



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Мониторинг состояния озера Увильды

«Науки о Земле»

Сибиркина Дарина Александровна, Сатаев Георгий Игоревич, Сибиркина Альфира Равильевна (научный руководитель, доктор наук/ доцент), место выполнения работы: ФГБОУ ВО ЧелГУ

Цель: получение информации о состоянии водного объекта – озеро Увильды, выявление сезонных и годовых тенденций в развитии экосистемы. В работе представлены результаты исследований озера Увильды за 2017, 2018 и 2021 гг. В 2021 г. произошло улучшение экологической ситуации по прозрачности, цветности, нефтепродуктам и СПАВ. Выявлено, что в 2018 г. вода озера в зависимости от содержания растворенного кислорода принадлежала к I классу – очень чистые, в 2021 г. – II класс, чистые. Вода в озере в целом стала иметь более кислую реакцию среды, чем в 2017-2018 гг. с одновременным уменьшением количества гидрокарбонатов. Показатели основных гидрохимических ионов соответствуют ПДК, кроме ионов магния (1,25 ПДК). Качество природной воды по содержанию биогенных элементов соответствует II классу качества - «чистые». Соотношение ХПК/БПК равно 0,4, т.е. процесс биологической очистки еще может проходить полноценно и в полном объеме. Практическая значимость работы заключается в получении актуальных данных о состоянии воды озера Увильды по гидрохимическим показателям, полученная информация об озере может быть использована при дальнейших мониторинговых исследованиях.

Анализ проб воды на гидрологические и органолептические показатели был проведен в «ЧелГУ», на гидрохимические показатели, нефтепродукты и СПАВ - в аккредитованном центре Общество с ограниченной ответственностью «Уральская комплексная лаборатория промышленного и гражданского строительства» согласно РД 52.18.595-96.

В 2018 г. вода I класс – очень чистые, в 2021 г. – II класс, чистые. В 2021 г. улучшение экологической ситуации по прозрачности, цветности, нефтепродуктам и СПАВ; более кислая реакция воды, чем в 2017-2018 гг., уменьшение гидрокарбонатов. Основные гидрохимические ионы соответствуют ПДК, кроме магния (1,25 ПДК), по уровню биогенных элементов - II класс - «чистые» воды. Соотношение ХПК/БПК равно 0,4, т.е. процесс биологической очистки еще может проходить полноценно и в полном объеме.

Получены актуальные данные о состоянии воды озера Увильды по гидрологическим, органолептическим и гидрохимическим показателям, полученная информация может быть использована при дальнейших мониторинговых исследованиях. Показательным при исследовании природных вод является соотношение ХПК/БПК, которое в 2021 г. составляет 2,59/6,78 и равно примерно 0,4; а значит, процесс биологической очистки пока еще может проходить полноценно и в полном объеме.



Развитие внутреннего туризма Республики Башкортостан

«Науки о Земле»

Байков Булат Дамирович, Валеева Альфия Ильдаровна (научный руководитель, педагог доп. образования), место выполнения работы: В центре дополнительного образования

Туризм представляет собой динамично развивающуюся отрасль национальной экономики. В России перспективы развития внутреннего туризма связываются с формированием инфраструктуры туризма, повышением качества предоставляемых туристских услуг, расширением туристских зон, развитием у населения познавательных, культурных и др. потребностей. Важным условием сохранения и использования историко-культурного наследия является его популяризация и привлечение внимания общественности к уникальным историческим объектам. Екатерининские мосты и другие достопримечательности, расположенные в Кушнаренковском районе, могут стать местом посещения туристических групп, новым объектом для внутреннего туризма Башкортостана, тем самым послужив повышению уровня жизни местного населения. Цель работы: разработать туристические маршруты выходного дня по Кушнаренковскому району. Задачи: 1. Изучить и рассмотреть нынешнее состояние объектов и возможность их включения в туристический маршрут. 2. Составить план по благоустройству данных территорий, для удобства туристов; 3. Разработать туристический маршрут выходного дня.

Объект исследования: туристический маршрут по Кушнаренковскому району. Предмет исследования: уникальные историко-культурные объекты Кушнаренковского района. Методы исследования: 1. Анализ информации (работа с литературными источниками, сведениями из архивов и районного краеведческого музея), с последующим анализом полученных данных; 2. Маршрутный метод; 3. Проектирование 3D-редактором в программе SketchUp.

1. Нами был изучены исторические сведения об уникальных местах, расположенных в Кушнаренковском районе, которые можно включить в однодневные маршруты. Произведены соответствующие замеры и были рассмотрены нынешнее состояние. 2. Составлен план по благоустройству данных территорий для повышения туристической привлекательности. Разработали и спроектировали 3D-редактором в программе SketchUp проект благоустройства. 3. Нами был разработан туристический маршрут выходного дня в Кушнаренковский район, обоснована эффективность.

Данные культурно-исторические объекты, расположенные в Кушнаренковском районе РБ, имеют значительную историко-архитектурную ценность, что позволяет включить их в туристические маршруты республики. Приток туристов в с. Кушнаренково имеет значение и с социально-экономической точки зрения: появятся рабочие места, уменьшится миграция населения в город, будет спрос на товары народного потребления и натуральные продукты.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Сравнительный анализ выбора способа обработки почвы для качественного и неистощительного лесопользования

«Науки о Земле»

Волков Даниил Олегович, Волков Сергей Александрович (научный руководитель, учитель), место выполнения работы: ФГБОУ ВО Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

В настоящее время лесные ресурсы России привлекают все большее внимание как ученых, так и практиков. Актуальными становятся комплексные и многоплановые исследования. Цель наших исследований – анализ способов создания высокопродуктивных лесных культур с закрытой корневой системой и с применением современных интенсивных технологий лесовыращивания при различных способах обработки почвы. В задачу исследований входило: определение механического и гранулометрического состава почвы, применение интенсивных технологий лесовыращивания и средств защиты лесных культур от вредных насекомых и болезней в Балахнинском районном лесничестве Нижегородской области, расчет экономической эффективности проекта. Объектом исследования служили лесокультурные площади Балахнинского межрайонного лесничества, а также растения, высаженные на лесокультурную площадь.

Мы заложили четыре пробные площади на участке лесных культур, созданных нами с использованием посадочного материала как с закрытой (опыт), так и с открытой корневой системой (контроль) в апреле 2021 г. Варианты опыта отличались способом обработки почвы: использовали плуг ПКЛ-70 (посадка в дно борозды) и плуг ПЛД-1,2 (посадка в микроповышение в середине полосы) в агрегате с трактором Т – 150к.

В результате исследований было установлено, что лучшими показателями прироста обладают культуры, созданные сеянцами с закрытой корневой системой при обработке почвы плугом ПКЛ-70 и посадке в дно борозды. Достоверное превышение высоты, прироста и других показателей отмечено у них по сравнению со всеми вариантами опыта. В тоже время при посадке сеянцев в пласт, созданный ПЛД-1,2, стержневой корень лучше проникает в почву в варианте с использованием ПМОК.

Культуры, созданные посадочным материалом с закрытой корневой системой, в равных условиях имеют более высокие биометрические показатели по сравнению с посадочным материалом с открытой корневой системой; обладают более высокими показателями приживаемости и устойчивости к повреждениям вредителями; Торфяной брикет контейнеризованных сеянцев содержит запас элементов питания, позволяющий растению лучше адаптироваться в условиях новой среды обитания.



Оценка некоторых показателей донных отложений рек Пироговка и Карлутка Удмуртской Республики

«Науки о Земле»

Князева Елизавета Анатольевна, Каргапольцева Ирина Анатольевна (научный руководитель, преподаватель УдГУ), место выполнения работы: ГБОУ УР ЛИЦЕЙ № 14

Данная работа вносит вклад в изучение водных объектов Удмуртии. Объектами исследования выбраны реки Пироговка и Карлутка. В настоящее время поймы этих рек активно застраиваются. Изучение донных отложений данных рек во временном разрезе позволит оценить степень и динамику загрязнения грунтов водоемов, а в конечном итоге позволит подобрать комплекс мер по снижению антропогенной нагрузки на данные водоемы. Цель: оценить некоторые характеристики донных отложений рек Пироговка и Карлутка, провести сравнительный анализ показателей донных отложений рек, сформулировать рекомендации водоохранного характера, исходя из уровня антропогенной нагрузки на русла исследуемых рек. Задачи: 1. Оценить каталазную активность донных отложений; 2. Определить уреазную активность донных отложений. 3. Оценить потенциальную кислотность донных отложений; 4. Определить минерализацию водной вытяжки донных отложений; 5. Оценить долю органического вещества в донных отложениях; 6. Провести сравнительный анализ рек. 7. Определить водоохраные мероприятия.

1. Экспресс-метод определения уреазной активности почвы по методу Аристовской. 2. Методика определения каталазной активности по методу Галстяна. 3. Определение кислотности донных отложений проводилось на иономере. 4. Методика определения минерализации в донных отложениях измеряли с помощью солеметра TDS-3. 5. Содержание органических веществ в донных отложениях определяли путем их сжигания в муфельной печи при температуре 800°C.

Уреазная активность - от 9 до 12 ед. рН. Грунты донных отложений относятся к бедным и средним. Каталазная активность - от 0,3 мл O₂/1 мин до 21,9 мл O₂/1 мин. Грунты относятся как к бедным, так и к богатым. Кислотность - от 6,7 до 8,2 ед. рН. Грунты можно отнести к нейтральным, слабощелочным и щелочным. Минерализация донных отложений - от 36 до 901 мг/л. По шкале ЕРА минерализация больше 500 мг/л говорит о максимальном уровне загрязнения. Содержание органического вещества изменялось от 1,4 до 21,6 %.

В данной работе дана оценка некоторых показателей донных отложений, по которым можно судить о степени загрязненности водотоков. По многим показателям р. Карлутка, протекающая по городскому округу, испытывает сильное антропогенное влияние особенно по минерализации, что нельзя оставлять без внимания. Тем не менее, река Пироговка также подвержена сильному загрязнению. Основные источники загрязнения – это сточные воды с СНТ и автомагистралей.



Строение ходов роющих ил организмов нижнего кембрия и нижнего и среднего ордовика Ленинградской области

«Науки о Земле»

Башилов Константин Вячеславович, Хайтов Вадим Михайлович (научный руководитель, кандидат биологических наук), место выполнения работы: Эколого-биологический центр «Крестовский остров», Лаборатория экологии морского бентоса (гидробиологии)

Роющие ил организмы существовали в различное время жизни нашей планеты и представляли собой важную часть биоценоза. Появившись в нижнем кембрии, они существуют по нынешний день. Важное значение илороющие организмы имеют для стратиграфии. Ил и сами организмы формировали отложения. В работе рассматриваются ихнофоссилии и сами илороющие организмы из нижнекембрийской фауны сиверской свиты из пос. Войскорово и пос. Никольское Тосненского района Ленинградской области и из ордовикской фауны, собранной на протяженности Балтийско-Ладожского глинта в пос. Вильповицы, пос. Путилово, г. Волхова Ленинградской области, собранные автором. Сравняются ихнофоссилии найденные в разных местонахождениях и разных периодах (нижнекембрийский и ордовикский периоды). Работа содержит фотографии, полученные при увеличении с помощью микроскопа, и описание найденных образцов. Производится сравнение с остатками жизнедеятельности ныне живущих организмов из семейства Arenicolidae. Цель: Построение моделей сообществ илороющих организмов на основе раннекембрийских и ордовикских ихнофоссилий (trace fossils).

Изучение литературы с описанием животного мира кембрийского и ордовикского периодов и геологической структуры Ленинградской области; выезды на геологическое обнажения на протяженности Балтийско-Ладожского глинта и сбор образцов нижнекембрийской и ордовикской фауны; описание и систематизация образцов; сравнение с образцами палеонтолого-стратиграфического музея СПбГУ и с современными илороющими организмами.

На основе полученных данных можно выдвинуть две гипотезы. Первая гипотеза заключается в том, что сама замещающая порода, нижнего кембрия - глина и алевролиты, не способствует сохранению ихнофоссилий роющих ил организмов. В случае известняковых отложений ордовика, наоборот, сохраняются различные варианты ихнофоссилий и фоссилий животных. Вторая гипотеза - малочисленность и небольшое разнообразие найденных образцов в нижнекембрийских отложениях обусловлена собственно их низкой численностью. Возможны оба варианта.

В целом, данные местонахождения уже многократно изучены, найденные образцы соответствуют описаниям и выходам пород. Но именно роющим ил организмам уделяется мало внимания. Дальнейшее развитие работы возможно позволит найти ихнофоссилии и организмы лучшей сохранности, позволяющие опеределить видовую принадлежность, сравнить существующие фауны в Ленинградской области с фаунами нижнего кембрия и нижнего ордовика других регионов.



Идентификация пахотных земель НСО при помощи космических снимков

«Науки о Земле»

*Нижулин Илья Алексеевич, Бабаева Елена Александровна (научный руководитель, учитель информатики и ИКТ),
место выполнения работы: в школе*

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) применяется для долгосрочных прогнозов погоды, наблюдения за изменениями климата, мониторинга окружающей среды, анализа природных ресурсов. Для анализа природных ресурсов, как правило, используются данные, полученные с определенных спутников. Это определяется их характеристиками, такими как разрешение и диапазон спектральных каналов. В области сельского хозяйства ДЗЗ может использоваться для решения различных задач, например, получения актуальных данных по пахотным землям, оценки состояния посевов, прогноза урожайности. Однако в настоящее время нет полной картины о состоянии сельхозугодий, составленной на основе данных ДЗЗ. Эта проблема также существует и на территории Новосибирской области. Задача данной работы состоит в составлении карты сельскохозяйственных культур Новосибирского района НСО с помощью технологий дистанционного зондирования Земли для мониторинга посевов. Для этого необходимо изучить и проанализировать посевы на полях НСО, найти космические снимки и изучить инструментарий для их обработки, сравнить статистические данные с полученными результатами работы.

В работе обрабатывались снимки, находящиеся в открытом доступе, полученные методом ДЗЗ с использованием космических средств наблюдения. Обработку проводили в ГИС QGIS с открытым исходным кодом. При анализе космических снимков использовался плагин dzetsaka. Использовалась разная комбинация каналов спутников. Велось прямое исследование посевов (визуальное наблюдение) в Новосибирском районе Новосибирской области для подтверждения результатов.

1. Проанализированы данные по посевам на полях НСО за 2020, 2021 годы. 2. Изучены способы ДЗЗ 3. Найдены источники космических снимков территории области 4. Изучена ГИС QGIS для обработки космических снимков 5. Методом визуального наблюдения изучены близлежащие сельхозугодия Новосибирского района 6. Обработаны космические снимки с использованием ГИС QGIS 7. Результаты, полученные с использованием дистанционного зондирования, были сравнены со статистическими данными. Поставленная в работе задача была полностью решена

С помощью технологий ДЗЗ была составлена карта сельскохозяйственных культур Новосибирского района НСО. Подобранные каналы для обработки спутниковых снимков наиболее точно классифицируют поля с пшеницей. Для составления полной карты сельхозугодий необходима дальнейшая работа с комбинациями каналов, что позволит более точно идентифицировать другие сельхоз культуры. Полученные данные могут быть применены для анализа урожайности и состояния посевов.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Создание карты движения спутников в зоне радиовидимости и возможность её дальнейшего использования

«Науки о Земле»

Астахов Георгий Александрович, Черняков Сергей Михайлович (научный руководитель, Старший научный сотрудник), место выполнения работы: Полярный Геофизический Институт, МБОУ МПЛ, дома

В настоящее время прием сигналов спутников ГНСС стал практически рутинным видом наблюдений: существует несколько тысяч приемников ГНСС, ведущих непрерывный прием сигналов спутников в течение многих лет для проведения научных исследований, а также используемых в интересах навигации, размежевания участков земли и так далее. В настоящее время особое внимание уделяется исследованию ионосферы и влиянию на нее мезомасштабных возмущений. Спутниковые и наземные измерения показывают локальные изменения электрических полей и соответствующих им возмущений ионосферной плазмы в связи с различными процессами. Изучение этих процессов и механизмов их влияния на ионосферу представляет собой актуальную проблему в виду необходимости осуществления задач радиосвязи, радиолокации и навигации в условиях упомянутых явлений, изучение движения спутников ГНСС. Основные этапы работы: -изучение материалов по исследуемой теме; -перевод декартовых координат в широты и долготы (данные предоставляет служба IGS); - создание программы для построения карт движения спутников ГНСС для последующего использования при построении карты полного электронного содержания. Ключевые слова: полное электронное содержание, ионосфера Земли, Глобальные навигационные спутниковые системы

В своей работе я буду использовать методы: Библиографический метод, Математические методы обработки результатов исследования, Статистический анализ, Метод математического моделирования. Мною был изучен теоретический материал, также создано программное обеспечение для вычисления положения и построения траекторий движения спутников в различных проекциях в районе расположения приемника сигналов ГНСС.

В результате выполнения работы мною была создана программа на базе пакета прикладных программ MATLAB, позволяющая рассчитывать положение спутников, в том числе и в районе расположения приемника сигналов спутника ГНСС. Приемником выбрана антенна на здании МБОУ МПЛ. При помощи созданной мною программы была построена модель движения спутников вокруг Земли по заданным координатам в разных системах координат.

Разработанное программное обеспечение поможет создать карту полного электронного содержания любого региона, по которому имеются соответствующие данные.



Изучение минералогических, петрографических и геологических особенностей Выйского скарнового месторождения медных и железных руд, Средний Урал

«Науки о Земле»

Матлыгина Алена Дмитриевна, Шагалов Евгений Сергеевич (научный руководитель, Кандидат наук), место выполнения работы: МБУ ДО ГорСЮТур г. Нижний Тагил

Цель - изучение геологических особенностей Выйского месторожденияг. Нижний Тагил, Средний Урал
Задачи: 1. изучить литературные материалы по теме; 2. провести полевые исследования на объекте; 3. отобрать образцы горных пород и минералов; 4. провести лабораторные исследования образцов; 5. проанализировать и систематизировать полученные данные; 6. разработать геолого-краеведческий маршрут и провести экскурсию; 7. провести реконструкцию по выплавке кричного железа из руды Выйского месторождения. Актуальность исследования обусловлена тем, что Выйское месторождение, не смотря на свою историческую роль в основании Нижнего Тагила, не достаточно изучено с точки зрения минералогии, петрографии и генезиса. Метасоматоз — естественный процесс замещения минеральных комплексов, происходящий под воздействием эндогенных растворов и протекающий с изменением химического состава породы при постоянном объеме, при котором растворение старых минералов и отложение новых происходит почти одновременно, так что в течение процесса замещения минеральные комплексы все время сохраняют твердое состояние. Скарны - метасоматическая горная порода, возникающая на контакте карбонатных и силикатных пород или магм.

При работе над проектом использованы следующие методы работы: • полевые исследования местности; • отбор, изучение и сопоставление минералов, горных пород; • рентгенофазовый анализ (лаборатория ИГГ УрО РАН); • изучение шлифов (лаборатория ИГГ УрО РАН); • химический микронзондовый анализ (лаборатория ИГГ УрО РАН).

Результаты и выводы: 1. по авторским и опубликованным материалам впервые составлен минералогический кадастр Выйского месторождения; 2. впервые для месторождения найдены 21 минерал; 3. на основе наблюдений выделены 5 основных этапов породообразования: осадочновулканогенный, плутоногенный, контактово-метаморфический, метасоматический, экзогенный; 4. рудообразование Выйского месторождения носит контактово-метасоматический характер; 5. скарны на Выйском месторождении относятся к известковому типу.

1. Выйское месторождение может являться наглядным пособием для изучения этапов процессов скарнообразования и рудообразования; 2. результаты исследований могут быть использованы в учебном процессе (уроки, экскурсии, полевые учебные практики и др.) учреждениями высшего и среднего образования; 3. Выйское месторождение обладает предпосылками для создания геотуристического парка, может претендовать на присвоение статуса природного памятника.



Проблемы устойчивости строений на текучих таящих грунтах

«Науки о Земле»

Трухачёва Елизавета Романовна, Перехватова Софья Юрьевна, Раджабова Марьям Муслимовна, Кунин Сергей Анатольевич (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: МБОУ ТСОШ

Цель нашего проекта - исследовать влияние изменения климата на устойчивость зданий и сооружений с поиском возможных вариантов оптимального основания на переувлажненных текучих грунтах. Задачи: 1. Изучить природно-климатические изменения в поселке Тазовский, повлиявшие на таяние многолетней мерзлоты; 2. Исследовать аварийную обстановку жилого фонда и коммуникаций в посёлке и выявить причины деформации зданий и сооружений; 3. Провести экспериментальное моделирование с целью определения устойчивости оснований зданий на текучих песчаных грунтах. В создавшейся ситуации при таянии мерзлоты и переувлажнении грунтов необходимо провести экспериментальное моделирование процессов устойчивости оснований зданий на естественных переувлажненных пылеватых песчаных грунтах в условиях неоднократного замораживания и оттаивания, с целью поиска оптимальной конструкции на текучих грунтах.

Инструментальным методом измерили величину оттаивания мерзлоты. Используя аналитические и математические методы построили графики годовых температур, определили зависимость таяния мерзлоты. Методом экспериментального моделирования определили оптимальную конструкцию оснований зданий на переувлажненных грунтах.

1. Остановить процесс таяния многолетней мерзлоты практически невозможно. 2. Экспериментальное моделирование основания здания показало: - свайное основание любого типа не обеспечивает устойчивости конструкции, - в основании любого здания и сооружения должна находиться сплошная платформа равномерно распределяющая нагрузку. - конструкции зданий и сооружений должны выполняться из максимально облегченных и прочных материалов.

Экспериментальный поиск эффективной модели основания здания на текучих и размораживаемых грунтах показал, что обратный ростверк усиливает общую устойчивость и предотвращает сползание макета на тающих грунтах при многократном замораживании и оттаивании. Сплошная платформа обеспечивает полную устойчивость здания под расчетной нагрузкой.



Анализ природно-климатических изменений на территории Пур-Тазовского водораздела

«Науки о Земле»

*Щербатюк Софья Андреевна, Менглибаев Магомет Расимович, Семенова Ольга Сергеевна (научный руководитель,
Педагог доп. образования), место выполнения работы: МБОУ ТСОШ*

Задачи исследования: 1. Провести анализ общих параметров изменения климата на территории Пур-Тазовского водораздела. 2. Исследовать природно-климатические и геоэкологические изменения Пур-Тазовского водораздела по реперным объектам за 2018-2021 гг. 3. Разработать методику расчета примерного возраста индикаторного растения–деревьев лиственницы и определить их динамику расселения на север. 4. Сделать выводы по исследовательской работе.

Используя методы наблюдения и их анализа построили графики температур и количества осадков, инструментальным методом измерения установили глубину оттаивания грунта. Методом экспресс-анализа измерили pH, солесодержание и температуру грунта и воды. Влажность грунта. Методом инструментальных замеров и математических вычислений определили возраст деревьев.

1. Зимние температуры повышаются, высота снежного покрова выросла более чем в 2 раза; в тундре у поселка Тазовский сезонное промерзание не восстанавливает сплошную мерзлоту. 2. Величина оттаявшего грунта увеличилась более чем в 2 раза; ареал произрастания деревьев сместился на север. 3. Прежнее понятие постепенного перехода экосистемы лесотундры в зону сплошной тундры становится не актуальным. Происходит образование новой экосистемы-лесостепи.

Новый метод дендо-хронологического анализа деревьев позволяет определять возраст живых деревьев по длине окружности комлевой части. Прежнее понятие постепенного перехода экосистемы лесотундры в зону сплошной тундры становится не актуальным. Происходит образование новой экосистемы-лесостепи. Необходимо пересматривать области земледелия, растениеводства и животноводства. Кормовая база в области оленеводства должна быть пересмотрена.



Причины динамики водности реки Белая за 1985 – 2021 г.г. в границах г. Уфы

«Науки о Земле»

Егорова Виктория Владимировна, Гурьянова Ольга Петровна (научный руководитель, учитель биологии), место выполнения работы: МБОУ ДО ЦНИТ го г. Уфа РБ

Цель нашего исследования – оценить изменение параметров реки Белая за 1985 – 2021 г.г. в границах г. Уфы. Задачи исследования: 1. Изучить изменение климата на исследуемой территории. 2. По космическим снимкам установить динамику ширины реки Белая в точках до и после города Уфы за 11 лет. 3. Оценить динамику антропогенного воздействия на водосбор. 4. Провести анализ полученных данных и установить возможные причины уменьшения водности реки Белая.

Определение ширины реки Белая и площади прилегающих озер проведено по космическим снимкам высокого разрешения за октябрь 2008, 2010, 2020 годов с Интернет ресурсов: Google Maps, Яндекс. Для работы с космоснимками применены программы Google Earth и SAS Planet. Для оценки изменения климатических условий применен метод анализа статистической однородности временных рядов (Дружинин В.С., 2001; Сикан А.В., 2007)

В сравнении с многолетними средними (1937-1999г.г.) за период с 2000 по 2020 год температура воздуха в зимние месяцы повысилась на 1,39 градуса, в летние - на 2 градуса. Количество осадков увеличилось на 42,55 мм. Ширина реки Белой в месте впадения реки Уфа с 2008 года значительно уменьшилась. Площадь озера ниже города сократилась на 96%. Установлено появление карьеров вдоль реки Белая перед городом общей площадью 175 га за 11 лет (230 га с 1985 г.). Появление карьеров связано с интенсивным строительством города.

Причина появления карьеров до Уфы и обмеление реки ниже города связано с интенсивным строительством жилья. Со строительством Юмагузинского водохранилища прекратилось поступление ПГС. В этом причина появления 230 га водного зеркала вдоль русла реки Белая. В будущем река может сильно обмелеть и может появиться дефицит воды в низовьях реки, где расположены города Бирск, Дюртюли, Агидель и др.



Роль гидрологических особо охраняемых природных территорий краевого значения в системе ООПТ и экологического каркаса города Ставрополя

«Науки о Земле»

Котранов Александрос Манолис, Лысенко Алексей Владимирович (научный руководитель, Доктор географических наук), место выполнения работы: ФГКОУ Ставропольское президентское кадетское училище

Водные объекты (родники и водоёмы), в т.ч. и ООПТ Ставрополя оказываются наиболее уязвимыми ПК в условиях засушливого климата и значительной антропогенной нагрузки на них. В течении нескольких последних лет некоторые из них переживает настоящую экологическую катастрофу. Объектом исследования являются водные объекты г. Ставрополя относящиеся к категории ООПТ – государственных заказников и памятников природы краевого значения. Предметом изучения является их современное геоэкологическое состояние и его динамика. Цель – оценка роли гидрологических особо охраняемых природных территорий краевого значения в системе ООПТ и экологического каркаса города Ставрополя на основе выявления их геоэкологического состояния, уникальности и репрезентативности. Основные задачи исследования: 1. исследовать и оценить геоэкологическое состояние отдельных гидрологических объектов и окружающего ландшафта; 2. определить форму и размеры гидрологических ООПТ города, площади их буферных территорий и основных экологических коридоров, по которым будут осуществляться связи между ключевыми территориями; 3. разработать предложения по оптимизации системы ООПТ города Ставрополя и определить гидрологические объекты, требующие особого природоохранного внимания.

Степень оптимальности формы ООПТ определяли по методике, предложенной В.Е. Соколовым (1997). Оптимальную площадь буферной зоны вычисляли по формуле предложенной В.В. Сухановым (1999). Основные параметры ООПТ находили с помощью программы MapInfo Professional 10.0.1 ru. Геохимический анализ образцов воды проводили с помощью атомно-эмиссионного спектрометра (лаборатория кафедры физической географии и кадастров СКФУ). Метод ГИС-технологий.

Проведено описание четырех памятников природы и трех заказников, полевые и геохимические исследования, паспортизация гидрологических объектов. Выявлена существенная деградация природных комплексов, связанная с нарушением гидрологического режима водоемов. Большинство гидрологических ООПТ г. Ставрополя не соответствуют требованиям, предъявляемым к территориальной организации геосистем данного типа. Разработали предложения по определению гидрологических объектов, требующих особого природоохранного внимания

Предлагаем сформировать комплексный заказник «Татарское городище», это уникальный археологический и природный объект находится в критическом состоянии. Перевести геоморфологический памятник природы Травертиновый источник в комплексный - уникальный природный комплекс. Выделить гидрологический памятник природы – Бучинский родник Восстановить водоемы заказников «Вшивое озеро» и «Ставрополец».



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Процесс адаптации карьерных водоемов в общую тундровую и лесотундровую экосистемы в условиях севера западной Сибири

«Науки о Земле»

Шестерикова Виктория Сергеевна, Ковалевский Александр Олегович, Семёнова Ольга Сергеевна (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: Школа

Цель работы - исследование процесса адаптации карьерных водоемов в общую тундровую и лесотундровую экосистемы в условиях севера Западной Сибири. Задачи исследования: 1. Исследовать динамику адаптации карьерного водоема в пойме реки Вэсако-Яха к условиям изменения климата. 2. Провести водно-химический анализ из нескольких карьерных озер, образовавшихся в различные временные сроки. 3. Исследовать хронологическую последовательность состояния регенерации этих водоемов в современных климатических условиях.

Инструментальным методом измерили величину оттаивания мерзлоты. Используя аналитические и математические методы построили графики годовых температур, определили зависимость таяния мерзлоты. Методом химического анализа из трех карьеров определили стадии формирования водоемов.

Химический анализ вод из карьерных озер дает понимание об адаптации водоемов, которые возникли в разное время. Сравнительный анализ показал, что эти водоемы находятся в разных фазах своего существования. Просматривается некоторый процесс адаптации в общую тундровую и лесотундровую экосистемы в условиях севера Западной Сибири, когда физико-химические процессы начинают стабилизироваться, вписываются в общую среду и способствуют природному восстановлению нарушенного ландшафта.

Актуальность работы заключается в исследовании возможности саморегенерации карьерных выработок и их вхождение в общий природно-климатический ландшафт. Водоресурс по взятым нами показателям, соответствует нормам Сан ПИН «вода питьев». Эти водоемы способны к самосохранению, за счет мощного глиняного слоя и медленного таяния линзы дна озера. И со временем могут оказаться резервными источниками воды при полной деградации термокарстовых водоемов.



Оценка эффективности использования материалов растительного происхождения для адсорбционной очистки воды от нефтепродуктов

«Науки о Земле»

*Миракова Анастасия Алексеевна, Сляпцова Татьяна Николаевна (научный руководитель, Учитель биологии),
место выполнения работы: в школе*

На протяжении XX - XXI веков нефть являлась и является одним из важнейших для человечества полезных ископаемых. Её используют для получения многих видов топлива (бензин, керосин и др.), для синтеза пластмасс, синтетических волокон и во многих других сферах человеческой деятельности. Однако нефть также является одним из опаснейших веществ для окружающей среды, утечка которого может привести к катастрофе. Зачастую при хранении и транспортировке нефть попадает в водоёмы. Для ликвидации нефтяных разливов существуют несколько методов, один из них - сорбционный метод. Его суть состоит в ликвидации разлива нефти при помощи веществ-адсорбентов. Для эффективного и экономически целесообразного проведения работ по локализации и удалению нефти и НП с водной поверхности используемые сорбенты должны удовлетворять ряду требований: помимо больших значений нефтеёмкости обладать высокой плавучестью и гидрофобностью, минимальным временем полного насыщения, иметь широкий диапазон рабочих температур, технологичность, определяющую возможность нанесения сорбента, его сбора и утилизации без вреда для ОС. Кроме того, СМ должен быть экологически безопасным и не допускать вторичного загрязнения водных объектов. Немаловажным при выборе сорбентов является соотношение цена / нефтеёмкость / степень утилизации.

Сорбционная ёмкость определялась при помощи взвешивания сорбента до погружения его в жидкость и после. Эффективность сорбента определялась с помощью метода биоиндикации: 5 партий семян кресс-салата поливались различными растворами, которые были получены при загрязнении воды нефтепродуктами и последующей их очистке при помощи разных сорбентов.

Разные сорбенты обладают разной сорбционной ёмкостью и разной эффективностью при использовании их как средств для ликвидации нефтяных загрязнений. Выяснилось, что наибольшей сорбционной ёмкостью и эффективностью обладают прессованные сосновые опилки (сорбционная ёмкость = 25,8 г/г), они показали наилучший результат в ходе биотестирования.

Сорбенты из древесных материалов являются одними из лучших вариантов для сорбции нефтепродуктов. Это можно понять по результатам экспериментов. Их главными преимуществами является низкая цена и возможность дальнейшей переработки. Они позволяют очистить водоём от нефтепродуктов, при этом не являясь вторичной угрозой для окружающей среды. Также сорбенты из древесных материалов обладают достаточно высокими сорбционными свойствами.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Анализ многолетней динамики содержания биогенных соединений в прибрежье Суздальских озер

«Науки о Земле»

Речицкий Ричард Сергеевич, Анисимова Александра Владимировна (научный руководитель, Педагог дополнительного образования), место выполнения работы: Эколога-Биологический центр Крестовский остров

Суздальские озера являются крупнейшей системой водоемов в пределах Санкт-Петербурга, состоящей из трех озер. Они подвергаются высокой антропогенной нагрузке в связи с рекреационным использованием и прибрежной застройкой. Одной из проблем городских водоемов является эвтрофикация - излишнее поступление биогенов (соединений азота и фосфора), которое может приводить к нарушениям в экосистеме водоема и его зарастанию. Нашей задачей является продолжение многолетнего мониторинга содержания биогенов в Суздальских озерах и оценка изменения качества воды.

Мы отбирали пробы воды с помощью бутылок в двух повторностях в каждой точке. В лаборатории ЭБЦ Крестовский остров проводили анализы на содержание ионов аммония, нитритов, нитратов и фосфатов. Анализ проводился по стандартным гидрохимическим методикам из книги Методы исследования качества воды водоемов Новиков, 1990 с использованием фотометра КФК-3. Затем рассчитывали ср. концентрацию для точки и ошибку среднего, строили диаграммы в MS Excel.

Наибольшие концентрации биогенов в августе и ноябре 2021 г. отмечены в Нижнем Суздальском озере, где наиболее сильно выражен процесс зарастания. К 2021 году содержание биогенов в Суздальских озерах уменьшилось по сравнению с данными прошлых лет, что говорит об улучшении качества воды. Тем не менее, во всех озерах остается повышенный уровень концентрации ионов аммония, который свидетельствует о постоянном свежем биогенном загрязнении.

С 2020 года в районе Суздальских озер ведутся работы по уборке мусора и благоустройству общественных пространств. Чтобы оценить, как эти мероприятия повлияют на качество воды, нужно продолжать мониторинг. Возможно, из-за благоустройства увеличится количество отдыхающих на озерах и возрастет степень антропогенной нагрузки. Данные мониторинга можно использовать для планирования мероприятий по сохранению озер.



Экологический мониторинг рек Дебря и Дубровенка

«Науки о Земле»

Зуева Софья Алексеевна, Галиновская Лилия Владимировна (научный руководитель, учитель химии), место выполнения работы: в школе

Гидросфера служит естественным аккумулятором большинства загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу или литосферу. Это связано с большой растворяющей способностью воды, с круговоротом воды в природе, а также с тем, что водоемы являются конечным пунктом на пути движения различных сточных вод. Присутствие загрязняющих веществ в водной среде оказывает влияние на жизнедеятельность отдельных живых организмов и на функционирование всей водной системы. В настоящее время проблема загрязнения водных объектов (рек, озер, грунтовых вод и т.д.) является наиболее актуальной. Поэтому данное исследование представляет высокий научный интерес, в этом и состоит актуальность темы исследования. Гипотеза: экологическое состояние рек не благоприятное в следствии антропогенного воздействия человека. Цель работы – проведение экологического мониторинга рек Дубравенки и Дебри. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1. Осуществить теоретическое исследование по теме и выявить методики оценки экологического состояния рек; 2. Провести эксперименты по определению степени загрязнённости рек; 3. Сопоставить данные, полученные в результате эксперимента с предельно-допустимыми нормами

Физическими методами определяли температуру и органолептические свойства (запах, прозрачность, мутность). Химическими методами: рН, содержание ионов железа, сульфат ионов, хлорид ионов. Картографическим методом: исследуемые объекты нанесли на карту. Использовали лабораторное оборудование для выполнения работы

1. Выявили физические и химические методы анализа поверхностных вод. Исследуемые объекты нанесли на карту, где обозначили места отбора проб воды. 2. Провели физические и химические эксперименты по определению степени загрязнённости поверхностных вод Дубровенки и Дебри. 3. Сопоставили данные, полученные в результате эксперимента с предельно-допустимыми нормами. Из этого следует, что пробы не соответствуют предельно-допустимыми нормам.

Гидрогеоэкологическая оценка показала, что состояние поверхностных вод практически повсеместно – неблагоприятное. Рекомендовано: - провести инвентаризацию сточных вод промышленных предприятий, проверку сооружений по очистке стоков; увеличить мощность очистных сооружений; ужесточить контроль за работами по захоронению и утилизации промышленных и бытовых отходов.



Ландшафтный мониторинг на надпойменно – террасовом типе местности в пределах Среднехопёрского придолинного южнолесостепного района, Хопёрского государственного природного заповедника

«Науки о Земле»

Сердюкова Милена Алексеевна, Владимирова Светлана Ильинична (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: МБУДО БЦВР БГО структурное подразделение «Учебно-исследовательский экологический центр им. Е. Н. Павловского», НОУ «Варварино»

Динамику природных территориальных комплексов вызывают как природные, так и антропогенные процессы, что хорошо прослеживалось в процессе проведения ландшафтных наблюдений за состоянием природных компонентов на участке исследования. Целью исследования является проведение ландшафтного мониторинга в пределах надпойменно – террасового типа местности ХГПЗ. Можно выделить следующие основные задачи: выделить опорные площадки; провести исследования орографических и морфометрических особенностей района исследования; провести описание растительных сообществ; определить микроклиматические параметры. 1. Биocenoz – совокупность растений, животных, микроорганизмов, имеющая определённый состав и сложившийся характер взаимоотношений как между собой, так и со средой. 2. Ландшафт – понятие географическое, обозначающее часть географической оболочки, на протяжении которой закономерно повторяются участки с различным сочетанием физико-географических условий (климата, рельефа, коренных пород, состава рыхлых наносов, грунтовых и поверхностных вод, почв, растительности). Ландшафт состоит из урочищ, образованных фациями. 3. Мониторинг – комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий.

ФГ характеристика по уч.пос. Ашихминой. Тип местности по уч.пос. Милькова, 1994. Относит. высота методом ватерпасовки Филоненко-Алексеева, 2000. Описание РС методом п/п (10/10), по уч.пос. Григорьевской, 2006. Гербарий по метод.пос. Григорьевой. Оборудование: рейка 1м, ватерпас с горизонт.уровнем, 45см линейка, 20м шнур, компас и GPS, почв. термометр GardenShow, воздушные термометры, термометры в деревянных метеобудках, метеостанция OREGON.

Наблюдается тенденция вымывания у бровки, углубление верхней части. Антропог. возд. в 2020г не существенное, поэтому произошло восстановление многих видов растений, что поспособствовало задержанию песка и отсутствию серьезных эрозионных процессов. Мониторинговые исследования выявили, что видовой состав растений на ОП изменяется, диапазон колебаний ярко выражен в пределах пойменных луговых урочищ. Отклонений от норм среднемесячных температур не отмечено, наибольшие колебания дневных t характерны для открытых участков.

Комплексное ландшафтное исследование притеррасного склона в ближайшие годы будет продолжено. Многолетний мониторинг за всеми компонентами ландшафта даст основания делать выводы, об изменениях, которые происходят на участке вследствие абиотических факторов: влияние глобального изменения климата и антропогенной нагрузки.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

Скэбленд Анабаро-Путоранского района

«Науки о Земле»

*Лалетина София Олеговна, Лемешкова Валентина Витальевна (научный руководитель, Учитель географии),
место выполнения работы: В школе, КГАОУ школа космонавтики*

В настоящее время наблюдается стремительная трансформация ледяных массивов и деградация многолетнемерзлых пород в связи с глобальными изменениями климатической системы Земли. Составить прогноз развития ледниковых систем возможно с помощью метода палеогеографической аналогии, который заключается в сравнении современных ландшафтов с древними, сформированными ледниковыми процессами, к чему относятся и приледниковые озера и их катастрофические прорывы, создавшие уникальные ландшафты скэбленда. Тема моделирования древних озёрно-ледниковых событий затронута автором не случайно. Перспективным для обнаружения следов озёрно-ледниковых комплексов считается Анабаро-Путоранский район. Однако, в этом плане он до сих пор остаётся малоизученным в силу своей удаленности и труднодоступности, что затрудняет моделирование дальнейших изменений его климата и ландшафтов, и не позволяет сформировать полную теорию развития озёрно-ледниковых событий. Цель работы – посредством моделирования древних озёрно-ледниковых событий реконструировать на севере Анабаро-Путоранского района комплекс приледниковых озёр.

Использовались следующие методы: дешифрирование и геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования Земли (Google Map, USGS Earth Explorer), географическая аналогия с уже изученными ландшафтами скэбленда на Колумбийском плато в Алтае-Саянском регионе, компьютерное моделирование (Flood Map), измерение (GeoMixer).

В ходе работы были выделены и описаны ландшафты скэбленда в Анабаро-Путоранском районе, что указывает на возможность существования ледниково-подпрудных озёр в позднем плейстоцене (ок. 11 000 лет назад). Полученные данные позволили определить некоторые морфометрические характеристики приледниковых озёр – расположение, конфигурации, глубины, площади и объёмы. На основе чего смоделирована схема озёрно-ледниковых событий.

Полученные данные могут дополнить методику исследования и прогнозирования развития древних гляциогеографических систем в полярных и приполярных регионах, что необходимо для своевременного выявления гидросферных катастроф и разработки превентивных мер в этом направлении; расширены знания о морфологии малоизученных ландшафтов Анабаро-Путоранского района, что полезно в случае планирования геологических изысканий и добычи полезных ископаемых.



Оценка совместного использования органического препарата и сорбента на основе минерального сырья в рекультивации почв, загрязнённых нефтепродуктами

«Науки о Земле»

Школьникова Софья Вячеславовна, Каргапольцева Ирина Анатольевна (научный руководитель, Преподаватель экологии), место выполнения работы: УдГУ, Удмуртский НИИСХ

Российская Федерация - одна из основных нефтедобывающих стран в мире. В настоящее время нефть и нефтепродукты признаны приоритетными загрязнителями окружающей среды. При добыче и транспортировке нефти часто возникают аварийные ситуации, в результате которых нефтепродукты попадают в окружающую среду, а основную техногенную нагрузку при этом испытывает почва. Нефть оказывает негативное воздействие на различные свойства почв и основные группы микроорганизмов, нарушая естественную устойчивость экосистемы. Но только за 2021 год в России было зафиксировано несколько тысяч случаев разлива нефти. Поэтому исключительную актуальность приобретает проблема рекультивации нефтезагрязнённых почв и поиск наиболее эффективных методов. Главной задачей является рассмотрение возможности применения вермикулита и гуминового удобрения в рекультивации почв, загрязнённых нефтью, оценка эффективности их совместного использования. Исследовалась эффективность методики рекультивации почв, загрязнённых нефтью, основанной на отдельном и совместном применении органического препарата и сорбента на основе минерального сырья. Ранее данный метод не применялся в целях рекультивации. Рекультивация - комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель

Оценка целлюлазной активности при помощи неокрашенной льняной ткани, фитотоксичности при помощи кресс-салата. Агрохимический анализ (на базе НИИСХ): изменение показателей гумуса (метод И.В.Тюрина в модификации В. Н.Симакова), P_2O_5 и K_2O (метод А.Т.Кирсанова в модификации ЦИНАО), потенциальная (потенциометрический метод, ГОСТ 26483-85), гидролитическая кислотность почвы (метод Каппена в модификации ЦИНАО), сумма обменных оснований (метод Каппена)

Оценена возможность применения вермикулита и гуминового удобрения в рекультивации нефтезагрязнённых почв, эффективность их совместного внесения и выяснено, что целлюлазная активность в нефтезагрязнённом образце почвы ниже контроля, фитотоксичность выше, агрохим. показатели хуже, при внесении вермикулита и гуминового удобрения в нефтезагрязнённую почву биологические и агрохимические показатели улучшаются, а при внесении в загрязнённую почву состава (вермикулит+гуминовое удобрение) показатели выше по сравнению со всеми образцами

Закключение: при загрязнении почвы нефтью биологические и агрохимические свойства ухудшаются, внесение вермикулита и гуминового удобрения позволит улучшить свойства, а наибольшая эффективность - совместное внесение. Перспективы: анализ почв на местах разлива, месторождениях, разработка новых методов рекультивации. Значимость: разработка эффективного метода рекультивации нефтезагрязнённых почв для сокращения экономических расходов, сроков рекультивации



Оценка состояния озера Осиновское Приозерского района Ленинградской области по содержанию биогенных соединений и растворённого кислорода в воде

«Науки о Земле»

*Соломонова Ирина Сергеевна, Иванова Любовь Романовна (научный руководитель, Педагог доп. образования),
место выполнения работы: ЭБЦ Крестовский остров*

В Приозерском районе Ленинградской области на территории посёлка Орехово одним из нескольких водных объектов является озеро Осиновское. В последние годы жители посёлка начали активно жаловаться в различные инстанции на загрязнение озера: обильное цветение воды, уменьшение улова и визуальное изменение озера. Мы предположили, что всё вышеперечисленное связано с повышением содержания биогенных соединений в воде, т. е. с возможной эвтрофикацией озера. Таким образом, задачей проекта является гипотеза, что если провести исследование на содержание биогенных элементов в данном водоеме, то будет выявлено их повышенное содержание, свидетельствующее о развитии процесса эвтрофикации. Проект направлен на изучение процессов эвтрофикации озера Осиновское, выявление источников загрязнения биогенами (нитритным/нитратным азотом, фосфором, ионами аммония), анализ состояния озера, информирование населения об угрозах эвтрофикации и разработку рекомендаций по снижению эвтрофирования водоема.

Отбор проб проводился в июне и августе 2021 года. На озере было выбрано 7 точек. Для анализа воды на содержание нитратов был выбран метод с салицилатом натрия, на нитриты - с использованием реактива Грисса, на ортофосфаты - с использованием хлорида олова (II), на ионы аммония - с реактивом Несслера. Определение РК проводилось по методике Винклера. Использовалась химико-аналитическая лаборатория ЭБЦ «Крестовский остров» СПбГДТУ.

По результатам визуальной оценки состояние озера Осиновское в точках отбора проб неодинаково. Заметного помутнения воды не было. В июне и августе содержание биогенов во всех точках отбора проб не превышали ПДК. Содержание растворенного кислорода в некоторых точках за август ниже нормы, поэтому в озере Осиновское присутствует недостаток растворимого кислорода осенью. В итоге было выявлено, что ни один показатель не превышает экологические нормы. Таким образом, мы можем утверждать, что озеро Осиновское не эвтрофицировано.

По итогу работы не выявлено эвтрофикации озера Осиновское, однако замечено снижение содержания растворенного кислорода к августу в некоторых точках. Для выявления причин этого явления необходимо провести дополнительные исследования. Результаты исследования были представлены председателю СНТ «Свердловец» (ДЭК Орехово-Северное) для информирования населения поселка, также были опубликованы в виде информационного поста «В контакте».