

Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»



*Сборник тезисов работ
участников секции*

«Фундаментальные науки»

*XV Открытой юношеской
научно-практической конференции*
**«БУДУЩЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ –
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*7 – 9 апреля 2021 года,
Санкт-Петербург*

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»
сборник тезисов XV Открытой юношеской научно-практической конференции,
ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2021, 10 томов по секциям.*

Секция: Фундаментальные науки

В сборнике представлены тезисы исследовательских работ участников XV Открытой юношеской научно-практической конференции «Будущее сильной России – в высоких технологиях», которая будет проводиться 7 – 9 апреля 2021 года в Государственном бюджетном нетиповом образовательном учреждении «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных» (Санкт-Петербург). Сборник представлен комплектом из 10 томов, в каждом из которых собраны тезисы по одной секции конференции.

Отпечатано РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», тираж 17 экз.

Сборник тезисов работ
участников секции
«Фундаментальные науки»
XV Открытой юношеской
научно-практической конференции
«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ –
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»

Введение

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов.

В 2021 году в Санкт-Петербурге в 15-й раз проводится Открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России – в высоких технологиях».

О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов от Дальневосточного федерального округа до Республики Крым и Калининграда, в состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Организаторы конференции: Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга, Комитета по промышленной политике, инновациям и торговле Санкт-Петербурга, Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики.

Влияние электромагнитного смога на окружающую среду

Платонова Анастасия Артёмовна

ГБОУ «ИТШ № 777»

Санкт-Петербург

Научный руководитель: Халитов Артём Раянович

Аннотация

В этом проекте я изучаю магнитное поле, его характеристики, последствия воздействия на человека, способы защиты и его генерацию. Экспериментальная часть заключается в выявлении реакции у живого организма на магнитное поле, создаваемое катушками индуктивности, которые были разработаны в ходе проекта.

Ключевые слова

Магнитное поле, катушки индуктивности, индуктивность, индукция

Цель работы

Изучить влияние электромагнитного смога на окружающую среду.

Введение

В настоящее время используется очень много приборов, которые излучают электромагнитные волны. Такое облучение внешне не сопровождается никакими неприятными ощущениями, а результаты не сразу дают о себе знать, поэтому многие люди не считают нужным принять в расчёт его воздействие. Вредное воздействие электрических полей на организм человека иногда называют электросмогом, приписывая, в частности, вредные свойства низкочастотным и сверхнизкочастотным излучениям (менее 300 Гц). На протяжении нескольких лет учёных волнует вопрос о безопасности человека рядом с компьютерами, сотовыми телефонами и другими привычными для нас бытовыми электромагнитными приборами. Одни утверждают, что регулярное использование приборов способно вызвать ряд серьёзнейших заболеваний, другие – что никаких причин для опасений нет и быть не может. Кому верить в этой ситуации, сказать сложно. Поэтому на основании всего вышесказанного нами была выбрана тема «Влияние электромагнитного смога на окружающую среду».

Основные тезисы

В процессе работы был разработан простейший аналоговый прибор для излучения электромагнитного поля, с помощью которого можно воздействовать на окружающую среду в широком диапазоне. При помощи разработанного прибора было экспериментально исследовано влияние электромагнитного смога на окружающую среду.

Заключение, результаты или выводы

Было установлено, что при прочих равных параметрах наименьшую индуктивность даёт однослойная катушка, а наибольшую – катушка на сердечнике. Кроме того катушка на круглом сердечнике магнитного поля не излучает, то есть она является безопасной в использовании. Эксперимент установил, что наибольшее воздействие на хомяка оказало магнитное поле с частотой 10 Гц, то есть МП, частота которого совпадает с частотой колебаний внутренних органов живого организма, может оказывать на него разрушающие воздействия.

Список использованной литературы и источников

1. Магнитное поле / Фоксфорд // URL: <https://foxford.ru/wiki/fizika/magnitnoe-pole>
2. Из-за чего образуется магнитное поле / Непра // URL: <https://nepra.ru/articles/iz-za-chego-obrazuetsya-magnitnoe-pole/>
3. Экранирование магнитного поля: принципы и материалы. Относительная магнитная проницаемость материалов / FB // URL: <https://fb.ru/article/458007/ekranirovaniye-magnitnogo-polya-printsipy-i-materialy-otnositelnaya-magnitnaya-pronitsaemost-materialov>
4. Катушка индуктивности. Параметры. Виды. Обозначение на схемах / Для дома, для семьи // URL: <https://sesaga.ru/katushka-induktivnosti-parametry-vidy-oboznachenie-na-sxemax.html>
5. СанПиН 2.2.4.1191-03, Минздрав России, Москва, 2003.

Определение показателя преломления оргстекла с помощью монохроматического лазерного луча

Винюков Константин Денисович

МАОУ СОШ № 85

Кемерово

Научный руководитель: Синякова Оксана Евгеньевна

Аннотация

Данная работа состояла в том, чтобы измерить показатель преломления оргстекла с помощью монохроматического лазерного луча.

Ключевые слова

Оптика, свет, преломление, отражение, лазер, излучение, оргстекло, лучи

Цель работы

Изучение свойств света, преломления света на границе раздела двух сред (воздух-оргстекло).

Введение

Мы сталкиваемся со светом каждый день. Особого внимания на него не обращаем, но есть множество законов, описывающих поведение света в той или иной среде. Свет обладает различными свойствами, такими как преломление и отражение. Описание проведенного эксперимента: вычисление показателя преломления разными способами.

Основные тезисы

Уникальные свойства излучения лазеров позволили использовать их в различных отраслях науки и техники, а также в быту, начиная с чтения и записи компакт-дисков, штрих-кодов и заканчивая исследованиями в области управляемого термоядерного синтеза. В результате данной работы проведено измерение показателя преломления второй среды относительно первой с помощью теоретических законов оптики и цифрового программного обеспечения «Практикум по физике», цифровой лаборатории. Проведен анализ снимков, сделанных в специальном приложении посредством фотографирования последовательных случаев преломления лазерного луча и обработки фотографий. Экспериментально выявлен показатель преломления оргстекла и проведено сравнение с табличными данными.

Заключение, результаты или выводы

Проведены эксперименты по измерению преломления лазерного излучения (света) на границе раздела двух сред (воздух-оргстекло), проверены показатели теоретически и практически. Экспериментально выявлен показатель преломления оргстекла. В ходе эксперимента проведено измерение показателя преломления оргстекла двумя способами: используя законы геометрической оптики и с помощью цифровой лаборатории. В результате проверки закона преломления показатель преломления оргстекла равен: 1.47. Измерения совпадают почти полностью, несовпадение обусловлено погрешностью измерений.

Список использованной литературы и источников

1. «Компьютеризированный практикум по оптике» от компании «Научные развлечения»
2. Физика. 9 класс : учеб. для общеобразоват. организации / В. В. Белага, И. А. Ломаченков, Ю. А. Панебратцев. – 2-е изд. – М. : Просвящение, 2016 – 175 с. : ил. – (Сферы) – ISBN 978-5-09-037749-2
3. Лазер: Лазер — Википедия (wikipedia.org)
4. Показатель преломления света и способы его измерения: Показатель преломления света... (tpu.ru)
5. Основные свойства света: Преломление света. Закон преломления. Преломление лучей – материалы для подготовки к ЕГЭ по Физике (ege-study.ru)

Повышение качества электроэнергии на основе теории чувствительности

Трофимов Алексей Дмитриевич

Государственное бюджетное образовательное учреждение «Центр дополнительного образования «Малая академия наук»

Севастополь

Научные руководители: Канов Лев Николаевич, Ляшко Елена Тимофеевна

Аннотация

Математическое моделирование – одно из главных средств проектирования ракет, самолетов, ядерных реакторов, кораблей. В работе рассматривается математическое моделирование работы электрического генератора на электростанции. Электростанция – это сложное и дорогое сооружение, потому важно рассчитывать и моделировать его работу. Моделирование усложняется тем, что нагрузка электростанции не постоянна и существенно изменяется в течение суток.

Ключевые слова

Математическое моделирование, электрический генератор, стабилизация напряжения, теория чувствительности.

Эпиграф

С тех пор прошло 80 лет и я по-прежнему задаю себе этот же вопрос (прим. — Что же такое электричество?), но не в состоянии ответить на него.

Никола Тесла

Цель работы

Повышение качества вырабатываемой электроэнергии на основе теории чувствительности, математическое моделирование работы электрического генератора при изменении нагрузки и оценка возможности улучшения его стабильности.

Введение

Математическое моделирование – это замена устройства его математической моделью и изучение ее математическими методами на компьютере. При создании технических устройств рассматривается несколько вариантов решений. По мере усложнения и удорожания устройств их экспериментальная проверка все более затрудняется или становится невозможной.

Основные тезисы

Автором предложена методика стабилизации выходного напряжения генератора на основе построения функций чувствительности напряжения генератора к изменению сопротивления нагрузки. Методика предполагает формирование таких величин коэффициентов уравнений генератора, как сопротивление и скорость вращения. Были разработаны оригинальные формулы оптимального управления сопротивлением генератора и предложена блок – схема стабилизации напряжения генератора на основе интеграторов, сумматоров и решающих блоков. Применение метода, реализованного в среде MathCad, показало перспективность предложенной методики для решения задач управления качеством электроэнергии.

Заключение, результаты или выводы

Математическое моделирование режимов работы электрического генератора показало перспективность применения функций чувствительности для повышения качества электроэнергии, вырабатываемой генератором. При плавном изменении сопротивления нагрузки удается достичь практически полной стабилизации напряжения при неизменной скорости вращения генератора путем отклонения сопротивления возбуждения. При импульсных колебаниях сопротивления нагрузки напряжение отвечает лишь кратковременными незначительными импульсами. Перспективным направлением дальнейших исследований является учет инерционности турбины, приводящей генератор во вращение, а также построение системы управления. Практическая ценность обусловлена использованием результатов работы при создании электростанции с высоким качеством электроэнергии при изменении нагрузки и улучшения её работы.

Список использованной литературы и источников

1. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. – М.: изд-во «Высшая школа», 2002. – 542 с.
2. Петров Ю.П. Как получать надежные решения систем уравнений. – СПб.: изд-во «БХВ – Петербург», 2009. – 176 с.

Совершенствование управления движением электротранспорта на основе нетривиального решения уравнений электродвигателя

Старушкин Владимир Станиславович

Государственное бюджетное образовательное учреждение «Центр дополнительного образования «Малая академия наук»

Севастополь

Научные руководители: Канов Лев Николаевич, Ляшко Елена Тимофеевна

Аннотация

Наиболее экологически чистым городским средством передвижения транспортом является электротранспорт (электромобили, троллейбусы, трамваи). Колеса приводятся во вращение электродвигателями переменного тока, которые получают питание от аккумуляторов или контактной сети постоянного напряжения через преобразователь частоты. Работа посвящена актуальной задаче исследования процесса торможения тяговых электродвигателей переменного тока на городском электротранспорте.

Ключевые слова

Электротранспорт, безопасность, торможение, рекуперация, аккумулятор, нетривиальность.

Цель работы

Целью проекта является повышение энергетической эффективности за счет энергии торможения транспортных средств путем использования аккумуляторов или суперконденсаторов.

Введение

Определяющим требованием к городскому пассажирскому транспорту является безопасность перевозки пассажиров, что особенно актуально в Севастополе, так как рельеф города имеет длительные подъемы и спуски, а дороги изобилуют крутыми поворотами. Поэтому часто необходимо применять торможение. Одним из методов решения проблемы повышения безопасности перевозки пассажиров и надежности торможения является применение электрического торможения. Оно основано на том эффекте, что если частота вращения электродвигателя переменного тока превосходит частоту подаваемого на двигатель напряжения, то он начинает не потреблять, а генерировать электроэнергию. Электродвигатель при этом создает не вращающий, а тормозной механический момент. Электроэнергия, вырабатываемая при торможении, используется для подзарядки аккумуляторов, суперконденсаторов большой емкости или может передаваться в контактную питающую сеть через выпрямительные блоки.

Основные тезисы

В работе предложена оригинальная идея снижения частоты напряжения тяговых электродвигателей переменного тока. Методика предполагает накопление энергии торможения в накопителях электрической энергии, таких как аккумуляторы и суперконденсаторы непосредственно на электромобилях, троллейбусах, трамваях и на городских тяговых подстанциях.

В проекте обосновано применение аккумуляторов для накопления энергии торможения. Показано, что аккумуляторы более предпочтительны, чем суперконденсаторы.

Заключение, результаты или выводы

Произведена оценка энергии торможения двигателя переменного тока, каждую секунду процесса торможения подобный двигатель может вырабатывать до 0,2 кВт·час электроэнергии. Эта энергия может быть возвращена в систему электроснабжения. Моделирование показало, что напряжение в контактной сети, вызываемое сбросом энергии торможения, повышается незначительно и не влияет в значительной степени на электрооборудование транспортных средств и питающих подстанций.

Список использованной литературы и источников

1. Голиков М.В. и др. Результаты испытаний автономных энергоагрегатов на базе молекулярных накопителей энергии по пускам двигателей автомобильной техники. М.: Сб. тр. Российской инженерной академии. Вып.6., 1998, С. 68-70.
2. М.Ю.Анвельт, В.П.Данильченко, Х.Э.Зайдель. Общая электротехника. М.: Высшая школа, 1990, С. 568.
3. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. М.: Наука, 1990, С. 624.
4. Максимов А.Н. Городской электротранспорт: троллейбус. М.: Изд. центр «Академия», 2006, С. 256.
5. Бурков В.Н., Кондратьев В.Д., Щепкин А.В. Механизмы повышения безопасности дорожного движения. М.: ЛЕНАНД, 2018, С. 208.

Разборчивая невеста... или Динамический банк

Зелинская Ангелина Евгеньевна

МБОУ «Нижнесортимская СОШ»

Нижнесортимский

Научные руководители: Легович Маргарита Владимировна,

Лидовская Наталия Анатольевна

Аннотация

Существует множество экономико-математических методов, применяемых для анализа банковской деятельности. Но их решения абсолютно не приспособлены для экономической жизни потребителя. Поэтому для развития банковского сектора следует пересмотреть экономическую стратегию потребителя и предложить новую адаптированную модель.

Ключевые слова

решение задачи Мартина Гарднера «Разборчивая невеста», динамический банк и динамическое программирование, принцип «наилучшего» кредитного предложения

Эпиграф

Невеста-девушка смышляла жениха;

Тут нет ещё греха,

Да вот что грех: она была спесива.

Сыщи ей жениха, чтоб был хорош, умён,

И в лентах, и в чести, и молод был бы он

(Красавица была немножко прихотлива):

Ну, чтобы всё имел. ...

Ну, как ей выбирать из этих женихов?

И.А. Крылов

Цель работы

Основать выбор условий кредита при помощи теории оптимальной остановки случайных процессов.

Введение

Рассмотрим задачу, как её формулировал Гарднер. Это задача о разборчивой невесте. В некотором царстве, в некотором государстве принцесса решила, что ей пора найти себе жениха. Созвали царевичей и королевичей со всего света, и явилось 1000 претендентов. Про любых двух когда-либо увиденных принцесса может сказать, кто из них лучше. При этом царевичи, как говорят математики, образуют упорядоченное множество... Спрашивается, как действовать принцессе, чтобы с наибольшей вероятностью получить лучшего жениха. В основе решения задачи заложен простой принцип, имеющий громкое название Динамическое программирование. Развитие потребительского кредитования положительно влияет на развитие экономики в целом. Можно сказать, что это её главная стимулирующая сила, которая заставляет производство развиваться, торговлю – процветать, а банки – получать свою прибыль.

Основные тезисы

Нужно Взять кредит в том банке, который, ознакомившись с его заявлением предложит максимально выгодные условия займа, длительности погашения, и тд и тп. В связи с этим возникает вопрос, как действовать клиенту, чтобы получить наиболее выгодный кредит? Пусть количество кредитных организаций – n . Пусть клиент находится на каком-то шаге t . Нам нужно знать вероятность, что выставляемое банком предложение лучше всех в момент t . Обозначим ее вероятность за g_t . Также нужна вероятность того, что он, в конце концов, получит самое хорошее предложение от банка, если он пропустит первых t претендентов и дальше воспользуется оптимальной стратегией. Обозначим ее за h_t . Зная эти две величины для любого шага, мы можем понять оптимальную стратегию заёмщика: если на шаге t предложение не лучше всех предыдущих, то его нужно отвергнуть, если же оно действительно лучшее среди первых t , то нужно сравнивать g_t и h_t . Если больше вероятность, что предложение лучше всех предыдущих, то нужно остановиться на предложении t , если больше вероятность, что нужно пропустить претендента, то нужно его отвергнуть и перейти к следующему предложению. Такая стратегия следует из определения этих вероятностей. Изобразим графики. По одной оси отложим t – время, номер шага, а по другой p – вероятность от 0 до 1. При построении учтём линейность g_t и монотонность h_t . Построенные графики пересекутся. Обозначим абсциссу точки пересечения за T . Вспомним стратегию и если t_1 – последнее число перед T , то тогда стратегия, как видно из рисунка преобразуется в следующую: пропустить первые несколько предложений, только просмотрев их для будущего сравнения, а дальше остановиться на первом лучшем среди предыдущих.

2.3. Алгебраическое вычисление стратегии выбора потенциального банка Для достижения цели осталось посчитать h_t и t_1 . Делать это удобнее с конца. Вероятность того, что заёмщик получит лучшее предложение, если пропустит $(n-1)$ -ое, равна $1/n$. Предположим, что заёмщик отверг предложение с номером $(n-2)$ и дальше действует по оптимальной стратегии. Тогда возможны два варианта: $(n-1)$ -ое является лучшим (вероятность равна $1/(n-1)$) и $(n-1)$ -ое не является лучшим (вероятность равна $(n-2)/(n-1)$). В первом случае очевидно, что нужно соглашаться на последнее предложение, это соответствует оптимальной стратегии, причём вероятность победы равна $g_{n-1} = 1/(n-1)$. Во втором слу-

чае заемщик должен автоматически отказать кредитору, и тогда шансы на победу равны $h_{n-1}=1/n$. По формуле полной вероятности получаем Для формулировки гипотезы насчёт общего вида h_t , сравним h_t и g_t , то есть понаблюдаем за величиной h_t/g_t . Если она больше 1, то h_t больше g_t , и, соответственно, наоборот. В результате исследования нами было доказано, что h_t имеет следующее значение Для окончательного решения задачи нужно сравнить h_t и g_t . Так же, как и выше, сравним h_t/g_t с единицей, воспользовавшись формулой общего вида. Для $t \geq 1$ имеет место формула Соответственно, для того чтобы найти t_1 , необходимо постоянно уменьшая t , складывать $1/t$, начиная с $t=n-1$, пока сумма не станет больше 1; t , при котором это произойдёт и есть t_1 . Например, если $n=5$ (количество рассматриваемых банков), то $1/4+1/3 < 1$, а $1/4+1/3+1/2 > 1$. **Стратегия такая:** первый банк пропустить, второй пропустить, а дальше, начиная с третьего, брать в кредит в первом попавшемся банке, кредитные условия которого лучше двух предыдущих. Есть упрощенный вид задачи. Дынкин доказал, что $t=n/e$. [4, стр. 18] При этом $h_t = g_t = t/n = 1/e$. То есть вероятность успеха, который мы искали с самого начала, равен $1/e$ или 0,368. В городе Сургут зарегистрировано 75 банков. Значит, $n=75$, используя электронные таблицы Microsoft Excel, замечаем, что накапливаемая сумма (третий столбец) достигает значения, большего 1 при $t=28$. Значит, начиная с 28-го предложения, клиенту необходимо принимать первое удачное предложение, которое, на его взгляд, предлагает максимально выгодные условия займа. **Вывод:** Заёмщик должен сначала пропустить первую $1/e$ часть банков а дальше выбирать первый же банк, который лучше всех своих предшественников. При этом вероятность получить в конце концов самый лучший из всех n банков равна примерно 0,368.

Заключение, результаты или выводы

Таким образом, на основе метода динамического программирования и теории оптимальной остановки случайных процессов была решена актуальная задача потребительского рынка, применимая непосредственно к банковской тематике и кредитной политике. Итоговое решение потребителя: заёмщик должен сначала пропустить первую часть предложений банков, только запоминая их для будущего сравнения, а далее заёмщик должен принимать предложение, обладающее тем свойством, что оно лучше всех предыдущих. При этом вероятность получить самое лучшее предложение равная 0,368. После окончания школы я планирую поступать в вуз на экономический факультет, поэтому задача на будущее: проанализировать метод выбора потенциального банка для кредитного запроса и рассмотреть его эффективность и полезность при необходимости совершения выбора из имеющихся единообразных альтернатив, образующих упорядоченное множество.

Список использованной литературы и источников

1. Гражданский Кодекс Российской Федерации.
2. Деньги, Кредит, Банки.-Белоглазова Г.Н. Учебник 2019г.
3. Общая теория денег и кредита. Жуков Е.Ф. Учебник для студентов высших учебных заведений 2016г.
4. Деньги, кредит, банки: Учебник под ред. О.И. Лаврушина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2017. – 464 с.
5. Е.Н. Рудская. Финансы и кредит.. Учебное пособие. Ростовна Дону, Феникс 2008, 2008 6. <http://kreditultra.ru/>

Сравнение возобновляемой и невозобновляемой энергетики с точки зрения коэффициента полезного действия и влияния на экосистему

Тросько Екатерина Игоревна

ГБОУ «Инженерно-Технологическая школа № 777»

Санкт-Петербург

Научный руководитель: Халитов Артём Раянович

Аннотация

В проекте рассмотрена идея введения альтернативной энергетики в качестве полноценного способа получения энергии, сравнение его с традиционной энергетикой. Подробно описаны методы обоих видов энергетик, качественно оценены преимущества и недостатки. Сделан вывод о том, каким образом стоит использовать возобновляемые источники энергии для сохранения объёмов производства и потребления масс.

Ключевые слова

Возобновляемая энергетика, альтернативная энергетика, невозобновляемая энергетика, экосистема, КПД, использование возобновляемых ресурсов.

Цель работы

Сравнить коэффициент полезного действия ВЭ и нВЭ и влияние на природу, решить, какой вид энергетики использовать выгоднее и в каких объёмах относительного общего потребления энергии.

Введение

В последнее время тема использования возобновляемой энергии (далее ВЭ) всё чаще обсуждается как среди специалистов в энергетике, так и среди обычных граждан. Кроме этого, количество мифов о ВЭ возрастает. Одним из них является миф о том, что применение так называемой «эко-энергии» по КПД равно потреблению невозобновляемой энергии (далее нВЭ), что позволяет в скором времени полностью перейти на её использование. Это порождает дезинформацию, которую хотелось бы развеять.

Основные тезисы

В последнее время наблюдается рост использования возобновляемой энергии. СМИ и публичные лица говорят о планах получать 40% энергии из возобновляемых источников к 2040 году, стремясь в скорейшем времени полностью перейти на использование возобновляемых ресурсов. При этом утверждается, что невозобновляемая энергетика является самым масштабным источником парниковых газов, вредит экологии и вполне сравнима по КПД с альтернативной, а установка инфраструктуры для её использования вполне посильна по бюджету и площади стран. Для развеяния этих мифов приведена статистика КПД разных методов обоих видов энергетик, сравнены преимущества и недостатки методов альтернативной энергетик и традиционной, а также стоимость инфраструктуры и транспорта энергии, вырабатываемое электричество. В итоге сделан вывод о том, что ближайшее время стоит уделить изучению свойств водорода, и плазмы, а также определить происхождение нефти. После этого можно будет объективно оценить, в каких масштабах следует производить энергию из возобновляемых источников. Пока что предлагаются методы сжигания биомассы и ветровой энергетик для частичного перехода.

Заключение, результаты или выводы

В ближайшем времени (50-100 лет) можно не переходить на полное обеспечение Земли энергией из невозобновляемых источников, а лишь частично её использовать. Лучше всего подойдут такие методы, как газификация биомасс, ветроэнергетика (на внутриконтинентальной части России). Требуются дополнительные исследования по теме происхождения нефти и свойств плазмы, чтобы решить вопрос об их эксплуатации как энергетических ресурсов.

Список использованной литературы и источников

1. Форум по экономике на тему «Индекс энергетического перехода-2020»
2. IEA ETSAP, Technology brief E12 -- April 2014, Electricity Transmission and Distribution
3. Т.А. Пенькова, А.А. Степачёва, Ю.В. Луговой УДК 628.475.3
4. Пётр Капица, 1975, «Энергия и физика»
5. Основы водородной энергетики / под ред. В. А. Мошникова и Е. И. Терукова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2010. 288 с.

Изменение уровня светового загрязнения в Крымской астрофизической обсерватории в 2019-2020 гг.

Жданова София Алексеевна

Государственное бюджетное образовательное учреждение «Центр дополнительного образования «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель: Рогова Ольга Валентиновна

Аннотация

Световое загрязнение, вызванное нерациональным и неэкономным использованием источников искусственного освещения, рассеивающих свет в ночное небо и создающих световые купола над городами, может приводить к изменению биоритмов людей, животных, растений, а также мешать проведению астрономических наблюдений. Рост крупных городов Крыма, таких как Севастополь и Симферополь, расположенных недалеко от Крымской астрофизической обсерватории (КрАО), может приводить к увеличению засветки неба и негативно влиять на астрономические наблюдения. Анализ данных засветки неба в КрАО в 2019-2020 гг., проведенный в данной работе, показал уменьшение засветки в период с марта по май в 2020 году по сравнению с аналогичным периодом 2019 гг. Возможно, такое явление связано с режимом самоизоляции населения Крыма по COVID-19, выпавшим на этот период в 2020 году.

Ключевые слова

Световое загрязнение, засветка, КрАО, COVID-19

Цель работы

Используя данные, полученные прибором SQM-L, измеряющим прямую яркость неба в звездных величинах на квадратную секунду дуги, изучить динамику изменения засветки в Крымской астрофизической обсерватории (КрАО) в 2019-2020 гг.

Введение

С 2014 года в Крыму в рамках федеральных целевых программ России «Социально-экономическое развитие Крыма и Севастополя» реализуется множество проектов,

приводящих к увеличению систем городского освещения в крупных городах Крыма и освещения инфраструктуры автомобильного транспорта. Часть энергии этих осветительных систем рассеивается вверх, являясь источником возрастания засветки ночного неба, что может негативно сказаться как на экологии и здоровье человека, так и на астрономических наблюдениях в КрАО. Ранее был выявлен рост засветки в КрАО в летний сезон 2014-2016 гг. и снижение ее во время режима экономного расхода электроэнергии в зимнее время. Анализируя данные по засветке в КрАО в 2019-2020 гг., ожидалось выявить дальнейшее увеличение засветки, так как одним из крупнейших объектов, строящихся в 2018-2020 гг., стала трасса «Таврида» с большим числом новых, хорошо освещенных транспортных развязок.

Основные тезисы

Проведение массовых мероприятий в ночное время оказывает влияние на засветку неба. В 2020 году в весеннее время массовые мероприятия в Крыму были запрещены в связи с COVID-19. В этот период наблюдается снижение уровня засветки ночного неба по сравнению с таким же периодом предыдущего года.

В программе MS Excel был проведен анализ осредненных за астрономическую ночь данных засветки в КрАО за период с января 2019 по октябрь 2020 гг. Для изучения влияния на засветку ночного неба светового загрязнения необходимо было исключить дни с естественной засветкой неба яркой лунной с первой по третью четверть лунных фаз.

Заключение, результаты или выводы

Анализ обработки данных показал незначительное уменьшение уровня засветки неба при новолунии в марте-мае в 2020 году по сравнению с 2019 на 0.78 ± 0.14 %. Среднемесячные уровни засветки в 2020 году в феврале-мае также незначительно меньше уровней засветки за тот же период 2019 года и разница составляет 0.66 ± 0.20 % от уровня засветки в 2019 году. Наибольшая разница в значениях уровня среднемесячной засветки приходится на период объявления в Республике Крым и Севастополе режима самоизоляции населения Крыма в связи с эпидемиологической обстановкой по COVID-19 в мире, наименьшая разница выпадает на период ослабления режима и открытия Крыма и Севастополя для въезда отдыхающих. Можно предположить, что ограничение в проведении массовых мероприятий могло повлиять на уменьшение уровня засветки в КрАО в 2020 году.

Список использованной литературы и источников

1. Анисимов В.Н., Виноградова И.А. Световой режим, мелатонин и риск развития рака. // Вопросы онкологии, 2006. Т. 52. №5. с. 491-498.
2. Кельмансон И.А. Экологические и клинико-биологические аспекты нарушений циркадианных ритмов сон-бодрствование у детей и подростков. // Биосфера. 2015. Т.7 № 1. с. 131-145
3. Назаров С.В., Рогова О.В., Халаимова А.В. Исследование долгосрочного изменения уровня засветки неба, как экологического фактора. // «Актуальные вопросы биологической физики и химии. БФФХ 2018»: Материалы XIII Международной научно-технической конференции.- Севастополь: СевГУ, 2018.- Т.3 № 4 – с. 913-920/
4. Рассел Д. Световое загрязнение, — М.: Книга по Требованию, 2013, — 100с. [5] Kyba CCM, Kuester T, Sánchez de Miguel A, Baugh K, Jechow A, Hölker F, Bennie J, Elvidge CD, Gaston KJ, Guanter L. Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent. // Science Advances. 2017. Vol. 3. no. 11:e1701528. doi: 10.1126

Математики начали скучать: битва чисел Пи и Тау

Владимиров Данил Васильевич

МБОУ «Нижнесортимская СОШ»

Нижнесортимский

Научные руководители: Легович Маргарита Владимировна,

Лидовская Наталия Анатольевна

Аннотация

Оригинальную «реформу» своей достаточно консервативной и совершенно точной «неизменяемой» дисциплины предлагают математики — заменить число Пи на Тау. Тау удобнее чем Пи, оно избавляет от преследующего коэффициента 2. О нём можно случайно забыть. А Тау более естественно, так как это отношение длины окружности к радиусу, а не к диаметру.

Ключевые слова

Окружность, диаметр, радиус, величины Пи и Тау, «особые» углы» тригонометрии

Эпиграф

«Пи» — основа всех основ, оно от всех отличное. Как константа наше «пи» крайне необычное. В Вавилоне маги «пи» в башне применили. Мы за столько долгих лет «пи» не изменили.

Цель работы

Найти оптимальную стратегию в тригонометрических формулах математики замены числа Пи на Тау.

Введение

Недавно физик-теоретик Майкл Хартл из США предложил упразднить известное всем со средней школы число...Пи. Он и его сторонники считают, что всем, начиная со школьников и заканчивая академиками, следует отказаться от использования при математических расчетах этого числа, выражающего отношение длины окружности к длине ее диаметра. И вовсе не потому, что оно не точное, а из-за того, что им неудобно пользоваться. Гораздо выгоднее использовать другую математическую константу – число Тау. [1] В соответствии с определением, окружностью называется замкнутая плоская кривая, которая состоит из всех точек плоскости, равноудалённых от заданной точки, эта точка называется центром окружности. Отрезок, соединяющий центр с какой-либо точкой окружности, – радиус. [2] Возникает проблема-противотечение между определениями числа Пи и окружностью, которые связаны между собой: число Пи задаётся диаметром, а окружность – радиусом.

Основные тезисы

Пи – это отношению длины окружности к её диаметру (ширине). $\pi \approx 3,14159265\dots$ У этого числа Пи есть много замечательных свойств: 1. Иррациональность 2. Трансцендентность. 3. Число Пи присутствует в огромном количестве математических формул. Вывод: Пи не «неправильно» в том смысле, что его значение неточное; значение числа Пи точное, и у него есть все свойства, которые ему приписывают математики. Говоря, что Пи «неправильное число», означает, что Пи запутанный и неестественный выбор для константы окружности. Геометрическая фигура с постоянной шириной У окружности есть замечательное свойство – это фигура постоянной ширины. Постоянная ширина означает, что при «обхвате» фигуры двумя парал-

лельными прямыми ширина полученной полосы будет постоянной, не зависящей от выбора направления прямых. τ – отношение длины окружности к диаметру: $C = \tau \cdot d$. Так как диаметр окружности вдвое больше радиуса, то величина τ численно равна $2 \cdot \pi$. Свойства числа τ : 1. иррациональность, 2. трансцендентность, 3. τ появляется в математических формулах с такой же частотой, как и π . Вывод: окружность является фигурой постоянной ширины, поэтому константой для окружности будет радиус. Вводим новую величину τ . Длина окружности равна произведению радиуса на τ . Поэтому τ является естественным выбором. $\tau = 6,283185307179586\dots$ Формулы для вычисления Рассмотрим формулы вычисления числа π . 1. Формула Виета для приближения числа π 2. Формула Валлиса 3. Ряд Лейбница 4. Ряд обратных квадратов 5. Другие ряды 6. Математик Лю Хуэй из царства Вэй предоставил простой и точный итеративный алгоритм для вычисления π с любой степенью точности. Он самостоятельно провёл вычисление для 3072-угольника и получил приближённое значение для π по следующему принципу Вывод: во всех формулах присутствует деление пополам, поэтому, умножив обе части уравнение на два, получим приближённое значение τ Окружности и углы Существует тесная связь между окружностями и углами. Так как у концентрических окружностей разные радиусы, прямые в фигуре отсекают дуги разной длины, но угол θ (тета) тот же самый в каждом случае. Другими словами, размер угла не зависит от радиуса окружности, используемой чтобы определить дугу. Главная задача измерения угла – это создать систему, в которой будет эта радиус-инвариантность. Вывод: τ наглядно показывает «особые» углы тригонометрии, сопоставляя константу окружности с «одним поворотом». Значит, $\tau = 3600$

Заключение, результаты или выводы

Число π используется в тысячах формул, описывающих разные области нашей жизни, от пятен на Солнце до медицинской диагностики. π запутанный и неестественный выбор для константы окружности. Окружность является фигурой постоянной ширины, поэтому константой для окружности будет радиус. Вводим новую величину τ . Длина окружности равна произведению радиуса на τ . τ удобнее чем π , оно избавляет от преследующего коэффициента 2. О нём можно случайно забыть. А τ более естественно, так как это отношение длины окружности к радиусу, а не к диаметру. Но, заменяя π на τ необходимо учитывать психологическую составляющую: выражение «число π » слишком прочно вошло в нашу культуру и проявляется порой в самых неожиданных ситуациях. Поэтому гипотеза, если в математике (тригонометрии) заменить число π на число τ , то тригонометрические формулы будут более удобны как в применении, так и для запоминания не находит своего подтверждения.

Список использованной литературы и источников

1. Флорика Кымпан. История числа π . Москва, 1971.
2. Перельман Я.И. Занимательная геометрия. Издательство: Римис, 2016 г.
3. Радемахер Г., Тёплиц О. Числа и фигуры: Опыты математического мышления. М.: Библиотека математического кружка; выпуск 10, 2020. § 25 «Кривые постоянной ширины».

Оценка качества воды озера Верхний Кабан с учётом строительства Большого Казанского кольца

Казначеева Светлана Дмитриевна

МБОУ «Гимназия № 93» Советского района

Казань

Научный руководитель: Шлямина Ирина Борисовна

Аннотация

Данная работа посвящена оценке качества и состоянию озера Верхний Кабан с учётом строительства Большого Казанского кольца. В результате исследования были выявлены основные источники загрязнения. Определены участки с максимальной экологической загрязненностью.

Ключевые слова

Диск, Секки, Химический анализ, Антропогенная нагрузка, Источники загрязнения, Окисляемость

Эпиграф

Вода – единственный подходящий напиток для мудрого
Генри Дэвид Торо

Цель работы

Оценить качество воды и состояние озера Верхний Кабан с учётом работ по строительству Большого Казанского кольца. Выявить как повлияло строительство Большого Казанского кольца на изменение экологического состояния озера.

Введение

Антропогенное загрязнение приводит к нарушению качества воды в озерах. Особенно это проявляется для водоемов, находящихся в черте города. Поэтому нами была исследована озеро Верхний Кабан, которое расположено в южной части города. Данное озеро испытывает среднее антропогенное воздействие, так как в водоохранной зоне отсутствуют большие промышленные предприятия.

Основные тезисы

Задачи:

- 1) Исследование озёрной системы Верхний Кабан
- 2) Определить уровень влияния строительных работ на качество воды
- 3) Выявить основные воздействия и определить их степень.

Объектом исследования является озеро Верхний Кабан. Наблюдение за состоянием качества воды осуществлялся в течение летне-осеннего периода. Определение качества воды проводилась в лаборатории оптимизации водных систем КФУ. Для проведения сравнительного анализа, нами отобраны пробы воды, которые были изучены для дальнейшей систематизации и обработка результатов химического анализа. Цель – установить взаимосвязь химического состава воды с литолого-фациальными особенностями водомещающих пород, гидродинамическими условиями потока и донными отложениями.

Заключение, результаты или выводы

На основе полученных данных были составлены графики отображающие изменение химического состава воды, которое определяет качество вод озера Верхний Кабан с учётом строительных работ в прибрежной зоне. На основе этих данных были сделаны следующие выводы:

- 1) Химический состав озера Верхний Кабан изменился в районе строительства
- 2) Ухудшение качества воды напрямую связано со строительством Большого Казанского кольца, за счёт воздействия на донные отложения
- 3) Были разработаны рекомендации по восстановлению химического состава воды.

Список использованной литературы и источников

1. Всеволожский В. А. Основы гидрогеологии
2. Долотов В. А. Статьи о воде. Химический состав воды
3. Жарков И. Я. Методическое пособие по гидрогеохимическому анализу

Исследование электретных свойств активного пластыря на основе полимерных материалов с пористой структурой

Карпова Ирина Сергеевна

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Гимназия № 73 «Ломоносовская гимназия» Выборгского района
Санкт-Петербург

Научный руководитель: Трошкова Светлана Евгеньевна

Аннотация

В работе представлены результаты исследования электретных свойств активного пластыря на основе полимерных материалов с пористой структурой, оказывающего положительное влияние на процесс регенерации поврежденных биологических тканей, показана принципиальная возможность создания такого пластыря. В теоретической части работы рассмотрены понятие «электрет» и области применения электретов; проанализированы методы получения электретов. В экспериментальной части приведено описание установки для поляризации образцов методом коронного разряда и измерения времени термостимулированной релаксации поверхностного потенциала, приведены результаты экспериментов, подтверждающие сохранение электретного эффекта в пластыре с пористой структурой в течение времени, достаточного для его практического применения.

Ключевые слова

Электрет, активный пластырь, пористая структура, коронный разряд

Цель работы

Исследование возможности создания активного пластыря на основе полиэтилен-терефталата с пористой структурой, позволяющего ускорить регенерацию биологических тканей.

Введение

Активные пластыри с гладкой структурой на основе электретного эффекта применяют в медицине для ускорения регенерации биологической ткани, однако их струк-

тура является одним из главных минусов, так как не позволяет циркулировать воздухом у раны, что может привести к её воспалению. Изучение возможности сохранения электретного эффекта в полимерных пленках с пористой структурой позволит дать ответ на вопрос: «Возможно ли сохранить электретный эффект в пластыре с пористой структурой?», чтобы устранить главный недостаток гладких пластырей.

Основные тезисы

Наиболее удобным методом получения электретов (диэлектриков, длительное время сохраняющих поляризованное состояние после снятия внешнего воздействия) является метод коронного разряда, который и применен в данной работе. В качестве основы для активного пластыря с пористой структурой использован полиэтилентерефталат (ПЭТФ), который является широко применяемым полимерным материалом благодаря его высокому сопротивлению, низкой стоимости, легкости производства, многообещающим технологическим потенциальным возможностям, высокой механической и термической стойкости, стойкости к коррозии, к низкому удельному весу. Так как релаксация заряда электрета при комнатной температуре обычно требует значительного количества времени, то для оценки релаксации заряда применяется метод термостимулированной релаксации потенциала. Экспериментальная часть работы проводилась с гладкой и пористой пленками полимерного материала полиэтилентерефталата, которые поляризовались с помощью метода коронного разряда положительным и отрицательным зарядом.

Заключение, результаты или выводы

Доказана возможность существования активного пластыря на основе полимерного материала полиэтилентерефталата с пористой структурой. Методом термостимулированной релаксации поверхностного потенциала (ТСРПП) было определено время хранения заряда на каждой пленке. Установлено, что времени хранения заряда вполне достаточно для практического применения данного пластыря.

Список использованной литературы и источников

1. Гороховатский Ю.А. Электретный эффект и его применение. // Соросовский образовательный журнал. 1997, №8 (21), С. 92-98.
2. Гороховатский Ю.А., Темнов Д. Э. Термостимулированная релаксация поверхностного потенциала и стимулированные токи короткого замыкания в предварительно заряженном диэлектрике // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2007, №8 (38), С. 24-34.
3. Губкин А.Н. Электреты. М.: Изд-во «Наука», 1978. 190 с. [4] Манойлов В.Е., Мяздриков О.А. Электреты. М., Л.: Госэнергоиздат [Ленинградское отделение], 1962. 98 с. [5] Электреты. / Под ред. Г. Сесслера. М.: Мир, 1983. 486 с.

Оптимальное управление ныряющим зондом для измерений параметров морской воды

Зацаринная Тамара Александровна

ГБОУ «Центр дополнительного образования «Малая академия наук»
Севастополь

Научные руководители: Канов Лев Николаевич, Ляшко Елена Тимофеевна

Аннотация

В настоящее время актуальной проблемой океанографических исследований является изучение внутренних волн в океане, возникающих на границе слоёв морской

воды с различной плотностью. Объектом исследования является морской погружной автономный зонд для проведения профильных измерений, предмет исследования составляет оптимальное управление плавучестью зонда для движения по заданной траектории. Проект посвящен актуальной задаче исследования параметров морской воды с помощью автономных ныряющих зондов.

Ключевые слова

Движение, внутренние волны, система, морская среда, параметры

Эпиграф

Наука — это неустанная многовековая работа мысли: свести вместе посредством системы все познаваемые явления нашего мира.

А. Эйнштейн

Цель работы

Разработка метода управления движением автономного зонда по заранее заданной траектории за заданное время для выполнения необходимых измерений в фиксированных точках. Объектом исследования является автономный погружной зонд.

Введение

Существующие в настоящее время многоэлементные датчики, выполняющие измерения на различных глубинах, не позволяют судить о длинах внутренних волн, их устойчивости и скорости распространения. Перспективным средством для решения подобных задач являются свободно плавающие неуправляемые автоматические морские зонды. Недостатком их является высокая нерегулируемая скорость погружения, которая в зависимости от плотности воды может существенно меняться, что приводит к ложной информации и невозможности измерения тонкой вертикальной структуры на масштабах до десяти метров. Решением этой проблемы являются автономные ныряющие зонды с системой автоматического управления глубиной и скоростью погружения. В связи с этим актуальной при морских исследованиях является построение такой системы управления автоматическими зондами, которая с высокой степенью точности обеспечивает движение зонда по заданной траектории погружения на заданную глубину за требуемое время.

Основные тезисы

Перспективным в этом направлении представляется построение управления, переводящего зонд в назначенную точку за заданное время. Для достижения этой цели поставлены и решены следующие задачи: построение математической модели ныряющего зонда, способного менять плавучесть за счет изменения объема корпуса; обоснование выбора алгоритма управления плавучести для обеспечения погружения зонда по заданной траектории; расчет процессов погружения при различных распределениях плотности воды и управляющих воздействиях. Для решения поставленных задач применялись такие методы, как теория дифференциальных уравнений движения зонда, оптимальное управление движением, численные методы решения дифференциальных уравнений в среде MathCad.

Заключение, результаты или выводы

Автором предложен для построения методики управления оригинальный алгоритм, основанный на теории дифференциальных инвариантов. Методика предполагает формирование напряжения управления исполнительным электродвигателем в зависимости от текущих значений скорости погружения, плотности морской воды и глуби-

ны погружения. Была разработана оригинальная формула оптимального управления исполнительным электродвигателем на основе интеграторов, сумматоров и решающих блоков. Применение метода, реализованного в среде MathCad, показало перспективность предложенной методики для решения задач управления погружением зонда по заданной траектории. Практическая значимость работы заключается в реальных практических рекомендациях модернизации существующих автономных зондов для повышения точности групповых измерений параметров океанской воды.

Список использованной литературы и источников

1. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления. М.: изд-во «Высшая школа», 1998. – 574 с.
2. Гусев А.М. Основы океанологии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 248 с.
3. Краснодарец Л.А. Терминальное управление в морских наблюдательных системах с подвижными платформами сбора данных // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2008. № 2. – С.141 – 153.
4. Колесников А.А. Синергетические методы управления сложными системами. Теория системного синтеза. М.: изд-во «КомКнига», 2006. – 240 с.
5. Шулейкин В.В. Физика моря. – М.: Наука, 1968.

Исследование аномальных режимов ветроэлектрических установок с использованием функций чувствительности

Армарили Ангелина Робертовна

Учреждение

ГБОУ «Центр дополнительного образования «Малая академия наук»
Севастополь

Научные руководители: Канов Лев Николаевич, Ляшко Елена Тимофеевна

Аннотация

Проект «Исследование аномальных режимов ветроэлектрических установок с использованием функций чувствительности» посвящен актуальной задаче повышения надежности работы ветроэлектрических установок при изменении скорости ветра и нагрузки.

Ключевые слова

Функции чувствительности. ВЭУ. Аномальные режимы. Трехмерное пространство. Математическая модель

Цель работы

Целью работы является повышение надежности работы автономной ветроэлектрической установки (ВЭУ) небольшой мощности путем определения областей устойчивости ее режима при изменении скорости ветра и нагрузки электрического генератора.

Введение

Применение нетрадиционных источников электроэнергии в настоящее время является актуальной задачей. В связи с ухудшающейся экологической обстановкой ветроэнергетика является приоритетным направлением в комплексе развития нетрадиционных источников электроэнергии. Это особенно актуально для потребителей удаленных районов, где есть затруднения со стационарным электроснабжением.

ем, и в качестве альтернативных источников электрической энергии выступают автономные ветроэлектрические установки (ВЭУ) небольшой мощности.

Основные тезисы

В работе предложена методика выявления причины нестабильности скорости вращения ветроколеса на основе построения функций чувствительности скорости вращения генератора к изменению сопротивления нагрузки и скорости ветра. Методика предполагает формирование величин коэффициентов чувствительности решения уравнения генератора при изменении сопротивления и скорости вращения. Разработаны формулы зависимости скорости вращения генератора от сопротивления нагрузки и скорости ветра и способ получения функций чувствительности.

Для решения поставленных задач применены методы математического моделирования; метод графического решения нелинейного алгебраического уравнения; математическая теория устойчивости динамических систем. В целом работа имеет теоретический характер; ее результаты должны быть использованы при проектировании систем управления режимом автономной ВЭУ небольшой мощности.

Заключение, результаты или выводы

Практическая ценность полученных теоретических результатов состоит в использовании их для построения электронной системы управления нагрузкой электрического генератора с целью предотвращения выхода его из области устойчивой работы в условиях изменяющейся скорости ветра, а также работе в режиме максимальной мощности. Использование результатов работы позволит избежать ударных изменений скорости ВЭУ и улучшить надежность ее работы.

Для предотвращения этих скачков и устойчивой работы ВЭУ при различных скоростях ветра и нагрузках генератора необходима система управления, которая обеспечивала бы положение рабочей точки на устойчивой области 3 поверхности скоростей. Построение математической модели такой системы является перспективным направлением дальнейших исследований в этой области. Практическая значимость работы заключается в реальных практических рекомендациях модернизации существующих способов повышения надежности управления ветроэлектрическими установками.

Список использованной литературы и источников

1. Кривцов В.С. Неисчерпаемая энергия. Кн. 2. Ветроэнергетика [Текст] / В.С.Кривцов, А.М.Олейников, А.И.Яковлев. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т (ХАИ); Севастополь: Севастоп. нац. техн. ун-т, 2004. – 519 с.
2. Лукутин Б.В. Энергоэффективные управляемые генераторы для ветро- электростанций [Текст] / Б.В.Лукутин, Е.Б.Шандарова, А.И.Муравлев // Известия вузов. Сер. Электромеханика. – 2008. – № 6. – С. 63 – 66.
3. Мэтьюз Д.Г. Численные методы. Использование MatLab [Текст] / Д.Г.Мэтьюз, К.Д.Финк. – М.: Издат. дом «Вильямс», 2001. – 720 с.
4. Олейников А.М. Моделирование динамики режима автономной ВЭУ малой мощности [Текст] / А.М.Олейников, Ю.В.Матвеев, Л.Н.Канов, Е.И.Зарицкая // Праці ІЕД НАНУ: Збірник наук. праць. – Вип. 24. – Ки- ів, 2009. – С. 11 – 18.
5. Общая электротехника [Текст] / Под ред. В.С.Пантюшина. – М.: Высш. шк., 1970. – 568 с.

Определение границ и особенностей формирования Карлинской геоструктуры

Федоров Константин Владимирович

МБОУ «Гимназия № 93»

Казань

Научный руководитель: Шлямина Ирина Борисовна

Аннотация

Изучение уникальных геоструктур является одной из задач геологии, некоторые из них занимают особое место и привлекают большое внимание не только геофизиков и геоморфологов, но и других специалистов. Одним из таких мест является Карлинская геоструктура, которая привлекает к себе внимание со стороны специалистов и вызывает много споров по структуре своего образования. Карлинская геоструктура изучается геологами более 100 лет, здесь проводятся комплексы геологических и геофизических исследований.

Ключевые слова

Геоструктура, брекчия, криптовулкан, диатремы, гравиметрические данные

Эпиграф

Магниторазведочные исследования – основа определения границ Карлинской геоструктуры.

Цель работы

Уточнение границ Карлинской геоструктуры с использованием геофизических методов.

Введение

Геологические памятники природы играют важную роль в изучении нашей планеты. Они содержат важную информацию, которая может помочь в решении важных геологических задач, а главное – поможет узнать прошлое Земли ее климат, рельеф, фауну на той или иной территории. Поэтому изучение памятников, а так же изучение других интересных и необычных мест, неотъемлемая часть просвещения. Карлинская геоструктура изучается геологами на протяжении более ста лет, и за это время было разработано большое количество различных гипотез формирования ее геологического строения. В ходе долгих исследований и обнаружения неопровержимых доказательств, было выявлено, что на данном месте существовал уникальный криптовулкан, которому характерны уникальные особенности строения.

Основные тезисы

Особое место в происхождении данной структуры является метеоритная теория, которая находит некоторые подтверждения своего происхождения. Но большинство мнений склоняется к формированию древнейшего криптовулкана, который является уникальным геологическим памятником, занимает особое место и имеет большое значение для современной науки. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- Организовать экспедицию к месту расположения Карлинской геоструктуры;
- Провести обследование каменных карьеров вблизи предполагаемой границы геоструктуры;

- Провести наблюдения магнитного поля по профилю между населенными пунктами Мокрая Савалеевка и Яманчурино и по полученным данным дать прогноз расположения границы геоструктуры и её происхождения.

Заключение, результаты или выводы

Данные сведения о Карлинской геоструктуре имеют узкую распространенность. Многие данные были засекречены еще в прошлом веке, но часть хранится на факультете геологии Казанского Федерального Университета. В интернете очень мало достоверной информации о данной территории. Поэтому организованная нами экспедиция с целью определения границ Карлинской геоструктуры позволила нам провести обследование каменных карьеров вблизи предполагаемого кратера. И по магнитным данным получилось составить предположение о границе Карлинского геоструктуры и его происхождении, как криптовулкане. Предлагаем создать информационные щиты в наиболее значимых местах (Лысая гора; Мокросавалеевский карьер, стратотип) с описанием, и, создать условия для возможности посещения данного места с научными целями.

Список использованной литературы и источников

1. <https://injzashita.com/struktura-vulkanicheskix-postroek.html>
2. Карлинский потенциально алмазоносный район республики Татарстан: история развития, геологические предпосылки В.Г.Суховерков Г.Е.Кузнецов М.Я.Боровский С.О.Зорина
3. <http://webmapget.vsegei.ru/index.html>
4. <https://zarulem.ws/news.htm?shownews=213004>

Цепи Маркова

Самедов Вугар Фикратович

МБОУ «Гимназия № 105»

Уфа

Научный руководитель: Крыжеских Светлана Павловна

Аннотация

В данной исследовательской работе затронута одна из фундаментальных тем математики, являющаяся неотъемлемой частью теории случайных процессов – одной из наиболее быстро развивающихся математических дисциплин – Цепи Маркова. В этих материалах приведены различные примеры Марковских процессов из самых различных сфер в жизни, с целью упростить восприятие столь сложного, но при этом немаловажного понятия, как Цепь Маркова.

Ключевые слова

Случайное событие, марковская цепь, теория случайных процессов, распределение вероятностей, вектор вероятности

Цель работы

Подробно изучить приложения цепей Маркова, постановку задач и проблемы Маркова.

Введение

Многие физические явления описываются теорией случайных процессов. К примеру, движение молекулы, в случайные моменты времени сталкивающейся с другими

молекулами и при этом меняющей направление, и скорость является случайным процессом. Радиоактивный распад молекул, напряжение в электросети, население города, полет космической ракеты, плотность воды в океане, направление ветра, уровень воды в реке – все это примеры случайных процессов. Случайный процесс может быть описан одной и более переменными. В природе не существует неслучайных процессов, однако, есть факторы, влиянием которых в контексте конкретной задачи можно пренебречь. Цепь Маркова – череда событий, в которой каждое последующее событие зависит от предыдущего. Это распространенный и довольно простой способ моделирования случайных событий. Используется в самых разных областях, начиная генерацией текста и заканчивая финансовым моделированием.

Основные тезисы

Актуальность моей работы заключается в том, что понятие Марковских цепей является одним из центральных не только в теории вероятностей, но также в естествознании, инженерном деле, экономике, организации производства, теории связи. В последнее время можно услышать о применении цепей Маркова в современных веб-технологиях.

Заключение, результаты или выводы

Схема цепей Маркова является непосредственным обобщением схемы независимых испытаний.

Список использованной литературы и источников

1. Е.С. Венцель, Л.А. Овчаров. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. 5-е изд. М.: КНОРУС, 2010.
- 2.Б.В. Гнеденко. Очерк истории теории вероятностей. Курс теории вероятностей. 6-е изд. М.: НАУКА, 1988.
3. А.Т. Баруча-Рид. Элементы теории Марковских процессов и их приложения. М.: НАУКА, 1969
4. Р.Л. Стратонович. Условные марковские процессы и их применение к теории массового обслуживания. М.: МГУ, 1965.
5. А.Н. Колмогоров. Основные понятия теории вероятностей. М. 1974.

Метод контроля параметров электрохимических источников электрического поля корабля в процессе его эксплуатации

Максимов Никита Сергеевич

ВУНЦ ВМФ «ВМА»

Санкт-Петербург

Научный руководитель: Светличный Василий Александрович

Аннотация

В работе обоснован метод косвенного измерения параметров цепи гальванической пары при подключении измерительных приборов только к узлу электрического разьединения, представляющий интерес при решении задач электрической защиты кораблей.

Ключевые слова

ЭПК, УЭР, метод регуляризации, гальваническая пара

Эпиграф

Морским наукам быть

Цель работы

Разработка и обоснование метода косвенных измерений силы тока, а также сопротивления узла электрического разъединения (УЭР) и оценки сопротивления лакокрасочного покрытия корпуса при подключении измерительных приборов только к узлам электрического разъединения.

Введение

Цепь гальванической пары является нелинейной [1], поскольку ЭДС пары существенно зависит от силы протекающего тока. Из-за сильного искажения режима работы, вносимого прибором, обычные уравнения цепей постоянного тока становятся неточными, поскольку они содержат нелинейные параметры с неизвестным видом нелинейности, который к тому же зависит от условий обтекания корпуса корабля и устройств на нем потоком воды и других эксплуатационных факторов.

Основные тезисы

Для проверки предлагаемого метода был выбран метод компьютерного моделирования с работы цепи с нелинейным элементом, с использованием программного обеспечения NI Multisim 13.0, позволяющий получить значения напряжений для ряда значений сопротивлений. После этого сила тока в цепи гальванической пары в рабочем режиме (то есть при отключенной измерительной цепочке) определяется по закону Ома для цепи гальванической пары.

Заключение, результаты или выводы

Результаты моделирования подтверждают состоятельность предложенного метода. Точность его составляет 10-15% и не возрастает по мере увеличения максимального значения сопротивления.

Список использованной литературы и источников

1. Иоссель Ю.Я., Кленов Г.Э., Р.А. Павловский Г.Э. Расчет и моделирование контактной коррозии судовых конструкций. Л., Судостроение, 1979, 264 с.
2. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1974, 222 с.

К вопросу о применимости модели песчаной кучи в криптографии

Рыжаков Никита Евгеньевич

МБУДО «Станция юных техников»

Волгодонск

Научный руководитель: Банникова Татьяна Ивановна

Аннотация

В данной работе рассмотрена криптографическая хеш-функция, построенная на основе абелевой модели песчаной кучи. В основе моего алгоритма лежит тот факт, что релаксация графа – процесс конечный и необратимый, что и является одним из важнейших свойств хеш-функций. Однако следует отметить, что данный алгоритм основан на вычислительно сложной задаче, что сводит на нет возможное практическое его применение. В дальнейшем планируется оптимизировать хеш-функцию.

Ключевые слова

Криптография, хеш-функция, модель песчаной кучи, алгоритм, необратимые функции

Цель работы

Разработка алгоритма хеширования с применением абелевой модели песчаной кучи.

Введение

В настоящее время не известны такие хеш-функции, которые было бы невозможно обратить. Однако никто не рассматривал возможность применения моделей теории самоорганизованной критичности в криптологии. Я уверен, что именно при помощи модели Бэк-Тэн-Вайзенфелда возможно получить криптографически стойкий хеш-код. Именно этому и будет посвящена данная работа.

Основные тезисы

Модель песчаной кучи (англ. sandpile model) – классическая модель теории самоорганизованной критичности (СОК). Релаксация – процесс выполнения обвалов до приведения графа в стабильное состояние. В лекции Никиты Калинина на зимней студенческой школе (в январе 2020 года) показано, что релаксация – конечный процесс, и он не зависит от порядка выполнения обвалов. Также, необходимо отметить, что релаксация – необратимый и вычислительно сложный процесс из-за того, что понятие обвала определено только рекуррентным соотношением. Вследствие необратимости релаксации, данную модель можно использовать в криптографии для создания хеш-функции. Алгоритм хеширования: Входные данные: n бит информации (открытый текст) – p ; Выходные данные: 128 битный хеш-код – $E(p)$. Поделить p на блоки так, чтобы количество блоков не превосходило 64 – если $n \neq 0 \pmod{128}$, то дополняем в первый блок значащие нули; провести релаксацию для данного графа по формуле 1 (значение каждого блока будем считать брошенными на вершины графа песчинки) – алгоритм для данного пункта можно найти в интернете, поэтому приводить здесь его не будем [4]; переведем количество песчинок для каждой вершины в биты; $E(p)$. Полученный алгоритм можно считать хеш-функцией на основании ГОСТ 34.11-2012.

Заключение, результаты или выводы

На основании всего, написанного выше, можно сделать вывод о том, что модель Бэк-Тэн-Вайзенфелда возможно применить в криптографии, однако практической ценности полученный алгоритм не имеет, так как алгоритм релаксации – вычислительно сложный. Однако моя гипотеза подтвердилась – возможно построить хеш-функцию на основе песочной модели.

Список использованной литературы и источников

1. Bak P., Tang C., Wiesenfeld K. Self-organized criticality //Physical review A. – 1988. – Т. 38. – №. 1. – С. 364.
2. Гиляров В. Л. Кинетическая концепция прочности и самоорганизованная критичность в процессе разрушения материалов //Физика твердого тела. – 2005. – Т. 47. – №. 5. – С. 808-811.
3. Kalinin N. et al. Self-organized criticality and pattern emergence through the lens of tropical geometry //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2018. – Т. 115. – №. 35. – С. E8135-E8142.
4. Лёвин В. Ю. О повышении криптостойкости однонаправленных хеш-функций //Фундаментальная и прикладная математика. – 2009. – Т. 15. – №. 5. – С. 171-179.
5. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. — М.: Триумф, 2002.