций и прочих гражданских объединений. Поэтому даже один человек может оказаться полезным природе и помочь ее сохранению для будущих поколений. Но как человек может повлиять на глобальные проблемы? Следует начать с малого! Создание экологических маршрутов поможет как развитию экотуризма, так и вовлечение в тему подрастающего поколения!

Методы: туристическо - исследовательский (изучение на маршруте); школьная лаборатория в кабинете химии.

Создан проект маршрута на картах поселения и на сайте: "Страна экологическая" (экорусучебник .ру).

Это поможет нам хоть и на немного решить проблему загрязнения наших лесов, парков, водоёмов и т.д. Пути решения: волонтерской группы, создание экологических секций и кружков при школах, развитие экотуризма.

### Список литературы:

1. Экология С.В. Алексеев учебное пособие СП СММО ПРЕСС Экологический практикум школьника;
2. С.В. Алексеев, Н.В. Груздева, Э.В. Гуцина. Издательство: "Учебная литература" 2005г - Учебное пособие;
3. Windows Maps Карты 5.1809.2762.0



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Температурная диагностика жизнедеятельности деревьев

«Экология»

*Сактаганов Никита Александрович, Долгий Сергей Григорьевич, Ковалёв Сергей Александрович (научный руководитель, педагог дополнительного образо), место выполнения работы: В школе*

Городские парки и скверы имеют большое рекреационное значение. Задача по диагностике их состояния требует решения во всех городах не только Крыма, но и всей России. Основные методы диагностирования сложны и трудоемки, или предполагают наличие большого опыта у использующего их специалиста. Известно, что жизнедеятельность растений в основном определяется процессом фотосинтеза. У растений фотосинтез наиболее интенсивно протекает при определённой, оптимальной для данного вида температуре. Следовательно, исследуя способность дерева регулировать собственную температуру, мы можем оценить его жизнеспособность. Основными задачами нашей работы являются исследование динамики температур в прикамбиальном комплексе тканей (далее ПКТ) дерева под воздействием температуры внешней среды, выявление их взаимосвязи между собой и выработка методики оценки жизнеспособности дерева по температурным показателям.

Исследования проводились на территории парков Симферополя: Детский парк, парк им.Гагарина и парк им.Шевченко. Всего было исследовано 13 видов деревьев и 351 древесное растение на трёх различных участках. Измерения температур проводились по методике, разработанной Карасевым В.Н.

Проведя измерения температур, мы выявили ряд наиболее характерных температурных параметров для древесного растения. Анализ данных позволил прийти к эмпирическому коэффициенту жизнеспособности, рассчитываемый по разработанной нами формуле, как отношение температуры воздуха к температурой ПКТ, соотносённой с оптимальной температурой для роста дерева. У различных видов деревьев числовые значения коэффициентов отличаются. По значению числового коэффициента можно оценить жизнеспособность дерева.

Данная методика обладает высокой точностью и проста в применении. На её базе возможно создание недорогостоящего прибора для определения состояния древесных растений. Методика будет полезна в садоводстве и парковом хозяйстве.

### Список литературы:

1. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев;
2. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем.





# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Фауна и экология мокриц (*Oniscoidea*) лесной подстилки Теллермановского леса

«ЭКОЛОГИЯ»

*Романова Анастасия Андреевна, Святодух Надежда Юрьевна (научный руководитель, педагог доп.образования),  
место выполнения работы: Воронежская область, г. Борисоглебск*

Мокрицы (*Oniscoidea*) – надсемейство равноногих ракообразных, единственная группа из жабродышащих, полностью перешедшая к сухопутному образу жизни. Основной пищей, для мокриц служит растительный опад. Перерабатывая его мокрицы, выступают подобно диплоподам и дождевым червям в качестве важных факторов почвообразовательного процесса. В результате изучения литературы по данной теме выяснили, что число видов этих ракообразных сильно разнится по разным источникам, на данный момент известно от 1000 до 3500 видов наземных мокриц. В кадастре беспозвоночных животных Воронежской области нет ни одного упоминания о мокрицах. Это показывает актуальность данной работы. Новизна данной работы заключается в том, что Теллермановский лес представляет собой практически не изученную ранее территорию в плане исследования мокриц. Цель. Изучить фауну и экологию мокриц лесной подстилки Теллермановского леса. Задачи: 1. Собрать мокриц лесной подстилки с помощью почвенных ловушек. 2. Провести определение собранного материала. 3. Определить влияние экологических факторов (температура, влажность) на количественный состав мокриц лесной подстилки.

Методы исследования: 1. При сборе материала проводился визуальный осмотр места исследования. 2. Сбор мокриц проходил с помощью почвенных ловушек. Собранные мокрицы помещались в пенициллиновые пузырьки в 75% спирте. 3. Мокрицы определялись с помощью бинокля МБС-9 и различных определителей: 4. Температура воздуха и лесной подстилки на месте исследования измерялась термометром. Влажность воздуха измерялась с помощью психрометра.

Основные результаты: За время исследований (2017-2018 гг.) было обнаружено 92 экземпляра мокриц. Наиболее часто встречаемый в Теллермановском лесу является вид *Trachelipus rathkii*. Наибольшее количество экземпляров было собрано 23 мая и 10 июня, когда температура воздуха составляла +20- 25 0С, а влажность была более 60%. Влажность воздуха является наиболее важным фактором среды, влияющим на количество мокриц в лесной подстилке, т.е. при низкой влажности мокрицы из лесной подстилки уходят в почву.

Мокрицы играют важную роль в природных и антропогенных биоценозах. Они участвуют в биологическом круговороте наземных экосистем, выступают в роли важных элементов пищевых цепей. Их роль особенно велика в лесах или биоценозах, где отсутствуют другие ключевые группы сапрофагов. Работу можно продолжить в нескольких направлениях: - изучить мокриц мёртвой древесины; - провести наблюдение за мокрицами в стационарных условиях.

### Список литературы:

1. Хисометдинова Д.Д. Определитель мокриц (*Isopoda: oniscoidea*) Ростовской области. Известия вузов Северо-Кавказский регион. Естественные науки 2014 №2



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Экологические проблемы озера Кандрыкуль

### «Экология»

*Разгонова Юлия Александровна, Данилко Игорь Михайлович (научный руководитель, Учитель географии), место выполнения работы: МБОУ СОШ №4 Эколого-географический клуб "Раймантау"*

Цель нашего проекта комплексное гидрологическое исследование озера Кандрыкуль. Задачи, стоящие перед исследованием: - изучить литературу, карты и космические снимки о данном районе; - Провести гидрологические исследования озёрной воды; - определить экологические проблемы озера Кандрыкуль и предложить способы их решения; - разработать пешеходный маршрут экологической тропы по берегу Кандрыкуля; - в полевых условиях закрепить и расширить знания гидрологии и геологии, полученные на уроках географии и в предыдущих экспедициях нашего географического клуба; - испытать себя на выносливость и психологическую совместимость в полевых условиях.

Для определения прозрачности мы использовали Круг Секки, в лаборатории цилиндр Снеллена. Индикаторами определили рН. Для определения хлоридов, сульфатов, фторидов, фосфатов - электрофорез. В системе капиллярного электрофореза - определили количество анионов и катионов. Жесткость методом титрования. Бактериологический анализ: методы фильтрование, пересев выросших колоний для определения ТКБ, ОКБ, патогенные и условно патогенных.

Наши выводы: - рН 8,7 – вода богата ионами водорода, количество растворенного кислорода -9.76, дважды превышает нормы - благоприятно для развития организмов. - жесткость 20 мг-экв/ дм<sup>3</sup>. Вода имеет повышенную минерализацию. - Прозрачность в цилиндре Снеллена - 37 см, выше нормы. Высокая прозрачность озера подтверждена кругом Секки - 10м 20 см. Бактериологический анализ: имеется рост условно-патогенных бактерий. В 1-ой пробе незначительно, во 2-ой пробе обильно, в центре озера чистая вода (3).

Для улучшения экологического состояния озера необходимо - вывести за пределы водоохранной зоны туалеты с выгребными ямами и оборудовать шамбо. - перераспределить нагрузку на малоосвоенный северный берег, где выделить кемпинговую зону. - Рекультивировать территории занятые карьерами. - Вместе с билетом люди должны получать мешок для мусора и буклет, рассказывающий об озере. С целью экопросвещения нами разработана экологическая тропа.

### Список литературы:

1. Вахрушев В.Г. Проблемы неотектоники Ю. Урала и Приуралья. Геоморфология и новейшая тектоника Волго-Уральской обл. и Ю. Урала. Уфа 1960;
2. Гареев А.М. Реки и озёра Башкортостана. Уфа. «Китап» 2001;
3. Обоснование границ ПП «Кандрыкуль». ВНИГИС 2001



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Оценка качества воды реки Юрюзань

«Экология»

*Зубаирова Диана Маратовна, Камалетдинова Альфия Камилевна (научный руководитель, Педагог ДО), место выполнения работы: МБОУ ДО детский эколого-биологический центр "Росток"*

Есть ещё в нашей республике чистые реки с чистой водой. А какова река Юрюзань? На этот вопрос мы хотели ответить во время нашей работы экспедиционного отряда в Салаватском районе. Цель работы: оценить качество воды реки Юрюзань в различных участках. В связи с этим ставились следующие задачи: 1. Определить органолептические свойства воды; 2. Провести химический анализ воды; 3. Изучить качество воды методом биотестирования. Практическая значимость: результаты нашей работы могут быть использованы жителями республики, а также на уроках географии, биологии и экологии в школах. Актуальность: от состояния малых рек зависит количественное и качественное состояние средних и крупных рек и водоёмов.

1. Определение органолептических и химических свойств. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки. (Муравьёв А.Г. Руководство по анализу воды. 2. «Исследование токсичности воды с помощью биотестирования. Методика оценки качества воды. Уфа 2003 г. Стр. 48». Кабиров Р. Р. Работу проводили в детском эколого-биологическом центре.

1. По органолептическим свойствам вода реки Юрюзань неплохого качества. 2. Кол-во раствор. солей в воде ниже ПДК по нитритам, нитратам, сульфатам, фосфатам, фторидам, хлоридам и кальцию. Превышение ПДК по аммонии, общей жёсткости и железу общее-дер. Гусевка №1, по марганцу-Малояз №4. 3. Вода оказывает стимулирующее воздействие на рост корней пшеницы. 4. Результат биотестирования показал, что качество воды пробы № 2 не имеет достоверных отличий от качества дистиллир. воды, есть вещества угнетающих рост корней пшеницы.

Проведение исследования качества воды реки Юрюзань показало, что вода на выбранных участках можно считать загрязненной. Мы продолжим изучать качество воды.

### Список литературы:

1. Кабиров Р. Р. Методика оценки качества воды. Уфа 2003 г. Стр. 48;
2. Муравьёв А.Г.- Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки Издательство «Крисмас+» Санкт-Петербург.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Энергосберегающие технологии для интенсификации процессов самоочищения водных объектов

«ЭКОЛОГИЯ»

*Тропынина Элина Алексеевна, Хайруллин Мурат Ильгизович, Белозёрова Елена Алексеевна (научный руководитель, ассистент кафедры Безопасности), место выполнения работы: В лаборатории УГАТУ*

Развитие промышленности влечет за собой значительное увеличение расходов воды на производственные нужды, а также рост объема сбросов сточных вод. Это приводит к истощению запасов водных источников и деградации самоочищающей способности водотока в целом. Содержание растворенного кислорода в воде характеризует санитарное состояние водоёма и имеет важнейшее значение для его экологической целостности. К сожалению, данный коэффициент зачастую не учитывается при выпуске сточных вод, хотя имеет большое значение для экосистем водных объектов. Оптимальным способом повышения содержания растворенного кислорода мы избрали аэрацию. Выгодным способом насыщения водотока кислородом является использование лопастного поверхностного аэратора способствующего самоочищению водоёма. Цель работы: Определение оптимальной конструкции турбины по критериям насыщения воды кислородом. Практическая значимость: впервые предлагается использование лопастного аэратора в качестве дополнительного источника очищения водного объекта. Научная новизна заключается в создании прибора по повышению качества воды с минимальными затратами на обслуживание и установку, нулевым энергетическим потреблением, определении взаимосвязи между углом наклона лопастей, используемых турбин, и временем насыщения воды кислородом.

Использован метод эмпирического исследования: был спроектирован и изготовлен лабораторный стенд лопастной поверхностной аэрации, на котором были проведены экспериментальные исследования насыщения воды  $O_2$  с помощью турбин на экспериментальной установке и построены графики зависимости времени насыщения воды кислородом от типа исследуемой турбины. На основе графиков была выявлена наиболее оптимальная конструкция турбины.

Выявлена зависимость между изменением концентрации растворенного кислорода в воде и конструкцией турбины. Благодаря проведенным исследованиям было установлено, что наиболее эффективной является турбина с лопастями, расположенными под углом  $45^\circ$ , которая позволит лучше очищать сточные воды от загрязняющих веществ, выбрасываемых с промышленных предприятий. При глобальном использовании водных ресурсов это поможет в значительной степени сократить расходы на очистку водных объектов и поддержание экологического состояния реки.

Реки, в которых обитают рыбы высшей и первой категории, имеют огромное значение для рыбопромысла и должны содержать не менее 6 мг растворенного кислорода/л (по ПДК рыб. хоз. от 2016 г.). Аэратор будет поддерживать уровень кислорода в пределах нормы. В будущем планируется смоделировать более эффективную турбину с применением аддитивных технологий печати и биопокрывом из колонии нитрифицирующих бактерий, способствующих биологической очистке воды.

### Список литературы:

1. Куслап П. Т. «Расчет кислородного режима водоемов с учетом донных отложений при решении водохозяйственных задач»;
2. Ф. Уитон «Техническое обеспечение аквакультуры».



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Предварительные итоги изучения энтомофауны прибрежной зоны оз.Воробьёво (Карельский перешеек) и возможного влияния на нее деятельности бобра обыкновенного (CASTOR FIBER L.)

«ЭКОЛОГИЯ»

*Бабурина Евгения Константиновна, Ляндзберг Артур Рэмович (научный руководитель, Педагог ЭБЦ Крестовский Остров), место выполнения работы: ЭБЦ Крестовский Остров*

Эта работа продолжает предыдущее исследование о влиянии бобра на фауну истинно водных насекомых и насекомых, часть цикла развития которых проводит в воде. В настоящее время данные по этому вопросу противоречивы и касаются в основном фауны Северной Америки. Цель работы – определить и описать видовой состав энтомофауны различных участков берега и островов озера Воробьёво, составить аннотированный список видов, сравнить видовой состав насекомых на участках, подверженных влиянию бобра и на непосещаемых бобром территориях, сравнить полученные данные с результатами ранее проведённых исследований, касающихся влияния бобра на беспозвоночных малых водоёмов.

Использованы стандартные методы фаунистических энтомологических исследований (без модификаций) и обработки данных, применялось полевое оборудование для сбора насекомых в разных средах, десятикратные лупы.

На берегах оз.Воробьёво отмечено обитание 67 видов насекомых из 11 отрядов. Основу фауны составляют обычные, широко распространенные виды. В местах обитания бобров число встреченных видов водных жесткокрылых, а также стрекоз, выше, чем на других станциях сбора, в которых нет следов пребывания бобра. По другим таксонам значительных различий в числе видов не выявлено. Большинство видов в сборах единичны, за исключением кровососущих двукрылых.

Результаты работы указывают на эдифицирующее влияние бобра на околоводную и водную энтомофауну как ключевого вида в малых водоёмах северо-запада России. Далее необходимо провести расширенное исследование с подсчётом числа особей, в том числе личинок. Также планируется произвести исследование популяций головастиков для подтверждения факта связи бобр-окаймлённый плавунец через кормовую базу головастиков.

### Список литературы:

1. Прокин А.А. Зообентос // Речной бобр (Castor fiber L.) как ключевой вид экосистемы малой реки (на примере Приокско-Террасного государственного биосферного природного заповедника). М.: Т-во научных изданий КМК, 2012 С. 77–100



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Получение возобновляемой энергии из растительно-микробного элемента

### «Экология»

*Козырев Илья Вячеславович, Козырева Наталья Александровна (научный руководитель, учитель химии и биологии), место выполнения работы: ГУО "Иговский детский сад - базовая школа"*

Тема энергетики и её разумного использования — одна из самых актуальных для современного мира. Несмотря на разнообразие мнений о перспективах её развития, большинство специалистов подчёркивают главное: человечество должно экономно использовать все виды энергии. Однако даже самое экономное использование невозобновляемых источников энергии приведёт когда-нибудь к энергетическому кризису во всём мире. Так что уже сегодня нужно искать способы получения энергии из возобновляемых источников. Поэтому целью работы стало получение возобновляемой электроэнергии из растительно-микробного элемента. Задачи: - создать природную батарейку из осоки и почвы с обитающими там микроорганизмами; - проанализировать её электропроводность; - сконструировать колонну Виноградского с целью культивирования бактерий; - провести повторное исследование электропроводности природной батарейки после обогащения культивируемыми бактериями из колонны Виноградского; - оценить возможность практического применения электрических свойств природной батарейки после обогащения культивируемыми бактериями из колонны Виноградского. - оценить возможность практического применения электрических свойств природной батарейки после обогащения культивируемыми бактериями из колонны Виноградского.

1. Конструирование модели растительной батарейки из осоки (инструменты: вазон, лопата, осока, почва, вода); 2. Конструирование колонны Виноградского (<http://method-estate.com/archives/1324>); 3. Определение электропроводности с использованием миллиамперметра; 4. Метод наблюдения.

Проведенные исследования привели нас к следующим результатам: 1. Растительно-микробный элемент можно использовать в качестве гальванического элемента. 2. Количественный показатель электрического тока увеличился в колонне Виноградского с 0,44 до 1,02 В, что составляет 59% . 3. Бактерии, культивируясь в колонне Виноградского, повысили эффективность работы растительно-микробного элемента, т.к. показатель разности потенциалов до проведения эксперимента составил 0,48 В, а после – 0,87 В, что составило 46%.

Водно-болотные угодья составляют около шести процентов поверхности Земли, и технология создания растительно-микробных топливных элементов, смогла бы превратить эти районы в жизнеспособные источники возобновляемой энергии. Эта технология может быть использована не только для обеспечения электроэнергией отдаленных районов, но и для генерации электричества на зеленых крышах домов.

### Список литературы:

1. Баланчевадзе В. И., Барановский А. И. и др.; Под ред. А. Ф. Дьякова. Энергетика сегодня и завтра. – М.: Энергоатомиздат, 1990 – 344 с.;
2. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра 2 издание, перераб, и доп. Энергоатомиздат. 2005 – 287с. .



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Разнообразие орнитофауны парка имени Лесоводов Башкортостана

### «Экология»

*Габдрахманова Ксения Артуровна, Габбасова Эльза Зинфировна (научный руководитель, педагог ДО, методист),  
место выполнения работы: ГБУ ДО Республиканский детский эколого-биологический центр*

Нами на протяжении нескольких лет исследовалась орнитофауна парка им. Лесоводов Башкортостана, территория которого представляет собой рекреационную зону на основе естественного широколиственного леса – уникального растительного сообщества, сохранившегося в черте мегаполиса. Для достижения поставленной цели нами решались следующие задачи: расчет относительной численности населения птиц в изучаемое время; определение групп обилия птиц в парке отдельно по сезонам; расчет индекса доминирования птиц зимних и гнездящихся видов птиц в парке; определение характера пребывания птиц в парке им. Лесоводов Башкортостана. Итоги наших исследований используются в обосновании для придания статуса особо охраняемой природной территории парку, а также наши данные входят в материал по проекту создания «Атласа птиц города Уфы».

Наши исследования проходили с декабря 2015 г. по июнь 2016 г., с декабря 2016 г. по июнь 2017 г. За весь период было пройдено с учетами 53,14 км, зимой – 40,5 км, в гнездовой сезон – 12,64 км. Во время наших исследований мы использовали методику маршрутного учёта (Равкин, 1967, Боголюбов, 1996).

Всего отмечены 69 видов птиц. Преобладал отряд Воробьеобразные. Наибольшая плотность была в зимний период 2016/17 гг., наименьшая в гнездовой 2016 г. Во все сезоны лидировали виды из групп «Многочисленные» и «Обычные». Доминирующими видами зимой 2015/16 гг. стал полевой воробей, в 2016/17 гг. - большая синица; в гнездовые сезоны 2016/17 гг. доминировала серая мухоловка. На территории парка обитают 22 оседлых, 50 гнездящихся, 6 зимующих, 5 пролетных, 2 перелетных, 2 кочующих и 1 вид учтен как «транзитный».

Мы выработали рекомендации для сохранения птиц и их местообитаний: оставлять участки леса с валежником; не удалять подрост и кустарники; не занимать открытые участки под мангальную зону; организовать участки ремизы; запретить въезд в парк на автомобилях и др. Данные рекомендации были учтены сотрудниками Управления городскими лесами, что положительно сказалось на динамике изучаемых характеристик орнитофауны последнего года изучения.

### Список литературы:

1. В работе использованы 36 источников литературы, в т.ч. статья авторов (Сатаева К.Р., Габдрахманова К.А. К разнообразию орнитофауны парка им. Лесоводов Башкортостана // Актуальные вопросы экологии и природопользования: сборник трудов ВНИК, 2017).



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Эколого-флористический анализ окрестностей геологического разреза Мечетлино в геопарке «Янган-тау»

«Экология»

*Салимгареева Алина Владиславовна, Морозова Ираида Михайловна (научный руководитель, педагог ДО), место выполнения работы: МБОУ ДО "ДЭБЦ "Росток " городского округа город Уфа*

Разрез Мечетлино, претендуя на вхождение в Международную стратиграфическую шкалу как эталонный разрез нижней границы кунгурского яруса пермской системы. Он уникален тем, что его 12 метров - от подножия до вершины - представляют собой историю развития земли на протяжении 10 миллионов лет. Каждый метр осаждался около миллиона лет. Со включением геопарка «Янган-Тау» в Глобальную сеть геопарков ЮНЕСКО в России появится первый эталонный «золотой гвоздь», это событие дало толчок для наплыва туристов. Мы были свидетелями паломничества «диких» туристов, которые не только знакомились с достопримечательностями геопарка, но и охапками грузили в машины лекарственные травы, пышно цветущие в окрестностях Мечетлинского разреза. В связи с этим возникла необходимость произвести инвентаризацию флоры. Цель исследования: эколого-флористический анализ окрестностей геологического разреза Мечетлино. Задачи: 1. Определить видовой состав флоры. 2. Провести эколого-флористический анализ и определить ботаническую ценность. 3. Разработать рекомендации по сохранению флористического разнообразия. Актуальность исследований в том, что результаты могут послужить отправной точкой для мониторинга биоразнообразия окрестностей Мечетлинского разреза.

Флористические исследования проводились маршрутным методом, Миркин, 2005. Анализ жизненных форм растений проведен по классификации И. Серебрякова. Определение растений проводилось по определителям высших растений Башкирской АССР под редакцией Е.В. Кучерова (1988, 1989гг).

Видовой состав флоры окрестностей разреза Мечетлино представлен 124 видами из 26 семейств. В Красную Книгу РБ включены: ковыль красивейший, ковыль сарептский, лук косой, зопник колючий и василек русский. По Серебрякову доминируют полукустарнички и наземные травы, 98%. Всего 2% занимают древесные растения. По агроботаническим группам: разнотравье – 76%, бобовые 17% и злаковые 7%. Высока кормовая ценность флоры. Анализ по Б.М. Миркину выявил высокую лекарственную, декоративную, медоносную ценность флоры.

В результате исследований установлено богатое видовое разнообразие флоры, что является показателем высокой ботанической ценности окрестностей уникального геологического разреза Мечетлино. Для сохранения флористического разнообразия необходима установка аншлагов, информационно-образовательная деятельность на территории геопарка.

### Список литературы:

1. Горчаковский П.Л. Флора и растительность высокогорий Урала. Свердловск, 1966;
2. Миркин Б.М. Растения Башкортостана, Уфа, 2005;
3. Определитель высших растений Башкирской АССР под редакцией Кучерова Е.В., Мулдашева А.А.. М.: Наука, 1988, 1989





# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Газогенераторная печь для утилизации твердых коммунальных отходов в условиях сельской местности

*«ЭКОЛОГИЯ»*

*Никифоров Николай Николаевич, Алексеева Римма Григорьевна (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: в школе*

Проблема накопления и утилизации мусора является одной из актуальных экологических, ресурсных и экономических проблем для России, и в первую очередь для сельской местности. В настоящее время использование научно-технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий относится к основным принципам государственной политики в области обращения с отходами. В городах мусор утилизируется на мусоросжигательных заводах, оснащенных в основном импортным оборудованием, с использованием различных технологий, например, пиролизной утилизации углеродсодержащих твердых бытовых отходов в условиях подвода тепла от электродугового нагревателя с получением в качестве продукта переработки горючего газа. Задача данного проекта – изучение возможности использования принципа работы газогенераторной печи для утилизации твердых коммунальных отходов в условиях сельской местности. Основные термины: газогенераторная печь, твердые коммунальные отходы, газификация, пиролиз, установка.

Все чертежи были выполнены в системе автоматизированного проектирования «Компас-3D». Были проведены эксперименты по измерению концентрации газообразных веществ, радиационного фона. Оборудование: индикаторные трубки, насос-пробоотборник НП-3М, газоанализатор ЭЛАН-СО-50/NO<sub>2</sub>, дозиметр-радиометр МКС-05 «ТЕРРА», растровый электронный микроскоп JEOL JSM-7800F лаборатории ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова».

Эксперименты показали: низкое содержание вредных веществ в газообразных продуктах сгорания в печном дыме установки по сравнению с содержанием таковых в дыме от сжигания мусора на открытой местности, высокое содержание тяжелых металлов в золе по сравнению с содержанием таковых в золе, образуемой в результате сжигания мусора на открытой местности, допустимый показатель уровня радиации в лаборатории с установкой. Смета расходов показала низкую себестоимость опытного образца.

В итоге, нами была разработана и сконструирована мусоросжигательная установка. Владельцы земельных участков, предприятия могут использовать данную установку в качестве экологически безопасного и дешевого утилизатора мусора. В дальнейшем планируется изучение возможности использования установки для обогрева жилых помещений.

### Список литературы:

1. Акимова А. П. – Экология;
2. Зайнуллин Х. Н. – Обращение с отходами производства и потребления;
3. Протасов В.Ф. - Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России;
4. Трифонова Т.А. - Прикладная экология.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Система защиты китообразных

«Экология»

*Юдова Дарья Алексеевна, Жефруа Любовь Владимировна (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: в школе*

Целью проекта является разработать ультразвуковую сигнализацию для помощи в ориентировании китообразных в воде. Я выбрала именно этот проект потому, что считаю важным и должным решить проблему выбрасывания китов на берег. Эхолокация - это излучение и восприятие отражённых высокочастотных звуковых сигналов, с целью обнаружения объектов в пространстве, а также получения информации о свойствах и размерах предметов.

В своей работе я использовала такие методы, как: теоретический, практический, аналитический, синтез, моделирование и аналогия. С их помощью были выполнены, установленные мной, задачи. Проект был разработан на проектной смене, позже дорабатывался в школе.

Проект был успешно завершен. Результатом стала ультразвуковая сигнализация, работающая с помощью датчика движения и ультразвука. Работа устройства тестировалась на рыбах, результат оказался удовлетворительным. Рыбы реагировали на сигналы и отплывали в другой конец аквариума. Из этого эксперимента можно сказать, что поставленная мной задача была выполнена.

Я считаю, что проект очень значим, так как он помогает спасти и сохранить окружающую среду.. Чтобы усовершенствовать устройство, можно добавить датчик распознавания лиц для того, чтобы различать мелких рыб от крупногабаритных обитателей.

### Список литературы:

1. Искусство схемотехники. Том 2 Пауль Хоровиц, Хилл Уинфил, 1993;
2. Журнал "Современная электроника".



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Использование окраски оперения синантропных популяций Сизого Голубя *Columba livia Gm* в биоиндикации загрязнения городской среды тяжёлыми металлами

«Экология»

*Сокаев Амирхан Олегович, Варзиев Артур Борисович (научный руководитель, Учитель биологии), место выполнения работы: МАУДО Центр "Интеллект"*

Целью нашей работы являлось подтверждение наличия тяжёлых металлов в оперении особей синантропных популяций Сизого Голубя (*Columba livia Gm*) в зависимости от окраски оперения в городе Владикавказе. Город Владикавказ на протяжении 85 лет загрязнялся промышленными выбросами завода "Электроцинк", в которых содержались такие тяжёлые металлы как свинец, цинк, кадмий, ртуть, никель, медь. Одним из более приемлемых и достоверных способов мониторинга загрязнений окружающей среды является биоиндикация, которая могла бы быть дополнением к инструментальным исследованиям. По нашему мнению, наиболее приемлемыми объектами биоиндикации могут служить городские птицы, потому что:- являясь консументами, они находятся на разных трофических уровнях экосистем и аккумулируют через пищевые цепи загрязняющие вещества; - обладают активным обменом веществ, что способствует быстрому проявлению воздействия негативных факторов среды на организм;- имеют хорошо дифференцированные ткани и органы, которые обладают разной способностью к накоплению токсических веществ и неоднозначностью физиологического отклика, что позволяет иметь широкий набор тестов на уровне тканей, органов и функций.

Мы использовали метод спектрофотометрического анализа озоленных перьев, взятых у голубей разной окраски, обитающих в Иристонском округе города Владикавказа. При этом методику пришлось видоизменить. В начале мы получали их соединения с дитизином, которые растворяли в четырёххлористом углероде, и потом производили спектрофотометрический анализ полученного раствора. Лаборатория СОГУ, Спектрофотометр Evolution 300.

1. Существует различие в количественном содержании тяжёлых металлов в перьях Сизого Голубя (*Columba livia Gm*) сизой и чёрной окраски, взятых от птиц, обитающих в одном и том же Иристонском округе города Владикавказа. 2. Определить качественный состав этих металлов данным методом не представляется возможным. Необходимо использовать другие методики для дальнейших исследований.

Для дальнейших исследований необходимо применение более точных методик спектрального анализа, которые могут более детально показать качественный и количественный состав тяжёлых металлов в оперении разной окраски исследуемого объекта Сизого голубя (*Columba livia Gm*). Биоиндикация такого типа позволит улучшить общий мониторинг загрязнения окружающей среды в городе Владикавказе и в его окрестностях.

### Список литературы:

1. Добровольская Е. В. Аккумуляция тяжелых металлов в перьевом покрове птиц/ Известия АН СССР. Сер. биол. М., 1984 С. 302305;
2. Лебедева Н. В. Птицы как биоиндикаторы загрязнений городских экосистем/ Экология города. Ростов н/Дон, 1995 С. 150



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Экологическая характеристика почв для решения проблемы озеленения микрорайона

«ЭКОЛОГИЯ»

*Гладышева Марина Сергеевна, Зубова Александра Леонидовна (научный руководитель, учитель биологии), место выполнения работы: школа; центр экологических исследований и изысканий*

Актуальность проекта: в настоящее время большинство людей находятся в состоянии стресса из-за событий, происходящих с ними. На втором месте по способу борьбы с ним являются прогулки на свежем воздухе (71% респондентов по данным Института Общественного мнения) Проблема: малая озелененность микрорайона «Аэродром» в городе Гатчина, который раньше был первым в России военным аэродромом и сейчас активно застраивается под жилой сектор с присущими ему социальными объектами (детские сады, школы, поликлиники, спортивные комплексы, ТРК и т.д.). Цель: разработка способа озеленения мкр. Аэродрома с учетом экологических особенностей района. Задачи проекта: 1) Определить растения-индикаторы по 4 показателям чувствительности и дать экологическую характеристику почв на исследуемых точках. 2) Сравнить видового разнообразия растений-индикаторов на исследуемых точках. 3) Провести качественный химический анализ образцов почвы и сравнить с результатами геоботанической индикации, а также количественный химический анализ совместно с центром экологический исследований и изысканий. 4) Разработать прототип исследовательской станции. 5) Рассмотреть возможные пути решения проблемы.

Методы: 1) геоботаническая индикация по методике Т.С. Комиссаровой; 2) химический анализ почвы: качественный проводился на базе МБОУ "Гатчинская СОШ №2"; количественный - база центра экологических исследований и изысканий; 3) Конструирование и 3D-моделирование для создания макета, показывающего антропогенную нагрузку на исследуемый район; 4) Программирование прибора на базе arduino.

1. Дворцовый парк: почва слабокислая, умеренно плодородная, влажность и водный режим – умеренный. Школа №2 и №5: почва слабокислая, бедная плодородием (богата плодородием - школа №5), влажность слабая, водный режим – умеренный. 2. Кач.химический анализ:почвы на всех точках слабокислые, содержат Al и Fe, недостаток ионов Fe и сульфатов. Кол. химический анализ:превышение допустимых концентраций тяжелых металлов(Cu, Zn, Cd) и нефтепродуктов. 3. Разработан план решения проблемы озеленения микрорайона. 4. Разработан прототип прибо

Для решения проблемы озелененности микрорайона надо выполнить следующие шаги: 1) Обращение к ВУЗам для создания плана озеленения микрорайона. 2) Поиск спонсоров + деньги с продажи баз данных, получаемых с прибора. 3) Обращение к администрации города. 4) Создание зеленого щита.

### Список литературы:

1. «Полевая геоэкология для школьников» Комиссарова Т.С., Макаровский А.М., Левицкая К.И.;
2. Г. Л. Осипенко БИОМОНИТОРИНГ И БИОИНДИКАЦИЯ, Гомель;
3. Растения-индикаторы. Меженский В.Н. М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2004



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Современное состояние популяции занесённого в Красную книгу Самарской области растения Рапонтикум серпуховидный в городе Кинель

«Экология»

*Потякина Алина Вадимовна, Корчиков Евгений Сергеевич (научный руководитель, Кандидат биологических наук),  
место выполнения работы: в школе*

Целью нашей работы - экологическая оценка выявленной популяции краснокнижного растения Рапонтикума серпуховидного. Мы выделили несколько задач: описать морфометрические характеристики популяции, далее провести ее общее геоботаническое описание, чтобы позже методом фитоиндикации выявить значения синэкологических оптимумов для данного вида, также составить рекомендации по сохранению выявленной популяции данного редкого вида в городе Кинель. В исследовании встречаются следующие термины: синэкологические оптимумы - оптимумы, наблюдающиеся в природе в условиях конкуренции, фитоиндикация - метод определения экологических режимов для определенного вида, для оценки факторов среды по биологической составляющей (растительности), мезофит - растение, среднетребовательное к водному режиму, гелиофит - светолюбивое растение, олиготерм - морозостойкое растение.

В работе используются методы полевого исследования (проходило на популяции вида), аналитической химии (проводилось в лаборатории). Полевое исследование проводилось по методике из книги Н.М. Матвеева "Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны)", анализ почвы по методике из книги Н.В. Прохоровой "науки о земле. практикум по общему почвоведению с основами геологии".

Нами были выявлены синэкологические оптимумы произрастания вида Рапонтикум серпуховидный, проведен анализ почвы с популяции, который показал, что почва слабокислая, засоленная, кубовидная и является легким суглинком, также мы сформулировали некоторые рекомендации по сохранению в черте города кинеля изучаемой популяции.

Полученные результаты исследований будут использованы при поиске новых мест произрастания данного вида, а также дальнейшего искусственного расселения и размножения найденной популяции, это в дальнейшем поможет защитить вид Рапонтикум серпуховидный и увеличить его численность, что даст потерю ему статуса исчезающего вида.

### Список литературы:

1. Корчиков Е.С. Предложения к проекту второго издания Красной книги Самарской области;
2. Красная книга Самарской области т1;
3. Матвеев Н. М. Биоэкологический анализ флоры и растительности;
4. Матвеев В. И. К изучению флоры Самарской области.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Оценка экологического состояния пойменных озер Сорокино и Ламхоро на территории федерального заказника "Клязьминский" методами биоиндикации

«Экология»

*Козлова Ксения Андреевна, Гусева Анна Юрьевна (научный руководитель, Заместитель директора по УМР), место выполнения работы: ГБУДО "Ивановский областной центр развития дополнительного образования детей"*

Объектом исследований стали озера, расположенные на территории Федерального заказника «Клязьминский» - оз. Сорокино и оз. Ламхоро. Оз. Сорокино является одним из двух озер Ивановской области, где отмечена крупная популяция реликтового вида - водного ореха (чилима), занесенного в Красную книгу региона. Для обоих озер отмечено присутствие русской выхухолы. Поэтому проведение оценки качества воды в этих озерах является актуальной задачей.

Для определения классов качества воды нами применялись общепринятые биоиндикационные методы - индекс Майера, методика С.Г. Николаева, метод Вудивисса, методика Пантле-Букка в модификации Сладчека.

Отмечено 69 видов беспозвоночных группы макрозообентоса. По методу С.Г. Николаева и индексу Вудивисса воды относятся к водам удовлетворительной чистоты, для ряда станций - к загрязненным. По методу Пантле-Букка в модификации Сладчека в 2015-2017 гг. это воды удовлетворительной чистоты с тенденцией к загрязнению, бета-мезосапробные, альфа-мезотрофные. Характерно значительное вторичное загрязнение. Присутствие нитратов и нитритов свидетельствует о высоком содержании органических веществ и процессе эвтрофикации.

Воздействие на озера антропогенных факторов ограничено, но несмотря на полный запрет посещения территории заказника туристическими группами и въезда автотранспорта, эти правила регулярно нарушаются. На основании проведенных исследований озер даны рекомендации по улучшению их экологического состояния. Наличие в окрестностях озер редких видов растений и животных требует ужесточения режима охраны и тщательного слежения за их состоянием.

### Список литературы:

1. Чертопруд М.В. Мониторинг загрязнения по составу макрозообентоса. М.-1999;
2. Шиширина Н.Е., Ихер Т. П., Тарарина Л.Ф. Экологический мониторинг объектов водной среды. Тула.- 2003



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Стартап «Экологическое кафе»: использование местных «дикоросов» для составления альтернативного меню с низкой себестоимостью и новыми гастрономическими ощущениями

### «ЭКОЛОГИЯ»

*Савельева Вера Михайловна, Волосюк Ульяна Дмитриевна, Насибов Фарид Фахрадович, Прокофьев Юрий Валерьевич (научный руководитель, учитель биологии), место выполнения работы: в школе на первом этапе*

Цель проекта на первом этапе: Разработать меню из дикоросов и создать экологическое кафе с использованием местных «дикоросов» в альтернативном меню с низкой себестоимостью на базе закрытого школьного буфета КГУ Школы космонавтики – школы интерната. Цель проекта на заключительном этапе: Создать экологическое кафе, как собственный стартап, с использованием местных «дикоросов» в альтернативном меню с низкой себестоимостью. Задачи: 1. Изучить дикоросы пригодные для употребления в пищу и произрастающие в непосредственной близости. 2. Изучить рецепты блюд и технологии их изготовления с точки зрения гастрономической ценности. 3. Изучить способы хранения и заготовки дикоросов. 4. Составить меню блюд для экологического кафе изготавливаемых из дикоросов. 5. Разработать смету экологического кафе. 6. Реализовать проект экологического кафе на базе закрытого школьного буфета КГАОУ Школы космонавтики – школы интерната. 7. Провести цикл лекций популяризирующий в гастрономических целях дикоросы для школьников и учителей. 8. После окончания школы создать стартап - реальное экологическое кафе, с альтернативным традиционному меню полностью состоящим из дикоросов.

Методы, использованные в работе: статистические, анализ и сопоставление, методы биологического и экологического учёта, математические, дегустационный, сравнительный, социологический опрос.

Результаты, полученные в работе: 1. Изучили и отобрали дикоросы пригодные для употребления в пищу и произрастающие в непосредственной близости. 2. Отработали рецепты блюд и технологии их изготовления с точки зрения гастрономической ценности. 3. Был произведен социологический опрос дегустации для школьников и учителей. 4. Составили меню блюд для экологического кафе изготавливаемых из дикоросов. 5. Провели цикл лекций популяризирующий в гастрономических целях дикоросы для школьников и учителей, гостей школы и родителей ученико

Создание стартапа - экологическое кафе с альтернативным меню с низкой себестоимостью. Это позволит сделать добывающую рекреацию более осмысленной. Повысит интерес местного населения к дикоросам. В сложившихся условиях по санкциям позволит оптимизировать семейный бюджет и региона в целом. Приведет к активизации геоботанических исследований направленных на оценку биоресурсов. Активизирует производство продуктов питания из дикоросов.

### Список литературы:

1. Косицын В.Н. Ресурсы Черемши и их использование в лесах РФ. 2007;
2. Бендерский Ю.Г. Проблемы экономической оценки природно-ресурсного потенциала Красноярского края. Красноярск. 2001;
3. Подколзин А.В. Таксация лесных пищевых ресурсов. Красноярск. 2006



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Исследование способа утилизации строительного лома бетона через вторичное использование в гражданском (индивидуальном) строительстве

«Экология»

*Русанова Карина Витальевна, Левчук Марина Владимировна (научный руководитель, учитель физики), место выполнения работы: В лицее*

В данной работе рассмотрен способ утилизации лома бетона через его вторичное использование для строительства. В условиях экологической необходимости утилизации остатков бетонных сооружений и потребности в использовании доступных материалов для приготовления бетона определённых свойств в индивидуальном строительстве, актуально изучение свойств бетона, полученного с использованием бетонного лома в качестве заполнителя и доступных добавок, влияющих на процесс структурообразования бетонного камня. Объектом исследования выбраны цементные растворы с заполнителем из бетонного лома и добавками  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ , пропитанные растворами  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$  после твердения. Предметом исследования стал заполнитель из бетонного лома в сочетании с добавками  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ , пропиточные растворы  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ .

Использован метод стандартных образцов (ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам»). В работе использованы образцы 50х50 мм. Исследовано на прочность к сжатию, морозостойкость, водопоглощение 48 образцов, из которых 24 контрольных, а 24 с ломом бетона и добавками  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ . Эксперименты проводились в лаборатории лицея, в лаборатории кафедры автомобильных дорог и аэродромов ДонНАСА, в домашних условиях.

Эксперименты позволили определить, что введение заполнителя лома бетона и добавок  $\text{NaNO}_3$  и  $\text{CaCl}_2$  уменьшает пористость и водопоглощение. По тестируемым образцам установлено: прочность бетона с заполнителем из бетонного лома и пропитанного растворами  $\text{NaNO}_3$  и  $\text{CaCl}_2$ , с введенными добавками этих веществ, выше, чем прочность заявленной марки бетона. Вывод: можно использовать бетон с заполнителем из бетонного лома с добавками  $\text{NaNO}_3$  и  $\text{CaCl}_2$  и получить бетон марки М100. Это решение проблемы утилизации остатков бетонных сооружений.

Практическая значимость работы заключается в получении способа утилизации бетонного лома и решения проблемы хранения строительного мусора. В результате работы установлено, что при использовании лома бетона в качестве заполнителя и при применении добавками  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ , получается бетон соответствующий марке М100.

### Список литературы:

1. Баженов, Ю.М. Технология бетона: учебник.;
2. ГОСТ 12730.3-78;
3. ГОСТ 10060-2012;
4. Красовский, П.С. Физико-химические основы формирования структуры цементных бетонов.;
5. Муртазаев С-А. Ю. Формирование структуры и свойств бетона на заполнителе из бетонно





# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Курган на пути к умному и зелёному городу

«ЭКОЛОГИЯ»

*Ковалёва Эвелина Юрьевна, Заева Наталья Владимировна (научный руководитель, учитель биологии), место выполнения работы: дом*

От размера бюджета и политики органов власти зависит безусловно многое. Но жители Кургана действительно хотят жить в будущем в умном и зеленом городе, то начинать нужно именно с себя. В моём городе тема экологического воспитания практически не поднимается. В таком случае, предложенный мною не навязчивый подход к данной тематике способен многих заинтересовать, в особенности, что важно молодёжь, за которой, как известно, стоит будущее. Создание информационно коммуникационного-инструмента в целях повышения экологической грамотности в городе Кургане.

Использовался метод сбора и анализа информации по теме, затем иллюстрирование стартапа, после чего использован метод разработки сайта на движке WordPress.

Создание и наполнение сайта Ecolife, заинтересованность потенциальных спонсоров, интерес со стороны пользователей различных возрастов и профессий.

Благодаря "Ecolife" делаются первые шаги к переходу жителей города Кургана на новый уровень экологического сознания. Экологическое образование здесь не является чем то скучным. Оно проходит в лёгкой, а главное прикладной и интересной форме. На данной платформе можно поднимать не только темы экологии, но так же и другие общественно важные темы, к примеру, морально-этические ценности.

### Список литературы:

1. Сайт <https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2018/06/Report-Smart-Cities-WEB.pdf>



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Исследование инкапсулированных и не инкапсулированных слоями полиэлектролитов цианобактерий и применение их свойств в виде нового источника генерации кислорода

«ЭКОЛОГИЯ»

*Копцев Данила Андреевич, Бакшеев Артем Игоревич, Пурьскин Роман Дмитриевич, Крючков Юрий Юрьевич (научный руководитель, профессор, д. ф.-м. н.), место выполнения работы: АНОДО "ДТ "Кванторшум."; НИИ "Томский Политехнический Университет"; ОГБОУ "Томский физико-технический лицей".*

Актуальность проекта: Одной из главных потребностей современного общества является чистый воздух, играющий особую роль в сохранении экологии и освоении космоса. В современном мире источники и способы получения кислорода обретают особую значимость в создании эко-городов, проектировании орбитальных станций, планировании пилотируемых полётов к Марсу, устранения негативных эффектов промышленности на экологию, улучшения качества воздуха в помещениях и предприятиях, а также других сферах деятельности человечества. Цианобактерии – автотрофные прокариоты, которые способны генерировать молекулярный кислород (схожим способом с высшими растениями). Цианобактерии обитают в пресных и соленых водоёмах, а также на влажных субстратах в воздушной среде. Инкапсуляция цианобактерий может позволить их использование в достаточно агрессивных средах, а также средах непригодных для их жизни, например, в применении их в условиях космоса или на больших глубинах океана. Цель: Проведение инкапсуляции цианобактерий слоями полиэлектролитов и исследование свойств, инкапсулированных и не капсулированных цианобактерий. Конструирование реактора для создания условий, благоприятных для выделения кислорода цианобактериями.

Методы, использованные в проекте: анализ, сравнение, наблюдение, эксперимент, электронной микроскопии, облучения пробы в рентгеновском дифрактометре, измерения концентрации кислорода с помощью датчиков, последовательной адсорбции инструменты: - Рентгеновский дифрактометр; - Центрифуга; - Электронный микроскоп; - Оптический микроскоп; - Датчики кислорода PASCО; - Лампа солнечного спектра; - Лабораторные весы высокой точности.

1. выявлено какой объём кислорода выделяют цианобактерии находясь в инкапсулированном и не инкапсулированном состоянии, при какой массе, в течении какого времени, при какой температуре, под какой энергией ионизирующего излучения и т.д. 2. создан реактор, поддерживающий условия выделения кислорода цианобактериями, рассчитаны параметры электросхемы, создано ПО к ней. 3. проведено сравнение с аналогами, выявлена научная новизна и ценность проекта.

Перспективы проекта: Био: изучение свойств цианобактерий при добавлении БАД, разных энергиях ионизирующего излучения, различном спектре темп., инкапсулированных разл. кол. слоёв, видов, состава полиэлектролитов, разных эксп. усл. Техно: приложение, инструкция по работе с реактором, усовершенствование эл. схемы реактора, датчиков концентрации кислорода, создание наружного каркаса, улучшение вн. каркаса, создание фермы по выращиванию цианобактерий.

### Список литературы:

1. Цианобактерии в биосфере Б.В.Громов;
2. Яценко А. М. Наноструктурированные многофункциональные системы для доставки и детектирования биологически активных веществ.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Изучение возможности использования активного ила в качестве грунта дорожных откосов

«Экология»

Унтилова Анастасия Александровна, Сляпцова Татьяна Николаевна (научный руководитель, учитель биологии и экологии), место выполнения работы: Агрофизический институт, ЛОИРО

Активный ил - это растворенная в воде активная биомасса, осуществляющая процесс очистки сточных вод. Масса активного ила постоянно накапливается, образуя горы ила, присутствие которых на открытом воздухе вредит окружающей среде, ухудшает эпидемиологическую обстановку и является одной из причин уничтожения естественных экосистем, поэтому люди вынуждены принимать дополнительные меры по его утилизации и переработке. Поэтому возможность вторичного использования активного ила – актуальный экологический вопрос для России. Целесообразное применение или эффективное уничтожение активного ила могут помочь решить некоторые экологические проблемы и очистить большие территории. Целью работы является изучение возможности использования активного ила в качестве грунта для укрепления и озеленения дорожных откосов. Для достижения цели были поставлены задачи: 1) Сравнить развитие растений и продуктивность биомассы овса посевного (*Avena sativa*) при выращивании на разных типах субстратов. (Растения выращивались в фитотроне - комплексе камер для выращивания растений в регулируемых искусственных условиях) 2) Выяснить, как влияют различные субстраты на интенсивность фотосинтеза овса посевного. 3) Определить угол естественного откоса грунтов и силу трения для каждого типа грунта.

В работе применялись следующие методы: 1. Изучение влияния разных субстратов (мелкий и крупный активный ил; ил-грунт; грунт дорожного полотна; универсальный торфогрунт) на развитие овса посевного. Исследование проводилось в ЛОИРО. 2. Определение зависимости между грунтом и интенсивностью фотосинтеза (по хлорофиллам). Исследование проводилось в Агрофизическом институте. 3. Определение угла естественного откоса и силы трения для каждого грунта.

В ходе работы были получены такие результаты: 1) Развитие растений овса посевного при выращивании на субстратах происходит лучше всего на грунте, где присутствует активный ил (Наибольшая энергия прорастания наблюдается в контрольной группе и на измельченном активном иле, наибольшая длина побега и биомасса растений в смеси). 2) Интенсивность фотосинтеза по хлорофиллам наибольшая на крупном активном иле. 3) У смеси обнаружена наибольшая сила трения из исследуемых грунтов, однако она не превышает контрольный группу.

Исходя из полученных результатов, можно сказать, что использование на откосах дорог смеси активного ила и грунта, может привести к положительному экологическому эффекту: озеленению дорожных откосов и возможности вернуть в систему природопользования большие территории. С экономической точки зрения использование активного ила при строительстве дорог приведет к экономии средств за счет аренды меньшей площади и меньшим затратам на песок и грунт.

### Список литературы:

1. Отведение и очистка сточных вод. Санкт-Петербурга./Под общ. Ред. В.Ф. Кармазинова – СПб., Издательство: «Новый журнал»,2002г.;
2. Петрунин В.В. Плата за негативное воздействие на окружающую среду в 2006 году // Финансы. - 2006 - № 4 - С.25 - 30



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Создание искусственной агроэкосистемы: автоматический инкубатор для проращивания семян культурных растений

«ЭКОЛОГИЯ»

*Ким Петр Николаевич, Андрущенко Богдан Алексеевич, Прокофьев Юрий Валериевич, (научный руководитель, Преподаватель биологии), место выполнения работы: КГАОУ Школа Космонавтики*

Процесс проращивания семян и укоренение черенков ценных культурных растений часто становится серьезной технологической задачей, так как для его успешности и эффективности требуется обеспечить необходимый микроклимат и экологические факторы, такие как: влажность воздуха; температура; влажность почвы; интенсивность и спектр освещения; стерильность. Цель - создать инкубатор для растений – автоматическую мини агросистему, позволяющую создавать оптимальный микроклимат для эффективного проращивания семян, развития проростков ценных культурных растений на начальных этапах развития и укоренения черенков. В процессе работы были поставлены следующие задачи: 1. Рассмотреть экологические факторы, оказывающие наибольшее влияние на прорастание семян, рост проростков, укоренения черенков и определить их оптимальные значения. 2. Теоретически смоделировать оптимальные условия для прорастания семян, роста проростков, укоренения черенков ценных культурных растений. 3. Разработать конструкцию инкубатора. 4. Собрать действующий инкубатор. 5. Написать программу автоматического управления инкубатором по bluetooth со смартфона с изменяемыми параметрами под конкретные виды растений. 6. Поставить серию экспериментов с целью определения его экологической эффективности и экономической рентабельности.

Методики исследования: Наблюдение, проведение серии экспериментов над растениями и сравнение динамики по морфологическим показателям растений, пророщенными в условиях помещения и инкубаторе; моделирование; анализ. Инструменты исследования: лаборатория кафедры водных и наземных экосистем (СФУ), химическое программное обеспечение, полевые исследования.

Результаты, полученные в работе: 1) рассмотрены факторы и теоретически смоделированы оптимальные условия для прорастания семян и определены их оптимальные значения; 2) разработаны конструкции и собран действующий инкубатор; 3) написана программа автоматического управления инкубатором по bluetooth с изменяемыми параметрами под конкретные виды растений; 4) поставлена серия экспериментов, подтвердивших экологическую эффективность и экономическую рентабельность инкубатора.

Подобного рода инкубаторы будут востребованы в среде растениеводов; на их основе могут быть созданы научные исследовательские работы школьников и студентов; такие системы могут использоваться на открытых научных лекциях (для наглядного предоставления материала). Сегодня нами рассматривается возможность создания замкнутой системы на основе уже существующего инкубатора для использования в космических полётах.

### Список литературы:

1. Рысс А.А., Гурвич Л.И. Автоматическое управление температурным режимом в теплицах;
2. Мошков Б. С., Выращивание растений при искусственном освещении;
3. Роджер Маршалл, Урожайные теплицы и парники. Поэтапные инструкции постройки. Устройство и оборудование.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Биолого-экологическая оценка плодородия почвы сельскохозяйственных земель Жамбылского района Жамбылской области

*«Экология»*

*Зуфаров Файми Полатович, Аксёнова Инна Валериевна (научный руководитель, Учитель-эксперт биологии),  
место выполнения работы: В школе*

Целью нашей работы является оценка плодородия почвы сельскохозяйственных земель Жамбылского района Жамбылской области на основе биолого-экологических методов. Для достижения этой цели были сформулированы три задачи: 1. Исследовать качество почвы арендуемых земель биоиндикационным методом. 2. Исследовать качество почвы арендуемых земель химическим анализом по следующим показателям: кислотность, засоленность, наличие тяжёлых металлов. 3. Создать информационную карту качества земель Жамбылского района Жамбылской области. Основная проблема селян - отсутствие информации о качестве почвы, которую они планируют взять в аренду. Единственным решающим фактором при выборе земли является её удаленность от поливного канала, так как естественный полив в условиях жаркого климата минимальный. Химический анализ качества почвы или проведение бонитировки невозможны из-за высокой стоимости данных исследований и отсутствия местных агрохимических лабораторий. В сложившейся ситуации необходимо предложить селянам информационную карту, созданную на основе биохимических анализов проб почв сел Жамбылского района Жамбылской области с биолого-экологическими характеристиками почвы.

Методы решения задач: определение систематического положения насекомых и кольчатых червей (работа с определителем), оценка загрязнения почв Девятовой Т. А. «Биодиагностика техногенного загрязнения почв по морфологическим признакам дождевых червей», метод определения водородного показателя, химический анализ по оценке кислотности и засоленности почвы, а также обнаружение тяжелых металлов, «Экологический практикум» (Муравьев А. и др., 2012).

Созданная информационная карта содержит информацию об уровне тяжелых металлов (свинца, меди, железа), солей (хлоридов, сульфатов), а также доступна информация о pH данных земель. Осенью 2018 года информационная карта была опробована земледельцами Жамбылского района и помогла в определении земель аренды для посева с/х культур в 2019 году.

В 2019 году мы планируем провести исследование качества почвы на севере Жамбылского района, выявить высокоурожайные культуры для данной местности. Акимату Жамбылской обл. будет предложена информационная карта с определенными качественными показателями почвы для включения в систему открытого доступа. Для популяризации результатов исследования планируется участвовать в проектах Startup Weekend при поддержке представителей технологических компаний.

### Список литературы:

1. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учеб. пособие / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб: Крисмас+, 2003



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Экологическое состояние тополя пирамидального *Populus nigra var. italica*

### «ЭКОЛОГИЯ»

*Лавринович Авелина Андреевна, Вартаньян Галина Васильевна (научный руководитель, учитель биологии), место выполнения работы: в школе*

Цель работы: Определить экологическое состояние тополя пирамидального на территории города Костанай. Задачи работы: • Провести литературный обзор; • Подобрать методику исследования; • Выбрать районы для исследования; • Оценить экологическое состояние тополиных насаждений; • Выработать рекомендации для озеленения города. Проблема исследования: Увеличение количества автотранспортных средств и суровые климатические условия определяют необходимость интродукции зеленых насаждений. Новизна работы заключается в изучение экологического состояния интродуцированных тополей *Populus nigra var. italica*, что позволит определить целесообразность использования данного вида для дальнейшего озеленения.

Для оценки экологического состояния тополя пирамидального использовалась методика Е.Г.Куликова с модификациями доктора биологических наук А.А.Колонцова. По методике оценивается состояние ствола и кроны деревьев, наличие болезней и вредителей, величина ежегодного прироста по 5 бальной шкале.

Было исследовано 3 участка с интродуцированными пирамидальными тополями. Экологическое состояние деревьев наиболее удовлетворительно находящихся на участках отдаленных от дороги. Преимущества данного дерева в том, что оно быстро растет, защищает воздух от пыли и микроорганизмов, что весьма благоприятно для степной зоны с недостатком древесной растительности и необходимостью защитой от пыльных бурь в летнее время, метелей в зимнее. Данная работа подтверждает целесообразность использования тополя пирамидального в озеленение.

Тополь можно использовать для озеленения вдоль автомобильных дорог. Наиболее подверженным атмосферным загрязнениям листья. Рекомендации: Тополь высаживать вдоль автомобильных дорог на расстояние от 2 до 4 метров от дороги. В первые 2 года жизни применять интенсивный полив.

### Список литературы:

1. Коробкин В.И., Передельский Л.В., Экология 12-е изд., доп. и перераб. – Ростов Н/Д: Феникс;
2. В.А. Алексеев, Лесные экосистемы и атмосферные загрязнения Л.: Наука;
3. Биологический контроль окружающей среды/под ред. Мелеховой, Егоровой.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Биоиндикация почвы Демского дендропарка по учёту численности и биомассы дождевых червей

«Экология»

*Габдуллина Салима Ринатовна, Морозова Ираида Михайловна (научный руководитель, педагог ДО), место выполнения работы: МБОУ ДО "ДЭБЦ "Росток" городского округа город Уфа РБ*

В 2016 в Демском районе г. Уфы заложен дендропарк, где высажены кедры, каштаны и другие виды деревьев. Находится он среди красивых березовых насаждений, пользуется популярностью у жителей, является местом для тренировки спортсменов, почва подвергается вытаптыванию. Главными индикаторами состояния почвы являются дождевые черви. Их наличие, количество и особенности развития служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений, а также качества среды обитания. Цель исследования: оценить состояние почвы Демского дендропарка по результатам учёта численности и биомассы дождевых червей. Задачи: 1. Ознакомиться с территорией дендропарка и заложить пробные площадки для прикопок. 2. Провести учет биомассы и численности дождевых червей на прикопках. 3. Определить состояние почвы дендропарка и разработать рекомендации для эффективного роста деревьев. Практическое значение. Полученные результаты могут быть применены для создания благоприятных условий для роста и развития растений в дендропарке, также могут быть интересны и полезны садоводам, стремящимся к повышению урожайности экологически чистым путем.

За основу взята методика М. С. Гилярова – почвенной раскопки и ручного разбора почвенных проб. В каждом сообществе брали от 4 до 16 почвенных проб. Размер одной пробы составлял 50 см × 50 см, глубина в среднем 20 см. Глубина проб зависела от мощности почвенного слоя, которая фактически и определяла глубину обитания червей. На всех раскопках глубина обитания червей, как правило, составляла 10 см.

Территория дендропарка занимает площадь более 2 кв.км. Среди деревьев многочисленно растение семейства орхидных - Дремлик широколистный, занесён в Красные книги 30 регионов России. По мере удаления от тропинок, увеличивается численность и биомасса дождевых червей, что говорит о повышении плодородия. Из результатов исследований можно заключить об удовлетворительном состоянии почвы дендропарка, при снижении антропогенной нагрузки возможно повышение ее плодородия, что положительно скажется на росте и развитии деревьев.

Из результатов исследований можно заключить об удовлетворительном состоянии почвы дендропарка, при снижении антропогенной нагрузки возможно повышение плодородия почвы, что положительно скажется на росте и развитии кедров и каштанов.

### Список литературы:

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. Изд-во «Агар», 200
2. –С.80-83.;
3. Башкортостан. Краткая энциклопедия. Уфа, 199
4. – С. 20, 24-25.;
5. М.А.Гумикова. Летняя полевая практика по ботанике. Москва «Просвещение», 1976г.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Оценка сапробности озера Глубокое по макрофитам и макрозообентосу

«ЭКОЛОГИЯ»

*Шигапова Сафия Ильгизовна, Морозова Ираида Михайловна (научный руководитель, педагог ДО), место выполнения работы: МБОУ ДО "ДЭБЦ "Росток" городского округа город Уфа РБ*

Территория города Уфы богата реками и озерами, они расположены как в центре города (Солдатское, Теплое и др.), так и на его окраинах. В Демском районе любимым местом горожан для отдыха от городской суеты в жаркое лето является озеро Глубокое. Антропогенная нагрузка на водоем с каждым годом увеличивается. Это связано с застраиванием Демских болот, от новостроек до озера проложена велосипедная дорожка, вследствие этого озеро находится в шаговой доступности от дома. В последние годы озеро сильно обмелело, антропогенная нагрузка возросла, поэтому цель данного исследования: – определить динамику степени чистоты воды озера Глубокое по живым организмам. Для достижения цели поставлены задачи: 1. Изучить гидрологический режим и морфологические параметры озера. 2. Определить видовой состав макрофитов и вычислить сапробность. 3. Провести отбор проб беспозвоночных и оценить качество воды по биотическому индексу Майера 4. Разработать рекомендации для жителей Демского района. Актуальность работы заключается в том, что в Демском районе данное озеро - единственный водоем для отдыха, от чистоты воды зависит качество отдыха горожан. Исследования проведены с учетом циклов жизнедеятельности беспозвоночных и завершены к концу августа 2018 г.

В работе использовались следующие методы: - Метод геоботанических описаний (Миркин, 2005); - Индекс сапробности (S) Р.Пантле и Н.Букка (Садчиков, 2005); - Метод гидрологических и гидрометрических исследований (Боголюбов, 2002); - Индекс Майера (Боголюбов, 2002).

Озеро Глубокое находится в черте города, имеет искусственное происхождение, проточное, питается атмосферными осадками. Видовой состав гидрофитов представлен 5 видами, гелофитов - 3, гигрогелофитов – 2 видами. Всего 10 видов, относящиеся к 8 семействам, 8 родам. К растениям, нуждающимся в охране, относится полуншник озерный. Индекс сапробности по Пантле и Букку - 1,7; Средняя величина сапробности озера по индексу Майера - 13. По этим данным -озеро бета – мезосапробное.

По результатам исследований, класс качества воды в озере - 3, вода умеренно загрязненная, озеро бета – мезосапробное. Данные сапробности по макрофитам и беспозвоночным совпадают.

### Список литературы:

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. - М., 2000г.;
2. Боголюбов А. С. Методика исследования водоемов. М., 2002г.;
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Барановская Т.А. Биоразнообразие в сельскохозяйственных экосистемах. Уфа, 2005





# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Исследование интенсивности таяния многолетней мерзлоты в поселке Тазовский и его окрестностях

«ЭКОЛОГИЯ»

Можина Эльвина Юрьевна, Кунин Сергей Анатольевич (научный руководитель, педагог Д/О), место выполнения работы: школа

В основу исследований состояния вечной мерзлоты на огромной площади Западной Сибири лег космический мониторинг, который позволяет по динамике состояния ландшафтов местности проследить за изменениями термокарстовых процессов в целом. Этот метод дает достаточно точную ландшафтную картину изменения поверхности земли и сравнительно косвенную оценку процессов происходящих в верхних слоях вечной мерзлоты в конкретной местности. Для изучения процессов сезонного промерзания верхнего слоя оттаявшего грунта необходимы несколько иные методики и инструменты. Цель – исследовать динамику таяния вечной мерзлоты в поселке Тазовский и за его пределами со следующей постановкой задач: 1. Используя прибор–мерзлотомер, провести мониторинг состояния многолетней мерзлоты и сезонного промерзания верхнего слоя грунта. 2. Исследовать зависимость поведения оттаивания многолетней мерзлоты от среднемесячных зимних температур и от количества выпавших летних осадков в поселке Тазовский. 3. Исследовать зависимость поведения оттаивания многолетней мерзлоты от среднемесячных зимних температур и от количества выпавших летних осадков в тундре у села Газ-Сале.

В 2013 году был изготовлен прибор, состоящий из пластиковой трубки и выведенными контактами, для фиксации состояния мерзлого грунта с помощью электрошокера. С помощью этого прибора осуществлялись замеры в поселке Тазовский. В сентябре каждого года производился мониторинг таяния многолетней мерзлоты в тундре с помощью щупа.

1. Общее потепление климата и проявляющейся в значительных измерениях среднемесячных зимних температур ( $-28,6\text{ C} \dots -17,6\text{ C}$ ) вызывает недостаточное промораживание верхнего сезонного слоя, что и приводит к постоянному таянию не только в летнее время, но и в зимний период. 2. На оттаивание многолетней мерзлоты в тундре и в селе Газ-Сале в летнее время большее влияние оказывает количество выпавших осадков, чем возросшая температура окружающей среды.

Было замечено, что интенсивность оттаивания многолетней мерзлоты в поселке зависит от среднемесячных зимних температур, от количества выпавших летних осадков и от скученности жилых строений. С крыш сосредоточенных в одном месте строений концентрируется большое количество стоков, которые увеличивают скорость таяния мерзлоты. Работа по исследованию интенсивности таяния многолетней мерзлоты будут продолжены.

### Список литературы:

1. Ткачев Б.П., Кунин С.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СЕВЕРЕ (АРКТИКЕ). Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. Ноябрь 2018 г;
2. Сайт <https://applied-research.ru>.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Оценка эвтрофности реки Белой по макрофитам в Белорецком районе

«ЭКОЛОГИЯ»

Утябаева Лейсан Ильнуровна, Ахмедина Айгуль Тимербаевна (научный руководитель, педагог дообразования),  
место выполнения работы: Белорецкий район г. Белорецк

Через Белорецкий район протекает главная водная артерия Республики Башкортостан - река Белая. По гидрологическим характеристикам здесь она имеет горный характер. Вдоль русла реки и её многочисленных притоков располагают населённые пункты: 1 город и 99 сёл и деревень. Более 60% населения содержат в частных подворьях крупных домашних животных, имеются частные фермы КРС. Естественно всё это приводит к нерегулируемому выпасу скота в водоохранные зоны и попаданию стоков с ферм в природные воды. Поэтому, на сегодняшний день возникает большая угроза эвтрофирования рек, ведущая к изменению её гидрологических и гидробиологических параметров. Поэтому так важно проследить динамику изменения степени эвтрофикации водотока на территории Белорецкого района, чтобы выявить источники органического загрязнения. Указать на степень загрязнения могут гидробионты реки, а именно макрофиты - водные растительные сообщества.

Проводилось рекогносцировочное обследование участков реки в районах населённых пунктов. Изучены физико-химические свойства воды по методике Боголюбова А.С, Муравьёва А.Г. Трофность вычислялась путём вычета биологического индекса макрофитов, методике Пантле-Букка в модификации Сладечека. Оборудование: водные грабли, лодка, химическое лабораторное оборудование для определения рН воды - электронный рНметр, жёсткости воды - ТДС-метр, химреактивы.

Выявлено 12 видов макрофитов из 7 семейств. Наибольшее суммарное обилие видов отмечается на участке в д. Кагарманово, это соответствует 4 классу – сильному загрязнению воды органическими веществами. Исследования участка реки ниже по течению показали низкий уровень трофности, что соответствует бета-мезосапробному типу. Выявлена закономерность ухудшения качества воды в реке от Серменево до Кагарманово, и улучшение ниже по течению до с. Кага. . Это можно объяснить процессами самоочищения реки.

Т.к. река Белая на участке от с. Серменево до д. Кагарманово постоянно испытывает антропогенную нагрузку, необходимо урегулировать вопросы с административным центром посёлков по организованному выпасу скота и запретить бесхозное разгуливание коров, лошадей в водоохранной зоне.

### Список литературы:

1. Семин В. А., Фрейндлинг А. В. Макрофиты как индикаторы закисления и изменения трофности водоемов // Биол. науки, 1983 — № 7;
2. Белавская А. П. Высшая водная растительность . – М.: Наука, 1975 – С. 117–132



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Электромагнитное загрязнение промышленного мегаполиса

«Экология»

*Бородина Анна Владимировна, Эсман Галина Евгеньевна (научный руководитель, Педагог дополнительного образования),  
место выполнения работы: МБОУ «ЦДЭ г. Челябинска»*

В последние годы масштабы электромагнитного загрязнения среды стали столь существенны, что Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) включила эту проблему в число наиболее актуальных для человечества, а многие ученые относят ее к сильнодействующим экологическим факторам с катастрофическими последствиями для всего живого на Земле. Электромагнитный смог - это загрязнение среды обитания человека неионизирующими излучениями от устройств использующих, передающих и генерирующих электромагнитную энергию и возникающие из-за несовершенства техники и/или нерационального ее применения. Электромагнитное излучение (ЭМИ) — это распространяющееся в пространстве возмущение электромагнитного поля (ЭМП). ЭМП представляет собой совокупность электрического и магнитного полей, которые могут, при определённых условиях, порождать друг друга. ЭМП зависит от источника, модели прибора и режима работы. Значения магнитного поля тесно связаны с мощностью источника и прибора - чем оно выше, тем выше магнитное поле при его работе. В ходе работы были определены следующие задачи: анализ литературных источников по структуре и свойствам ЭМП; измерение ЭМП вблизи низкочастотных источников; сравнительный анализ полученных результатов с ПДУ; биологическое действие ЭМП и методы защиты от ЭМИ.

Методы: теоретический, экспериментальный, сравнительный анализ. Инструментальные измерения проводились измерителем параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентным «ВЕ-метром» модификации «АТ-004» с блоком управления «НТМ-Терминал», предназначен для контроля норм по электромагнитной безопасности при специальной оценке условий труда, при производственном контроле и комплексных санитарно-гигиенических обследованиях объектов.

Все группы населения подвергаются воздействию ЭМП, количество источников ЭМП будет расти с развитием техники. Повышенный уровень ПДУ влияет на здоровье в настоящее время и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений, на состояние кроветворной, иммунной, центральной нервной систем, эндокринную и репродуктивную функцию. Необходимо обезопасить себя и своих близких от вредного влияния ЭМП, следуя правилам безопасности.

Все группы населения подвергаются воздействию ЭМП, количество источников ЭМП будет расти с развитием техники. Повышенный уровень ПДУ влияет на здоровье в настоящее время и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений, на состояние кроветворной, иммунной, центральной нервной систем, эндокринную и репродуктивную функцию. Необходимо обезопасить себя и своих близких от вредного влияния ЭМП, следуя правилам безопасности.

### Список литературы:

1. ГОСТ 12.1.006-84;
2. СанПиН 2.2.4.1191-03 - М.: Минздрав России, 2003;
3. Берг, Г. П. Влияние искусственных электромагнитных полей на живые организмы / Г. П. Берг // Гематология и трансфизиология. 1992 - № 4



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## **Корневые системы тополя бальзамического и липы мелколистной в условиях Московского промышленного центра: поливозрастная характеристика адаптиогенеза**

*«Экология»*

*Майорова Мария Станиславовна, Цепицина Мария Олеговна, Мих Ирина Романовна, Сейдафаров Рустэм Аддылович (научный руководитель, кандидат биологических наук), место выполнения работы: ГБОУ Романовская школа*

Многие исследователи при изучении эколого-биологических особенностей того или иного вида растений в различных условиях произрастания основное внимание уделяют характеристике надземных вегетативных органов, прежде всего – ассимиляционному аппарату. Однако рост, развитие и устойчивость растительного организма зависят также от особенностей корневых систем. Необходимо отметить существенную диспропорцию в степени изученности надземных и подземных органов древесных растений в условиях промышленного загрязнения в пользу первых. Сведения о строении и функционировании корневых систем также необходимы для оценки состояния и устойчивости растений в условиях изменяющейся окружающей среды. Цель работы – изучение особенностей формирования и адаптационных реакций корневых систем древесных растений в условиях техногенного загрязнения Московского промышленного центра. Для реализации поставленной цели решались следующие задачи: 1. Изучить особенности формирования и адаптационных реакций корневых систем березы повислой и тополя бальзамического в условиях техногенного загрязнения. 2. Составить поливозрастную характеристику корневых систем березы и тополя в исследуемых условиях.

Метод закладки постоянных пробных площадей, метод почвенного монолита, методы количественного учета массы и длины корней, атомно-адсорбционный анализ.

Изучены особенности формирования корневых систем липы мелколистной и тополя бальзамического всех классов возраста в условиях смешанного типа загрязнения Московского промышленного центра. в условиях Московского промышленного центра. Установлено, что древостои тополя бальзамического обнаруживают явные признаки дигрессии, начиная, с приспевающего (31-40 лет) возраста. Адаптационный потенциал березы повислой в условиях техногенного загрязнения реализуется на различных уровнях организации и во все периоды онтогенеза.

Результаты использования могут быть использованы при создании санитарно-защитных насаждений в городе Москва и других мегаполисах с учетом возможности комплексной оценки адаптивного потенциала.

### Список литературы:

1. Методы изучения лесных сообществ / Андреева Е.Н., Баккал, И.Ю., Горшков В.В. и др. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002 – 240 с.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Сравнительное изучение эффективности методов биоиндикации и химического анализа водных объектов Беларуси

«Экология»

*Навоева Алина Сергеевна, Макаревич Татьяна Николаевна (научный руководитель, учитель биологии), место выполнения работы: в гимназии*

Часто можно слышать и читать об ухудшающемся состоянии водных объектов. Основными методами мониторинга водных объектов являются биоиндикационный и физико-химический, каждый из которых в свою очередь решает ряд задач. К числу преимуществ биоиндикации перед инструментальными методами следует отнести её относительно высокую скорость, низкую стоимость и возможность характеризовать состояние среды за длительный промежуток времени. Наряду с большим количеством плюсов методов биоиндикации мы встретили в литературе и высказывания о недостоверности и не точности получаемых в результате данных. Это обстоятельство и явилось причиной выбора темы проводимого исследования. Была выдвинута гипотеза о возможности получения достоверных данных по загрязнению воды, если использовать несколько различных методик биоиндикации. Цель исследования: провести экологическую оценку состояния отдельных водных объектов и изучить эффективность различных методов мониторинга. Задачи исследования: провести экологическую оценку состояния речных вод Беларуси методами биоиндикации (Вассмана и Ксиландера, Майера); дать сравнительную характеристику эффективности двух методов биоиндикации; сопоставить результаты биоиндикации с официальными данными по мониторингу загрязнения водных объектов.

Использовали методику Майера и методику Вассмана-Ксиландера. (Родькин, О.И. Экологический мониторинг водных объектов г. Минска// Мн.: 2003) Они подходят для любых типов водоемов. Исследованные объекты расположены в разных областях Беларуси, в регионах с различной антропогенной нагрузкой. Исследования проводились с мая по октябрь 2017 г. В Могилевской обл. в ходе летней экспедиции 2017 г. На остальных контрольных точках во внеурочное время.

Результаты подтвердили эффективность выбранных методов биоиндикации. Статистический корреляционный анализ показал высокий и достоверный уровень сопоставимости методик Майера и Вассмана-Ксиландера. Сравнение результатов, полученных методами биоиндикации с официальными данными по мониторингу загрязнения водных объектов (ИЗВ-индекс загрязнения воды) подтверждает их высокую сопоставимость. ИЗВ были определены по литературным данным которые определяются и регулярно публикуются в бюллетенях Мин.природы ресурсов Беларуси.

Результаты нашей работы наглядно показывают, что можно получить достоверные данные по загрязнению водных объектов при использовании нескольких различных методик биоиндикации и они будут соответствовать данным полученным традиционными химическими методами анализа. Это решает проблему отсутствия химического оборудования и дорогих исследований в лабораториях. Результатом дальнейшей работы станет биоиндикация всех водоемов города и области.

### Список литературы:

1. Родькин, О.И. Экологический мониторинг водных объектов г. Минска, Мн.: 2003;
2. Состояние окружающей среды и природопользования в г. Минске, Мн.: 2016;
3. Чумаков, Л.С. Экология для всех, Мн.: 2000