



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО- ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург
5 – 8 февраля 2018 года

НАУКИ О ЗЕМЛЕ



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Волновая энергетическая установка

«Науки о Земле»

Беляева Ксения Романовна, Мингазетдинов Идгай Хасанович (научный руководитель, к.т.н., профессор КНИТУ-КАИ), место выполнения работы: МБОУ "Лицей №145"

В настоящее время 90% получаемой электроэнергии, получается, посредством сжигания углеводородного топлива. При сжигании углеводородного топлива в атмосферу выделяются вредные соединения, последствия чего очень печальны (загрязнение окружающей среды, изменение климата). Данный вид топлива является исчерпываемым. Но уровень потребления энергии людьми только растет. Что приведет к тому, что энергия станет дорогой и дефицитной. Решением таких проблем могут стать инновации в альтернативной энергетике, в частности, установки, преобразующие энергию солнца, ветра, волн в электроэнергию. У такого источника энергии как волны есть свои плюсы, энергия волн в отличие от солнечной энергии менее зависима от погодных условий и дает возможность получать энергию круглосуточно. В отличие от преобразователей энергии ветра, преобразователи энергии волн не требуют больших и отдаленных территорий на суше. Сейчас можно найти множество патентов, которые рассчитаны на преобразование энергии волн в электроэнергию. Почему же полный переход на энергию альтернативных источников энергии все еще не осуществим? Многие из нынешних изобретений имеют большую стоимость создания и обслуживания. Небольшой КПД, что делает их использование не эффективным. Наша задача: разработать установку, преобразующую энергию волн.

Была изучена литература :«Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы» да Роза А., Д.Росс «Энергия волн». Далее совершались походы в патентную библиотеку, с целью изучения подобных изобретений. Прототипом нашей установки является установка из книги «Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы», автор: да Роза А. (глава 14, рис.14.2). Эта конструкция была доработана: был увеличен КПД и расширен диапазон её применимости

Установка имеет две вариации применения: использовать цепь подобных установок, для получения большого количества электроэнергии. Использовать единичный модуль в качестве бакена. Установка представляет собой корпус конической формы, на нижнем конце имеются шторки обратного клапана, на верхнем: направляющие лопатки, гидротурбина; поплавков, для поддержания установки на плаву; вал, аэродинамический экран, для того, чтобы установка ориентировалась по направлению волн, электрогенератор, отражатель, решетка, якорь, соединительный шар

Данное изобретение очень важно для сферы альтернативной энергетики. Это изобретение является еще одним шагом в будущее энергетики. На данный момент получен патент на полезную модель. Но не стоит на этом останавливаться, т.к. движение в этом направлении характеризуется очень большими перспективами. В планах усовершенствование данной модели, с целью получения большого количества энергии.

Список литературы:

1. «Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы» да Роза А., Д.Росс «Энергия волн»



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Устройство для сбора нефтепродуктов с поверхности водоемов

«Науки о Земле»

Валиуллин Алик Ленарович, Мингазетдинов Идгай Хасанович (научный руководитель, Кандидат технических наук), место выполнения работы: в школе

Проблема загрязнения водоемов нефтепродуктами приобретает в последнее время все большее значение. Одна из главных задач при ликвидации последствий разливов нефтепродуктов заключается в предотвращении растекания нефтяного загрязнения по поверхности водоема на большие акватории. В качестве стандартной практики для ограждения и ограничения распространения разлитой в море нефти, а также для изменения направления ее перемещения в сторону от уязвимых природных ресурсов или по направлению к пункту сбора нефти применяют боновые ограждения. Существует широкий ассортимент бонов различных размеров и конструкций из разных материалов для удовлетворения потребностей в различных ситуациях и условиях окружающей среды.

Был проведен анализ существующих способов сбора нефтепродуктов с поверхности водоемов, произведен патентный поиск. На основе этого выявлены недостатки изученных устройств и предложен вариант их устранения. Для представления модели устройства использовалась компьютерная программа выполнения чертежей КОМПАС-3D.

На разработанное устройство получено решение о выдаче патента на полезную модель Федеральной службы по интеллектуальной собственности (рег.№ 2016152753 от 30.12.2016 г.).

Использование предложенного устройства позволяет надежно и рационально собрать разливы нефти и масел с поверхности водоемов, обеспечивая автоматическим регулированием плавучести бонов и перекачкой загрязнителей в резервуар. Данное устройство может быть использовано при разливах нефти, масел и прочих нефтепродуктов в большинстве водоемов, от морей и океанов, до озер и рек.

Список литературы:

1. А.С. Тимонин. Инженерно-экологический справочник. Изд-во Н.Бочкаревой, 2003
2. Применение боновых ограждений при ликвидации разливов нефти. Технический информационный документ ИТОРФ. №3
3. Ликвидация аварийных разливов нефти. Буклет компании «Аргус»



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Исследование агрессивной эрозии грунта, возникающей вследствие таяния термокарста

«Науки о Земле»

Андрюенко Валерия Андреевна, Кунин Сергей Анатольевич (научный руководитель, педагог дополнительного образования), место выполнения работы: п. Тазовский

Глобальное потепление климата, таяние верхнего слоя вечной мерзлоты, приводят к стремительной и разнообразной эрозии грунта в Арктической зоне Западной Сибири. На территории нашего посёлка наблюдается сложная подпочвенная эрозия, когда проседают целые участки дорог, зависают опоры теплотрасс, вымываются целые слои песчаного грунта без внешнего поверхностного разрушения. Вне поселка, в зоне чистой тундры, южные склоны ложбин и урочищ оттаяли до 2-3 метров. Здесь наблюдается мощная, агрессивная водная эрозия грунта с формированием 3-5 метровых, в глубину, оврагов. Основная цель исследований – изучить и определить основные причины возникновения сложной эрозии грунта на территории поселка, исследовать агрессивную водную эрозию грунта за поселком, дать объективный анализ произошедшим событиям.

Используя метод геодезической съемки, и исследуя величину таяния термокарста с помощью прокола грунта щупом, нам удалось установить картину возникновения сложной подпочвенной эрозии грунта, когда по нерастаившей вечной мерзлоте, расположенной под уклоном, переувлажненный грунт-пльвун свободно стекает по наклонной подпочвенной плоскости.

В результате выполненной исследовательской работы нам удалось найти причины возникновения сложной подпочвенной эрозии грунта на территории поселка, рассчитать мощность агрессивной водной эрозии грунта на берегу реки Таз, дать некоторые рекомендации. Надеемся, что наши исследования будут интересны специалистам по вопросам экологии и природопользования.

Сложной эрозии почвы способствует концентрация стоков с крыш прилегающих зданий. Обильные осадки усиливают процесс активного изменения ландшафта местности. Предлагаем следующие рекомендации: • Необходимо рассредоточивать объекты строительства, уменьшая суммарную площадь стока осадков. • На этапе проектирования застроек рассредоточить поверхностные стоки воды по разным направлениям и не сводить в один уклон.

Список литературы:

1. Вечная мерзлота (многолетняя мерзлота)
2. Термокарст — Горная энциклопедия
3. Лекции по геоэкологии - 1.doc gendocs.ru/v5453/лекции_по_...копия
4. Таяние вечной мерзлоты влетит миру в копеечку



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Изучение движения воды в термокарстовых озёрах

«Науки о Земле»

Кириллова Анастасия Романовна, Кунин Сергей Анатольевич (научный руководитель, педагог дополнительного образования), место выполнения работы: п. Тазовский

На нашей планете часто встречаются различные природные явления. Одно из таких явлений округлая форма термокарстовых озёр в Западной Сибири. Что же стало причиной такого явления и как его можно объяснить? Одну из гипотез по этому вопросу выдвинул профессор Югорского университета заведующий кафедрой экологии и природопользования Борис Павлович Ткачев. Он предположил, что на круглую форму в Западной Сибири влияет вращение воды в термокарстовых озерах. Профессор имел в виду, что внутри термокарстовых озёр в результате прогрева воды возникает движение последней по кругу против часовой стрелки. Цель исследовательской работы – изучить возможное движение (вращение) воды в термокарстовых озёрах, определить основные причины возникновения округлости озёр, выяснить практическую значимость кругового вращения воды.

Был спроектирован и подготовлен прибор, имеющий плавающую платформу, мощный подводный флюгер, и надводную стрелку, указывающую направление вращения воды в озере. С помощью этого прибора мы исследовали 8 нижних и верхних термокарстовых озёр. Во всех озерах отмечено вращение воды против часовой стрелки. Проведены лабораторные исследования с местным грунтом - пылеватым песком, которые показали, что на округлость озёр влияет состав грунта.

Изучив причины этого природного явления убедились в том, что в термокарстовых озерах действительно существует вращение воды по кругу, которое и влияет на формирование округлости озёр. Ледяные термокарстовые озёра в Западной Сибири формируются в лёгких грунтах в виде пылеватых (наносных) песков, что способствует образованию округлых озёр в результате таяния грунтовых льдов. Вода в термокарстовых озерах, помимо основных своих значительных теплозащитных свойств, вероятно, выполняет роль хладагента.

Вращение воды позволяет сохранять отрицательные температуры на дне озёр. Дополнительные исследования температуры различных слоев воды в термокарстовых озерах указывают, что наличие вращения воды позволяет сохранять отрицательные температуры на дне термокарстовых озёр. Вода в термокарстовых озерах, помимо основных своих значительных теплозащитных свойств, выполняет роль хладагента. Эту версию мы собираемся проверить в ближайшем будущем.

Список литературы:

1. Брыксина Н. А. Диссертация: «НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИНАМИКИ ТЕРМОКАРСТОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ». Томск. 2011г.
2. Ткачев Б.П. Гидродинамические процессы устьевых областей реки Иртыш. Водное хозяйство России №4 2015 год.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Вторая жизнь полиэтилена

«Науки о Земле»

Адильзада Иса Камилоглы, Некрасова Светлана Марьяновна (научный руководитель, учитель химии), место выполнения работы: школьная лаборатория

Полиэтиленовые отходы наносят огромный вред окружающей среде, ведь со временем материал подвергается термостарению, медленно разлагаясь под действием солнечных лучей, тепла и кислорода, а в процессе его разрушения происходит выделение вредных химических веществ, загрязняющих, в первую очередь, почву и воду. Время полного разложения полиэтилена составляет сотни лет... Даже страшно представить, что за это время может произойти с нашей планетой.

Речь идет о создании и совершенствовании способов переработки полиэтилена, благодаря которым вторичное сырье получает новую жизнь. Благодаря рециклингу пластиковые отходы на заводах по переработке полиэтилена превращаются в изделия и предметы, без которых сложно представить нашу повседневную жизнь.

В ходе работы над проектом были проведены расчеты, проанализирована целесообразность размещения производства по переработке полиэтилена на территории Онежского района.

Новое производство позволит создать в Онежском районе дополнительные рабочие места, что существенно снизит отток молодежи из города, повысит инвестиционную привлекательность Онеги и Онежского района. Для внедрения проекта необходимо единовременное вливание финансовых средств (приобретение оборудования).

Список литературы:

1. Бухвалов В.А и др. Методы экологических исследований. М.,1995 – 240 с.
2. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Город без отходов// Биология в школе.2005.№3
3. Мюррей Р.
4. Zero Waste - М.: ОМНОО "Совет Гринпис", 2004-165 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Пленочная дезактивация методом лазерного сканирования

«Науки о Земле»

Ожигов Андрей Евгеньевич, Мансурова Вероника Эдуардовна, Истомин Игорь Александрович (научный руководитель, Кандидат технических наук), место выполнения работы: в лаборатории

Целью нашей работы являлась оценка возможности дезактивации металлических поверхностей, имеющих фиксированное радиоактивное загрязнение, методом лазерного сканирования через прозрачную полимерную пленку. Для этого необходимо было решить следующие задачи: 1. Подобрать режимы лазерной обработки, позволяющие сохранить целостность полимерной пленки (для предотвращения образования радиоактивных аэрозолей) 2. Провести экспериментальные исследования по дезактивации в соответствии с выбранными режимами. 3. Оценить степень удаления продуктов деструкции металлов с помощью пленки.

Использовался метод лазерного сканирования и последующего удаление загрязнения. Заимствованным способом является то, что лазер может беспрепятственно проходить через прозрачные тела (из диссертации Мутин Т.Ю.). Далее необходимо было выяснить эффективность лазерной дезактивации после удаление прозрачной пленки.

Лазерная обработка материалов через, прозрачную полимерную пленку на основе ПВБ позволяет дезактивировать конструкционные материалы: толщина снимаемого слоя, содержащего радиоактивные вещества, может достигать 21 г/м² для углеродистых сталей и 9,25 г/м² для нержавеющей. При этом целостность пленки не нарушается и, следовательно, не происходит загрязнения воздуха радиоактивными веществами.

Толщина удаляемого слоя теоретически содержащего радионуклиды может достигать до 9,25 г/м² для нержавеющей стали, и 21 Г/м² для углеродистой стали. Наиболее эффективна дезактивация через полностью сформировавшуюся пленку ПВБ. Для полного удаления продуктов деструкции с поверхности необходимо дополнительная очистка путем нанесения и удаления полимерной пленки ПВБ

Список литературы:

1. <http://www.atomic-energy.ru/> ГОСТ 20286-9
2. Загрязнение радиоактивное и дезактивация.
3. Термины и определения <http://www.findpatent.ru/>
4. <https://ru.wikipedia.org>
5. <http://art-con.ru/>
6. Мутин Т.Ю. «Лазерная дезактивация металлических поверхностей»



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Количественная оценка изменений параметров русла реки Белой за последние 30 лет

«Науки о Земле»

*Шигапова Диана Ирековна, Назмутдинова Ира Мухаметовна (научный руководитель, педагог доп.образования),
место выполнения работы: МБОУ ДО "ДЭБЦ РОСТОК"*

Изменение стока р. Белой и изменения ее русла в последнее десятилетие в связи с возросшими масштабами извлечения песчано-гравийных смесей (ПГС), изменением регионального климата – все это стало привлекать внимание исследователей в последнее время. Для изучения этих явлений была проведена полуавтоматическая классификация космических снимков Landsat 5, 8 и выявлены изменения русла р.Белой за период 1985 – 1987 гг. и 2013 – 2016 гг.

Для исследования использованы космические снимки Landsat 5, 8. Автоматическое дешифрирование водных объектов и векторизация их границ производилась по методике Luca Congedo с помощью модуля Semi-Automatic Classification Plugin программы QGis 2.14.3 Для количественной оценки состояния русла реки измерялась площадь отвекторизованных полигонов границ русла реки. На снимках разного времени определялись количество и площадь островов, полуостровов.

За период 1985 - 2016 г.г. на контрольном участке 1 произошло уменьшение площади акватории и средней ширины русла реки на 60 м. Увеличилось количества островов и полуостровов и их площади. На контрольном участке 2 за период наблюдений в период летней межени также произошло уменьшение площади акватории и средней ширины русла реки на 17,4 м и появилось несколько мелких островов. Годовые суммы осадков за период наблюдений изменялись незначительно, величина осадков колебалась около средних значений.

За период 1985 – 2016 гг средняя ширина русла реки уменьшилась на контрольном участке 1 на 60 м. За период 1987 – 2016 гг средняя ширина русла реки уменьшилась на контрольном участке 2 на 17,4 м. Выявлено увеличение количества и площади островов и полуостровов в русле реки, что свидетельствует об обмелении. Связи между динамикой ширины русла реки и динамикой годовых сумм осадков в верхнем и среднем течении реки не обнаружено.

Список литературы:

1. Гареев А.М., Горячев В.С. Особенности антропогенной трансформации пойменно – русловых комплексов рек различной категорий. Двадцать седьмое пленарное межвузовское совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. – г. Ижевск, 2012 . С.27



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Система внутрипочвенного орошения

«Науки о Земле»

Арутюнян Сусанна Хачиковна, Козменков Игорь Николаевич (научный руководитель, к.т.н., учитель физики и икт.), место выполнения работы: в школе

Особенно актуальными для сельского хозяйства остаются проблемы орошения земель и модернизации систем полива. Оптимальным решением данной задачи является автоматизация процесса управления оросительной системой, которая в свою очередь не представляется без современных приборов, оборудования и средств вычислительной техники. Целью моего проекта является создание автоматизированной системы внутрипочвенного орошения. Для достижения этой цели были поставлены и решены задачи: 1. Проанализировать различные способы орошения земель. 2. Изучить основные элементы систем внутрипочвенного орошения 3. Рассмотреть вопрос автоматизации технологических процессов. 4. Создание макета системы внутрипочвенного орошения с автоматической подачей воды и его испытание. 5. Создание прототипа системы внутрипочвенного орошения для теплиц дачных участков. 6. Расчет экономической эффективности применения системы внутрипочвенного орошения.

Анализ способа орошения земель показал, что наиболее эффективным видом орошения, на нашей территории является внутрипочвенное орошение. Этот способ орошение в настоящее время является одним из интенсивно развивающихся способов орошения. С помощью системы внутрипочвенного орошения можно сохранить структуры верхних слоев почвы и поддержать их в рыхлом состоянии и одновременно вносить непосредственно в зону корней растворимые питательные вещества.

Система работает следующим образом, датчик 4 передаёт сигнал о влажности почвы на микроконтроллер Arduino 3, который в зависимости от показаний с помощью транзистора 2 открывает путь току от батареи 6 к клапану проточной воды 1, открывая его. Для поддержания аккумуляторной батареи 6 в заряженном состоянии используется, параллельно-включенная ей, солнечная панель. Для защиты от перезаряда аккумуляторов используется транзистор 2, который открывается или закрывается под управлением Arduino.

Такая конструкция системы автоматизированного полива позволяет уменьшить расход поливной воды, исключить из стоимости системы отдельные расходы на контроллеры заряда и разряда аккумуляторных батарей, уменьшить трудозатраты на обслуживание теплицы. Себестоимость системы составила 1092 руб. Это в три раза дешевле стоимости аналогичных энергозависимых контроллеров полива по времени.

Список литературы:

1. Зайдельман Ф. Р. Современные проблемы мелиорации почв и пути их решения // Почвоведение. – 1994 – №11 – С. 16-23.2.2
2. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. ст. ФГНУ «РосНИИПМ» / В. Н. Щедрин. - 2010 – Вып. 43 – 205 с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Моделирование дрейфа плавучих объектов

«Науки о Земле»

Ковальчук Елена Александровна, Кириллов Олег Андреевич, Евтушенко Наталья Вячеславовна (научный руководитель, эксперт группы мониторинга), место выполнения работы: ОЦ "Сириус"

На поверхности моря службы мониторинга постоянно отслеживают дрейфующие объекты – результаты антропогенной деятельности. Будь то мусорные острова или разливы нефтепродуктов, или же обломки кораблей и самолетов, потерпевших крушение, все они в некоторой мере влияют на окружающую среду. Объектом моделирования были выбраны пленочные загрязнения, поскольку на сегодняшний день проблема разливов актуальна и представляет для нас интерес. Целью нашей работы было написание программы автоматического моделирования перемещения разливов нефтепродуктов в прямом и обратном направлении во времени. Задача была в создании алгоритма, направленного на более точное проектирование траектории движения слика (явление выравнивания поверхности воды в следствие нефтяного разлива) в отличии от существующих аналогов. На основе данного алгоритма и была написана наша программа OilMonitor.

Для создания математической модели нам пришлось изучать научную литературу по гидродинамике и физико-химическим свойствам нефти и проконсультироваться со специалистами морского гидрофизического института. Для апробации модели нами была создана база данных снимков КА SENTINEL-1A/B. Верифицированный алгоритм стал основой программы OilMonitor. САПР производит сбор метеоданных с REST-сервиса DarkSky. Для визуализации подключены карты Google.Maps.

Создана новая математическая модель, представляющая собой зависимость ускорения тела от равнодействующей всех приложенных к телу сил и его массы в неинерциальной системе отсчета. Масса тела была выведена из формул площади пятна и времени его растекания для гравитационно-вязкого режима. На основе этой математической модели была написана САПР, моделирующая траекторию пятна на каждые 3 часа. В интерфейсе вводятся координаты разлива в настоящее время и временной промежуток. Программа работает на трех desktop-платформах.

Погрешность построения траектории варьируется от 0 до 4 десятков метров, что по сравнению с аналоговыми моделями является минимальным. Это позволит быстро и эффективно предупреждать распространение пленочного загрязнения. В дальнейшем мы планируем разрабатывать модели дрейфа айсбергов и остатки авиа- и кораблекрушений. Также в перспективе доработка существующего алгоритма до проектирования переноса всей площади пятна, а не только его центра.

Список литературы:

1. Динамика океана : учебник / В.Г. Бухтеев; под ред. Ю.П. Доронина. – Л: Гидрометеиздат, 1980 г.
2. Апробация модели растекания нефти Fots в задаче радиолокационной многоугловой диагностики загрязнений морской поверхности : статья / А.Я. Матвеев [и др.]; 2



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Исследования снегового покрова озера Сугояк

«Науки о Земле»

*Инников Дмитрий Олегович, Эсман Галина Евгеньевна (научный руководитель, кандидат педагогических наук),
место выполнения работы: в детском центре экологическом*

Вопрос загрязнения атмосферы является в настоящее время одним из самых актуальных. Геохимия городской среды наряду с природными условиями определяется количеством техногенных источников, их расположением, мощностью и качественным составом загрязняющих веществ. Наиболее опасная экологическая ситуация складывается в крупных промышленных центрах, где происходит кумулятивное воздействие различных производств, транспорта, промышленных и бытовых отходов на природную среду и человека. В последнее время в качестве интегрального показателя загрязненности атмосферы в зимний период для территорий, которые характеризуются наличием устойчивого снежного покрова в течение длительного времени, предлагается использовать снег. Сезонный снежный покров преобладает в зимнем ландшафте Южного Урала в течение 5 месяцев. Снег обладает высокой сорбционной способностью и является индикатором загрязнения атмосферного воздуха, вод, почв и растительности. Главным достоинством мониторинга снежного покрова является простота отбора проб и легкость измерения загрязняющих веществ

Отбор проб производился методом "Конверт", пробы отбирались на участке земли 5х5 метров, на всю мощность из шурфов. За тем, помещались в химически стойкий полимерный материал и маркировались

Проведенные исследования показали, озеро Сугояк находится на экологически чистой территории, на значительном удалении от источников, которые могут оказать негативное влияние на его акваторию и водосборную площадь. Химический состав зимних осадков соответствует осадкам незагрязненных территорий региона, без примесей и токсичных веществ. Территория является радиационно безопасной

Проведенные исследования показали, что озеро Сугояк находится на экологической чистой территории. Химический и радиохимический состав зимних осадков соответствует осадком не загрязненных территориях региона. Озера Сугояк может быть использовано населением для восстановления здоровья и отдыха

Список литературы:

1. Абдуллаев С.М., Грачева И.В., Сапельцева Ю.А., Агеев С.Г. К вопросу о региональном и локальном уровне загрязнения атмосферы // Вестник Челябинского государственного университета. Серия Экология.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Преобразователь энергии морских волн

«Науки о Земле»

Молочный Данила Андреевич, Лебедева Ольга Ивановна (научный руководитель, Учитель-логопед), место выполнения работы: В школе

Морские волны обладают энергией, превосходящей энергию тепловых электростанций. Энергетическая мощность спокойного моря с высотой волн до 1 метра оценивается величиной 15 кВт на погонный метр длины, а при более высоких волнах, до 3-4 м, эта величина составляет до 80 кВт/м. Так как протяжённость береговой линии у России составляет 40000 км, то энергетическая мощность морей со спокойным волнением составит 600 ГВт. Даже если исключить ледовый покров северных районов протяжённостью 20000 км, то всё равно мощность 300 ГВт почти в 40 раз превосходит мощность самой большой атомной электростанции Касивадзаки-Карива в Японии. И это почти при штиле! Цель работы заключается в использовании энергии морских волн для социальных, а в будущем и для промышленных целей. В работе решается техническая задача по созданию устройства, способного преобразовывать энергию моря в электричество. С технической точки зрения задача сводится к преобразованию качательного движения поплавок на морских волнах во вращательное движение маховика или сразу ротора электрического генератора. Такая задача была актуальна два века назад при внедрении в промышленность паровых машин. В настоящее время эта задача стала актуальной в области «зелёной» энергетики без каких-либо выбросов продуктов сгорания топлива.

Полтора века назад русский инженер и учёный П.Л.Чебышев изучал различные механизмы, в том числе для преобразования качательного движения во вращательное. Следовательно, первый метод исследования свёлся к анализу литературы. В Музее Санкт-Петербургского университета есть незаслуженно забытый механизм-экспонат «Велосипед» как раз для этой цели. Второй метод исследования – сборка действующего макета. Третий метод – расчёты на натурном эксперименте.

Сначала была проведена оценка энергии волн по имеющимся данным для Балтийского моря. Мощность 15-80 кВт/м достаточна не только для бытовых, но и для промышленных целей. Затем был проведён исторический анализ и выяснено назначение механизма П.Л.Чебышева, хорошо согласующееся с преобразователем энергии морских волн. Для доказательства правильности гипотез был собран действующий макет с исправлением ошибки в издании Академии наук СССР. Наконец, результаты расчётов привели к удельной мощности макета 1 кВт на кубометр поплавок.

Доказано, что поплавок объёмом 1 кубометр почти при штиле может выдавать до 1 кВт мощности. Предлагаемый преобразователь не имеет мёртвых точек, но должен настраиваться под изменяющуюся длину морских волн. Перспективное направление дальнейшей работы связано с созданием батареи волновых генераторов вдоль береговой линии. Положительный эффект заключается в уменьшении волновой нагрузки на прибрежные жилые районы и в автономном применении.

Список литературы:

1. Артоболевский И.И., Левитский Н.И. Механизмы П.Л.Чебышева / Науч. насл. П.Л.Чебышева. В. II. – Теория механизмов. – Изд. АН СССР, 1945 – С.34-35
2. Молочный Д.А. Велосипед П.Л.Чебышева для новой энергетики. -2017 –
3. <https://youtu.be/Jf0xOFTqYk>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Очистка воды с помощью наноглины

«Науки о Земле»

Павлова Анна Леонидовна, Брызгалова Виктория Евгеньевна, Лаврентьев Анатолий Генрихович (научный руководитель, учитель физики), место выполнения работы: МБОУ "Лицей №2"

Цель: Исследовать возможности очистки воды от различных примесей с помощью наноглины. Актуальность. В настоящее время существуют различные способы очистки сточных вод. Они разные по технологии и себестоимости. В этой работе используется возможность очистки воды от различных примесей на одном из этапов с использованием глины нано размеров. Для этого использовали продукцию компании «Метаклей». Преимущества наноглины: 1) не требует дорогостоящего оборудования 2) экологически безопасна. Задачи: 1) Изучение структуры характеристик наноглины; 2) Проведение экспериментов по очистке воды от различных примесей; 3) Создание экспериментальной установки для очистки воды. Гипотеза: Состав и структура наноглины должны способствовать поглощению инородных материалов разного размера.

Изучили физические параметры образцов. Они представляют собой химически модифицированный монтмориллонит. Определили размеры и формы сухих частиц с помощью оптического микроскопа. На следующем этапе была подготовлена суспензия. Исследовали возможность очистки от механических примесей, соединений железа, кислот и нефтепродуктов. Для своих экспериментов использовали СЗМ, датчики I-micro для определения оптической плотности и pH среды.

Эксперименты показали, что наноглину можно использовать для очистки воды на одном из этапов. При этом фильтр из наноглины проявляет абсорбционные свойства, как к механическим примесям, так и к растворенным в воде веществам. В ходе экспериментов выяснилось, что монамет 101 лучше проявляет очищающие свойства.

В ходе своей работы мы проверили очищающие свойства глины. Проверили ее плюсы и минусы. Также, мы придумали модель помогающую облегчить процесс очистки.

Список литературы:

1. Химия 9 класс О.С. Габриелян
2. <http://www.metaclay.ru/produkcziy/organogliniy-i-modifikatoryi/>
3. http://www.opt-union.ru/i_store/item_1000001586/monamet-1e1-nanosilikat-organoflnaya-glina.html
4. <https://natural-museum.ru/mineral/>
5. L-micro.ru



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Белемниты

«Науки о Земле»

*Вдовиченко Степан Евгеньевич, Сергеева Ирина Владимировна (научный руководитель, Педагог доп. образования),
место выполнения работы: в юношеской геологической партии*

Цель: изучить представителей отряда Belemnitida. Задачи: изучить литературу по данному вопросу, определить до рода имеющиеся в коллекции ЮГП «Монолит» образцы. Актуальность: белемниты имеют важное стратиграфическое и палеонтологическое значение.

Сравнение, аналогия

В ходе работы были исследованы и определены ростры белемнитов, обнаруженные на территории Ярославской, Кировской, Белгородской областей, Пермского края, Республики Крым, Москвы и находящиеся в коллекции ЮГП «Монолит». Были выявлены следующие роды: *Cylindroteuthis* Bayle 1878, *Lagonibelus* Gustomesov 1958, *Pachyteuthis* (Bayle 1878) Naef 1922, *Hibolites* Monfort 1808, *Belemnitella* Orbigny 1840.

В ходе работы изучено 133 ростра белемнитов. Продолжение изучения Belemnitida на больших территориях.

Список литературы:

1. Бондаренко О.Б., Михайлова О.И. Палеонтология. В 2 т. Т. 2 (2011)
2. Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР в 15 томах. Том 6 (1958)
3. Бондаренко О.Б., Михайлова О.И. Краткий определитель ископаемых беспозвоночных (1984)



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Описание обнажений по маршруту сплава по рекам Берёзовая-Колва в Пермском крае в июне 2015 года.

«Науки о Земле»

Васев Андрей Александрович, Сергеева Ирина Владимировна (научный руководитель, Педагог ДО), место выполнения работы: В ЮГП "Монолит"

Цель работы: Составить геологический путеводитель по рекам Берёзовая и Колва. Задачи - Изучить геологическую литературу и картографические материалы по району исследований, определить геологическую изученность района сплава;

Методы, которые были использованы для создания работы: Наблюдение, изучение литературы, описание пород, обнажений. Инструменты, использованные в процессе написания: С.В. Котельников, А.А. Чернышов – По реке Берёзовой. От истока до устья – Пермь 2004 г.

В ходе работы мы лучше узнали памятники природы родного края, когда говорят о геологических памятниках природы, обычно имеют в виду необычные скалы, живописные береговые обрывы и пещеры, сформированные в результате деятельности ветров и дождей, потоков воды и ударов волн. Они действительно являются памятниками, созданными природой. Однако красота природного ландшафта - не единственная ценность, заключённая в этих памятниках.

В период с 12 по 17 июня 2016 года юные геологи юношеской геологической партии «Монолит» провели описание обнажений рек Берёзовая и Колва. В ходе работы мы узнали информацию о строении района этих рек. Были составлены описания и графические материалы по обнажениям рек Берёзовая и Колва, определены горные породы и минералы, составлена ведомость отобранных образцов.

Список литературы:

1. С.В. Котельников, А.А. Чернышов – По реке Берёзовой. От истока до устья – Пермь 2004г.
2. Геологические памятники Пермского края. Энциклопедия/Под общ. ред. И. И. Чайковского;
3. Горный институт УрО РАН. – Пермь, 2009 – 616с.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Использование радиолокационной космосъемки как основы для введения зон экомониторинга разливов нефтепродуктов на акватории российской части Черного моря

«Науки о Земле»

Сиротина Анастасия Денисовна, Антипова Софья Владимировна, Никитская Карина Евгеньевна (научный руководитель, м.н.с. ИВП РАН г. Москва), место выполнения работы: Образовательный центр "Сириус", проектная смена "Большие вызовы", июль 2017

Цель работы - проведение зонирования российской части Черного моря по степени антропогенной нагрузки от судовых разливов нефтепродуктов и выработка рекомендаций по экомониторингу каждой из зон на основе дешифрирования радиолокационных космоснимков. Задачи: 1. Обозначить факторы антропогенного воздействия на Чёрное море и выделить ведущий. 2. Зафиксировать судовые разливы на территории российской части Чёрного моря за год на основе дешифрирования радиолокационных космоснимков Sentinel-1 и разработать интерактивную карту. 3. Провести натурный эксперимент по поведению масла в акватории Чёрного моря. 4. Выявить области с наиболее высокой частотой появления судовых разливов. 5. Рассчитать отношение площади судовых разливов к площади акватории. 6. Составить карту специализированных судоходных путей и сопоставить их с интерактивной и тематической картами. 7. Выявить зоны наибольшей антропогенной нагрузки. Предоставить конечный результат в виде карты районов акватории, нуждающихся в постоянном экологическом мониторинге. 8. Дать практические рекомендации по надзору за экосостоянием акватории Черного моря. Термины: радиолокационные снимки, эксплуатационные судовые разливы, интерполяция данных, центры тяжести полигонов, дешифрирование радиолокационных снимков, слики.

Теоретический, экспериментальный (проведение натурального морского эксперимента), графический, синтетический, статистический, картографический методы, метод системного анализа. Инструменты исследования: материально-техническое обеспечение ОЦ «Сириус», портал ГК «СКАНЭКС» GeoMixer, данные системы АИС, QuantumGIS, оборудование для выхода в море.

Основной результат: интерактивная карта зон антропогенной нагрузки и рекомендованной периодичности экомониторинга в зависимости от степени риска возникновения судовых разливов в акватории российской части Черного моря, составленная впервые. Фактическая база карты - радиолокационные снимки (Sentinel-1). Особое внимание было уделено эксплуатационным разливам, которые часто не учитываются. Разработан ряд показателей, характеризующих нефтеразливы.

Итоговая карта проекта может стать основой создания единой системы мониторинга акваторий, которая позволит улучшить экологическое состояние российских морей. Векторами развития нашего проекта могут выступить: создание автоматизированной программы по идентификации судовых разливов, разработка структурированного алгоритма по определению судна-виновника, проведение подобной работы для акваторий всех российских морей.

Список литературы:

1. Вершинин А.О. Жизнь Чёрного моря, 2007
2. Залогин Б.С. и др. Моря, 1999
3. Иванов А.Ю. и др. Мониторинг морских объектов методом ДЗЗ, 2007



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Биотестирование как метод определения фитотоксичности почвы

«Науки о Земле»

*Корешова Наталья Михайловна, Кабакова Дина Васильевна (научный руководитель, Учитель химии, биологии),
место выполнения работы: в школе*

В настоящее время число веществ-загрязнителей, способных влиять на экологическое состояние окружающей среды, превысило миллион наименований, и ежегодно синтезируется свыше четверти миллиона новых веществ. В результате преобразований в природной среде происходит синтез новых соединений, которые могут быть токсичнее исходных ингредиентов. Мы захотели узнать, как именно влияет на живой организм, а именно - растение кресс-салата, тот или иной уровень концентрации металла. Цель и главная задача - определение фитотоксичности исследуемых проб почвы по проросткам растения кресс-салата, выяснение того максимального порога концентрации ионов тяжелых металлов в почве, которое влечет за собой гибель растения. Для проведения работы в первую очередь нужно быть знакомым с такими понятиями, как биотестирование, фитотоксичность, биоиндикация, ПДК и уровни транслокационного показателя.

Использованы методы биотестирования, основанные на ответной реакции живых организмов на негативное воздействие загрязняющих веществ, способны давать достоверную информацию о качестве компонентов окружающей среды, в том числе почв. Эксперименты проводились в школьной лаборатории.

Проведенные исследования дают мне возможность говорить о том, что при относительно низких дозах загрязнения растение более угнетено и менее продуктивно, как по сравнению с не зараженной почвой, так и по сравнению с более высокими дозами. При высоких дозах загрязнения наблюдается противоположный эффект – формирование более крепкого растения на очень сильно загрязненной почве. Однако это растение представляет опасность для человека, так как содержит высокие концентрации свинца.

Барьерные механизмы - перспектива развития проекта. Хочу подробнее изучить эту тему, так как она точно раскрывает причины поведения растения при росте в почве с разной степенью заражения. Эти исследования помогут экологам в сфере определения чистоты окружающей среды, опираясь на уровень заражения растения по почве. Чем больше люди уделяют внимание подобным вопросам, тем лучше понимают состояние окружающего мира и быстрее решают экологические проб

Список литературы:

1. Алексеев С.В., Груздев Н.В., Гущина, Э.В. Экологический практикум школьника
2. Ашихмина Т.Я., Школьный экологический мониторинг
3. Багдасарян А.С. Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием растительных организмов



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Раковинные амебы (Testacea) как биоиндикаторы антропогенного загрязнения почвы леса.

«Науки о Земле»

Акавова Азиза Арсеновна, Беляева Наталья Дмитриевна, Иудина Татьяна Анатольевна (научный руководитель, доцент, методист, п.д.о.), место выполнения работы: ГБУ ДО ДД(Ю)Т Московского района района СПб

Одной из актуальных проблем почвенной биологии в настоящее время является изучение облигатных обитателей почвы - раковинных амеб (Rhizopoda, Testacea). Они образуют наиболее крупную по численности и видовому разнообразию группу почвенной микробиоты. В почвенных биоценозах тестацеи активны во многих биодинамических процессах: они участвуют в становлении ценнейшего качества почвы – плодородия, регулируют численность бактерий, используя их в качестве пищи, являются биоиндикаторными системами антропогенного загрязнения почвы. Несмотря на целый ряд работ, выполненных по экологии и биологии раковинных амеб, эта многочисленная и важная группа по своей функциональной активности в природе, изучена до сих пор, крайне недостаточно. Целью данного исследования является выявление токсического действия солей тяжелых металлов (ТМ) на почвенные раковинные амебы. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: провести анализ фауны почвенных раковинных амеб на загрязненных и контрольном участках; рассчитать количественный состав раковинных амеб на загрязненных и контрольном участках; определить содержание ионов тяжелых металлов в почвах загрязненного и контрольного участков.

Объект исследования - раковинные амебы, обитающие в верхнем горизонте почвы А0-А1. Контрольный участок (уч.1) выбран в лесном массиве п. Токсово Ленинградской области, в отдалении от автомобильных трасс, промышленных предприятий, жилых массивов. Образцы почвы, подвергающиеся антропогенному воздействию, взяты вблизи северной ТЭЦ и бетонного завода (пос. Ново - Девяткино) (уч.2). Проведено исследование образцов рентгенофлуоресцентным методом.

Проведено исследование образцов рентгенофлуоресцентным методом. Результаты показали, что содержание ионов ТМ на уч.2 на много превышает значения ПДК (тм) в почве. На уч.1 содержание ионов ТМ находится в пределах норм ПДК (тм) в почве. На уч.2 у раковинных корненожек наблюдались морфологические и физиологические изменения. Эти изменения в популяции является показателем техногенных нарушений в почве. Исследование показало, что численность, видовой состав корненожек зависит от условий обитания.

Видовой состав корненожек в исследуемых участках различается, зависит от условий обитания. Количество раковинных амеб различается в зависимости от исследуемых участков У раковинных амеб, обитающих на загрязненных участках, выявлены морфологические и физиологические адаптации. Содержание ионов тяжелых металлов на загрязненном участке на много превышает значения ПДК (тм) в почве, на контрольном участке находится в пределах норм ПДК (тм).

Список литературы:

1. Бутовский Р. О. Тяжелые металлы как техногенные химические загрязнители и их токсичность для почвенных беспозвоночных животных // Агрехимия, 2005, №4
2. Гельцер Ю. Г. Почвенные простейшие как компонент биогеоценоза. // Протозология №5, 2001



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Катер для обнаружения нефтяных загрязнений на воде

«Науки о Земле»

Свинобой Кирилл Михайлович, Мальшаков Артем Андреевич, Попов Валерий Владимирович (научный руководитель, педагог доп. образования), место выполнения работы: МБОУ ДО "Станция Юных Техников Устиновского района города Ижевска"

В данном проекте мы задумались над такой важной экологической проблемой, как загрязнение Мирового океана вследствие разливов нефти при ее добыче или транспортировке по морю. В Мировой океан и поверхностные воды суши ежегодно попадает более 15 млн. Сегодня до 4 % поверхности Атлантического и Тихого океанов покрыто нефтяной пленкой. Актуальность данной проблемы состоит в том, что нефтяные загрязнения приводят к гибели практически всех живых организмов в воде. Зачастую нефтедобывающие компании просто имитируют процесс рекультивации почв, перекапывая пропитанную нефтью почву или засыпая её песком. После нескольких лет такой практики большая часть естественной растительности в районе разлива гибнет. В случае утечки нефтепродуктов на море – их разносит течением по всему Мировому океану. В ходе изучения данной проблемы мы рассмотрели существующие методы обнаружения нефтяных пленок на воде, определили для себя наиболее простой и эффективный способ. Разработали датчик для обнаружения нефтяных пятен на воде, использующий эффект люминесценции нефти. Лабораторные испытания датчика показали возможность его использования в проекте.

Рассмотрев существующие методы обнаружения разливов нефти, мы пришли к решению разработать свой датчик. В основе его работы - облучение нефти УФ лучами, при котором происходит люминесценция (свечение) нефти, которое можно зафиксировать с помощью датчика. Данный метод более прост и намного дешевле существующих аналогов, использующих в работе сложное оборудование.

Для наглядности работы проекта мы отдельно изготовили прототип датчика, с помощью которого будут определяться нефтяные загрязнения. Для этого мы взяли стандартный датчик оттенка TCS-230 для Ардуино и заменили на нем белые светодиоды на ультрафиолетовые. Для проверки данного способа обнаружения нефтяных пленок на воде, мы налили в стаканчики чистую воду, сырую нефть и отработанное масло. На основе показаний датчика, можно было с большой долей вероятности отличать чистую воду от нефтепродуктов.

Сегодня над нашим проектом нам помогает работать инженер-конструктор ОАО «ИРЗ» Кузнецова Алина Александровна. В дальнейшем мы планируем привлечь экологические службы и экспертов из нефтяной промышленности для дальнейшего сотрудничества в развитии и модернизации нашего проекта. Кроме улучшения качества показаний датчика, в наших планах изготовить датчик, позволяющий измерить толщину нефтяной пленки на воде.

Список литературы:

1. Экологические катастрофы, – <http://2016-god.com/ekologicheskie-katastrofy-2016-goda-v-rossii/>
2. Ликвидация нефтяных загрязнений, – <http://maxreferat.ru/referat/likvidatciia-neftianykh-zagriznenii/>
3. Ферромагнетики, – <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ферро>



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Проектирование экотехнологии рекультивации полигона ТБО г. Челябинска с применением инновационных наноконструктивных материалов

«Науки о Земле»

Матвеева Елена Владимировна, Сырникова Ксения Алексеевна, Гуцина Юлия Андреевна (научный руководитель, преподаватель, к.с.-х.н), место выполнения работы: ГБПОУ "ЮУрГТК"

Цель нашего проекта заключается в проведении анализа состояния полигона ТБО на территории города Челябинска, разработке технологии и рекомендаций по способам его рекультивации с применением новых наноконструктивных материалов. Задачи исследования 1) Проанализировать экологические проблемы полигонов ТБО в мировом сообществе 2) Рассмотреть состояние полигона ТБО г. Челябинска 3) Выявить новые подходы для рекультивации полигонов 4) Разработать технологию рекультивации полигона ТБО г. Челябинска с применением инновационных наноструктурных материалов 5) Представить экономическое обоснование проекта. Объектом исследования является полигон ТБО г. Челябинска. Предметом исследования является экотехнология рекультивации полигона ТБО с применением инновационных наноконструктивных материалов.

Исследования проводились в лаборатории очистки и контроля качества природных и сточных вод, по результатам отбора проб снега и почвы. Методы исследования: Наблюдение, описание, моделирование

Проектом предусматривается консервация твердых коммунальных отходов на территории 45 гектар. Планировка поверхности предусматривает укладку геомембраны и плодородного грунта, а так же прокладку дополнительных слоев, таких как гравий и сорбционный материал для минимизации негативного воздействия консервируемых отходов. Рассматривается прокладка геомембраны наноструктурированной углеродными волокнами, он увеличит предел прочности до максимальных значений и исключит попадание патогенной микрофлоры в почву и грунтовые воды.

В заключении, можно отметить, что проблема рекультивация полигонов ТБО в настоящее время является одной из приоритетных в экологической отрасли не только г. Челябинска но и многих крупных городов России. Для Челябинска предлагаемая технология рекультивации поможет решить экологические проблемы с загрязнением почвы, грунтовых вод, и атмосферного воздуха, улучшить экологические показатели города.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в городе Челябинске в 2016 году».



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Динамика деградации термокарстовых озёр

«Науки о Земле»

Свечников Сергей Станиславович, Кунин Сергей Анатольевич (научный руководитель, Педагог ДО), место выполнения работы: п.Тазовский Ямало-Ненецкого АО

Учёные Сибири ведут космический мониторинг состояния термокарстовых озёр на Ямале. Ведется многоступенчатый анализ ландшафтов и криогенных процессов на основе дистанционного исследования количественных закономерностей динамики термокарстовых озёр на территории Западной Сибири. В северных районах Западной Сибири под действием глобального потепления происходит сокращение озёр на 61-68% и идет образование новых термокарстовых озёр на 20-25%. Но это общие исследования, которые не дают локальной картины процессов деградации старых термокарстовых озёр и образованию новых. Представленная работа посвящена локальному исследованию выбранного объекта в Заполярной зоне Западной Сибири. Основная цель исследовательской работы - определить причины активной деградации каскада термокарстовых озёр на исследуемом объекте.

В результате собственного анализа удалось установить, что за период с 2000 по 2017 годы каскад термокарстовых озёр потерял около 68% своей поверхности: из 58,4 км² осталось 36,1 км². Этот факт еще раз подтверждает выводы доцента кафедры экологии и природопользования Югорского университета Н. А. Брыксиной о том, что на севере Западной Сибири термокарстовые озёра уже потеряли 61-70% своей поверхности.

Основная причина деградации каскада озёр - интенсивное таяние термокарста в результате обильных осадков в летнее время и повышенная температура окружающей среды в зимнее время. В этом случае происходит подпочвенный сход вод термокарстовых озёр вниз по обозначившемуся водоразделу. При этом термокарст, игравший до этого роль озёрного гидроизолятора, перестает быть таковым. Стоит заметить, несмотря на высокие летние температуры, при малом количестве осадков, термокарст тает незначительно, что снижает динамику деградации озёр.

Таким образом, совокупность климатических факторов, а это увеличение температур в зимнее время и увеличение летних осадков, будут определять дальнейшую динамику деградации озёр на севере Западной Сибири. Таяние термокарста приводит не только к деградации и потере озёр, но и образованию новых ледяных термокарстовых озёр. Пока их не так уж много, но с потеплением климата их количество увеличится.

Список литературы:

1. Брыксина Н. А. Диссертация: «Научно-методические основы применения данных дистанционного зондирования при исследовании динамики термокарстовых озёрных ландшафтов Западно-Сибирской равнины». Томск. 2011г.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Расчет коэффициента перехода радионуклида ^{137}Cs из почвы в сельхозкультуры через определение удельной активности ^{137}Cs и плотности бета-излучения с поверхности почвы

«Науки о Земле»

Прудников Евгений Владимирович, Лозицкая Марина Александровна, Невдах Геннадий Павлович (научный руководитель, учитель физики), место выполнения работы: в школе

Задача исследования: рассчитать коэффициент перехода радионуклида ^{137}Cs из почвы в сельхозкультуры путем определения плотности потока бета-излучения с поверхности почвы и удельной активности ^{137}Cs в сельхозкультурах и почвах, что позволит получить информацию о степени загрязнения сельхозкультур, произрастающих на территории загрязнения радионуклидом ^{137}Cs от 2 до 5 Ки/км²; ниже 1-2 Ки/км² и от 1-2 Ки/км². Защита организма от попадания внутрь радиоактивных веществ - одна из самых актуальных проблем современной экологии после Чернобыльской катастрофы. Систематическое потребление продуктов питания, загрязненных радиоактивными веществами, приводит к накоплению радионуклидов в организме человека. Радионуклиды, попадая в организм с пищевыми продуктами, формируют основную дозовую нагрузку и тем самым существенно влияют на состояние здоровья человека.

Методы исследования: измерение, эксперимент. Использовалась инструкция работы с дозиметром РКС-107, гамма-радиометром Atomtex РКГ-АТ1320А. Для определения территории исследования и забора образцов почвы использовалось методическое пособие «Организация мероприятий по измерению радиационного фона в местах пребывания населения». Исследование проводилось на базе Центра практической и радиологической культуры (ГУО «Средняя школа №2 г. Луницца»).

Результаты исследования- определена максимальная загрязненность почвы бета – излучающими радионуклидами, составляющая 5,4 мкР/ч;- определены населенные пункты, где показатели удельной активности ^{137}Cs в овощах граничат с нормой;- рассчитано среднее значение коэффициента перехода ^{137}Cs из почвы в сельхозкультуры: картофель - 0,43, свекла – 0,28, морковь – 0,30;- определена максимальная кратность снижения удельной активности ^{137}Cs в овощах (4,2), которая наблюдается после слива отвара после 10-15 минутного кипячения

Практическая значимость исследования:- при разработке защитных мероприятий по снижению доз внутреннего облучения населения, проживающего на загрязненных территориях;- в просветительской работе с населением;- при реализации проекта международной технической помощи «Повышение уровня безопасности человека на территориях, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС»

Список литературы:

1. Асаенок И.С. и др. Радиационная безопасность: Учеб. пособие. Мн.:БГУИР, 2000
2. Азбука радиационной защиты. – М.: Комтехпринт. -2005.- 43с.
3. И.Н. Бекман. Радиоактивность и радиация. Конспект лекций. МГУ. Химический факультет. Кафедра радиохимии. 2006.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Влияние следов нефтепродуктов на поведение двустворчатых моллюсков *Mya arenaria* и *Macoma balthica*

«Науки о Земле»

Башарина Екатерина Александровна, Аристов Дмитрий Алексеевич (научный руководитель, Магистр биологии), место выполнения работы: ЭБЦ "Крестовский остров", Лаборатория Экологии Морского Бентоса (гидробиологии)

В настоящее время остро стоит вопрос о загрязнении окружающей среды нефтепродуктами. Существует множество методов оценивания степени загрязненности среды, в частности, биотестирование (изучение влияния факторы окружающей среды на организм, изменяющий свое поведение или биологические процессы в зависимости от степени влияния этого фактора). Для Белого моря актуальна проблема загрязнения акваторий, что в особенности проявляется для литоральной (прибрежной) зоны, являющейся местом обитания множества беспозвоночных. Среди животных, обитающих на илисто-песчаной литорали, известен как объект для биотестирования двустворчатый моллюск *Macoma balthica*, однако данные об использовании его на Белом море не обнаружены. Мое исследование посвящено изучению влияния загрязнения грунта на поведение этого и еще одного, схожего с ним, вида двустворчатых моллюсков, а также оценки возможности использования их в качестве объекта для биотестирования.

Эксперимент строился на основе садковых наблюдений с использованием грунта разной степени загрязненности, а также моллюсков определенной размерной категории. Для математической обработки данных была использована среда RStudio, язык программирования R. Работа была выполнена на территории Кандалакшского государственного природного заповедника в рамках экспедиции Лаборатории Экологии Морского Бентоса (гидробиологии)

Была установлена взаимосвязь между степенью загрязненности грунта и типом загрязнения и скоростью реакции моллюсков. Кроме того, выяснено, что присутствуют межвидовые различия в скорости реакции, однако для обоих видов проявляется связь с размером раковины моллюска.

Таким образом, была частично изучена проблема использования литоральных гидробионтов в качестве объекта для биотестирования, что может в дальнейшем быть использовано для усовершенствования методов получения экспресс-оценки загрязненности среды.

Список литературы:

1. Grishankov A. (1981).
2. Melekhova OP (2010).
3. Naumov A.D. (2006).
4. Kotta, J., Aps, R. (2008).
5. Shaw, D.G., A.J. Paul, L.M. Cheek, H.M. Feder (1976).



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Перспективы геологоразведки нефтяного месторождения. Качественный анализ параметров скважины с помощью методов геофизических исследований

«Науки о Земле»

Черемисина Ксения Юрьевна, Ульянов Дмитрий Сергеевич, Погадаев Артем Васильевич, Кузнецова Валентина Ивановна (научный руководитель, учитель физики), место выполнения работы: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина (филиал в г. Оренбурге)

Наша задача заключается в следующем: показать пример определения коллекторов содержащих нужные полезные ископаемые, предоставить наводки для создания пособия, которое может быть использовано в общеобразовательных учреждениях на уроках физики. Необходимость этого заключается в том, что в настоящее время начинается активное исследование и разработка Антарктического шельфа, соответственно компаниям, работающим в данной сфере необходимо новое поколение сотрудников и рабочих для освоения природных ископаемых Арктики. Для этого необходимо заинтересовать обучающихся школ и институтов. Введение тематических уроков и создание специальных классов будет помогать этому.

При работе над проектом мы использовали такие методы исследования, как теоретический анализ литературы, анализ каротажных диаграмм, построенных с помощью разных видов каротажа, обработка полученной информации и составление оптимальных рекомендаций для перфорации месторождения с учетом всех характеристик, полученных в ходе исследования. Это позволило детально изучить новое месторождение.

Результаты исследования содержат наводки для создания пособия, которое может быть использовано в образовательных учреждениях на уроках физики, ведь на примере нашей работы можно составлять и успешно решать многие геологоразведочные задачи. Исследование может быть полезно и интересно учащимся школ, которые увлекаются геофизикой, а также всем, кто интересуется дальнейшей работой в нефтегазовой и ресурсодобывающей отрасли, которые на сегодняшний день являются одними из самых востребованных во всем мире.

Результаты исследования показали, что проделанная работа вызывает большой интерес у сверстников. То есть возможность использования таких диаграмм и задач, сформулированных на их основе, для вовлечения и углубления интереса учеников в сфере нефтегазовой промышленности. По этой причине в будущем имеет место быть разработка и последующее развитие различных методических пособий с целью повышения престижа данной области.

Список литературы:

1. Померанц Л.И. Геофизические методы исследования нефтяных и газовых скважин
2. Возжеников Г.С. Радиометрия и ядерная геофизика.
3. Дьяконов Д.И. Общий курс геофизических исследований скважин.
4. Бакиров Э. А. Геология нефти и газа



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Изучение основных типов почв в пойме р. Оки юго-восточной части заказника «Муромский» Владимирской области

«Науки о Земле»

*Полушкин Богдан Германович, Кузнецова Татьяна Владимировна (научный руководитель, Учитель географии),
место выполнения работы: "в школе"*

Пойменные почвы - большая группа почв, располагающихся в поймах рек. Цель: изучить видовое разнообразие почв в пойме реки Оки юго-восточной части территории заказника «Муромский». Актуальность проделанной работы: дополнить информацию и видовом разнообразии почв заказника «Муромский».

Для изучения почв оценка морфологических признаков проводилась по методике Мансуровой, которая представляет собой поэтапное исследование почвенного профиля. Химический анализ был проведен школьной химической лаборатории.

Почвы в изучаемой местности имеют достаточное плодородие. Все почвы различны по механическому составу, со средним сложением, во всех разрезах встречаются включения органического происхождения. Кислотность умеренная. Во всех пробах обнаружены хлориды, сульфат-ионы. Для поймы реки Оки юго-восточной части заказника «Муромский» характерны почвы на аллювиальных отложениях с большим содержанием перегноя.

Почвы нашего края подвержены геологическим изменениям, поэтому начатая работа будет продолжена, с целью составления базы данных почв территории Муромского края. Результаты, полученные в ходе этой работы, пригодятся для сравнения с результатами будущих исследований.

Список литературы:

1. Баканина Ф.А. Почвоведение: учебное пособие для студентов. 1987 год.
2. Муравьева А.Г. и др. Оценка экологического состояния почвы.



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Поиск и оценка достоверности закономерностей в фоновом гамма-излучении Заполярья России на основе массива измерений большой протяжённости

«Науки о Земле»

Нематов Артём Батирович, Мальцев Александр Дмитриевич, Ермишкина Анна Александровна, Черкасов Тимофей Михайлович (научный руководитель, Кандидат ф.-м. наук), место выполнения работы: В школе

После предварительного анализа исходных данных для проверки были выбраны следующие гипотезы: 1. Влияние городов и населённых пунктов на возникновение пиков радиационного фона (в том числе населённые пункты, в которых расположены угольные котельные). 2. Влияние таяния снегов на повышение минимального и максимального значений фоновой радиации. 3. Влияние толщи льда на уменьшение показателей фоновой радиации. 4. Зависимость повышения/понижения фоновой радиации в зависимости от времени суток (высоты Солнца над уровнем горизонта, суточные перепады температур). 5. Влияние на изменение фоновых и пиковых значений радиации на значительных по площади водных пространствах. 6. Влияние высот на изменение фоновой радиации. Данный проект является первым в данной области исследований, с его помощью можно будет проводить дальнейшие экологические исследования, например оценки распространения радионуклидов из зольных остатков угля по сравнению с газом.

Данные были экспортированы из Atom Swift в KML и конвертированы в CSV. Использовались стандартные инструменты R и другие библиотеки. Были взяты координаты населённых пунктов, границы тундры, месторождений полезных ископаемых, координаты начала и конца пути по большим водным пространствам, высота точек замеров радиации над уровнем моря, время светового дня, данные толщины ледового слоя в тундре. Были визуализированы данные радиационного фона.

В ходе работы были проверены следующие гипотезы: 1. Значительные водные пространства, снежный покров, толщи льда ослабляют уровень радиации. 2. В районе городов, населённых пунктов радиационный фон растёт, пики совпадают с отрезками пути вдоль городов и населённых пунктов. 3. При увеличении высоты над уровнем моря радиационный фон также падает (если речь не идёт о горных массивах с большим объёмом радиоактивных пород).

Дальнейшие варианты исследований: 1. Исследовать геологию районов вдоль пути экспедиции и корреляцию данных радиации с локальной геологической ситуацией. 2. Исследовать влияние толщи льда в зоне вечной мерзлоты на уровень фоновой радиации. 3. Разбить территорию на полигоны с примерно одинаковыми факторами и исследовать каждый полигон отдельно. В общем фон имеет близкое к экспоненциальному распределение.

Список литературы:

1. Вред угольных ТЭС: <https://ria.ru/science/20150903/1227038412.html>
2. Роберт И. Кабаков. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R