



СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ ВЕСЕННЕЙ ПРОЕКТНОЙ ШКОЛЫ-КОНФЕРЕНЦИИ (ВПШ'2023)

14-15 МАРТА 2023 ГОДА
ENANOS.NANOMETER.RU

ОРГАНИЗАТОРЫ



МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА



ПАРТНЕР



Фонд инфраструктурных
и образовательных
программ

-NANO > XVII
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ БУДУЩЕГО



ОГЛАВЛЕНИЕ

ИНФОРМАЦИЯ О ВПШ'2023	4
РАСПИСАНИЕ	7
14 марта, вторник	7
15 марта, среда	10
АННОТАЦИИ РАБОТ ФИНАЛИСТОВ КОНКУРСА «ГЕНИАЛЬНЫЕ МЫСЛИ»	12
Контроль качества изготовления проволочных зондов для сканирующих микроскопов семейства Наноэдыюкатор	12
Манипулятор Федя – 2.0	13
Изготовление люминофора в домашних условиях	14
Выделение чистых бактериальных культур, характерных для ризопланы диких злаков Таманского полуострова	15
Модельный солнцезащитный крем с наночастицами диоксида церия	16
Поиск микроорганизмов-продуцентов протеаз в почвах Тульской области	17
Синтез термопары на основе создания бинарной системы Cd/Cr	18
Синтез и исследование резистивных композитных плёнок оксидов никеля и углерода	19
Электромагнитная жидкость	20
Разработка автоматизированного плавающего аппарата сбора отходов антропогенного происхождения с водной поверхности	21
Пленки на основе ванилин-барбитурата: синтез, свойства и применение	22
Катионные комплексы платины(II) с лигандом на основе бексаротена: синтез, антипролиферативная активность	23
Исследование радиосенсибилизирующего действия наночастиц висмута в отношении клеток карциномы мыши линии ЕМТР6 после облучения пучком протонов в пике Брэгга	24
Новые наноматериалы для очистки воды по Фентону	25
Получение и характеристика самодезинфицирующей акриловой краски с нано-Ag	26
Создание жидкогелевого гибкого электрода с наночастицами серебра для суточного мониторинга ЭКГ по Холтеру	27
Исследование влияния метеорологических условий на дальность обнаружения водителями транспортных средств объектов на основе методов математического моделирования и обработки экспериментальных данных	28
Модель нейронной сети для управления компьютером при помощи взгляда	29
VR-музей арт-объектов Благовещенска	30
Оптимизация методики получения люминофора SrAl_2O_4 , активированного ионами Cr^{3+} и РЗМ	31
Использование ауксинов и растворов наночастиц биогенного ферригидрата при размножении смородины черной одревесневшими черенками	32
Разработка технологии производства прозрачных проводящих плёнок на основе серебряных нанопроводников	33



Исследование методом атомно-силовой микроскопии наноразмерных частиц серебра, полученных реакцией «серебряного зеркала»	34
Конструирование новых биополимеров для лечения различных заболеваний	35
Исследование влияния плазмы на топографию поверхности полупроводников методом сканирующей зондовой микроскопии	36
Синтез и изучение фотокаталитических свойств магнитных наночастиц феррита кобальта CoFe_2O_4	37
Микроэлектромеханический (оптический) микрофон	38
Создание и изучение биоразлагаемых пленок для замены пластиковых упаковочных материалов	39
Создание прототипа гибкого фотоэлектрического устройства применимого в качестве функционального компонента искусственных спутников Земли формата CubeSat	40
Создание фунгицидного препарата на основе частиц серебра	41
Создание наноструктурированного никель-палладиевого катализатора для процессов гидрирования	42
Применение метода ультразвуковой обработки расплава для создания биоразлагаемой полимерной пленки с целью оценки ее свойств	43
Модифицирование поверхности пьезоэлемента пленочным покрытием на основе цеолита и этиленвинилацетата	44

ИНФОРМАЦИЯ О ВПШ'2023

Весенняя Проектная Школа-конференция (ВПШ'2023) организована в рамках XVII Олимпиады школьников «Высокие технологии и материалы будущего»* и проводится в дистанционном формате в период с 14 по 15 марта 2023 г.

Проектная деятельность школьников является важным шагом на пути эффективной интеграции теоретических знаний и практических навыков, профориентации, комплексного развития личности, формирования нестандартного мышления, умения работать в коллективе и для раннего приобщения к современным достижениям науки и техники.

Основные цели ВПШ – мотивация и вовлечение обучающихся общеобразовательных учреждений в проектную и научно-исследовательскую деятельность, совершенствование современных подходов и практик НИР учащихся, повышение образовательного уровня, развитие творческого потенциала, выявление и поддержка талантливых школьников и педагогов, активно занимающихся образовательными и социальными аспектами подготовки в области химии, физики, математики и биологии в приложении к материалам будущего, распространение и популяризация научных знаний в области высоких технологий.

В 2022/23 учебном году 33 школьника-финалиста конкурса проектных работ «Гениальные мысли» из 17 субъектов Российской Федерации, успешно прошедших отборочный этап, приглашены с докладами на ВПШ'2023. По итогам выступлений участников будут определены победители и призеры конкурса.

Дополнительно будут объявлены победители в двух специальных номинациях:

- *Лучшая работа по общей и неорганической химии* – номинация Института общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова Российской академии наук.
- *Инновационный продукт как проект* – номинация Фонда инфраструктурных и образовательных программ.

Страница ВПШ'2023: enanos.nanometer.ru/vpsh.html

* Предыдущее название Олимпиады – Всероссийская олимпиада «Нанотехнологии – прорыв в будущее!»

Организаторы ВПШ'2023 – **Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (МГУ)** и **Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН).**



Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова – крупнейший классический университет России. Указ о создании университета был подписан императрицей Елизаветой Петровной 24 января 1755 года. Сегодня в Московском университете обучается более 45 тысяч человек из всех регионов страны. МГУ включает в себя 40 факультетов, 15 научно-исследовательских институтов, около 750 кафедр, отделов и лабораторий, Медицинский научно-образовательный центр, Научная библиотека, 5 музеев, Ботанический сад, Научный парк, филиалы в Севастополе, Сарове, Ташкенте, Астане, Баку, Душанбе, Ереване, Копере. МГУ имени М.В.Ломоносова – ведущий научный центр страны, в составе которого сформировались крупные научные школы, работали Нобелевские лауреаты, лауреаты Государственных премий СССР и России. Из 18 Нобелевских лауреатов – наших соотечественников – одиннадцать являлись выпускниками или профессорами Московского университета.

Сайт: msu.ru



Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН) является одним из старейших в стране химических институтов. Сегодня ИОНХ РАН – лидер в области неорганической химии, химии твердого тела и материаловедения, в том числе в создании новых веществ и материалов для современных биомедицинских приложений, рационального природопользования, энергетики и транспорта. В Институте успешно функционирует более 20 профильных лабораторий, оснащенных современным оборудованием, сложился ряд ведущих научных школ.

Одним из традиционных направлений деятельности ИОНХ РАН является работа с молодыми исследователями, аспирантами, студентами, школьниками. В Институте создан научно-образовательный центр по общей и неорганической химии, который включает в себя аспирантуру Института, межвузовские базовые кафедры, учебно-научные отделы ведущих научных и образовательных учреждений России.

Сайт: igic.ras.ru

ВПШ'2023 проводится при поддержке **Фонда инфраструктурных и образовательных программ (ФИОП)**.



Фонд инфраструктурных и образовательных программ

Фонд инфраструктурных и образовательных программ – один из федеральных институтов развития. Фонд первым в России начал работать в deeptech секторе по венчуростроительной модели и создал с нуля 900 стартапов.

Фонд придерживается экосистемного подхода при выходе в новые технологии и рынки. Он одновременно создает новые компании, проектирует опережающую сертификацию, нормативно-техническую поддержку, образовательные программы и популяризационные инструменты.

С 2022 года Фонд входит в число операторов двух федеральных проектов.

В первом проекте «Платформа университетского технологического предпринимательства», нацеленном на стимулирование технологического предпринимательства в университетской среде, Фонд развернул сеть из университетских стартап-студий. Во втором федеральном проекте «Взлет – от стартапа до IPO» Фонд обеспечивает возвратными инструментами инвестиции для технологических компаний на ранних стадиях.

Подробнее о Фонде – fiop.site.



РАСПИСАНИЕ

14 марта, вторник

10:00* – 10:45 Открытие школы. Вводное слово Оргкомитета. Приветствие Партнера

10:00 – 10:15 *Гудилин Евгений Алексеевич, член-корреспондент РАН, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой наноматериалов, заместитель декана факультета наук о материалах, заведующий лабораторией неорганического материаловедения кафедры неорганической химии химического факультета, МГУ имени М.В.Ломоносова*

10:15 – 10:25 *Смирнова Мария Николаевна, к.х.н., ученый секретарь ИОНХ РАН*

10:25 – 10:35 *Нисимов Станислав Урилович, к.ф.-м.н., доцент, директор департамента образовательных программ и профессиональных квалификаций ФИОП / Маланкина Ольга Сергеевна, руководитель направления образовательных проектов ФИОП*

10:35 – 10:45 *Карлов Сергей Сергеевич, д.х.н., профессор, и.о. декана химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова*

10:45 – 16:45 Выступления школьников – финалистов конкурса «Гениальные мысли»

10:45 – 11:00 Контроль качества изготовления проволочных зондов для сканирующих микроскопов семейства Наноэджьюкатор

Тарасова Ксения Олеговна, 5 класс, МАОУ СОШ № 65 города Тюмени, г. Тюмень

11:00 – 11:15 Манипулятор Федя – 2.0

Левченя Михаил Сергеевич, 6 класс, МБОУ СОШ № 3, г. Ханты-Мансийск

11:15 – 11:30 Изготовление люминофора в домашних условиях

Пасленова Елизавета Максимовна, 6 класс, МБОУ гимназия № 5 имени девяти Героев Второй мировой войны г.Усть-Лабинска, МБУ ДО «Центр компетенций «Импульс», г. Усть-Лабинск

11:30 – 11:45 Выделение чистых бактериальных культур, характерных для ризопланы диких злаков Таманского полуострова

Голуб Дина Дмитриевна, 7 класс, МБОУ СОШ № 100, г. Краснодар

11:45 – 12:00 Перерыв

* Указано московское время

- 12:00 – 12:15 Модельный солнцезащитный крем с наночастицами диоксида церия
Эдилова Амаль Асланбековна, 8 класс, ГБОУ Школа № 1575, г. Москва
- 12:15 – 12:30 Поиск микроорганизмов-продуцентов протеаз в почвах Тульской области
Комиссарова Карина Арсеньевна, 9 класс, МБОУ – лицей № 2, г. Тула
- 12:30 – 12:45 Синтез термопары на основе создания бинарной системы Cd/Cr
Ахмеева Виктория Вадимовна, 9 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары
- 12:45 – 13:00 Синтез и исследование резистивных композитных плёнок оксидов никеля и углерода
Сурков Никита Сергеевич, 9 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары
- 13:00 – 13:15 Электромагнитная жидкость
Елисеев Михаил Андреевич, 9 класс, ГБОУ Школа № 41, г. Москва

13:15 – 14:15 Перерыв

- 14:15 – 14:30 Разработка автоматизированного плавающего аппарата сбора отходов антропогенного происхождения с водной поверхности
Рузаков Максим Андреевич, 11 класс, МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», г. Челябинск
- 14:30 – 14:45 Пленки на основе ванилин-барбитурата: синтез, свойства и применение
Чувилева Варвара Михайловна, 11 класс, Аничков лицей ГБОУ «СПБ ГДТЮ», г. Санкт-Петербург
- 14:45 – 15:00 Катионные комплексы платины(II) с лигандом на основе бексаротена: синтез, антипролиферативная активность
Иорданский Всеволод Леонидович, 11 класс, ГБОУ Школа № 1553 имени В.И. Вернадского, г. Москва
- 15:00 – 15:15 Исследование радиосенсибилизирующего действия наночастиц висмута в отношении клеток карциномы мыши линии ЕМТР6 после облучения пучком протонов в пике Брэгга
Султыгова Амина Рустамовна, 11 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва
- 15:15 – 15:30 Новые наноматериалы для очистки воды по Фентону
Федченко Анастасия Сергеевна, 11 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва



15:30 – 15:45 Перерыв

15:45 – 16:00 Получение и характеристика самодезинфицирующей акриловой краски с нано-Ag

Нурмагомедова Сабина Ширваниевна, 9 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

16:00 – 16:15 Создание жидкогелевого гибкого электрода с наночастицами серебра для суточного мониторинга ЭКГ по Холтеру

Петрова Ульяна Александровна, 8 класс, гимназия № 18 имени В.Г. Соколова, г. Рыбинск

16:15 – 16:30 Исследование влияния метеорологических условий на дальность обнаружения водителями транспортных средств объектов на основе методов математического моделирования и обработки экспериментальных данных

Хоцын Иван Александрович, 9 класс, ГБОУ Школа № 2026, г. Москва

16:30 – 16:45 Модель нейронной сети для управления компьютером при помощи взгляда

Русанов Глеб Александрович, 10 класс, МБУДО «Станция юных техников», г. Воткинск

15 марта, среда

10:00 – 15:00	Выступления школьников – финалистов конкурса «Гениальные мысли»
10:00 – 10:15	VR-музей арт-объектов Благовещенска <i>Безматерных Федор Александрович, 10 класс, Общеобразовательный лицей ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет», г. Благовещенск</i>
10:15 – 10:30	Оптимизация методики получения люминофора SrAl_2O_4 , активированного ионами Cr^{3+} и РЗМ <i>Леонтьева Диана Денисовна, 10 класс, АНО ДТ «Красноярский Кванториум», г. Красноярск</i>
10:30 – 10:45	Использование ауксинов и растворов наночастиц биогенного ферригидрита при размножении смородины черной одревесневшими черенками <i>Лозненко Светлана Евгеньевна, 11 класс, МАОУ Лицей № 1, г. Красноярск</i>
10:45 – 11:00	Разработка технологии производства прозрачных проводящих плёнок на основе серебряных нанопроводников <i>Попович Дмитрий Васильевич, 11 класс, АНО ДТ «Красноярский Кванториум», г. Красноярск</i>
11:00 – 11:15	Исследование методом атомно-силовой микроскопии наноразмерных частиц серебра, полученных реакцией «серебряного зеркала» [*] <i>Жарков Юрий Игоревич, 10 класс, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск</i>
11:15 – 11:30	Перерыв
11:30 – 11:45	Конструирование новых биополимеров для лечения различных заболеваний <i>Шадринцева Анастасия Игоревна, 11 класс, МАОУ «СОШ № 110», г. Новокузнецк</i>
11:45 – 12:00	Исследование влияния плазмы на топографию поверхности полупроводников методом сканирующей зондовой микроскопии <i>Вейда Никита Альбертович, 11 класс, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск</i>
12:00 – 12:15	Синтез и изучение фотокаталитических свойств магнитных наночастиц феррита кобальта CoFe_2O_4 <i>Станевко Кирилл Алексеевич, 10 класс, АНО ДТ «Красноярский Кванториум», г. Красноярск</i>

^{*} Доклад не подтвержден.

12:15 – 12:30 Микроэлектромеханический (оптический) микрофон

Маликов Матвей Андреевич, 10 класс, МБОУ Школа № 126, г. Уфа

12:30 – 12:45 Создание и изучение биоразлагаемых пленок для замены пластиковых упаковочных материалов

Вачина Дарина Викторовна, 10 класс, лицей №2, г. Рыбинск

12:45 – 13:45 Перерыв

13:45 – 14:00 Создание прототипа гибкого фотоэлектрического устройства примененного в качестве функционального компонента искусственных спутников Земли формата CubeSat

Жулитова Юлиана Юрьевна, 11 класс, МБОУ ЛСТУ № 2, г. Пенза

14:00 – 14:15 Создание фунгицидного препарата на основе частиц серебра

Сергеенков Станислав Владимирович, 11 класс, МБОУ СОШ № 77, г. Пенза

14:15 – 14:30 Создание наноструктурированного никель-палладиевого катализатора для процессов гидрирования

Егоров Данил Маратович, 11 класс, ГБОУ Школа № 1570, г. Москва

14:30 – 14:45 Применение метода ультразвуковой обработки расплава для создания биоразлагаемой полимерной пленки с целью оценки ее свойств

Махмудова Карина Тимуровна, 11 класс, ГБОУ Школа № 1570, г. Москва

14:45 – 15:00 Модифицирование поверхности пьезоэлемента пленочным покрытием на основе цеолита и этиленвинилацетата*

Збиняков Кирилл Константинович, 11 класс, Гимназия №1 ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орёл

15:00 – 15:30 Перерыв

15:30 – 16:00 Подведение итогов. Поздравления. Закрытие школы

15:30 – 15:45 *Гудилин Евгений Алексеевич, член-корреспондент РАН, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой наноматериалов, заместитель декана факультета наук о материалах, заведующий лабораторией неорганического материаловедения кафедры неорганической химии химического факультета, МГУ*

15:45 – 16:00 Выступления гостей

* Доклад не подтвержден.

АННОТАЦИИ РАБОТ ФИНАЛИСТОВ КОНКУРСА «ГЕНИАЛЬНЫЕ МЫСЛИ»

Контроль качества изготовления проволочных зондов для сканирующих микроскопов семейства Наноэдюкатор

Автор: Тарасова Ксения Олеговна
5 класс, MAOY COШ № 65 города Тюмени, г. Тюмень

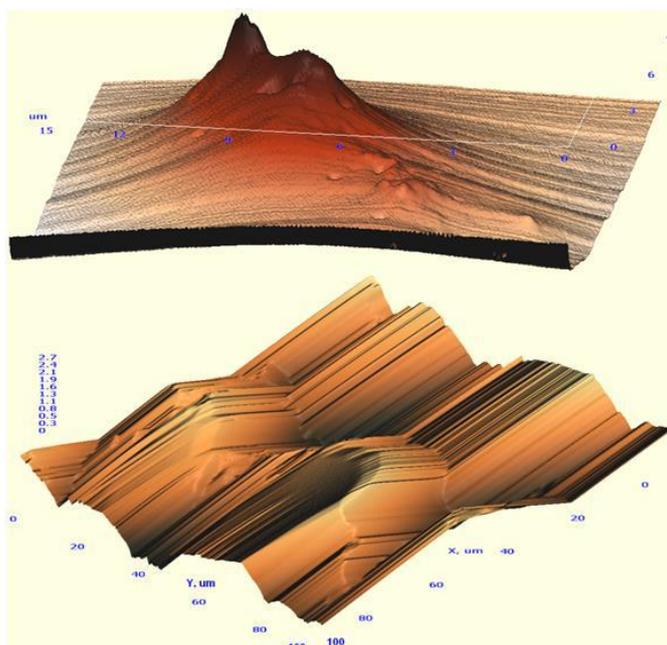
Руководитель: Тарасов Олег Александрович
к.ф.-м.н., инженер-физик, ООО «СИНЕСТ», г. Тюмень

Предложен и испытан простой и наглядный двухстадийный способ контроля качества изготовления проволочного зонда сканирующего микроскопа.

На первом этапе получают профиль зонда и контролирует отсутствие у него вторичных заострений. Для этого на плоскую стеклянную подложку наносят слой высоковязкой неньютоновской жидкости. Включают обратную связь положения зонда и выставляют зонд над слоем на высоту, соответствующую сканированию в полуконтактном режиме. Выключают обратную связь, в результате чего зонд втыкается с фиксированным усилием в слой и оставляет в нем свой отпечаток. Отпечаток сканируют заведомо качественным зондом и в программе 3D-визуализации диагностируют наличие или отсутствие вторичных заострений у исследуемого зонда, оценивают профиль его острия. Некачественные зонды бракуют.

На втором этапе, отобранными зондами сканируют образец пирита, кубические кристаллы которого пересекаются своими плоскостями под произвольными углами. На полученных изображениях область контакта этих плоскостей получается скругленной, причем радиус этой кривизны соответствует радиусу кривизны острия зонда. Отбирают зонды с меньшей кривизной.

В результате исследований показана работоспособность предложенного способа контроля, что позволяет при проверке качества зондов обойтись без дорогостоящих тестовых решеток. Кроме того, способ получится простым в использовании и наглядным, что позволяет применять его в практике освоения зондовой микроскопии школьникам и студентам.



Манипулятор Федя – 2.0

Автор: Левченя Михаил Сергеевич
6 класс, МБОУ СОШ № 3, г. Ханты-Мансийск

Руководитель: Левченя Роман Сергеевич
студент, Московский авиационный институт, г. Москва

Проект на тему «Манипулятор «Федя – 2.0» в «умном доме» является самостоятельной работой автора. Манипулятор представляет собой управляемый передвижной механизм, детали которого изготовлены на 3D принтере, запрограммирован с использованием платформы Arduino и программного обеспечения на выполнение действий с функцией дистанционного управления.

Манипулятор может сочетаться с элементами «умного дома».

Манипулятор «Федя – 2.0» разработан для использования в бытовых условиях в качестве помощника.

В ходе исследования автором проведен эксперимент по применению манипулятора «Феди – 2.0» лицами с ограниченными возможностями, усовершенствован функционал по его передвижению и управлению и убедительно доказывает необходимость его использования.

Результаты исследования возможны к внедрению в качестве элемента «умного дома» и будут усовершенствованы в дальнейшем.

В целях выявления популярности использования элементов «умного дома», среди учеников класса был проведен опрос, который показал, что 34% опрошенных пользуются разными элементами «умного дома», в том числе «умной» колонкой, которая управляется голосом, при этом в каждой семье есть пульт дистанционного управления, беспроводной телефон, смартфон и другие элементы, которые нам уже кажутся обыденными вещами.

Относительно не большой процент пользователей элементами «умного дома» объясняется достаточно высокой стоимостью этих элементов, так как они сложные дорогостоящие в изготовлении. При этом интерес и потребность в них с каждым годом растет.



Изготовление люминофора в домашних условиях

Автор: Пасленова Елизавета Максимовна
6 класс, МБОУ гимназия № 5 имени девяти Героев Второй мировой войны г.Усть-Лабинска, МБУ ДО «Центр компетенций «Импульс», г. Усть-Лабинск

Руководитель: Пигорь Ирина Анатольевна
педагог дополнительного образования, МБУ ДО «Центр компетенций «Импульс», г. Усть-Лабинск

Цель исследования: получить собственный образец люминофора в домашних условиях из общедоступных реактивов.

В ходе работы были рассмотрено явление люминесценции на примерах: светящихся палочек, флуоресцентных красок. Был изготовлен фотолюминофор на основе борной кислоты с различными активаторами: лимонная кислота, муравьиный спирт, салициловый спирт и ацетилсалициловая кислота. Так же был изготовлен люминофор из зеленых растений. Из листьев календулы удалось получить зеленоватую жидкость, со слабым свечением в УФ красноватым светом. Настойка пустырника из аптеки в УФ лампе светится насыщенным красным светом. Настойка эухариса в УФ светится ярким бело-голубым светом.

Гипотеза подтвердилась, в ходе работы получены образцы люминофоров на основе борной кислоты и из зеленых растений. Также в домашних условиях был извлечен неизвестный люминофор из растения Эухарис.





Выделение чистых бактериальных культур, характерных для ризопланы диких злаков Таманского полуострова

Автор: Голуб Дина Дмитриевна
7 класс, МБОУ СОШ № 100, г. Краснодар

Руководитель: Филатова Людмила Николаевна
учитель биологии, МБОУ СОШ № 100, г. Краснодар

Данное исследование представляет собой завершённую часть продолжающегося более обширного проекта: «Получение чистых бактериальных культур и определение видовой принадлежности микроорганизмов из ризосферы дикой беотийской пшеницы (*Triticum boeoticum*), произрастающей в естественных условиях на Таманском полуострове Краснодарского края». Ведущей организацией проекта является ООО «ДНК Экспертиза» (г. Краснодар).

Нам удалось выделить более 30 чистых культур бактерий. Из них для 15 получены очищенные ПЦР-продукты, представляющие собой продлённые фрагменты длиной около 1500 п.н.о. вариантов гена 16S РНК.



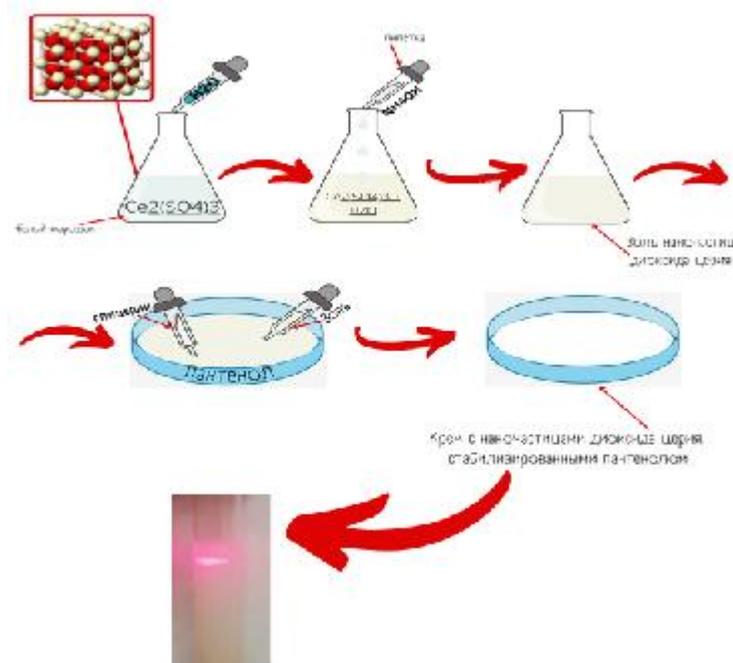
Модельный солнцезащитный крем с наночастицами диоксида церия

Автор: Эдилова Амаль Асланбековна
8 класс, ГБОУ Школа № 1575, г. Москва

Руководитель: Чопорова Жанна Владиславовна
учитель физики, ГБОУ Школа № 1575, г. Москва

Тема достаточно актуальна. Летом в средней полосе России довольно часто бывают дни, когда показатель солнечного излучения выше нормы и нужно защищаться от сильного солнечного излучения с помощью крема. Ультрафиолетовое солнечное излучение неблагоприятно действует на кожу человека, вызывая повреждения ДНК клеток. Солнцезащитный крем с наночастицами диоксида титана хорошо защищает от излучения, но эти наночастицы создают окислительный стресс клеткам. Учёные показали, что возможно использование в качестве добавки к солнцезащитному крему наночастиц диоксида церия, которые безопасны для организма и нецитотоксичны.

В процессе работы получен золь наночастиц диоксида церия. Размер наночастиц составил приблизительно 74 нм. Создан модельный крем, содержащий золь наночастиц диоксида церия, стабилизированных пантенолом. Для определения способности крема отражать УФ лучи была использована методика жёлтых квадратов. Эксперименты под ультрафиолетовой лампой показали защиту кожи курицы на уровне солнцезащитных средств с маркировкой SPF 30.





Поиск микроорганизмов-продуцентов протеаз в почвах Тульской области

Автор: Комиссарова Карина Арсеньевна
9 класс, МБОУ – лицей № 2, г. Тула

Руководитель: Никулина Анна Романовна, техник учебной лаборатории физико-химического анализа, студентка 4 курса, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург.

В настоящее время одним из наиболее перспективных направлений прикладной микробиологии является поиск микроорганизмов-продуцентов различных соединений. Протеазы являются промышленно важными ферментами и составляют 60% от общего объема продаж ферментов по всему миру. На данный момент недостаточно сведений о присутствии бактерий-продуцентов протеаз в микробиоценозах почв Центральной части России. В пределах Тульской области подобные исследования ранее не проводились. Для анализа протеазной активности выбрано 29 точек наблюдения, с различными факторами антропогенного воздействия, механического состава почвы и растительных сообществ. Исследование протеазной активности полученных образцов проводили с использованием фотобумаги с желатиновым слоем. Результат оценивали визуально: чем сильнее разжижение желатинового слоя, тем выше протеазная активность почвы: такие зоны приобретают темную окраску. Образцы почв, проявившие наибольшую протеазную активность, были выбраны для выращивания колонии бактерий методом почвенных комочков. В результате проведенной работы были выявлены участки с почвами, удовлетворяющими условиям возникновения и размножения микроорганизмов-продуцентов протеаз.

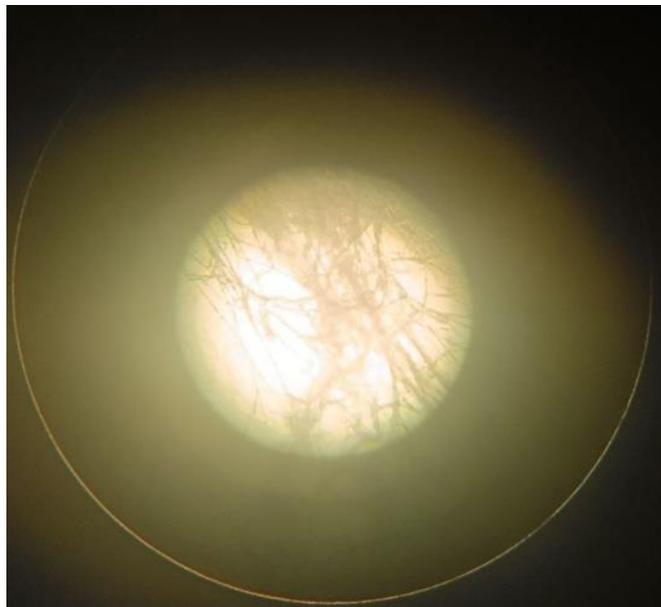


Фото под микроскопом полученной колонии бактерий

Синтез термопары на основе создания бинарной системы Cd/Cr

Автор: Ахмеева Виктория Вадимовна
9 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары

Соавтор: Авксентьев Егор Александрович
9 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары

Руководители: Смирнов Александр Вячеславович
инженер ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»,
председатель Ассоциации молодых физиков Чувашии, г. Чебоксары

Молькова Ольга Ивановна
учитель физики, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары

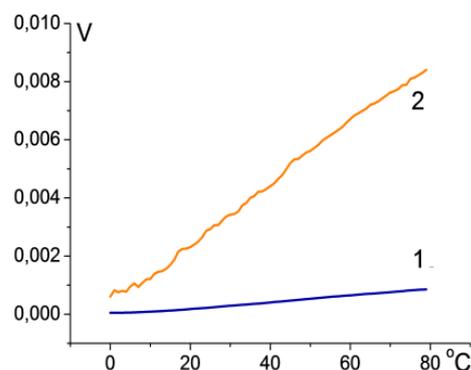
История открытия термоэлектрических явлений насчитывает уже более 180 лет. Практическое использование они получили только в середине XX века в первую очередь благодаря работам советского академика А.Ф. Иоффе. Начало же положил немецкий ученый Зеебек (Seebeck) Томас Иоганн (1770-1831). В физике данное явление известно, как «эффект Зеебека».

Первым, кто употребил термин «термоэлектрическое явление» был Х. Эрстед, внимательно следивший за работами Зеебека.

Через 12 лет (1834 г.) после открытия Зеебека был открыт «эффект Пельтье». Этот эффект является обратным «эффекту Зеебека». Суть «эффекта Пельтье» состоит в том, что при прохождении тока на границах двух разных проводников происходит на одном конце поглощение тепла, а на другом его выделение. Открыл это явление французский физик, метеоролог Пельтье (Peltier) Жан Шарль Атаназ (1785-1845).

Двадцать лет спустя Уильям Томсон (впоследствии – лорд Кельвин) дал исчерпывающее объяснение эффектам Зеебека и Пельтье и взаимосвязи между ними. Полученные Томсоном термодинамические соотношения позволили ему предсказать третий термоэлектрический эффект, названный впоследствии его именем. Эффект Томсона заключается в переносе теплоты током, протекающим через однородный материал, в котором создан градиент температуры.

Проведен эксперимент по определению зависимости шероховатости поверхностей исследуемых образцов, полученных при равном воздействии во время обработки, от их марочной твердости, результаты которого позволяют говорить о возможности определения относительной твердости стали методом атомно-силовой микроскопии.





Синтез и исследование резистивных композитных плёнок оксидов никеля и углерода

Автор: Сурков Никита Сергеевич
9 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары

Соавтор: Моисеева Ксения Юрьевна
9 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары

Руководители: Смирнов Александр Вячеславович
инженер ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»,
председатель Ассоциации молодых физиков Чувашии, г. Чебоксары

Молькова Ольга Ивановна
учитель физики, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары

Практически вся электроника использует полупроводниковые элементы, но так как сложность устройств с каждым годом увеличивается, а размеры их уменьшаются, это влечет за собой и уменьшение составляющих компонентов. Если проблему с размерами компонентов в последние годы удастся решать благодаря развитию нанотехнологий. Переход на наноуровень придает материалам, в отличие от их объемных аналогов, уникальные структурные, оптические, электрические, магнитные, газосенсорные и др. свойства. В ходе исследования данной проблемы были созданы пленки оксидов никеля и углерода, проведены опыты и замеры свойств полученных экземпляров.





Электромагнитная жидкость

Автор: Елисеев Михаил Андреевич
9 класс, ГБОУ Школа № 41, г. Москва

Руководитель: Елисеев Артём Анатольевич
к.х.н., м.н.с., химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Москва

Идея работы заключается в создании магнитной жидкости, способной изменять проводимость под действием магнитного поля. Для этого предложено использовать магнитную жидкость на основе пластинчатых частиц гексаферрита стронция, $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ (размером 50-70×6 нм). Данные частицы в жидкости могут изменять своё положение под действием магнитного поля. При ориентации частиц в магнитном поле изменяется траектория движения ионов в растворе (рисунок 1), следовательно, будет изменяться электропроводность магнитной жидкости. Было показано, что данная жидкость изменяет свою проводимость в зависимости от изменения направления поля. Когда магнитное поле сонаправлено с электрическим – сопротивление жидкости увеличивается на ~3% (в поле ~100 Э), когда поля перпендикулярны – сопротивление уменьшается на ~1.7% (в поле ~100 Э). Обнаруженный эффект может быть использован для создания устройств отображения магнитных полей, а также в разработке новых принципов генерации электроэнергии на основе потоков магнитной жидкости.

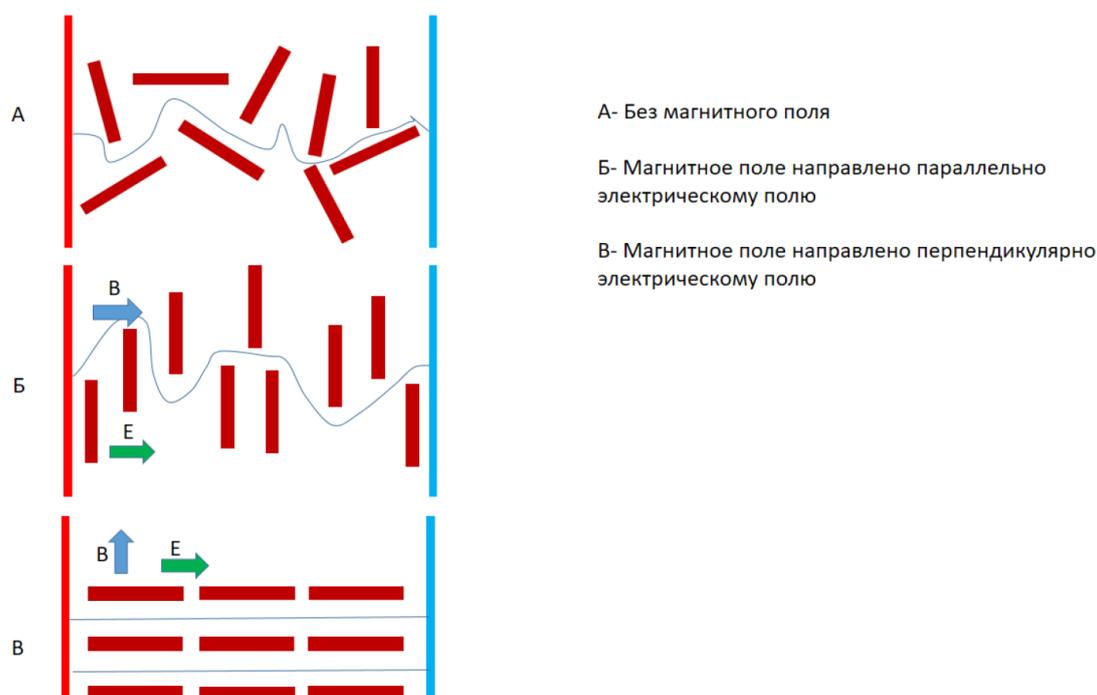


Иллюстрация принципа работы «электромагнитной жидкости». Траектории ионов в магнитной жидкости на основе нанопластинок в зависимости от взаимной ориентации магнитного и электрического полей.

Разработка автоматизированного плавающего аппарата сбора отходов антропогенного происхождения с водной поверхности

Автор: Рузаков Максим Андреевич
11 класс, МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», г. Челябинск

Руководитель: Рузаков Андрей Александрович
к.п.н., заведующий кафедрой информатики, информационных технологий и методики обучения информатике, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск

Объектом исследования является проблема загрязнения отходами антропогенного происхождения водоемов. Цель работы заключается в очистке главного питьевого водоема Челябинской области – Шершнёвского водохранилища от пластикового мусора к концу 2024 года за счёт внедрения аппаратов для сбора плавающих отходов антропогенного происхождения с водной поверхности. В работе использовался анализ литературных источников, компьютерное моделирование и изготовление корпуса аппарата и основных механизмов (трехмерная печать); построение алгоритмической модели работы аппарата; моделирование и программирование с помощью аппаратно-программных средств Arduino; эксперимент. В результате проделанной работы был получен работающий прототип автоматизированного плавающего аппарата сбора пластиковых отходов. Созданные на базе прототипа реальные аппараты могут быть использованы для очистки любых водоемов от пластиковых отходов.



Пленки на основе ванилин-барбитурата: синтез, свойства и применение

Автор: Чувилева Варвара Михайловна
11 класс, Аничков лицей ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», г. Санкт-Петербург

Руководители: Ковалева Галина Викторовна
учитель химии, почетный работник общего образования, Аничков лицей ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», г. Санкт-Петербург

Скорб Екатерина Владимировна
профессор, директор Научного Центра Инфохимии, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Новиков Александр Сергеевич
доцент, групп-лидер направления «Вычислительная химия» Научного Центра Инфохимии, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Небалуева Анна Сергеевна
аспирант Научного Центра Инфохимии, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Биологические ионные насосы, осуществляющие активный перенос ионов против их градиента концентрации, имеют большое значение для многих процессов жизнедеятельности организмов. Аналоги данных биологических систем в будущем смогут использоваться в нейробиологии, медицине, энергетике и экологии. В данном проекте представлено исследование пленок на основе ванилин-барбитурата, который получается посредством конденсации Кнёвенагеля между ванилином и барбитуровой кислотой в водном растворе (Рис. А). Выбор вещества был обусловлен тем, что оно доступно, дешево и легко синтезируемо в лабораторных условиях. Целью данной работы является проведение исследования пленок на основе ванилин-барбитурата (Рис. В), чтобы определить возможность применения их в качестве светочувствительных ионных насосов. Изучение пленок, полученных по технологии ранее разработанной в университете ИТМО, заключалось в определении их устойчивости в водной среде и растворах солей, ионной проницаемости, светочувствительности и влияния условий синтеза на их морфологию и оптические свойства (Рис. Б). В процессе исследования мы усовершенствовали имеющийся метод синтеза пленок добавлением в их структуру полимеров (полистиролсульфонат (PSS), полиэтиленимин (PEI) и поливиниловый спирт (PVA)), что повысило их устойчивость в водной среде.

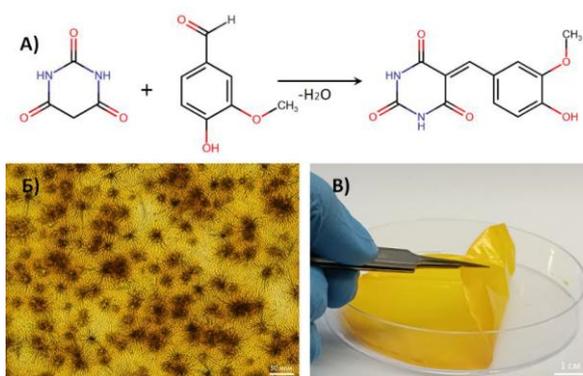


Рис. А) Схема реакции Кнёвенагеля между ванилином и барбитуровой кислотой.

Б) Оптический микроскоп: снимок пленки на основе ванилин барбитурата.

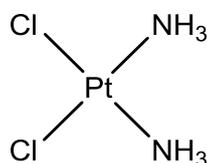
В) Пленка на основе ванилин-барбитурата.

Катионные комплексы платины(II) с лигандом на основе бексаротена: синтез, антипролиферативная активность

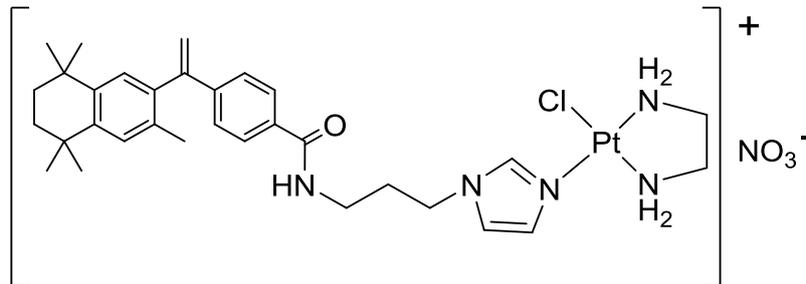
Автор: Иорданский Всеволод Леонидович
11 класс, ГБОУ Школа № 1553 имени В.И. Вернадского, г. Москва

Руководитель: Назаров Алексей Анатольевич
к.х.н., доцент, МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Москва

Проблема раковых заболеваний является одной из ведущих проблем современного здравоохранения. Рост числа смертности и числа первично выявленных случаев злокачественных новообразований неуклонно растет как в России, так и во всем мире. Химиотерапия – один из основных методов лечения раковых заболеваний и основан на воздействии как на первичные, так и на метастазы токсичными химическими соединениями. Большим успехом в данной области пользуются соединения платины (например, цисплатин):



В работе был произведен синтез катионных комплексов платины(II) на основе *цис*-дихлордиамминплатины и этилендиаминдихлорплатины (аналога цисплатина) с лигандом на основе бексаротена.



Чистота и структура продукта проверены методами масс-спектрометрии и ^1H ЯМР-спектроскопии.

Затем у получившегося вещества оценили антипролиферативную (противоопухолевую) активность. Для оценки антипролиферативной активности использовался МТТ-тест. МТТ-тест основан на способности ферментов реагировать с производным тетразолия, меняя его окраску.

Результаты вышеперечисленных исследований показывают перспективность дальнейшего изучения такого рода соединений.



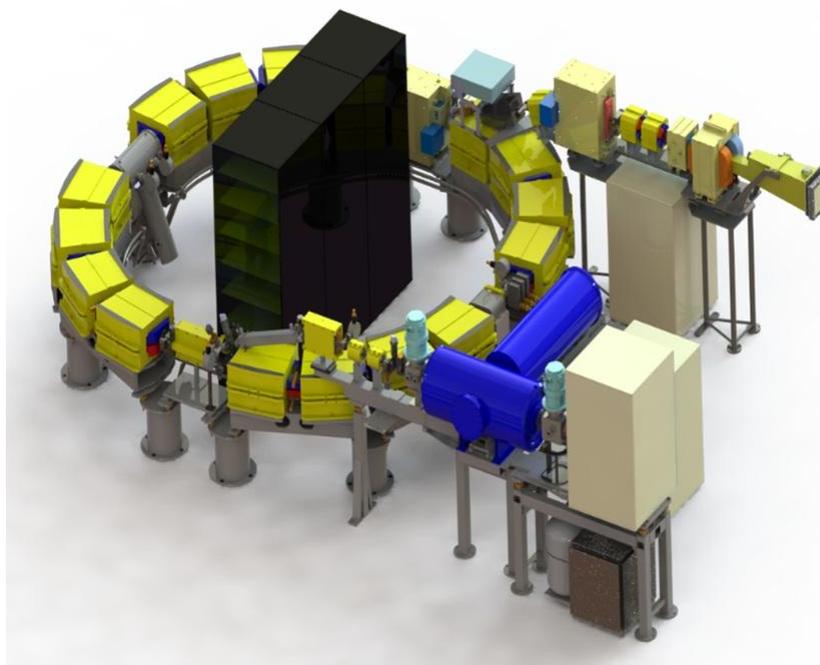
Исследование радиосенсибилизирующего действия наночастиц висмута в отношении клеток карциномы мыши линии ЕМТР6 после облучения пучком протонов в пике Брэгга

Автор: Султыгова Амина Рустамовна
11 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

Руководители: Попов Антон Леонидович
к.б.н., в.н.с., заведующий лабораторией тераностики и ядерной медицины,
Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук (ИТЭБ РАН), г. Пущино

Методика облучения фотонами опухолевых тканей является агрессивным и мало контролируемым процессом, опосредующим ряд негативных побочных эффектов. На данный момент всё больший интерес в области радиационной онкологии вызывает адронная терапия. Облучение протонами даёт возможность обеспечения высококонформной доставки дозы и, одновременно, сохранности здоровых тканей и критически важных органов, что в свою очередь позволяет добиться улучшенного терапевтического результата, а также значительного снижения побочных эффектов. Перспективным подходом к повышению эффективности действия протонного пучка является использование нанорадиосенсибилизаторов. Данные вещества способны накапливаться в злокачественных образованиях и эффективно поглощать энергию пучка заряженных частиц, что позволяет увеличить эффективность гибели раковых клеток. Результатом такого взаимодействия является процесс внутриклеточной генерации активных форм кислорода и свободных радикалов, способных эффективно повреждать ДНК, белки и липиды, что, в конечном счете, приводит к гибели раковой клетки.

В рамках данной работе было проведено исследование радиосенсибилизирующих свойств наночастиц висмута, стабилизированных плюронином (Pluronic123), на культуре клеток карциномы мыши линии ЕМТР6 после облучения пучком протонов энергией 160.5 MeV (режим пик Брэгга) в терапевтическом комплексе Прометеус (АО Протом).



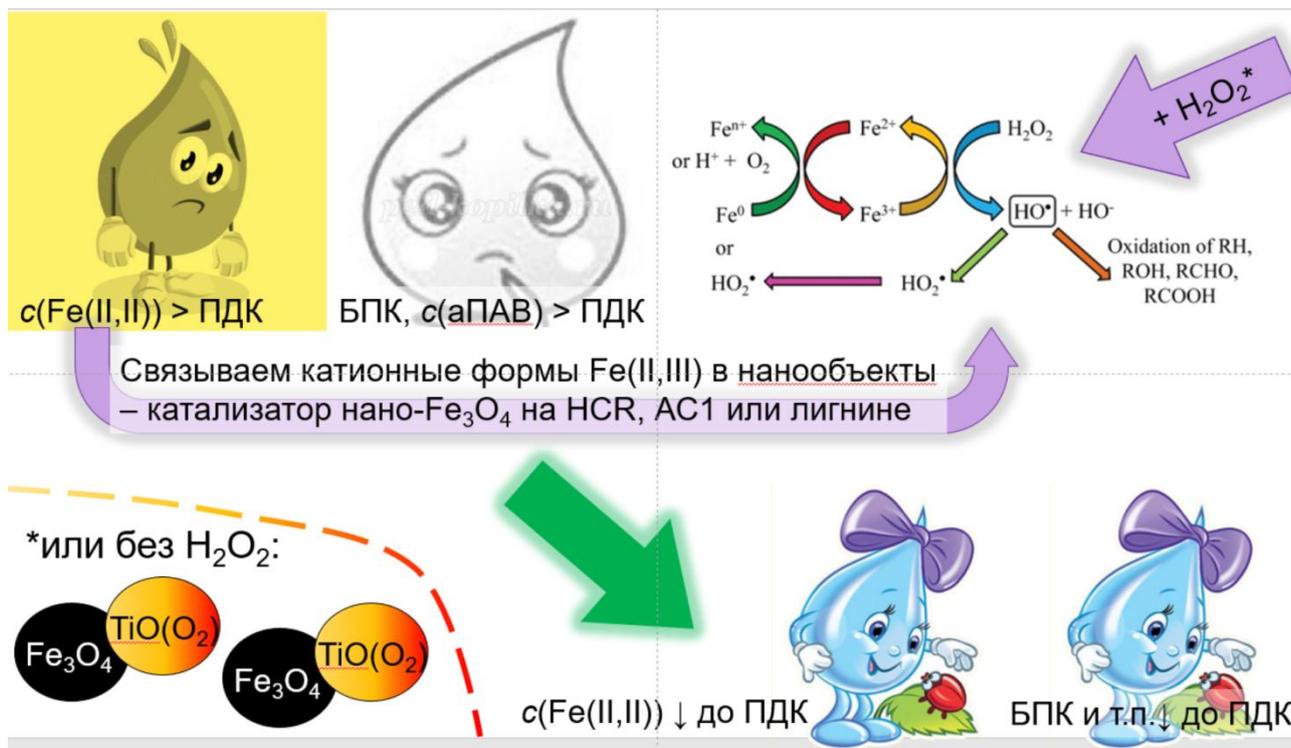
Новые наноматериалы для очистки воды по Фентону

Автор: Федченко Анастасия Сергеевна
11 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

Руководитель: Оболенская Любовь Николаевна
к.х.н., учитель химии, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

Сонохимически получены наноструктурированных катализаторов: Fe_3O_4 и его композита с $\text{TiO}(\text{O}_2)$ с использованием форм железа, загрязняющих природные воды, для очистки воды по Фентону. Отправной точкой была методика синтеза наночастиц Fe_3O_4 в водном растворе из Практикума по нанотехнологиям. Первым нововведением было получение нано- Fe_3O_4 на катионообменной смоле НСР, сорбенте АС1 и лигнине, используя Fe^{3+} из проб воды Зимёнковского ручья (все формы железа окисляли кипячением с H_2O_2). А далее мы получили $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-TiO}(\text{O}_2)$, в котором пероксогруппы стабилизированы кристаллической решёткой оксида $\text{Ti}(\text{IV})$ и доказали, что при ст.у. он не выделяет O_2 , а при облучении УФ или видимым светом выделяет, значит, м.б. использован в «фото-Фентоне» без H_2O_2 .

Электронные спектры поглощения (ЭСП) образцов наномagnetита, впервые записанные нами в матрице полиэтилена, предварительно подвергнутого крейзингу и гидрофилизации, полностью совпали с литературными. С помощью сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ) мы доказали нанометровый рельеф Fe_3O_4 . Эффективность образцов проверена в модельной реакции разложения метиленового синего (MeB). Композит лигнин/нано- Fe_3O_4 катализировал снижение до ПДК содержания аПАВ и БПК в пробах воды загрязнённой р. Ликова (фото-Фентон; V(проб) до 5 л). Во втором цикле активность сохранилась.



Получение и характеристика самодезинфицирующей акриловой краски с nano-Ag

Автор: Нурмагомедова Сабина Ширваниевна
9 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

Руководитель: Оболенская Любовь Николаевна
к.х.н., учитель химии, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

Получено nano-Ag в матрице из акриловой краски по методике. Установлено, что при сонохимическом синтезе (длительность УЗ обработки 10 мин) минимальный объём акриловой краски, достаточный для кратковременной стабилизации nano-Ag, – 20 мл на 0.8 ммоль Ag, для долговременной (при ст.у.) – 80 мл на 0.8 ммоль Ag (при количестве второго стабилизатора – NH_3 – 2.63 ммоль на 0.8 ммоль Ag). Диапазон оптимальной длительности УЗ обработки реакционной смеси составляет 10–23 минуты. Далее было обнаружено, что, в силу высокой вязкости краски, для полноценного тепло- и массопереноса необходимо дополнять УЗ перемешиванием – в этом случае nano-Ag не агрегирует даже за час обработки (при разогреве воды в УЗВ до 48°C). По данным СЗМ, полученное Ag не только само наноразмерно (перепад высот < 300 нм), но и, в случае термолитического синтеза *in situ*, вызывает двукратное уменьшение средней шероховатости плёнки из краски. В электронных спектрах поглощения (ЭСП) образцов есть интенсивная полоса поглощения плазмонного резонанса Ag. Доказана бактериостатическая активность Ag, полученного с 20 мл краски на 0.8 ммоль Ag (способ I), после 12 дней хранения при ст.у.; nano-Ag в золе (полученном разбавлением краски в 100 раз) в условиях проведения эксперимента (5 ч при 60°C) агрегирует, а в разбавленном в 10 раз – сохраняет исходную дисперсность и успешно подавляет размножение термофильных бактерий.



Создание жидкогелевого гибкого электрода с наночастицами серебра для суточного мониторинга ЭКГ по Холтеру

Автор: Петрова Ульяна Александровна
8 класс, гимназия № 18 имени В.Г. Соколова, г. Рыбинск

Соавторы: Сергеева Полина Васильевна
8 класс, СОШ № 1, г. Рыбинск

Долгова Анастасия Константиновна
9 класс, СОШ № 10, г. Рыбинск

Гликзон Ксения Константиновна
7 класс, СОШ № 1, г. Рыбинск

Мартыненко Инна Константиновна
9 класс, СОШ № 10, г. Рыбинск

Руководитель: Петрова Ольга Вячеславовна
педагог дополнительного образования, Рыбинский филиал ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ
детский технопарк «Кванториум», г. Рыбинск

В мире стоит острый вопрос о качестве диагностики сердечно-сосудистых заболеваний. Наша команда решила внести свой вклад в развитие данного направления и создать жидкогелевые гибкие электроды с использованием нетоксичных наночастиц серебра для проведения суточного мониторинга ЭКГ по Холтеру. Командой были проведены испытания данных электродов на мультиметре, осциллографе, аппарате суточного мониторинга по Холтеру. Также изучены размеры наночастиц в сухом геле. В результате получился биоразлагаемый жидкогелевый электрод, который снимает достаточно точные показания и может быть достаточно просто утилизирован. Ранее не производились биоразлагаемые электроды данного типа.





Исследование влияния метеорологических условий на дальность обнаружения водителями транспортных средств объектов на основе методов математического моделирования и обработки экспериментальных данных

Автор: Хоцын Иван Александрович
9 класс, ГБОУ Школа № 2026, г. Москва

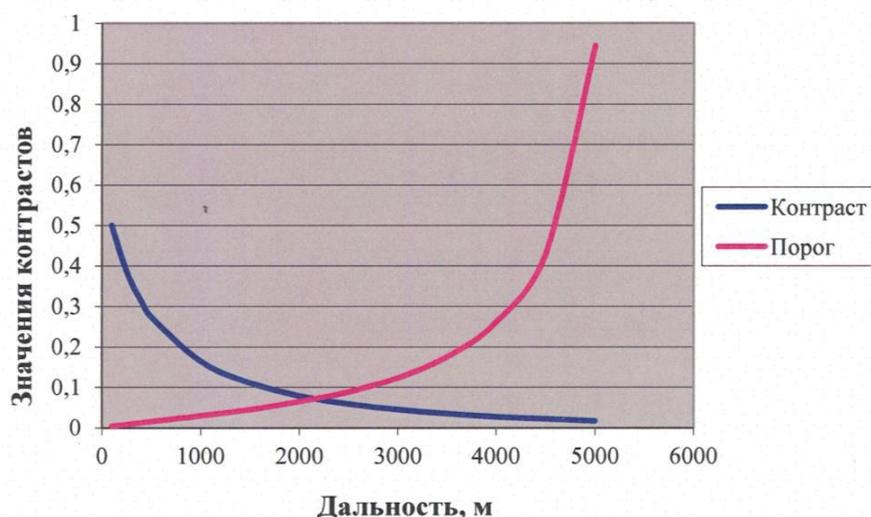
В настоящее время при исследовании различных процессов и явлений в природе применяются новые информационные технологии, основанные на методах математического моделирования и обработки больших массивов экспериментальных данных.

В проектной работе разработан программный комплекс, реализующий математическую модель расчета дальностей обнаружения (распознавания) объектов наблюдателем в условиях существования естественных аэрозольных помех различной интенсивности (дымок, туманов), спроектирована и разработана база данных по условиям освещенности в различное время суток, показателям прозрачности атмосферы в условиях существования различных помех и проведены расчеты дальностей обнаружения (распознавания) объектов для различных метеоусловий.

Использование разработанных методов особенно актуально при подготовке водителей транспортных средств (автомобилей, самолетов, кораблей), так как позволяет обучаемому сформировать базу знаний по дальностям своевременного обнаружения объектов на пути следования в различных условиях наблюдения и существования естественных помех (дымок, туманов и др.) различной интенсивности и выработать правила безопасного управления транспортным средством в различных внешних условиях.

Разработанная математическая модель базируется на основных положениях теории видимости, понятии контраста объекта и фона, использовании экспериментальных данных по различным условиям наблюдения и различным естественным помехам и может быть применена в компьютерных тренажерах.

Зависимость наблюдаемого контраста объекта и фона и порогового контраста от дальности наблюдения





Модель нейронной сети для управления компьютером при помощи взгляда

Автор: Русанов Глеб Александрович
10 класс, МБОУ СОШ № 22, МБУДО «Станция юных техников», г. Воткинск

Руководитель: Безумова Надежда Михайловна
педагог дополнительного образования, МБУДО «Станция юных техников», г. Воткинск

Моя проектная работа представляет собой систему для управления компьютером при помощи взгляда - только глаза и компьютер с видеочкамерой. Действие программы обеспечивает свёрточная нейронная сеть, разработанная на языке Python.

Моя проектная работа предназначена для людей, которым трудно или невозможно работать на компьютере, нажимая кнопки на клавиатуре и двигая мышь, например люди с ДЦП (детский церебральный паралич), для таких людей необходим особый инструмент, создание которого является актуальным.

Цель: Разработать систему управления компьютером при помощи взгляда. *Задачи:* анализ существующих решений; разработка собственной системы управления взглядом; написание нейронной сети на языке Python; объединение всех наработок в готовый продукт.

Анализ существующих решений и эксперименты, проведённые с таким программным обеспечением и со своей web-камерой показали, что они не дают приемлемого качества работы.

Этапы реализации проекта:

Первый этап – Разработка класса *Image* (для обработки изображений). Метод *eye_search* принимает на вход изображение с камеры, определяет лицо и глаза, используются библиотеки *numpy*, *pandas*, *opencv*.

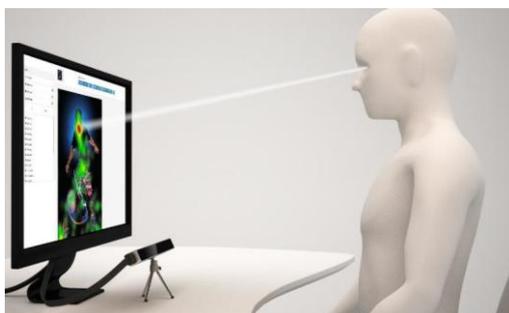
Второй этап – Разработка класса *Prediction* (для обучения сети). Методы этого класса готовят данные для обучения сети и для предсказания точки, затем происходит обучение сети, используются библиотеки *numpy*, *tensorflow*, *sklearn*, *pandas*, *opencv*.

Третий этап – Разработка класса *MainWindow* (для управления окном).

Четвёртый этап – Запуск и последующее обучение сети.

Пятый этап – Обучение сети на точках, нужно смотреть на курсор и ставить им точки на экране.

Шестой этап – Работа нейросети, считывающей положение зрачков, задержку их на определённых элементах, из чего делается вывод о желании человека нажать на какую-то кнопку.





VR-музей арт-объектов Благовещенска

Автор: Безматерных Федор Александрович
10 класс, Общеобразовательный лицей ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет», г. Благовещенск

Соавтор: Святюк Арсений Александрович
10 класс, Общеобразовательный лицей ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет», г. Благовещенск

Руководитель: Ким Алексей Витальевич
преподаватель ЦРСКД «АмурТехноЦентр» «Дом научной коллаборации имени академика РАН М.Т. Луценко», г. Благовещенск

Мы оцифровываем памятники города Благовещенск и размещаем их в цифровых локациях, созданных с помощью игрового движка Unreal Engine 5, потом добавляем к этому VR-технологии и в результате получается VR-музей арт-объектов города Благовещенск.



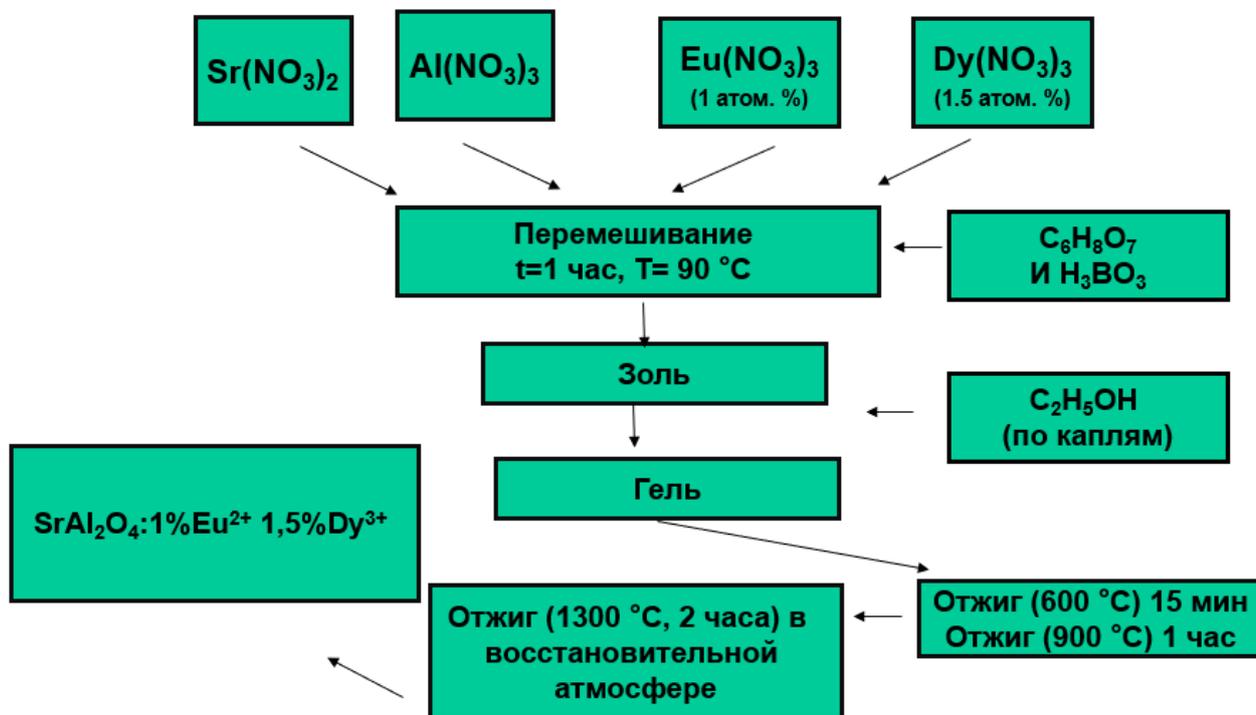
Оптимизация методики получения люминофора SrAl_2O_4 , активированного ионами Cr^{3+} и РЗМ

Автор: Леонтьева Диана Денисовна
10 класс, АНО ДТ «Красноярский Кванториум», г. Красноярск

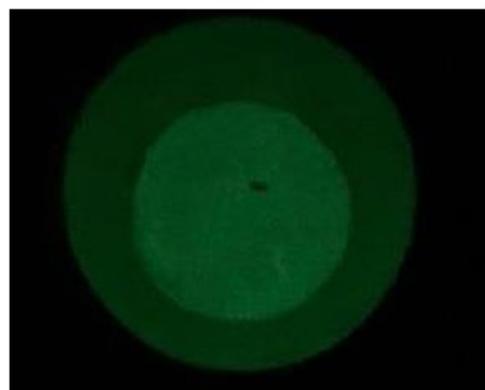
Руководитель: Павликов Александр Юрьевич
преподаватель, АНО ДТ «Красноярский Кванториум», г. Красноярск

В работе представлен синтез и характеристика люминофоров состава $\text{SrAl}_2\text{O}_4: \text{Cr}^{3+}$ и $\text{SrAl}_2\text{O}_4: \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$. Полученные образцы охарактеризован методами СЭМ и РФА, также оценена длительность послесвечения для люминофора $\text{SrAl}_2\text{O}_4: \text{Eu}^{2+}, \text{Dy}^{3+}$.

Синтез люминофора $\text{SrAl}_2\text{O}_4: \text{Dy}, \text{Eu}$



18 часов



Люминофор
 $\text{SrAl}_2\text{O}_4: 1\% \text{Eu}^{2+} 1,5\% \text{Dy}^{3+}$

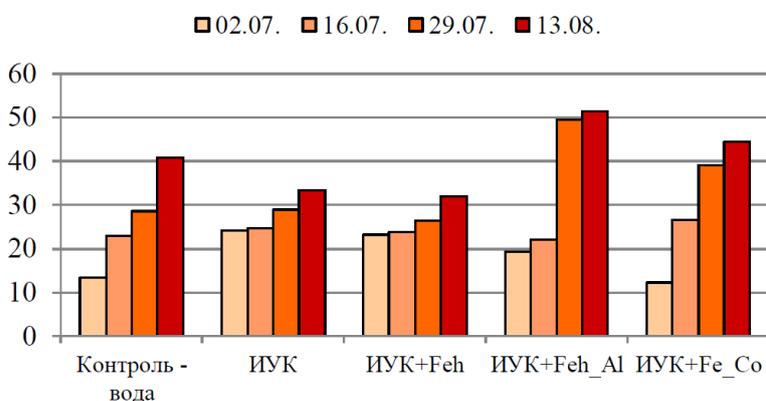


Использование ауксинов и растворов наночастиц биогенного ферригидрита при размножении смородины черной одревесневшими черенками

Автор: Лозненко Светлана Евгеньевна
11 класс, МАОУ Лицей № 1, г. Красноярск

Руководитель: Мистратова Наталья Александровна
к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ», г. Красноярск

Представлены результаты применения при размножении смородины черной (*Ribes nigrum* L.) сорта Селеченская одревесневшими черенками растворов наночастиц биогенного ферригидрита в трех модификациях совместно с гормоном роста (индолил-3-уксусной кислотой). Испытаны коллоидные наночастицы «чистого» ферригидрита (Feh) и ферригидрита допированного алюминием (Feh_Al) и кобальтом (Feh_Co). При обработке черенков раствором ИУК+Feh_Co процент окоренения составил 100%. При использовании ИУК и добавление к стимулятору Feh окоренение составило 88,9%. На варианте с применением ИУК+Feh_Al отмечено снижение корнеобразовательной способности в сравнении с контролем и другими вариантами на 11,1 – 22,2%. Наиболее выраженное увеличение площади ассимиляционной поверхности к концу вегетационного периода наблюдалось на варианте ИУК+Feh_Al – 51,3 см². Применение растворов наночастиц биогенного ферригидрита с добавлением ИУК способствует большему накоплению в листьях смородины черной к концу периода вегетации макроэлемента – калия и микроэлементов: магния, цинка, кальция, железа и кобальта. Учет биометрических параметров при выкопке саженцев показал, что лучшие параметры отмечены на варианте с применением биогенного ферригидрита допированного кобальтом. Обработка наночастицами повлияла на увеличение показателя наиболее значимых морфометрических параметров. Наибольшее количество нестандартных саженцев получено на контрольном варианте. При использовании ИУК + биогенный ферригидрит, допированный кобальтом – выход стандартных саженцев, соответствующих 1-му и 2-му товарному сорту составил – 60,0%, что выше относительно контроля на 29,9% (8,0% – 1 сорт, 22,1% – 2 сорт). Результаты исследования показали, что замачивание черенкового материала в растворах наночастиц с добавлением ИУК и некорневая обработка растений растворами наночастиц в течение вегетационного периода увеличивает выход качественного посадочного материала относительно контроля.



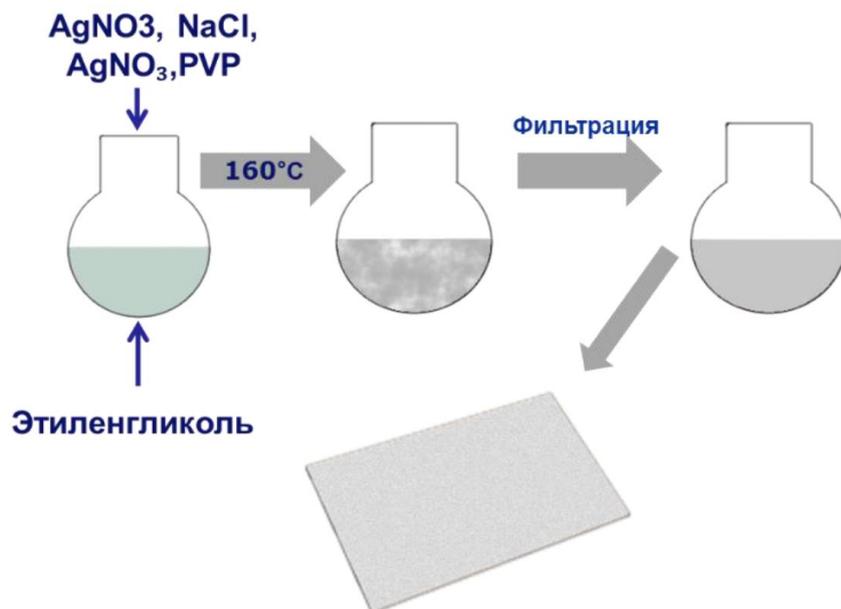
Динамика увеличения площади листовой пластинки смородины черной при некорневой обработке растворами наночастиц

Разработка технологии производства прозрачных проводящих плёнок на основе серебряных нанопроводников

Автор: Попович Дмитрий Васильевич
11 класс, АНО ДТ «Красноярский Кванториум», г. Красноярск

Руководитель: Павликов Александр Юрьевич
преподаватель, АНО ДТ «Красноярский Кванториум», г. Красноярск

Прозрачные проводящие плёнки (ППП) являются важным компонентом современных электронных устройств, в особенности жидкокристаллических дисплеев, матриц на органических светодиодах, сенсорных экранов и солнечных панелей. В данный момент наиболее популярной на рынке является технология производства ППП на основе тонких плёнок оксида индия-олова. Несмотря на высокие показатели проводимости и прозрачности, из-за высокой стоимости индия применение данных плёнок является дорогостоящим. По этой причине ведутся разработки альтернативных методик получения ППП. В данной работе представлена технология получения прозрачных проводящих плёнок на основе серебряных нанопроводников. Они демонстрируют высокие показатели проводимости и сравнительно низкую себестоимость.





Исследование методом атомно-силовой микроскопии наноразмерных частиц серебра, полученных реакцией «серебряного зеркала»

Автор: Жарков Юрий Игоревич
10 класс, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск

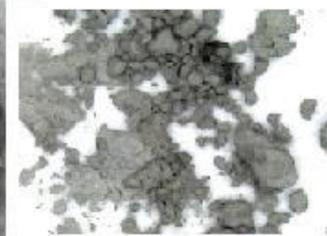
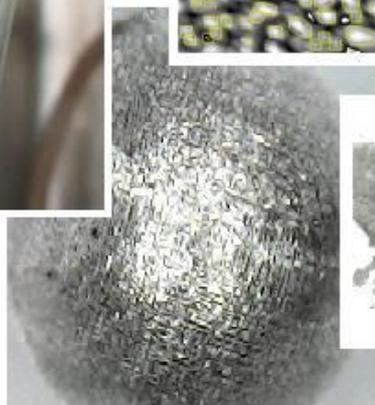
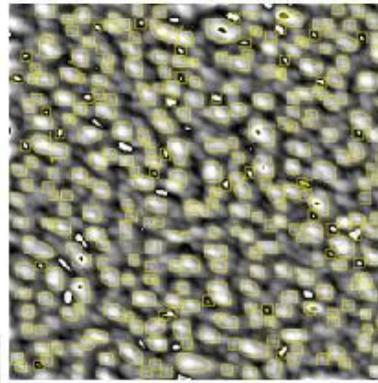
Руководитель: Ильясова Ксения Георгиевна
учитель химии, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск

В данном исследовании решается проблема определения методом сканирующей зондовой микроскопии в атомно-силовом режиме наноразмерности частиц серебра, полученных с помощью реакции «серебряного зеркала».

Работа проводилась в сотрудничестве и по заказу Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук» (ИПХЭТ СО РАН), входящего в состав Алтайского биофармацевтического кластера (АБФК) и ведущего исследования по изучению свойств наноразмерных веществ.

В результате подтверждена наноразмерность полученного серебра, определены некоторые параметры топографии поверхности полученных образцов «серебряного зеркала».

Результаты работы могут быть интересны тем, кто работает в области исследования наносеребра и нанопорошков в целом, в области аналитической и органической химии, а так же в области зондовой микроскопии.





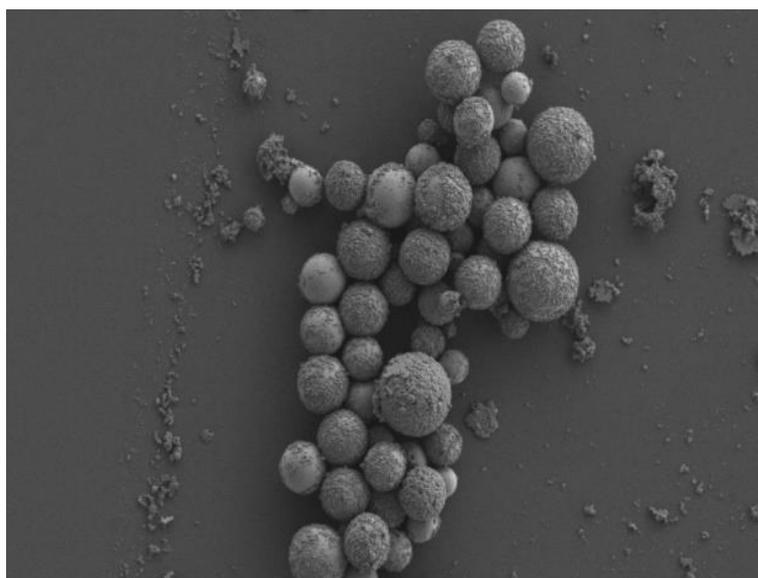
Конструирование новых биополимеров для лечения различных заболеваний

Автор: Шадринцева Анастасия Игоревна
11 класс, МАОУ «СОШ № 110», г. Новокузнецк

Руководители: Балова Светлана Геннадьевна
преподаватель химии, МАОУ «СОШ № 110», г. Новокузнецк

В настоящее время идёт активное развитие медицины будущего. Основой всех исследований в фармакологии является разработка безопасных и высокоэффективных лекарственных препаратов. В современном мире биомедицинские исследования и технология начинают все больше влиять на развитие экономики в странах.

Благодаря изучению наночастиц, исследованиям основных биологических молекул, возможность их создания искусственным путём, синтезу специальных белков и нуклеиновых кислот появляется большая перспектива для разработки совершенно новых лекарственных препаратов. Эти биополимеры способны направленно воздействовать на определенные биологические мишени. Благодаря тому, что такие биополимеры можно направленно «программировать», можно создавать лекарственные средства, способные избирательно воздействовать на определенные белки и генетические участки.





Исследование влияния плазмы на топографию поверхности полупроводников методом сканирующей зондовой микроскопии

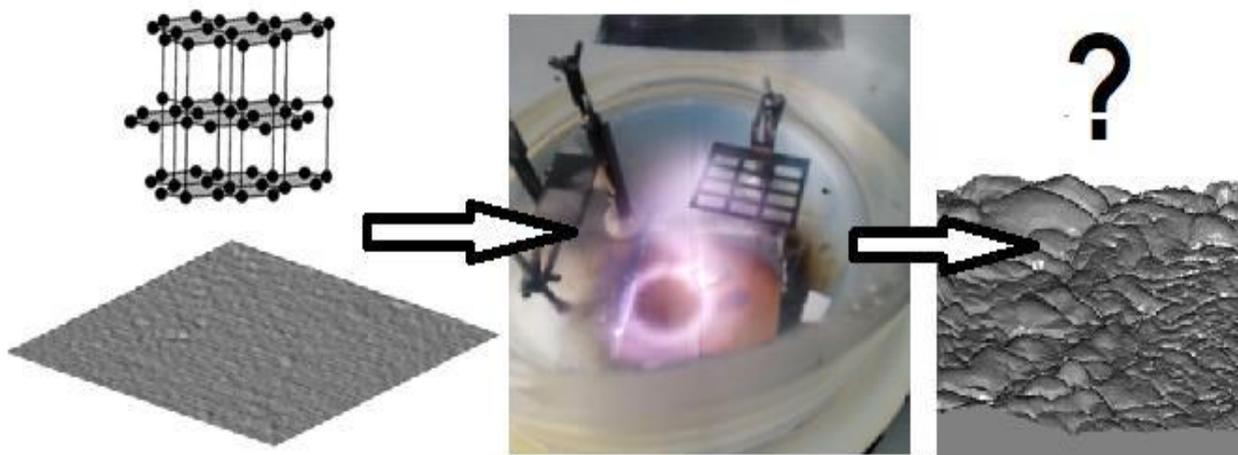
Автор: Вейда Никита Альбертович
11 класс, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск

Руководитель: Ильясова Ксения Георгиевна
учитель химии, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск

Данное исследование проводилось в сотрудничестве и по заказу Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук» (ИПХЭТ СО РАН) в рамках работы института в области создания, совершенствования и применения полупроводников. Решалась проблема необходимости получения информации о том, какое влияние может оказать газовая плазма на топографию поверхности конкретных образцов полупроводников – графита, пирографита и кремния, предоставленных сотрудниками института.

Проведено сканирование образцов в атомно-силовом режиме зондовой микроскопии в их исходном состоянии и после воздействия газовой плазмы в режиме магнетронного распыления. Определены и проанализированы такие количественные характеристики топографии, как средний разброс высот рельефа, средний размер зерна, средний размер шероховатости.

Сделаны выводы о влиянии плазменного распыления на топографию поверхности конкретных образцов полупроводников.

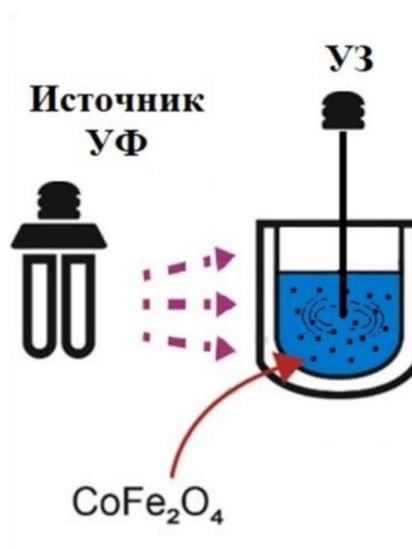
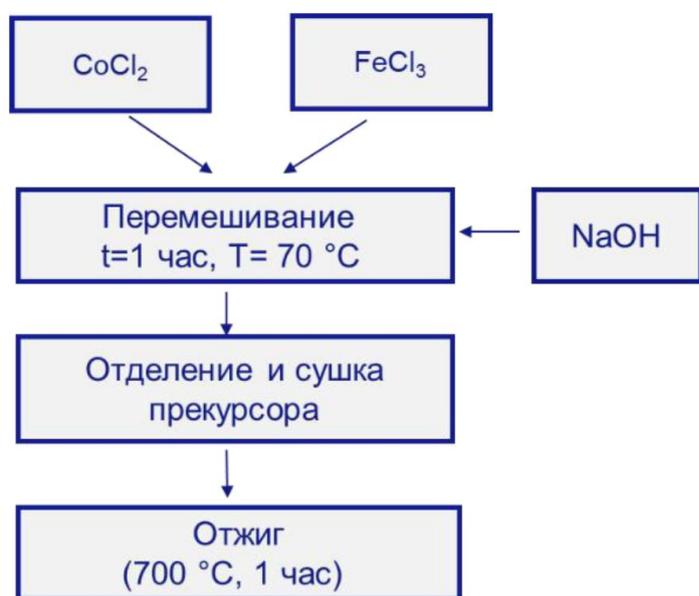


Синтез и изучение фотокаталитических свойств магнитных наночастиц феррита кобальта CoFe_2O_4

Автор: Станевко Кирилл Алексеевич
10 класс, АНО ДТ «Красноярский Кванториум», г. Красноярск

Руководитель: Павликов Александр Юрьевич
преподаватель, АНО ДТ «Красноярский Кванториум», г. Красноярск

В работе предложен способ получения наноразмерных частиц феррита кобальта, а также изучены фотокаталитические свойства наночастиц на примере реакции фоторазложения органического красителя метиленового голубого (МВ). Представленный наноматериал является перспективным материалом для очистки сточных вод от загрязняющих веществ, поскольку фотокатализаторы служат альтернативой общепринятым подходам очистки и очень эффективны благодаря протеканию реакции деградации органических веществ в мягких условиях до безвредных продуктов.



Микроэлектромеханический (оптический) микрофон

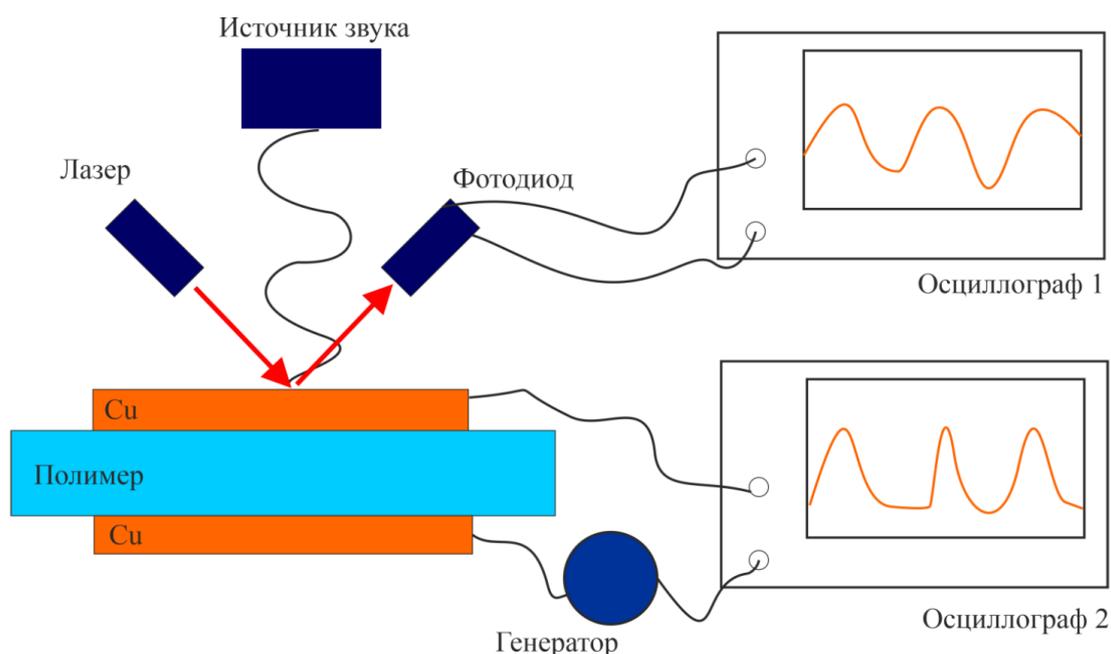
Автор: Маликов Матвей Андреевич
10 класс, МБОУ Школа № 126, г. Уфа

Руководители: Косарева Наталья Владимировна
учитель физики и математики, МБОУ Школа № 126, г. Уфа

Галиев Азат Фаатович
к.ф.-м.н., н.с., ИФМК УФИЦ РАН, г. Уфа

В данной работе представлена разработка комбинированного электрооптического микрофона. Микрофон позволяет регистрировать в двухканальном режиме оптический и электрический отклик при воздействии на него акустического сигнала или вибраций. Особенностью данного микрофона является то, что для регистрации акустических волн используется известный оптический помехозащищенный способ регистрации, наряду с электрическим, основанным на новых физических явлениях в полимерных пленках. А именно: трибоэлектрический эффект, пьезорезистивный эффект и эффект переключения диэлектрической пленки в состояние с высокой проводимостью. Подобная схема позволит селективно регистрировать акустические колебания и вибрации, а также получать данные об особенностях полученного сигнала. Результаты работы могут быть применены для разработки средств неразрушающего контроля, регистрации сигналов малой интенсивности и помехозащищенных микроэлектромеханических устройств, например, для датчиков звука и вибраций, скрытой сигнализации, медицинских селективных сенсоров.

Принцип работы заключается в следующем. Активный элемент (мембрана) представляет собой структуру металл/полимер/металл. Металл выступает в качестве электрода и зеркала. При воздействии звука на мембрану, луч лазера испытывает колебания, которые регистрируются фотодиодом и передаются на любое устройство анализа и выдачи (осциллограф). Параллельно этому, на электроды подается напряжение, которое модулируется при воздействии на полимерную пленку и сигнал также регистрируется. Полученные данные можно подвергнуть математической обработке для выделения характерных особенностей.



Принцип работы электрооптического микрофона



Создание и изучение биоразлагаемых пленок для замены пластиковых упаковочных материалов

Автор: Вачина Дарина Викторовна
10 класс, лицей №2, г. Рыбинск

Соавтор: Вачина Ульяна Викторовна
7 класс, СОШ № 29, г. Рыбинск

Руководитель: Бахтина Ирина Анатольевна
педагог дополнительного образования, ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ, г. Рыбинск

В современном мире остро стоит вопрос о загрязнении пластмассовыми отходами. Каждый год 300 миллионов тонн пластика превращается в отходы, которые разлагаются в природе сотни лет и наносят серьёзный ущерб экологии. До 99% пластмассы изготавливается из нефтепродуктов, и лишь малый процент - из крахмала, растительных масел, сахаров и целлюлозы.

Цель работы: исследовать свойства и биоразложение полимеров, созданных на основе органических соединений.

Мы экспериментально отработали технологию изготовления нескольких видов биоразлагаемых материалов, которые могут стать основой для создания упаковки различного назначения

Из органических полимеров и пластификатора мы создали устойчивый биоразлагаемый пластик.

В зависимости от соотношения пластификатора и основного вещества значительно меняются физические свойства биополимеров, что позволяет использовать их в разных сферах.

Созданные на основе органических полимеров биопластики способны разлагаться под действием почвенной микробиоты.





Создание прототипа гибкого фотоэлектрического устройства применимого в качестве функционального компонента искусственных спутников Земли формата CubeSat

Автор: Жулитова Юлиана Юрьевна
11 класс, МБОУ ЛСТУ № 2, г. Пенза

Соавтор: Сергеенков Станислав Владимирович
11 класс, МБОУ СОШ № 77, г. Пенза

Руководитель: Рябиков Владислав Вячеславович
директор, АНО ДО «Кванториум НЭЛ», г. Пенза

Альтернативная энергетика активно развивается в наше время, показывая результатами свою перспективность. Появляются много различных видов солнечных батарей, такие как кремниевые (монокристаллические, поликристаллические), пленочные (на основе теллурида кадмия, селенида меди-индия, полимерные), за счет освоения и применения новых материалов повышается их КПД.

Солнечные батареи – это отличная замена различным генераторам, некоторые из которых могут быть малофункциональными или даже опасными для некоторых сфер применения.

На сегодняшний день преимущества солнечных батарей позволяют говорить об этих источниках энергии, как о перспективных на ближайшее будущее.

Главный плюс – это неиссякаемость и большая доступность источника энергии. Для питания столь малых космических аппаратов как CubeSat, из-за невозможности их обслуживания, намного эффективнее применять неиссякаемые источники энергии – это увеличивает срок службы подобных устройств.

Несмотря на все достоинства данной системы, есть много недоработанных аспектов.

Среди существующих направлений развития принципов работы солнечных панелей можно выделить ячейку Гретцеля – солнечный элемент на органических красителях, который хорошо известен во всем мире под аббревиатурой DSSC.

Ячейки имеют простую структуру, состоят из двух электродов и электролита. Эффективность преобразования энергии в ячейке ещё не достигла уровня кремниевых солнечных батарей. В настоящее время она составляет около 10 % в промышленных образцах. Теоретически возможно достичь уровня в 33 %.



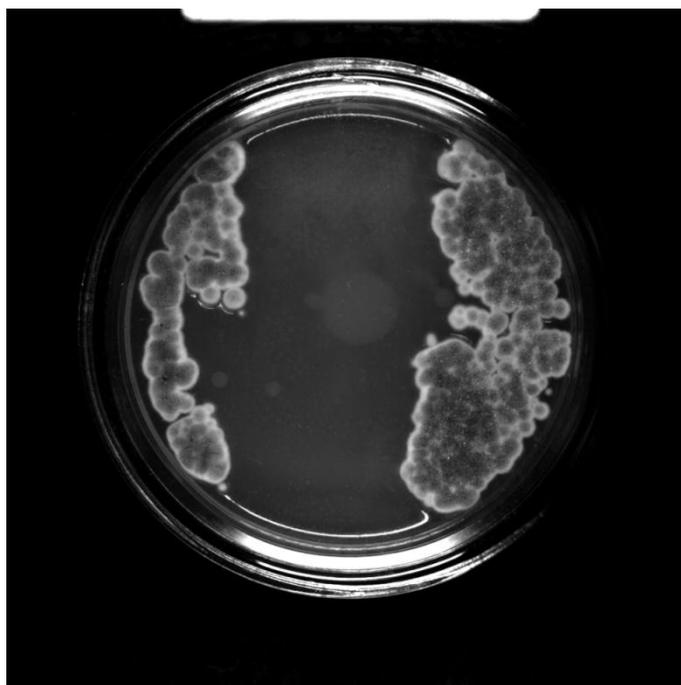
Создание фунгицидного препарата на основе частиц серебра

Автор: Сергеенков Станислав Владимирович
11 класс, МБОУ СОШ № 77, г. Пенза

Соавтор: Салахов Артём Александрович
10 класс, МБОУ Классическая гимназия №1 им. В.Г. Белинского, г. Пенза

Руководители: Мысин Максим Алексеевич
педагог, дт Кванториум НЭЛ, г. Пенза
Рябиков Владислав Вячеславович
директор, дт Кванториум НЭЛ, г. Пенза

В работе рассматриваются свойства наночастиц и ионов серебра, механизмы их воздействия на фитопатогенные организмы (микробиоты), а также способы их синтеза. Описываются предложения по реализации снижения токсичности препарата для животных и растений. Указывается практическая значимость таких исследований – применение в сельском хозяйстве и микроклональном размножении растений для защиты от фитопатогенных культур грибковой природы. Описываются разработанные препараты, анализ эффективности применения таких препаратов.



Создание наноструктурированного никель-палладиевого катализатора для процессов гидрирования

Автор: Егоров Данил Маратович
11 класс, ГБОУ Школа № 1570, г. Москва

Руководители: Крапивко Алена Леонидовна
преподаватель, Детский технопарк «Альтаир», РТУ МИРЭА, г. Москва
Рябков Егор Данилович
студент, РТУ МИРЭА, г. Москва

Исследования в области химического катализа сейчас очень перспективные. Рост потребления продуктов химического синтеза таких как различные полимеры, химические реагенты и топливо требуют и увеличения мощностей их производства. Но эти потребности сталкиваются с различными вызовами. Последние годы растёт цена на драгоценные и другие металлы, которые используются в создании катализаторов. Также рост производства стимулирует технологии снижающие потребление сырья, что происходит за счет повышения эффективности синтеза и его селективности. В ходе работы был получен наноструктурированный катализатор. Катализатор был получен электрохимическим методом. Была получена наноструктура оксида алюминия, которая в дальнейшем была матрицей для осаждения никеля. После получения наноструктуры никеля алюминиевая подложка выставлялась раствором NaOH. Дальше нанорешетка никеля модифицировалась палладием, в результате чего получили катализатор, который был апробирован с помощью гидрирования толуола. Результат эксперимента показал эффективность катализатора, что говорит о том, что данный метод может быть применён для получения катализатора для гидрирования.



Фотография никелевой нанорешетки

Применение метода ультразвуковой обработки расплава для создания биоразлагаемой полимерной пленки с целью оценки ее свойств

Автор: Махмудова Карина Тимуровна
11 класс, ГБОУ Школа № 1570, г. Москва

Руководители: Кирш Ирина Анатольевна
заведующая кафедрой, ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», г. Москва

Гуреева Мария Владимировна
методист, ГБОУ Школа № 1570, г. Москва

В настоящее время остро стоит проблема накопления и переработки отходов, в основном состоящих из пластмасс на основе продуктов нефтепереработки. Одним из решений данной проблемы является создание биоразлагаемых полимеров, но из-за дороговизны их создания и дешевизны рынка синтетических полимеров, разработка первых не обладает такой популярностью. Из-за малого рынка биополимеров актуальность их разработок и изучения свойств и характеристик только возрастает. В данной работе была создана биоразлагаемая пленка из полимолочной кислоты и термопластичного крахмала с применением метода ультразвуковой обработки расплава. Сами компоненты полимера имеют не очень хорошее взаимодействие, за счет чего материал обладает характеристиками, нуждающимися в совершенствовании для дальнейшего использования. К тому же, ранее применение метода к полимеру такого состава не проводилось (отсутствует информация), а данные про сам метод ультразвуковой обработки разнятся. В связи с этим, было целесообразно получить биоразлагаемую пленку с применением УЗ обработки и, используя в качестве контрольных образцов пленку того же состава (но полученную без УЗ обработки), сравнить определенные характеристики (вязкость, способность к водопоглощению и биоразлагаемость), определить перспективы дальнейшего развития проектной работы.





Модифицирование поверхности пьезоэлемента пленочным покрытием на основе цеолита и этиленвинилацетата

Автор: Збиняков Кирилл Константинович
11 класс, Гимназия №1 ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орёл

Руководитель: Грибанов Евгений Николаевич
к.х.н., доцент кафедры химии, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орёл

Метод пьезокерамического микровзвешивания занимает особое положение среди инструментальных методов анализа газовоздушных смесей наряду с хроматографией и масс-спектроскопией. В основе данного метода лежит использование преобразователей эффекта химической реакции посредством прямого и обратного пьезоэффекта, то есть пьезокерамических сенсоров. Газоаналитические системы на основе направленно подготовленных пьезокерамических сенсоров находят свое применение в системах контроля концентраций токсичных веществ в газовой фазе.

В настоящей работе предложен способ получения тонкопленочного покрытия на основе цеолита и этиленвинилацетата на поверхности пьезокварцевого элемента и проведены его испытания в модельной системе, содержащей углекислый газ.

На первом этапе выполнения проекта собрана экспериментальная установка, включающая генератор частот, даваемый сигнал для возбуждения пьезокерамического элемента, частотный фильтр, не пропускающий сигнал с генератора частот на осциллограф напрямую, пьезокварцевый сенсор и цифровой осциллограф, регистрирующий резонансные частоты колебаний пьезокерамического сенсора.

Далее показана возможность формирования на поверхности пьезоэлемента пленки толщиной ~1-5 мкм на основе цеолита (выбран из-за его высоких сорбционных свойств), зафиксированного этиленвинилацетатом. Изучена морфология поверхности пьезодатчика методами атомно-силовой и металлографической микроскопии. Показана возможность определения содержания оксида углерода (IV) в воздухе пьезоэлементом с нанесенным покрытием. Полученные результаты представляют интерес при разработке датчиков и сенсорных систем бытового и промышленного назначения, при проведении химического анализа профильными лабораториями.





ДЛЯ ЗАМЕТОК

A series of horizontal dotted lines for taking notes, spanning the width of the page.



ДЛЯ ЗАМЕТОК

A series of horizontal dotted lines for writing notes, spanning the width of the page.



ДЛЯ ЗАМЕТОК

A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for taking notes.



ДЛЯ ЗАМЕТОК

A series of horizontal dotted lines for writing notes, spanning the width of the page.