

Комитет по образованию
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»

*XVIII открытой юношеской
научно-практической конференции*

**«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*10–12 апреля 2024 года
Санкт-Петербург*

Том 10

Санкт-Петербург
2024

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»
сборник тезисов XVIII открытой юношеской научно-практической
конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2023, 13 томов по секциям
Том 10 «Фундаментальные науки»*

Отпечатано в РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Заказ Т Б , тираж 40 экз.

Сборник тезисов работ
участников секции
«Фундаментальные науки»
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.

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. 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.

Химический состав и качество грунтовых вод «Парка Победы» г.Казани

Мубаракшин Давид Артурович

МАОУ Гимназия № 141

Казань

Научный руководитель – **Иванов Дмитрий Владимирович**

Аннотация

Грунтовые воды на территории «Парка Победы» являются загрязненными. Это дает нам возможность предполагать, что они оказывают негативное воздействие на поверхностные воды водоемов, расположенных в «Парке Победы».

Ключевые слова

Грунтовые воды, загрязнение, качество воды, Парк Победы

Цель работы

Определение состава и свойств грунтовых вод на территории «Парка Победы» г. Казани.

Введение

Грунтовые воды традиционно являются менее изученным в экологическом плане компонентом окружающей среды, хотя именно они в значительной мере формируют химический состав поверхностных вод. При этом системный мониторинг грунтовых вод на территории Казани в настоящее время не проводится. Таким образом, современное их состояние неизвестно, поэтому последствия негативного воздействия трудно прогнозируемы.

Основные тезисы

Грунтовые воды на исследуемом участке неоднородны по минерализации и ионному составу. Судя по полученным данным, их формирование осуществляется из различных типов геологических отложений. Мы предполагаем также антропогенное загрязнение грунтовых вод. Из 12 показателей качества вод, для которых установлены гигиенические нормативы, превышения ПДК были установлены для 8 показателей: реакции среды, минерализации, жесткости, ХПК и окисляемости, сульфатам, аммонии и общему железу. Во всех проанализированных пробах были превышены ПДК по содержанию легко- и трудноокисляемых органических веществ, в большинстве проб – по величине минерализации. Наибольшие отклонения от нормативных значений отмечены по содержанию солей жесткости в грунтовых водах из наблюдательных скважин, расположенных по периметру прудов (1н – 5н), в них также наиболее высокие концентрации органических веществ. Вода из узловых скважин сильно загрязнена ионами аммония (1.6 – 11.1 ПДК). Таким образом, все грунтовые воды на территории «Парка Победы» являются загрязненными. Это дает нам возможность предполагать, что они оказывают негативное воздействие на поверхностные воды водоемов, расположенных в «Парке Победы».

Заключение, результаты или выводы

1) На территории «Парка Победы» г. Казани выявлено наличие 6 типов грунтовых вод по классификации О.А. Алекина: сульфатные кальциевого типа, гидрокарбонатные кальциевого типа, гидрокарбонатные натриево-кальциевого типа, гидрокарбонатно-сульфатные кальциевого типа, гидрокарбонатно-сульфатные магниево-кальциевого типа, сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевого типа. Они представлены различными водоносными горизонтами и формируют сложную гидрогеологическую ситуацию.

2) На исследуемом участке преобладают слабосолоноватые воды с минерализацией от 1 до 3 г/л, очень жесткие (> 9 оЖ), с нейтральной или щелочной реакцией среды. Сульфатные воды связаны с нижнеказанскими отложениями и вероятно имеют гидравлическую связь с р. Казанка.

3) В грунтовых водах парка выявлены превышения гигиенических нормативов по общей минерализации, жесткости, содержанию сульфат-иона, легко- и трудноокисляемых органических веществ, ионам аммония и железу общему. Загрязнение носит в основном природный характер и обусловлено химическим составом дренируемых пород. Относительный рост концентраций хлоридов в ряде водоносных горизонтов может быть обусловлен техногенным фактором.

Список использованной литературы и источников

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 443 с.
2. Воейков Е.В. Торф для промышленности Татарии в годы первых пятилеток: альтернативное топливо и экономические проблемы // Учёные записки Казанского государственного университета. Сер. гуманитарные науки. 2009. Т. 151, кн. 2. С. 136 – 146.
3. Каштанов С.Г. Грунтовые воды г. Казани. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1959. 164 с.
4. Постановление Исполкома г. Казани от 20.02.2009 №826 «Об утверждении границ особо охраняемых природных территорий местного значения «Парк Победы» и «Центральный парк культуры и отдыха им. Горького» (с изменениями и дополнениями).
5. СанПиН 1.2.3685 – 21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.
6. Сунгатуллин Р.Х., Хазиев М.И. Грунтовые воды и энергетические комплексы (на примере Казанской ТЭЦ-1) // Ученые записки Казанского ун-та. Естеств. науки. 2013. Т.155, кн.1. С.102-122.
7. Токинова Р.П., Абрамова К.И., Мустафина Л.К., Шурмина Н.В., Богданова О.А. Биоразнообразие ООПТ «Парк Победы»: экосистемы водных объектов и перспективы рекреационного использования // Российский журнал прикладной экологии. 2020. №1. С. 13–22.
8. Экология города Казани. Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2005. 576 с.

Определение параметров внесолнечных планет

Воронов Егор Владимирович

ГБОУ СОШ № 28

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Наумова Мария Владимировна

Аннотация

Расчёт недостающих параметров отдельно взятой внесолнечной планеты, исходя из уже имеющихся посредством применения формул геометрии и физики.

Ключевые слова

Внесолнечные, экзопланеты, планетарные системы, астрономия, астрофизика

Цель работы

Вычислить параметры, такие как масса, период, большая полуось и т.д. одной из внесолнечных планет. Задачами работы являются рассмотрение методов обнаружения, понять, при каких методах какие параметры можно определить.

Введение

Изучение внесолнечных планет является актуальной и недостаточно исследованной областью астрономии. Они вызывают интерес ученых, так как могут дать ответы на важные вопросы о процессах образования звездных систем, возможности существования жизни на других планетах, а также содержании в их атмосферах различных химических элементов.

Основные характеристики содержат в себе массу, радиус, орбитальный период, большую полуось, наклонение, скорость и орбитальный эксцентриситет. Для рассмотрения в практической части я возьму звезду τ Geminorum и её коричневого карлика τ Geminorum b (данный коричневый карлик классифицируется каталогом экзопланет NASA как планета), который был найден с помощью метода Доплера (то есть нам недоступны плотность и радиус без доп. вычислений, т.к. плоскость системы τ Geminorum лежит вне плоскости солнечной системы для использования транзитного метода).

Основные тезисы

Вот данные планеты, которые были обнаружены методом Доплера (масса, орбитальный период, эксцентриситет): масса $m = 6500 \pm 300$ земных; орбитальный период $T = 305,5$ земных дней; эксцентриситет орбиты $e = 0,03$; радиус, плотность, скорость, полуоси орбиты мы найдем сами. 1. Найдём большую полуось, выразив её из третьего закона Кеплера и малую полуось через преобразованную формулу длины эллипса: $b = a * \sqrt{1-e^2}$; 2. Найдём орбитальную скорость планеты по формуле $V=S/T$, где S – длина эллипса; 3. Взяв среднюю плотность большинства коричневых карликов схожей массы (22,5 г/см³), мы сможем узнать объем τ Geminorum b по формуле $V=m/\rho$, и далее вычислить радиус, выразив его через объем.

Заключение, результаты или выводы

При наличии, как минимум, знаний о массе, периоде, эксцентриситете планеты и наличии некоторых справочных данных есть возможность узнать остальные данные. Это показывает, что способы поиска планет универсальны, и с помощью одного, обходными путями, но можно узнать те данные, которые на первый взгляд можно получить лишь другим методом или в паре с ним.

Список использованной литературы и источников

1. <https://exoplanets.nasa.gov/exoplanet-catalog/7056/tau-geminorum-b>
2. <http://www.johnstonsarchive.net/astro/browndwarflist.html>
3. Д. Чаробеннай; Т. Браун; А. Барроуз; Г. Лауглин «When Extrasolar Planets Transit Their Parent Stars», 14.03.2006.

Тонущие пузыри. Просто о сложном

Гавриленко Ростислав Артурович

ЧОУ «Школа разговорных языков»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Ковтун Владимир Павлович**

Аннотация

Предложен математический метод описания явления погружения пузырьков газа в вертикально вибрирующем сосуде с жидкостью, простой и доступный для понимания школьниками старших классов средней школы с углубленным изучением точных наук. Физический смысл данного эффекта при этом становится предельно ясным.

Ключевые слова

Колеблющийся сосуд, газосодержащая жидкость, пузырек воздуха, сжимаемость, условие погружения

Цель работы

На основе хорошо известных школьникам старших классов физических законов и с помощью простого математического аппарата выявить и объяснить физический смысл явления и условия погружения пузырьков газа в вибрирующем сосуде с жидкостью.

Введение

Пузыри – важный технологический и научно-исследовательский феномен. Например, изучая мыльные пузыри, учёные моделируют газовые оболочки планет. Пузырь обычный, воздушный используется в процессах флотации. Флотация применяется в химической, нефтеперерабатывающей, пищевой и других отраслях промышленности: для обогащения полезных ископаемых, для очистки сточных вод от твёрдых частиц и капель органических примесей, для выделения и разделения бактерий. Мы привыкли, что пузырь внутри жидкости всегда стремится вверх, к поверхности. Эти «очевидные» свойства заложены в ряд важных технологических процессов. Но возможно

сформировать условия, чтобы наблюдать à contre – «тонущие пузырьки». Изучение и технологизация данного явления может открывать новые научные и технологические горизонты. В приведенном ниже списке литературы [1 – 2] на высоком профессиональном уровне анализируется одно из неожиданных и красивых явлений физики – нелинейное взаимодействие системы пузырьков воздуха с вибрирующим массивом содержащей их жидкости, что при определенных условиях приводит к «утоплению» воздушных пузырьков.

Основные тезисы

В предложенном нами подходе проводится прямое вычисление усредненного по «быстрому» времени (периоду одного колебания) значения силы Архимеда, действующей на пузырек воздуха. При этом, благодаря сдвигу фаз [3] между фазой вынужденных колебаний пузырька и вынуждающей силы со стороны жидкости, это среднее значение силы Архимеда оказывается отличным от стационарного (вне вибрационного поля) и при определенных условиях может менять свой знак.

Заключение, результаты или выводы

Данный подход позволяет: а) объяснить физическую суть явления и предсказать существование предельной глубины погружения пузырька; б) выяснить условия его реализации и провести численные оценки, которые показывают связь между размерами пузырька и частотой вынужденных колебаний.

Список использованной литературы и источников

1. Блехман И.И., Сорокин В.С. Движение частицы и пузырька газа в колеблющейся жидкости // Обогащение руд, 2007, No3, с.20-23.
2. Sorokin V.S., Blekhan I.I., Vasilkov V.B. Motion of a gas bubble in fluid under vibration // Nonlinear Dynamics, DOI 10.1007/s 11071-011-9966-9, 2011
3. Хайкин С.Э. Физические основы механики. «Лань». С-Пб. Москва. Краснодар, 2008, с. 604-611.

Альтернативные источники энергии для человечества

Степанов Сергей Игоревич

МОУ СШ № 54

Волгоград

Научный руководитель – **Гринченко Виктория Александровна**

Аннотация

В данной работе будет представлен краткий экскурс в проект «Влияние альтернативных источников энергии для человечества», в котором исследуются альтернативные источники энергии, их преимущества и недостатки, а также приведён расчёт количества вырабатываемой Автономной Солнечной Электростанцией энергии за 12 месяцев в зависимости от усреднённых значений продолжительности светового дня.

Ключевые слова

Альтернативные источники энергии, солнечная энергия, ветроэнергетика, геотермальная энергия, биоэнергетика, Автономная Солнечная Электростанция

Цель работы

Изучение видов альтернативных источников энергии и определение их способности заменить традиционные источники энергии.

Введение

Человечество использует различные способы для получения энергии – это гидро-, тепло- и атомные электростанции, но их использование не экологично и вредит природе. В последнее время у всех на слуху «зеленая энергетика». Во многих странах усиленно пытаются перейти на генерацию электроэнергии, которая полностью основана на базе возобновляемых источников. Альтернативные источники энергии не загрязняют окружающую среду, помогают снизить уровень выбросов парниковых газов в атмосферу, уменьшить последствия изменения климата. Они практически неисчерпаемы, в то время как ископаемое топливо (уголь, нефть и газ) рано или поздно закончится.

Основные тезисы

1. Альтернативные источники энергии – источники, позволяющие получать энергию и заменяющие собой традиционные источники энергии.
2. Солнечная энергия – это энергия, которая поступает от солнца, чье тепло и свет используются для создания электроэнергии или термальной энергии для различных бытовых, деловых и других рабочих потребностей.
3. Ветроэнергетика – это отрасль энергетике, связанная с производством электроэнергии из ветра. Ветряные турбины используются для преобразования кинетической энергии ветра в механическую, а затем в электрическую энергию.
4. Геотермальная энергия – это энергия Земли, которая может быть использована для водоснабжения, теплоснабжения и выработки электроэнергии.
5. Биоэнергия – это вид возобновляемой энергии, который получается из органических материалов, таких как растения, животные отходы и микроорганизмы.

Заключение, результаты или выводы

Развитие альтернативных источников энергии является актуальной современной проблемой, решение которой позволит получать огромное количество энергии, не вредя окружающей среде.

Список использованной литературы и источников

1. Юрий Кофнер. Краткая история солнечной энергетике в России и за рубежом.
2. С. Варган. Биоэнергетика: возрождение.
3. Игорь Валигун Будущее геотермальной энергетике: возобновляемая энергия из недр Земли
4. Михаил Сваричевский. Солнечная энергетика: надежда человечества?

Поиск экзопланет по данным орбитального телескопа TESS

Клевцова Милена Алексеевна

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ФГАОУ «Лицей-предуниверсарий СевГУ»
Севастополь

Научный руководитель – **Рогова Ольга Валентиновна**

Аннотация

Научно-исследовательская работа посвящена поиску экзопланет на снимках орбитального телескопа, представленных на сайте проекта Zooniverse. В работе подробно изучено понятие «экзопланета». Изучено понятие «пояс жизни», возможные типы экзопланет. Приведена теория, рассматривающая существование экзопланет в других галактиках, разработан алгоритм автоматического нахождения экзопланет.

Ключевые слова

Экзопланета, спектрограмма, транзит, кривая светимости, орбитальный телескоп

Цель работы

Целью работы является обработка изображений, полученных телескопом, ускорение исследований профессиональных ученых.

Введение

Участие в исследовании объектов дальнего космоса – экзопланет, помощь профессиональным астрономам в ускорении обработки информации – все это чрезвычайно важно и актуально сейчас. Научную новизну представляет разработанный алгоритм автоматического нахождения экзопланет. Практическая ценность состоит в том, что проанализированные транзиты позволяют первично оценить наличие экзопланеты в данном месте пространства, что дает информацию для построения астрофизической картины Вселенной.

Основные тезисы

Одним из самых интереснейших объектов, изучаемых астрономией, являются так называемые «Экзопланеты». Экзопланета – планета, вращающаяся вокруг какой-либо звезды, отличной от Солнца и расположенная вне Солнечной системы. В работе изучены методы поиска экзопланет, их строение и типы, понятие гражданской науки. Найдены экзопланеты по данным орбитального телескопа. Научный результат проекта представляет собой новый способ автоматического поиска экзопланет, основанный на анализе спектрограмм и нахождении «провалов» в кривой светимости с помощью математического ожидания. Практической ценностью проекта является предложенный алгоритм, который ускорит процесс открытия экзопланет, сэкономит большое количество человеческих ресурсов, поможет в построении астрофизической картины Вселенной.

Заключение, результаты или выводы

В ходе данного исследования на сайте Zooniverse было обработано 300 спектрограмм, полученных с телескопа TESS. Из этих спектрограмм в 102 были потенциально обнаружены экзопланеты.

Список использованной литературы и источников

1. Сурдин В.Г. Большая энциклопедия астрономии. // Изд-во Эксмо, 2012, с. 7, 21, 432.
2. Сурдин В.Г. Разведка далеких планет. // Изд-во Физматлит, 2011, с. 3 – 224.
3. Липунов В. М. В мире двойных звезд. // Изд-во Наука, 1986, с. 7 – 33, 163 – 169, 190 – 194.
4. Маров М. Я. Экзопланеты. Физика, динамика, космогония. // Изд-во Физматлит, 2022, с. 7 – 186.

Оценка рисков закупочной логистики в современных политических условиях

Андреев Степан Дмитриевич

ФГБОУ ВО СПбГУТ

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Аникина Ирина Валерьевна**

Аннотация

В данной работе рассматриваются факторы внешней среды, вследствие которых возникают различные риски закупочной логистики.

Ключевые слова

Закупочная логистика, политические условия, риски, факторы внешней среды

Цель работы

Проанализировать влияние факторы внешней среды на эффективность закупочной логистики

Введение

Политические изменения постоянно бросают вызов нашей способности оценивать и управлять рисками в закупочной логистике. Понимая текущие политические обстоятельства и умело управляя рисками, мы можем обеспечить долгосрочный успех в этой динамичной среде.

Закупочная логистика – это одна из функциональных областей логистики, обеспечивающая снабжение предприятия товарно-материальными ценностями. Основными участниками закупочной деятельности являются поставщики и потребители, а также в цепях поставок может присутствовать большое количество посредников, оказывающих специализированные услуги по транспортировке, складированию, страхованию и прочие.

Основные тезисы

Политическая нестабильность и экономические санкции оказывают значительное влияние на логистические процессы. Необходимость разработки стратегий управления политическими рисками, включая смягчение последствий и адаптацию к новым условиям. Важно также учитывать возможности сотрудничества с международными партнерами, использование альтернативных маршрутов и каналов поставок, что может снизить риски.

Заключение, результаты или выводы

Поставки от зарубежных поставщиков из стран Европейского Союза оказываются значительное влияние факторов внешней среды, а именно политических и экономических, данные факторы несут за собой следующие риски: ограниченный ассортимент, увеличение затрат на транспортировку и сроков поставки, а вследствие увеличение отпускной цены товара для конечного потребителя, возникновение трудностей с осуществлением платежа за заказ и сомнительная надежность поставки.

Список использованной литературы и источников

1. Афанасенко, И.Д. Логистика снабжения / И.Д. Афанасенко. – М.: Питер, 2021.
2. Логистика: учебное пособие / Р. Б. Ивуть. – Минск : БНТУ, 2021.
3. Александров, О. А. Логистика: учебное пособие / О. А. Александров. – Москва: ИНФРА-М, 2020.
4. Григорьев, М. Н. Коммерческая логистика: теория и практика: учебник для вузов / М. Н. Григорьев, В. В. Ткач, С. А. Уваров. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2022.
5. Неруш, Ю. М. Планирование и организация логистического процесса: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. М. Неруш, С. А. Панов, А. Ю. Неруш. – Москва: Юрайт, 2022.

Модель прибора бесконтактного измерения внутриглазного давления (ВГД) – тонометр

Ковалева Вероника Юрьевна

СПб ГБПОУ «Петровский колледж»

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Романова Галина Алексеевна**

Аннотация

В данном проекте рассматривается модель бесконтактного тонометра для измерения внутриглазного давления.

Ключевые слова

Тонометр, внутриглазное давление, 3-D модель, патология зрения, глазное яблоко

Цель работы

Разработать модель прибора для бесконтактного измерения ВГД при первичном обследовании с использованием отраженного луча и измерением плотности глаза. Создание 3-D модели для демонстрации работы бесконтактного тонометра.

Введение

Для специальностей технологического профиля большое значение имеет базовые знания по дисциплине Физика, а также практические навыки использования информационных технологий при выполнении лабораторно-практических работ.

Основные тезисы

Внутриглазное давление (ВГД) или офтальмотонус – важный диагностический критерий нормального функционирования глаза. Повышение ВГД приводит к ухудшению зрения и развитию различных заболеваний. Определить по внешним признакам изменение глазного давления на начальных этапах сложно. Это можно сделать только при наличии специального оборудования. В проекте предлагается процедура необходимая для диагностики заболеваний глаза – это измерение внутриглазного давления. Внутриглазное давление может быть повышенным или пониженным. В обоих случаях патология опасна. При этом в левом и правом глазу давление может быть разным. Методом тонометрии врач отслеживает динамику патологии. При тонометрии глаза норму внутриглазного давления определяют от 10 до 20 мм р. ст. Если показатели ниже или выше, то диагностируют высокое или низкое ДВГ. Часто патология появляется из-за избыточной внутриглазной жидкости, которая не выводится естественным путем, поэтому давление увеличивается. Внутриглазное давление (ВГД) – давление при котором находится содержимое глазного яблока в замкнутой полости его плотных оболочек роговицы и склеры. Уровень ВГД является основным показателем при диагностировании ряда глазных болезней. Инструментальные методы измерения ВГД называются тонометрией. Основной принцип заключается в том, что под действием внешних сил оболочки глазного яблока деформируются. По принципу воздействия на радужную оболочку глаза тонометры можно разделить на два основных вида: контактные и бесконтактные. Контактные тонометры регистрируют глубину вдавливания глаза с помощью специального стержня. В основу контактной тонометрии положено определение площади сплющивания. Измерение ВГД может производиться по величине деформации. Используемые контактные методы являются точными, но связаны с определенным дискомфортом для обследуемого. Сегодня более популярны бесконтактные методы измерения внутриглазного давления. В данной работе будет рассмотрена модель бесконтактного тонометра для измерения ВГД. При бесконтактной тонометрии в основе метода лежит изменение направление отраженного от глаза луча, при направлении дозированного потока воздуха на поверхность открытого глаза. В зависимости от степени деформации роговицы, определяется уровень внутриглазного давления. В этой работе, для повышения точности измерений, кроме контроля отраженного луча, будет дополнительно фиксироваться плотность передней камеры глаза.

Заключение, результаты или выводы

В ходе работы над проектом выбран оптимальный способ первичной диагностики внутриглазного давления: создана 3-D модель, для демонстрации работы бесконтактного тонометра. В дальнейшем данная модель может быть использована при создании прибора.

Список использованной литературы и источников

1. Рубашова, Д.А. Алгоритм и автоматизированный способ определения истинного тонометрического давления глаза при измерении по методу Маклакова [текст] /
2. П.И. Самойленко. Учебник по физике – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 496 с.
3. Л.В. Тарасов, А.Н. Тарасова «Беседы о преломлении света» №1, изд 3, 2020. 280 стр.
4. Бегун, Д.А. Рубашова // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2013. – №7. – С. 103–109

Теория большого взрыва

Калугин Артём Николаевич

ГБОУ Гимназия № 205

Санкт-Петербург

Научные руководители: **Коротких Татьяна Валерьевна,**

Макаренко Иван Владимирович

Аннотация

Мы изучили множество информации о космических объектах и космосе в целом. Особенно заинтересовались темой образования Вселенной, детально изучили информацию про то, как зарождалась Вселенная. Далее мы выбрали основную, самую интересную информацию и сняли ролик, наглядно объясняющий теорию большого взрыва в развлекательной форме.

Ключевые слова

Вселенная, космос, теория большого взрыва, сингулярность

Цель работы

Создать информационный, обучающий ролик про зарождение Вселенной в развлекательной форме.

Введение

Как появилась наша Вселенная? Как она превратилась в кажущееся на первый взгляд бесконечное пространство? И чем она станет спустя многие миллионы и миллиарды лет? Эти вопросы терзали и продолжают терзать умы философов и ученых, кажется, еще с начала времен, породив при этом множество интересных и порой даже безумных теорий. Сегодня большинство астрономов и космологов пришли к общему согласию относительно того, что Вселенная, которую мы знаем, появилась в результате гигантского взрыва, породившего не только основную часть материи, но явившегося ис-

точником основных физических законов, согласно которым существует тот космос, который нас окружает. Все это называется теорией Большого взрыва.

Основные тезисы

Теория большого взрыва не даёт однозначного объяснения происхождения Вселенной. Существует множество теорий, но все они являются предположением. Никому пока что не удалось изучить Вселенную до такого уровня, чтобы утверждать что-то про ее происхождение.

Заключение, результаты или выводы

В нашем проекте мы, изучив доступную информацию о теории большого взрыва, постарались наглядно раскрыть эту теорию с помощью видеоролика.

Список использованной литературы и источников

1. Демин В.Н. «Тайны Вселенной». М.: Изд-во «Вече», 1999
2. Кесарев В.В. «Эволюция вещества Вселенной». М.: «Атомиздат», 1976
3. Левитан Е.П. «Эволюционирующая Вселенная». М.: «Просвещение», 1993

Исследование физических процессов классических цефеид

Соколов Артем Павлович

МАУ ДО ДЮЦ «Планетарий» им. космонавта А. Кикиной

Новосибирск

Научный руководитель – **Никифоров Андрей Юрьевич**

Аннотация

В астрономии очень актуальна тема переменных звезд, а особенно – цефеид. Цефеиды играют немаловажную роль в формировании нашего представления о Вселенной: с помощью них довольно точно определяются расстояния до очень отдаленных объектов – тех, чьи параллаксы неимоверно малы и не поддается измерению – галактик.

Ключевые слова

Исследование, цефеида, звезды, галактики, физические процессы

Цель работы

Изучение и сопоставление результатов собственных вычислений, связанных с физической природой цефеид, с результатами и задачами профессиональной астрофизики.

Введение

Цефеиды играют значимую роль в формировании представления о нашей Вселенной, о ее размере и расстояниях между объектами. Для классических цефеид существует устойчивая связь между их абсолютной звездной величиной (показателем светимости) и их периодом.

Основные тезисы

1) В работе была выведена аналогичная зависимость на основе вычисленных данных по 66 цефеидам, информация о них получена из астрофизических веб-каталогов GCVS [1] и SIMBAD [2].

2) Для исследования радиусов и масс звезд взяты 15 цефеид. Цефеиды, являясь пульсирующими звездами, изменяют свою светимость вследствие изменения радиуса и температуры. Через закон излучения АЧТ Стефана-Больцмана было получена формула для вычисления отношения радиусов в минимуме и максимуме блеска и уравнение для получения среднего радиуса. Таким образом удалось найти радиусы в течение всего периода цефеид через систему.

3) Через уравнение 3-го закона Кеплера были найдены приблизительные массы изучаемых цефеид.

4) Также, используя уравнение идеального газа, было получено уравнение, определяющее глубину расположения слоя гелия, ответственного за пульсацию цефеид. Предполагается, что в области залегания слоя гелия температура составляет 35000-55000 K [4].

5) В процессе исследования была написана программа на языке python, которая может рассчитывать 17 параметров цефеиды.

Заключение, результаты или выводы

В процессе работы проанализированы 15 цефеид, для которых удалось найти информацию о температуре в максимуме и минимуме блеска. Для них найдены все необходимые параметры для составления физической модели цефеид, которую можно визуализировать. Составлены две эмпирические зависимости: «абсолютная звёздная величина – период» и «радиус – период».

Список использованной литературы и источников

1. Samus N.N., Kazarovets E.V., Durlевич O.V., Kireeva N.N., Pastukhova E.N., General Catalogue of Variable Stars: Version GCVS 5.1, Astronomy Reports, 2017, vol. 61, No. 1, pp. 80-88 {2017ARep...61...80S} – каталог переменных звезд
2. SIMBAD Astronomical Database – CDS (Strasbourg) (URL: <http://cdsportal.u-strasbg.fr/>).
3. Kovtyukh, V., Lemasle B.: «Effective temperatures of classical Cepheids from line-depth ratios in the H-band» – Диаграммы температур T Vul, Delta Cep, S Sge, X Cyg, SV Vul, S Vul.
4. Scott Gerard, Berdnikov Leonid., «The secret lives of cepheids a multi-wavelength study of the atmospheres and real-time evolution of classical cepheids».

Экологический мониторинг высокочастотных электромагнитных излучений г. Челябинска

Сыпачев Артем Максимович

МАОУ Лицей № 97

Челябинск

Научный руководитель – Эдуард Михайлович Красавин

Аннотация

Практически с самого начала использования электромагнитных волн человечеством, учёные задаются вопросом, как влияют эти излучения на организм человека. Множество исследований, проводимых разными исследовательскими учреждениями и научными группами, дают совершенно различные результаты, поэтому единого мнения на этот счёт по-прежнему нет. Переменное поле вызывает нагрев тканей человека. Энергия проникшего в организм излучения многократно преломляется в многослойной структуре тела с разной толщиной слоев тканей. Экспериментально установлены особая чувствительность к высокочастотному излучению нервной системы, сердечно-сосудистой системы, половых органов. В производственных условиях, дозы воздействия электромагнитного излучения находятся под постоянным мониторингом и строго регламентированы (в нашей стране) СанПиН. А вот в бытовых условиях, такой мониторинг, практически отсутствует. Высокая актуальность вопроса отрицательного влияния электромагнитного воздействия на организм человека позволила выдвинуть гипотезу о возможном неблагоприятном состоянии экологии промышленного города с точки зрения подобного электромагнитного воздействия.

Ключевые слова

Высокочастотное электромагнитное излучение, разработка простого анализатора, эмпирические измерения

Эпиграф

Невидимые излучения заставляют предусматривать в редких явлениях не подозреваемые глубины. Даже сами наши взгляды на природу материи, кажутся готовы измениться...

Цель работы

Разработка и изготовление простого анализатора спектра электромагнитного излучения высокочастотного диапазона для проведения бытового мониторинга интенсивности и направленности электромагнитных волн.

Введение

Польза, которую приносят человечеству радиоволны как средство общения, поистине неоценима. Радиоволны представляют собой электромагнитные колебания, которые распространяются со световой скоростью. Частота радиодиапазона может составлять от 100 кГц до 300 ГГц. Волнами эти колебания называют потому, что переменное электромагнитное поле непрерывно изменяет своё состояние. Волновую природу имеют свет, звук

и даже радиоактивное излучение. Весь частотный диапазон регламентируется официальными документами и международными соглашениями. Источниками естественных электромагнитных полей являются атмосферное электричество, космические лучи, излучение солнца, а искусственные источники: различные генераторы, лазерные установки, линии электропередач, измерительные приборы, средства информации и связи.

Основные тезисы

Частоты электромагнитных излучений широки, и используются в телерадиовещании, радионавигации. При воздействии высокой частоты электростатические свойства живых тканей сильно изменяются. Электромагнитные поля оказывают на организм человека тепловое и биологическое воздействие. Переменное поле вызывает нагрев тканей человека. Энергия проникшего в организм излучения многократно преломляется в многослойной структуре тела с разной толщиной слоев тканей. Объект исследования в исследовательском проекте – параметры и интенсивность электромагнитного излучения, обобщение, и анализ полученных данных, в рамках крупного промышленного города Уральского региона. Предмет исследования в проекте – электромагнитное излучение высокочастотного диапазона и его мониторинг самостоятельно изготовленными приборами регистрации и вектора направленности электромагнитных волн. Целью данной работы является исследование и мониторинг интенсивности и векторов направленности высокочастотного электромагнитного излучения в рамках крупного промышленного города Уральского региона.

Заключение, результаты или выводы

Результатом работы является изготовление прибора для регистрации электромагнитного излучения. В работе проведено исследование и мониторинг интенсивности и векторов направленности высокочастотного электромагнитного излучения в рамках крупного промышленного города Уральского региона. В работе исследованы параметры и интенсивность электромагнитного излучения, обобщены, и проанализированы данные, полученные в рамках мониторинга крупного промышленного города Уральского региона.

Список использованной литературы и источников

1. https://studme.org/388954/ekologiya/elektromagnitnye_polya_radiochastotnogo_diapazona – Электромагнитные поля радиочастотного диапазона.
2. <https://medbe.ru/news/nauka-i-tehnologii/vliyanie-radiovoln-na-organizm-cheloveka/> – Влияние радиоволн на организм человека.
3. <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18230> – Электромагнитное поле и его влияние на здоровье человека.
4. А.М. Гайзетдинова, Г.А. Гайсина, Электромагнитное поле и его влияние на здоровье человека // Международный студенческий научный вестник. № 3-1, 2018 г.
5. https://baz-alt.ru/stati/analizatory_spektra_prosto_o_slozhnom/ – Анализаторы спектра: просто о сложном.

Измерение интенсивности электромагнитного излучения

Савицкий Тимофей Фёдорович

ГБОУ лицей № 393

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Шibaева Инна Валентиновна**

Аннотация

Бурное развитие науки и техники привело к тому, что мы стали существовать в сплошном электромагнитном поле. Техногенный смог окружает нас дома, на работе, в транспорте и даже на природе. Мы не представляем современную жизнь без сотовых телефонов, телевизоров, компьютеров, стиральных машин, микроволновых печей, электрических плит, холодильников, электроутюгов, пылесосов, фенов и т.д. И чтобы обезопасить себя надо знать, какие приборы излучают электромагнитные волны, какие этого не делают, какие волны наносят больше вреда, а какие меньше.

Ключевые слова

Измерение напряжённости электрического поля бытовых приборов

Эпиграф

«Кина не будет, электричество кончилось...»

«Джентльмены удачи» (1971)

Цель работы

Измерить напряжённость электрического поля различных приборов, сравнить с допустимыми нормами, сделать вывод о влиянии электромагнитного поля на человека, провести расчёты для нахождения времени пребывания человека вблизи некоторых приборов.

Введение

Ученые утверждают, что электромагнитное излучение может в некоторых случаях отрицательно влиять на деятельность иммунной системы, провоцируют усиленный выброс адреналина, перегружая сердечно-сосудистую систему. Я делал измерения детектором, который определял напряжённость электрических полей, поэтому я нашёл информацию о нормах напряженности и воздействии на человека. Также рассчитал время пребывания рядом с потенциально опасными бытовыми приборами.

Основные тезисы

Используя Детектор электромагнитных излучений DT-1 130, я смог измерить напряжённость электрического поля, которое создаётся работающими электрическими приборами различных приборов. Погрешность этого прибора составляет 1 В/м. Кроме того я исследовал, как напряжённость убывает с расстоянием от работающего прибора и соответственно устанавливал безопасное расстояние, на котором длительное время может находиться человек. Кроме того рассчитал время пребывания около потенциально опасных приборов.

Заключение, результаты или выводы

В результате исследования были выявлены некоторые приборы, которые не представляют прямой опасности, но при их использовании лучше соблюдать необходимые меры предосторожности, например, микроволновка, кинескопный телевизор. Также лучше всего, обустроить своё место постоянного нахождения, так чтобы во время своего присутствия там, вас не облучало электромагнитными волнами. Иначе это может вызвать слабость, сонливость, забывчивость.

Список использованной литературы и источников

1. <https://mydozimetr.ru/blog/stati/vozdeystvie-elektromagnitnykh-izlucheniya-na-organizm-cheloveka/>
2. <https://ncgb.by/index.php/gazeta-ncgb-material/41-gazeta-statiy/1931-elektromagnitnoe-izluchenie-i-vashe-zdorove>
3. <https://kpfu.ru/news-archive/svch-186392.html>
4. <http://www.xserver.ru/gost/sanpin/1/9.shtml>

Создание альтернативных источников энергии

Сарычев Матвей Ильич

ГБОУ лицей № 393

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Шибаетва Инна Валентиновна**

Аннотация

Сегодня мы не можем представить свою жизнь без электроэнергии. Многие приборы используют в своём питании электроэнергию и работают на батарейках. Но у промышленных батареек есть свои минусы: они недолговечны. Они загрязняют окружающую среду. Данный проект должен попробовать найти более безопасную для природы замену батарейкам, которую нетрудно создать в домашних условиях и проверить информацию нескольких статей из сетей Интернета.

Ключевые слова

Батарейки из диска, стабилитрона, кварца, угля, графита

Эпиграф

«Границ научному познанию и предсказанию предвидеть невозможно»

Д.И. Менделеев

Цель работы

1. Исследовать возможность создать альтернативных источников энергии по описаниям научных или любительских статей из интернета, используя простые подручные средства.

2. Создать подобные источники по описаниям в статьях в научных статьях.

Введение

Актуальность проекта заключается в нахождении более безопасной альтернативы батарейкам и проверка статей на данную тему.

Основные тезисы

В работе были исследованы:

1. статья про возможность создания солнечных батарей из CD-дисков и стабилитрона.

2. Публикация классического варианта о создании батареек из жестяных (алюминиевых) банок, угля, графита.

3. Явление пьезоэффекта при механическом воздействии на кварц.

В результате исследования я создавал батарейки по описаниям в статьях, измерял значения силы тока и напряжения, проиллюстрировал фотографиями.

Заключение, результаты или выводы

В результате выяснилось, что:

1. батарейки на основе металлических банок ,заполненные углём с графитовым стержнем внутри вполне рабочие. И если составить систему из батареек, то вполне можно заставить гореть светодиодную лампу или подключить зарядное устройство для телефона.

2. Описание батарейки из диска и стабилитрона – ложная информация. Небольшой ток существует только за счет стабилитрона

3. Пьезоэффект на кварце был обнаружен. Над этим можно в дальнейшем работать и создать ударный двигатель.

Список использованной литературы и источников

1. Германович В., Турилин А. – Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы
2. https://old.bigenc.ru/technology_and_technique/text/2025995 Большая Российская энциклопедия
3. <https://techdigest.ru/a/solnechnye-batarei-iz-cd-diskov-pochemu-eto-ne-rabotaet> Статья для проверки
4. <http://www.remotvet.ru/questions/24028-kak-sdelat-batarejku.html> Публикация для проверки
5. <https://sciencing.com/make-electricity-quartz-diamonds-6456846.html>

Создание наборов и инструкций по физике и метрологии для практических работ для школьников

Куликова Арина Андреевна

ГБОУ лицей № 393

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Шибаета Инна Валентиновна**

Аннотация

Актуальность: разработанные и созданные мною наборы для детских исследований будут использованы на занятиях по физике и метрологии.

Ключевые слова

Наборы для детских исследований, задачи, различные материалы

Эпиграф

«Логика может привести вас из пункта А в пункт Б, а воображение – куда угодно»

А.Эйнштейн

Цель работы

Создать практические наборы по физике и метрологии для школьников.

Введение

Физика и метрология тесно связаны друг с другом. Физика является основой для разработки и понимания различных методов измерений, которые используются в метрологии. В нашем лицее уже довольно долго проходит заключительный этап олимпиады по метрологии. Я решила разработать и сконструировать тематические наборы для школьных исследований по физике и метрологии.

Основные тезисы

В процессе работы над проектом я изучала литературу, связанную с физикой, метрологией, педагогикой. Далее разрабатывала экспериментальные задания, которые должны быть интересны и полезны школьникам 5-9 классов. Для каждого задания подбирала материал и художественно обрабатывала его. Далее производила сама контрольные исследования и составляла инструкции к работе.

Заключение, результаты или выводы

Наборы получились красочные, задания со сказочными историями. Дети могоут с их помощью выполнять задания по физике и метрологии.

Список использованной литературы и источников

1. Роджерс Э. «Физика для любознательных. Том 1. Москва: «Мир», 1969 год.
2. Гладкова Р.А. «Физико-математическая литература». Москва: «Наука», 1988 год.

3. Дмитриева В.Ф. «Физика». Москва: «Академия», 2003 год.
4. Шубин А.С. «Курс общей физики». Москва: «Высшая школа», 1976 год.

Размерно-возрастная структура популяций двухстворчатых моллюсков на примере перловицы обыкновенной

Вахидова Марьям Ринатовна

МБОУ СОШ № 86

Казань

Научный руководитель – **Тишин Денис Владимирович**

Аннотация

Изучение размерно-возрастной структуры популяции перловицы обыкновенной. Нахождение связи показателей по корреляции Пирсона. Сопоставление показателей.

Ключевые слова

Популяция, Перловица обыкновенная, возраст, длина, Куйбышевское водохранилище

Цель работы

Изучение размерно-весовой и возрастной структуры популяции перловицы обыкновенной (*Unio pictorum* L.) в условиях прибрежной зоны Куйбышевского водохранилища.

Введение

Одним из важнейших аспектов практического применения пресноводных моллюсков может явиться их способность к биоиндикации – главному методу биологического мониторинга, т.е. мониторинга биоты экосистемы. Очень удобным объектом для полевых исследований размерно-весовой и возрастной структуры популяций двустворчатых моллюсков является перловица обыкновенная (*Unio pictorum* L.), которую можно встретить в больших количествах практически во всех пресноводных водоемах.

Основные тезисы

Задачи:

1. Провести натурное изучение одной популяции перловицы обыкновенной в условиях мелководий прибрежной зоны водохранилища, на примере одного песчаного пляжа.
2. Провести морфометрические измерения раковин моллюска.
3. Определить вес и возраст моллюсков.

При сопоставлении размерно-весовых характеристик и возрастных групп различных популяций перловицы обыкновенной (*Unio pictorum*) можно судить как о благополучии популяции в целом, так и среды, в которой эта популяция обитает. Морфометрические измерения велись с помощью штангенциркуля, вес определялся с помощью портативных весов. Статистическая

обработка всех данных проводилась в программе Past. Связь между показателями определялась с помощью корреляции Пирсона.

Заключение, результаты или выводы

Проведены исследования одной популяции перловицы обыкновенной в районе песчаного пляжа прибрежной зоны Куйбышевского водохранилища, около поселка Октябрьский Зеленодольского района РТ. Получены результаты размерно-весовой и возрастной структуры данной популяции, всего было исследовано 156 моллюсков. Установлено:

1. Средние значения длины раковины – 67 ± 0.9 мм (от 26 до 90), высоты – 31 ± 0.45 мм (от 15 до 42) и ширины – 22 ± 0.3 мм (от 10 до 30). Вес – 33 ± 0.02 (от 6 до 65). Таким образом, наибольший размах характерен для веса и длины раковины у моллюсков.

2. Анализ возрастной структуры показал, что в данной популяции в основном встречаются особи возрастом 4 года (19%), на втором месте 5 лет (18%) и на третьем месте особи трех лет (17%). Максимальный возраст составил 11 лет (меньше 1%). Таким образом, в популяции в основном преобладают особи возрастом 3-5 лет.

3. У моллюсков с длиной раковины (более 70 мм), как правило, будет наблюдаться самый большой вес (более 40 г.) и возраст (более 4 года) т.е. установлена прямая корреляция между этими показателями.

Список использованной литературы и источников

1. Кочанов М.А., Тишин Д.В. Популяционная экология. Часть I. – Казань: Изд-во КФУ, 2016. – 33 с.
2. Зейферт Д.В., Хохуткин И.М.. Использование наземных моллюсков для оценки качества окружающей среды // Экология, 1995.- №4. – С. 307-310
3. Жадин И.В. Моллюски пресноводных и солоноватых вод СССР. – М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1952.

«Золотой» гиперболический подход к моделированию Вселенной

Макейкина Мария Александровна

ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова

Саров

Научный руководитель – **Столяров Игорь Васильевич**

Аннотация

В данной работе рассмотрены проекции поверхности Золотой Шофар и выявлены взаимосвязи золотого сечения, чисел Фибоначчи, трехмерной спирали Фибоначчи и данной поверхности. Был проведен обзор новых математических моделей природы, основанных на Золотом сечении; доказана теорема о том, что все числа ряда Фибоначчи лежат в проекции Золотого Шофара; теорема о свойствах трехмерной спирали Фибоначчи, проанализированы современные подходы к гиперболическому построению и

моделированию Вселенной, построенному на гиперболических функциях Фибоначчи и Люка и поверхности Золотой Шофар.

Ключевые слова

Золотое сечение, Фибоначчи, гиперболические функции Фибоначчи и Люка, Стахов, Золотой Шофар, Вселенная

Цель работы

Рассмотреть проекции поверхности Золотой Шофар и выявить взаимосвязи золотого сечения, чисел Фибоначчи, трехмерной спирали Фибоначчи и данной поверхности.

Введение

Золотое сечение, и связанные с ним числа Фибоначчи, отображают гармонию Вселенной, как единение частей в целом. Рекуррентные последовательности Фибоначчи порождают новый класс гиперболических функций обладающих не только всеми свойствами классических гиперболических функций, но и рекуррентными свойствами. Этот синтез гармонии, рекурсии и гиперболических функций назван золотым гиперболическим подходом.

Основные тезисы

В ходе проведенных исследований был:

1. Проведен обзор новых математических моделей природы, основанных на Золотом сечении.
2. Построены и проанализированы проекции Золотого Шофара на плоскости XOY , XOZ и YOZ .
3. Доказаны теоремы: – все числа ряда Фибоначчи лежат в проекции Золотого Шофара на плоскости XOY ; – трехмерная спираль Фибоначчи в плоскости XOY проецируется в квазисинусоидальную функцию Фибоначчи и пересекает данную плоскость в точках, которые соответствуют числам Фибоначчи.
4. Проанализированы современные подходы к гиперболическому построению и моделированию Вселенной, построенному на гиперболических функциях Фибоначчи и Люка и поверхности Золотой Шофар.
5. Показана актуальность использования золотого гиперболического подхода для современной физики и космологии.

Заключение, результаты или выводы

На основе экспериментальных данных, полученных с помощью NASA's, Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) немецкими астрофизиками была выдвинута новая гипотеза о структуре Вселенной. В соответствии с этой гипотезой геометрия Вселенной является гиперболической, а Вселенная по своей форме напоминает горн или трубу с расширяющимся раструбом, на основании чего высказано предположение, что Вселенная имеет «шофароподобную» топологию. Из него и следует актуальность использования золотого гиперболического подхода для современной физики и космологии.

Список использованной литературы и источников

1. Воробьев Н.Н. Числа Фибоначчи. – М.: Наука, 1978. – 144с.
2. Стахов А.П. Гиперболические функции Фибоначчи и Люка: история и приложения // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.14429, 31.05.2007 (www.trinitas.ru/rus/doc/0232/009a/02321057.htm)
3. Stakhov A., Rozin B. Theory of Binet formulas for Fibonacci and Lucas p-numbers. Chaos, Solitons & Fractals, 2006, 27 (2). – p. 162-1177.
4. Aurich R., Lustig S., Steiner F., Then H. Hyperbolic Universes with a Horned Topology and the CMB Anisotropy // Classical Quantum Gravity, 2004, № 21. – p. 4901-4926.
5. Стахов А., Слученкова А., Щербаков И. Код да Винчи и ряды Фибоначчи. СПб: Питер, 2006. – 320с.

Самосборка наночастиц серебра на границе двух жидкостей как основа для сенсоров нового поколения

Шеховцова Анна Дмитриевна

ГБОУ Лицей № 211 им. Пьера де Кубертена

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Смирнов Евгений Алексеевич**

Аннотация

В век развития науки всё чаще требуется способ быстрого и эффективного анализа веществ. Спектроскопия комбинационного рассеяния является методом качественного и количественного анализа, не требующего специальной пробоподготовки, отличающийся своей быстротой и эффективностью. В данной работе представлен способ создания подложек для поверхностно-усиленной Рамановской спектроскопии (SERS) на основе самосборки наночастиц серебра. Полученные сенсоры планируется использовать для детектирования полифенольных соединений, поскольку эти вещества соответствуют высокому классу опасности и вследствие антропогенного фактора встречаются в воде, в воздухе и даже в продуктах питания.

Ключевые слова

Рамановская спектроскопия, поверхностно плазмонный резонанс, наночастицы, самосборка, плазмонные металлы, полифенольные соединения, гигантское комбинационное рассеяние

Цель работы

Создать усиливающие подложки на основе наночастиц серебра для поверхностно-усиленной спектроскопии комбинационного рассеяния.

Введение

Метод Рамановской спектроскопии отличается своей функциональностью, минимальной инвазивностью, но имеет одну проблему – слабую интенсивность сигнала Рамановского рассеяния. Увеличить сигнал можно

с помощью создания сенсоров на основе плазмонных металлов, которые будут усиливать сигнал за счёт создания поверхностно плазмонного резонанса. Данная работа актуальна поскольку метод поверхностно-усиленной Рамановской спектроскопии (SERS) является достаточно перспективным и применяется для качественного и количественного анализа различных соединений во многих областях науки.

Основные тезисы

Были синтезированы наночастицы серебра методом Леопольда-Лендла (LL) [4] способом А и В и охарактеризованы с помощью метода динамического светорассеяния (DLS). Далее наночастицы организовали в самосборку на границе двух жидкостей и перенесены на подложки. Микроструктура полученных сенсоров была изучена с помощью атомно-силовой микроскопии (АСМ). В результате был разработан эффективный метод создания усиливающих подложек на основе самосборки наночастиц на границе двух жидкостей. Такие подложки будут демонстрировать высокий коэффициент усиления гигантского комбинационного рассеяния, а также могут применяться для детектирования полифенольных соединений.

Заключение, результаты или выводы

Данный проект является междисциплинарным, включающий в себя две основные науки – физику и химию. В ходе разработки метода: проанализирована литература, касающаяся спектроскопии комбинационного рассеяния и методов усиления сигнала; синтезированы наночастицы серебра; определен диаметр наночастиц; наночастицы были организованы в самосборку и перенесены на подложки методом аквапринта; изучена микроструктура полученных сенсоров.

Список использованной литературы и источников

1. Ахманов С.А., Корнеев Н.И. Методы нелинейной оптики в спектроскопии рассеяния света: активная спектроскопия рассеяния света. – 1981. – 544 с.
2. Магсумова О. А. и др. Рамановская спектроскопия и ее применение в стоматологии // Стоматология. – 2021. – Т. 100. – №. 4. – С. 137-142.
3. Шен И.Р. Принципы нелинейной оптики. – Рипол Классик, 1989. – 560 с.
4. N. Leopold, B. Lendl. A new method for fast preparation of highly surface-enhanced Raman scattering (SERS) active silver colloids at room temperature by reduction of silver nitrate with hydroxylamine hydrochloride. J. Phys. Chem. B 2003, 107, 5723-5727.
5. Smirnov E. et al. Gold metal liquid-like droplets //ACS nano. – 2014. – Т. 8. – №. 9. – С. 9471-9481.

Полярное сияние на планетах Солнечной системы

Лавров Павел Дмитриевич

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» Аничков лицей

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Ковалева Галина Викторовна

Аннотация

Работа посвящена изучению явления полярного сияния. Рассмотрены литературные источники, посвященные механизмам возникновения полярных сияний. Рассматриваются различные формы, виды, география возникновения явления. Проводится анализ снимков полярных сияний, объясняется спектр свечения в зависимости от высоты и угла наблюдения, показана взаимосвязь видов и спектра свечения с составом атмосферы.

Ключевые слова

Полярное сияние, солнечный ветер, фотоны, свечение, магнитное поле

Цель работы

Изучить физико-химические основы полярного сияния и особенности его протекания на планетах Солнечной системы.

Введение

В современном мире идёт активное исследование и освоение космоса. Люди каждый день стараются получить как можно больший объём новой информации для обработки и анализа. Человечество мало знает о космосе, почти все области для изучения в нём ещё долгое время будут оставаться актуальными.

Данная работа рассматривает явление полярного сияния на планетах Солнечной системы, а также и на самой Земле. Такие сияния имеют свои особенности, что позволяет делать выводы о состоянии магнитных полей, интенсивности потоков активных частиц. Кроме того, есть возможность более подробно узнать о механизме образования полярных сияний, отметить его особенности для отдельно взятой планеты. Эти сведения могут помочь в создании космических аппаратов для исследования атмосферы и поверхности планет, что позволит узнать их состав и свойства.

Все подобные данные в будущем будут полезны при обнаружении экзопланет, определении возможности жизни на них и вероятной колонизации, а также терраформировании и освоении планет и экстремальными условиями.

Основные тезисы

Полярное сияние – очень красивое и завораживающее явление. Но в этой красоте заключается множество полезных данных. Так, например, по цвету сияния можно определить состав атмосферы, по форме – состояние магнитного поля. Благодаря таким данным можно делать выводы относительно возможной жизни на далёких планетах.

Заключение, результаты или выводы

Были рассмотрены основные свойства полярных сияний; проанализированы фотографии полярных сияний на Земле. Показана взаимосвязь характера свечения от магнитной и вспышечной активности Солнца. Показана связь спектра свечения с высотой от поверхности Земли и химическим составом атмосферы на разной высоте.

Список использованной литературы и источников

1. Александров Н.Л. Полярные сияния. МФТИ, Соросовский образовательный журнал, том 7, 2001.
2. Грибанов Е.С., Коломойцев А.П. Полярное сияние. СПбГУ, Нефтегазовый факультет, Кафедра разработки полезных ископаемых, 2019.
3. Международный атлас облаков / Полярные сияния. [Электронный ресурс] URL: <https://cloudatlas.wmo.int/ru/polar-aurora.html>
4. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. М. : Сов. Энциклопедия, 1988.
5. Дашкевич Ж.В., Иванов В.Е. Оценка эффективности каналов возбуждения атомов O(1S) и O(1D) в полярных сияниях.

Диагностика электрических систем переменного тока на основе комплексных нейронных сетей

Алёшкин Дмитрий Игоревич

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», ГБОУ «Гимназия № 8»

Севастополь

Научные руководители: **Канов Лев Николаевич, Ляшко Елена Тимофеевна**

Аннотация

В проекте предложена концепция применения комплексных нейронных сетей для диагностирования электрических систем переменного тока. Объектом исследования выбрана комплексная нейронная сеть, так как она естественным образом увязывается с процедурами анализа электрических систем переменного тока, потому что подобные системы всегда исследуются с помощью комплексных чисел. Построение таких систем является актуальным и приоритетным направлением развития современной техники.

Ключевые слова

Нейронная сеть, комплексные числа, настройка сети, диагностика

Цель работы

Целью проекта выбраны построение архитектуры и разработка способа обучения комплексных нейронных сетей с тестированием методики на технической проблеме, а также разработка метода поиска минимума функции комплексных переменных для настройки сети.

Введение

Проблема диагностики технических устройств относится к методике математического моделирования и является чрезвычайно актуальной. В техническом устройстве всегда известно о функциональном назначении любого узла. Для решения этой задачи устанавливаются датчики, измеряющие параметры работы электрических устройств, такие как напряжение, ток, мощность, скорость вращения, нагрузка, температура нагрева, вибрация, шум и т.п. После определенного времени работы исследуемое оборудование разгружают, разбирают и устраняют обнаруженные дефекты.

Основные тезисы

Поставленная задача диагностики может быть эффективно решена с помощью нейронных сетей. Настроенная сеть будет сообщать о возможном появлении дефекта в реальном времени. Сигналы сети должны обрабатываться для выдачи рекомендаций непосредственно во время эксплуатации электрической системы. Преимуществом сетевой диагностики является и то, что при большом количестве взаимосвязанных взаимодействий трудно построить полную математическую модель, полностью адекватную электрической системе. Кроме того, в сложных системах возможно существование таких взаимодействий, о которых специалисты могут и не знать. Однако появление неопознанного дефекта влияет на общую конфигурацию данных входного массива, и это вызывает характерную реакцию нейронной сети.

Заключение, результаты или выводы

Предложена концепция применения комплексных нейронных сетей для моделирования, анализа и диагностирования электрических систем переменного тока на примере электродвигателя переменного тока. Показаны основные достоинства и трудности применения комплексной математики для проектирования нейронных сетей. Достоинством является естественная увязка комплексных нейронных сетей с процедурами анализа электрических систем переменного тока, так как подобные системы всегда рассчитываются и исследуются с помощью комплексных чисел.

Список использованной литературы и источников

1. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М.Тим Джонс. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 312 с.
2. Карпенко А.И. Современные алгоритмы поисковой оптимизации. Алгоритмы, вдохновленные природой. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2021. – 446 с.
3. Касаткин А.С. Электротехника / А.С.Касаткин, М.В.Немцов. – М.: Изд-во «Высшая школа», 2002. – 542 с.
4. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д.Рутковская, М.Пилиньский, Л.Рутковский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.
5. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 176 с.

