СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ ВЕСЕННЕЙ ПРОЕКТНОЙ ШКОЛЫ-КОНФЕРЕНЦИИ (ВПШ'2024)

11 МАРТА 2024 ГОДА
ENANOS.NANOMETER.RU

ОРГАНИЗАТОРЫ

270 МГУ 1755 2025

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА МГУ

NANO XVIII
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ БУДУЩЕГО

ОГЛАВЛЕНИЕ

ИНФОРМАЦИЯ О ВПШ'2024 4

РАСПИСАНИЕ 6

11 марта, понедельник 6

АННОТАЦИИ РАБОТ ФИНАЛИСТОВ КОНКУРСА «ГЕНИАЛЬНЫЕ МЫСЛИ» 10

Разработка концепта нового метода лечения и профилактики ревматоидного артрита с помощью технологии редактирования генома и плана для оценки его потенциала 10

Исследование металлоксид-углеродных пленок и создание на их основе газочувствительных элементов на пары этилового и метилового спиртов 11

Синтез и исследование газочувствительных свойств тонких пленок оксида меди 12

Новые биорезорбируемые материалы на основе фосфатов магния для биомедицинских применений: синтез и физико-химический анализ 13

Влияние микроб содержащего органоминерального препарата на ризосферные бактерии пшеницы озимой при стрессовом воздействии тяжелых металлов 14

Предсказание серобактерий на основе анализа оперонов метаболизма 15

Синтез сложных ванадатов стронция-тулия и исследование их физико-химических свойств 16

Электромагнитная жидкость-2. Наномешалки 17

Озвучивание наноповерхностей по принципу граммофона 18

Исследование методом атомно-силовой микроскопии наноразмерных частиц серебра, полученных реакцией «серебряного зеркала» 19

Разработка метода очистки жира личинок мухи черная львинка 20

Получение и изучение свойств натуральных красителей 21

Мультифункциональные лазерные наноматериалы для медицины будущего 22

Сегнетоэлектрики – управляемые полем элементы для применения в оптических компьютерах 23

Экспрессный метод диагностики антибиотикочувствительности бактерий с использованием ГКР-активных композитных наноструктур на основе кремния и частиц золота/серебра 24

Использование веществ, выделяемых дрожжами, как возможных биостимуляторов роста рассады томатов 25

Микроклональное размножение химерных сортов гейхер 26

Модель автоматического полива растений на базе микроконтроллера ARDUINO 27

Исследование влияния основных химических и механических антропогенных поллютантов на морской фитопланктон *Isochrysis Galbana* и *Tetraselmis* и зоопланктон *Moina Salina* и *Artemia Salina* 28

Исследования ресвератрола: перспективы применения в качестве компонента БАД 29

Изучение популяционно-видовых взаимоотношений дрозофил с высшими и низшими грибами 30

Комплексная оценка динамики состояния реки Химка с предложением использования высших водных растений для ее доочистки с перспективой их вторичного применения 31

Антипиреновые концентраты с нано-$TiO_2 \cdot nH_2O$ И $MgSO_4$ и продукты их разбавления 32

Нанокомпозиты ППУ с оксидами Ti(IV) и Fe(II,III) для фотокаталитической очистки водных сред ... 33

Уникальные свойства пара-аминофенола как линкера для создания медицинских препаратов 34

Получение и характеристика трансгенной клеточной линии низкодифференцированной глиомы С6, содержащей флуоресцентный белок 35

Синтез плазмонных наноструктур на основе серебряных нанопроволок для усиленной поверхностью Рамановской спектроскопии 36

Гибкий материал на основе полимер-углеродного композита 37

Особенности межмикробных взаимодействий *Lactobacillus sp.* с условно-патогенными бактериями и дрожжеподобными грибами 38

Стимул-чувствительные липосомы для доставки веществ 39

ИНФОРМАЦИЯ О ВПШ’2024

Весенняя Проектная Школа-конференция (ВПШ’2024) организована в рамках XVIII Олимпиады школьников «Высокие технологии и материалы будущего»* и проводится в дистанционном формате 11 марта 2024 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 2023/24 учебном году 30 школьников-финалистов конкурса проектных работ «Гениальные мысли» из 11 субъектов Российской Федерации, успешно прошедших отборочный этап, приглашены с докладами на ВПШ’2024. По итогам выступлений участников будут определены победители и призеры конкурса.

Мероприятия являются открытыми – присоединиться и заслушать выступления могут все, кто интересуется вопросами развития естественнонаучного образования и проектной деятельности в школе.

Страница ВПШ'2024: enanos.nanometer.ru/vpsh.html

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

Организаторы ВПШ'2024 – **Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (МГУ)** и **Передовая инженерная школа МГУ.**

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

Инженерная школа МГУ создана с привлечением потенциала факультета фундаментальной физико-химической инженерии, биотехнологического факультета, факультета наук о материалах и факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова. Факультетами-партнерами Школы на первом этапе реализации проекта выступают химический, биологический, экономический и другие структурные подразделения Московского университета. В рамках Инженерной школы МГУ планируется подготовка инженеров-исследователей по направлениям: «Фармацевтическая разработка», «Производство лекарственных средств», «Контроль качества лекарственных средств», «Валидация фармацевтического производства», а также инженеров-программистов по направлению «Применение машинного обучения в биологии» (магистерские программы). Также будут реализовываться программы дополнительного профессионального образования по направлениям: «Цифровые и квантовые технологии в медицине и экологии», «Применение высокоинформативных комбинированных методов анализа в биомедицине», «Нормы надлежащей производственной практики» и др.

Сайт: vk.com/pish_msu

РАСПИСАНИЕ

11 марта, понедельник

09:00* – 09:15	**Открытие школы. Вводное слово Оргкомитета**
	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
09:15 – 17:45	**Выступления школьников – финалистов конкурса «Гениальные мысли»**
09:15 – 09:30	Разработка концепта нового метода лечения и профилактики ревматоидного артрита с помощью технологии редактирования генома и плана для оценки его потенциала
	Азьмуков Кирилл Ильич, 10 класс, Первый Лобачевского – филиал МГУ в г. Усть-Лабинске, г. Усть-Лабинск
09:30 – 09:45	Исследование металлоксид-углеродных пленок и создание на их основе газочувствительных элементов на пары этилового и метилового спиртов
	Авксентьев Егор Александрович, 10 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары
09:45 – 10:00	Синтез и исследование газочувствительных свойств тонких пленок оксида меди
	Моисеева Ксения Юрьевна, 10 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары
10:00 – 10:15	Новые биорезорбируемые материалы на основе фосфатов магния для биомедицинских применений: синтез и физико-химический анализ
	Дерябина Елизавета Михайловна, 10 класс, ГБОУ Школа № 171, г. Москва
10:15 – 10:30	Влияние микроб содержащего органоминерального препарата на ризосферные бактерии пшеницы озимой при стрессовом воздействии тяжелых металлов
	Полухина Маргарита Андреевна, 10 класс, БУ ОО ДО «Дворец пионеров и школьников имени Ю.А. Гагарина», детский технопарк «Кванториум», г. Орёл
10:30 – 10:45	Предсказание серобактерий на основе анализа оперонов метаболизма
	Хамитова Софья Феликсовна, 10 класс, ГБОУ Школа № 1575, г. Москва

* Указано московское время

10:45 – 11:00	Синтез сложных ванадатов стронция-тулия и исследование их физико-химических свойств *Павленко Станислава Дмитриевна, 10 класс, СУНЦ МГУ, г. Москва*
11:00 – 11:15	Электромагнитная жидкость-2. Наномешалки *Елисеев Михаил Андреевич, 10 класс, СУНЦ МГУ, г. Москва*
11:15 – 11:30	Озвучивание наноповерхностей по принципу граммофона *Горбачев Роман Георгиевич, 10 класс, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск*
11:30 – 11:45	Исследование методом атомно-силовой микроскопии наноразмерных частиц серебра, полученных реакцией «серебряного зеркала» *Жарков Юрий Игоревич, 11 класс, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск*
11:45 – 12:15	**Перерыв**
12:15 – 12:30	Разработка метода очистки жира личинок мухи черная львинка *Борисов Евгений Романович, 5 класс, ГБОУ Школа № 1512, г. Москва*
12:30 – 12:45	Получение и изучение свойств натуральных красителей *Белякова Полина Александровна, 10 класс, ГБОУ Школа № 1575, г. Москва*
12:45 – 13:00	Мультифункциональные лазерные наноматериалы для медицины будущего *Терешина Полина Андреевна, 9 класс, ГБОУ Школа № 1575, г. Москва*
13:00 – 13:15	Сегнетоэлектрики – управляемые полем элементы для применения в оптических компьютерах *Вольхин Олег Владимирович, 9 класс, МАОУ лицей № 135, г. Екатеринбург*
13:15 – 13:30	Экспрессный метод диагностики антибиотикочувствительности бактерий с использованием ГКР-активных композитных наноструктур на основе кремния и частиц золота/серебра *Шульгина Алина Александровна, 9 класс, ГБОУ Школа № 1552, г. Москва*
13:30 – 13:45	Использование веществ, выделяемых дрожжами, как возможных биостимуляторов роста рассады томатов *Уликов Николай Юрьевич, 9 класс, МАОУ СОШ № 1 им. Щукина Н.Д. г.о. Пущино, МБУДО ЦДО «Развитие» г.о. Пущино, структурное подразделение «БиоТех-Пущино», г. Пущино*

13:45 – 14:00 Микроклональное размножение химерных сортов гейхер

Глухова Таисия Петровна, 8 класс, МБОУ гимназия «Пущино», МБУДО ЦДО «Развитие» г.о. Пущино, структурное подразделение «БиоТех-Пущино», г. Пущино

14:00 – 14:15 Модель автоматического полива растений на базе микроконтроллера ARDUINO

Тимербулатов Булат Рустамович, 8 класс, МАОУ №5 «Гимназия», г. Мегион

14:15 – 14:30 Исследование влияния основных химических и механических антропогенных поллютантов на морской фитопланктон *Isochrysis Galbana* и *Tetraselmis* и зоопланктон *Moina Salina* и *Artemia Salina*

Смирнова Ярослава Владимировна, 8 класс, МБОУ «Лицей №8 имени академика Е.К. Федорова», ГБУДО «ЦМИНК «КВАНТОРИУМ», направление «Биоквантум», г. Нижний Новгород

14:30 – 14:45 Исследования ресвератрола: перспективы применения в качестве компонента БАД

Романова Софья Алексеевна, 8 класс, МБОУ лицей №1 им. М. В. Ломоносова г. Орла, направление «Биоквантум» БУ ОО ДО «Дворец пионеров и школьников им. Ю. А. Гагарина» Детский технопарк «Кванториум», г. Орёл

14:45 – 15:15 Перерыв

15:15 – 15:30 Изучение популяционно-видовых взаимоотношений дрозофил с высшими и низшими грибами

Орлов Трифон Юрьевич, 8 класс, ГБОУ Школа № 654 имени А.Д. Фридмана, г. Москва

15:30 – 15:45 Комплексная оценка динамики состояния реки Химка с предложением использования высших водных растений для ее доочистки с перспективой их вторичного применения

Гимаева Эмилия Айратовна, 8 класс, ОАНО «Школа «Летово», г. Москва

15:45 – 16:00 Антипиреновые концентраты с нано-TiO2 · nH2O И MgSO4 и продукты их разбавления

Васильева Кристина Антоновна, 8 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

16:00 – 16:15 Нанокомпозиты ППУ с оксидами Ti(IV) и Fe(II,III) для фотокаталитической очистки водных сред

Рябушев Тимофей Витальевич, 11 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

16:15 – 16:30 Уникальные свойства пара-аминофенола как линкера для создания медицинских препаратов

Шаповалова Анна Владимировна, 11 класс, ГБОУ Школа № 444, г. Москва

16:30 – 16:45 Получение и характеристика трансгенной клеточной линии низкодифференцированной глиомы С6, содержащей флуоресцентный белок

Гуртовая Екатерина Олеговна, 11 класс, ГБОУ Школа № 2036, г. Москва

16:45 – 17:00 Синтез плазмонных наноструктур на основе серебряных нанопроволок для усиленной поверхностью Рамановской спектроскопии

Екимова Екатерина Алексеевна, 11 класс, ГБОУ Школа № 1502, г. Москва

17:00 – 17:15 Гибкий материал на основе полимер-углеродного композита

Маликов Матвей Андреевич, 11 класс, МБОУ Школа № 126, г. Уфа

17:15 – 17:30 Особенности межмикробных взаимодействий *Lactobacillus sp.* с условно-патогенными бактериями и дрожжеподобными грибами

Платонова Полина Викторовна, 11 класс, ГАОУ «Губернаторский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей Оренбуржья», г. Оренбург

17:30 – 17:45 Стимул-чувствительные липосомы для доставки веществ

Понфилёнок Таисия Игоревна, 11 класс, СУНЦ МГУ, г. Москва

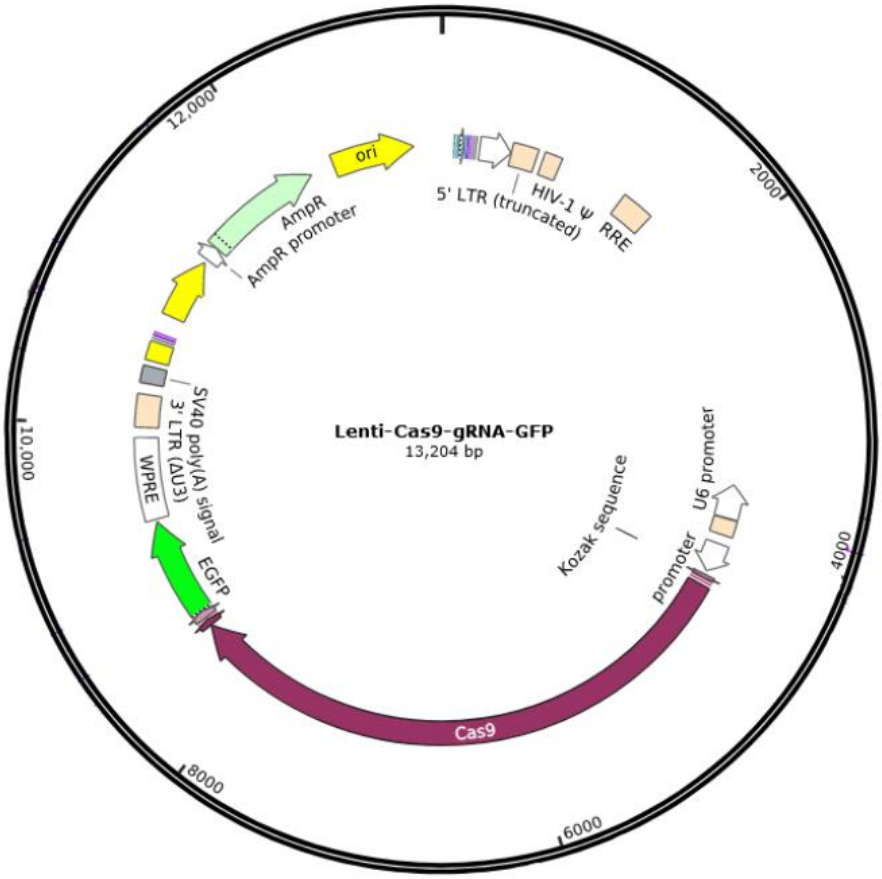
АННОТАЦИИ РАБОТ ФИНАЛИСТОВ КОНКУРСА «ГЕНИАЛЬНЫЕ МЫСЛИ»

Разработка концепта нового метода лечения и профилактики ревматоидного артрита с помощью технологии редактирования генома и плана для оценки его потенциала

Автор: Азьмуков Кирилл Ильич
10 класс, Первый Лобачевского – филиал МГУ в г. Усть-Лабинске, г. Усть-Лабинск

Руководитель: Горбатюк Наталья Олеговна
учитель биологии, Первый Лобачевского – филиал МГУ в г. Усть-Лабинске, г. Усть-Лабинск

Ревматоидный артрит – это хроническое аутоиммунное заболевание, которому подвержено 0.6% взрослого населения и которое проявляется деформации суставов и их воспалении. В данной работе, опираясь на разработанный подход, был составлен план проведения нокаута в модельном организме гена главного комплекса гистосовместимости второго типа, который играет ключевую роль в презентации антигенов и индукции аутоиммунитета. В качестве способа доставки материала был выбран лентивирусный вектор. Также были предложены способы регистрации результатов – как проведения нокаута, так и активности иммунитета. Более того, были предложены критерии оценки потенциала метода и поставлен вектор дальнейшего развития проекта.



Исследование металлоксид-углеродных пленок и создание на их основе газочувствительных элементов на пары этилового и метилового спиртов

Автор: Авксентьев Егор Александрович
10 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары

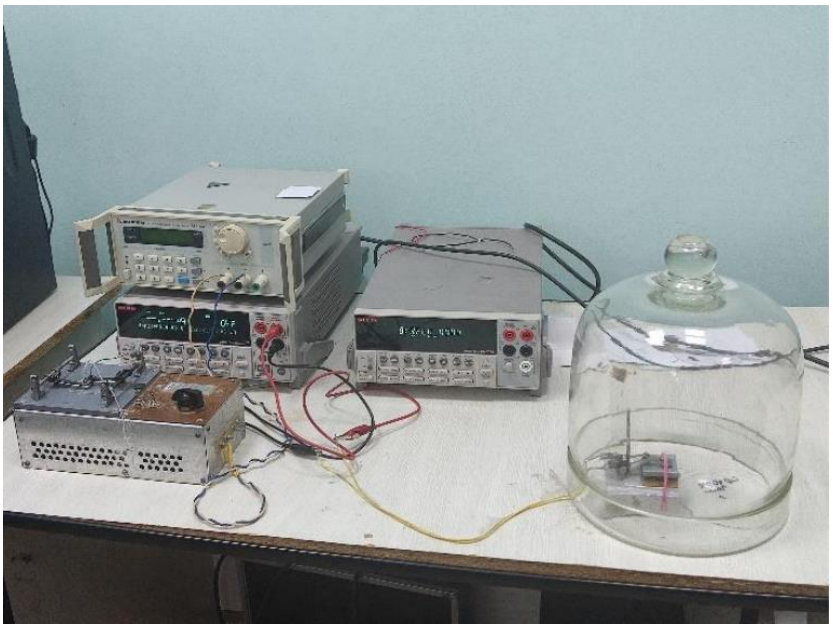
Соавтор: Ахмеева Виктория Вадимовна
10 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары

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

В процессе работы были проведены исследования линейно-цепочечных углеродных пленок, а также изучены металлоксид-углеродные пленки. На основе последних были успешно разработаны газочувствительные элементы, способные обнаруживать пары этилового и метилового спиртов.

Цель данной работы заключается в исследовании технологии синтеза и исследовании структурных, оптических, электрофизических и газочувствительных свойств тонкопленочной системы на основе оксида меди и оксида меди с sp^1-гибридизацией атомов углерода (пленками линейно-цепочечного углерода – ЛЦУ).

Объектом исследования в данной работе является композитные полупроводниковые тонкие плёнки оксида меди и плёнки оксида меди с ЛЦУ, пленки оксида меди с ЛЦУ, легированные атомами серебра Ag. Пленки меди осаждались на стеклянные подложки методом терморезистивного испарения в вакууме на вакуумной установке «ВУП-4» при давлении порядка 10-2 Па.



Синтез и исследование газочувствительных свойств тонких пленок оксида меди

Автор: Моисеева Ксения Юрьевна
10 класс, МБОУ «Гимназия № 1», г. Чебоксары

Соавтор: Кузьмин Андрей
10 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

Цель исследовательского проекта заключается в создании тонкопленочных наноструктур на основе наноуглерод-металлоксидных пленок с однослойными углеродными нанотрубками и линейно-цепочечным углеродом и в исследовании газочувствительных свойств данной системы на пары аммиака и ацетона.

Идея. Речь идет о возможности разработки индивидуального метаболического профиля пациента. Широко обсуждается (к примеру Г. Конвалина, Х. Хейк, акк. хим. Рез. 47 (2014) 66.) использование полупроводниковых газовых сенсоров для определения концентрации обнаруживаемого газа, выделяемого у пациентов (например, ацетона при диабете, заболеваний ЖКТ). Определение концентрации химических соединений во взрывчатых веществах с помощью газовых сенсоров позволяет диагностировать заболевание уже на ранних стадиях и дает возможность контролировать лечение. Помимо азота, кислорода и паров воды, взрывчатые вещества содержат в организме больного человека различные газы. По концентрации ацетона и величине тока или напряжения, проходящего через полупроводниковый датчик (то есть электросопротивлению наносенсоров), можно судить о степени диабета, наличия заболеваний желудочно. Наш метод является неинвазивным, экономически выгодным, менее затратным по времени в отличие от традиционных анализов и подходит что немаловажно для постоянного мониторинга состояния здоровья.

Актуальность данной работы заключается в том, что полученные в данной работе тонкопленочные системы на основе полупроводников дырочной и электронной проводимости CuO, NiO с однослойными углеродными нанотрубками можно применить в качестве хорошего газочувствительного датчика для обнаружения летучих органических соединений, в частности, паров ацетона. В основе данного датчика – наноуглерод-металлоксидные пленки с одностенными углеродными натрубками (ОУНТ) и sp^1-формой атомов С – пленки линейно-цепочечного углерода (ЛЦУ). Плёнки наносятся методом терморезистивного испарения в вакууме на вакуумной установке «УВР-3М» при давлении порядка 10^-2 Па. Далее происходит отжиг плёнок в печи МИМП-ВМ в атмосфере воздуха при температуре от 250С до 400С в течении 20 минут. Есть и гораздо более простой способ нанесения плёнки – путём воздушно-капельного распыления. Характеристики плёнки при данном способе нанесения будут отличаться, поэтому свойства этих плёнок ещё требуют уточнения. Другой вариант нанесения – ионно-плазменное осаждение пленки ЛЦУ и последующее термическое оксидирование в печи при температуре 400С. Структура пленок ЛЦУ состоит из множества слоев, каждый из которых состоит из цепочек углеродных атомов в sp^1-гибридизации, ориентированных нормально к поверхности слоя. Наличие делокализованных электронов, принадлежащих всей молекуле ЛЦУ, обеспечивает металлическую проводимость вдоль цепочки. Отсутствие связи между цепочками делает пленку в перпендикулярном направлении диэлектриком. Это уникальная структура с гигантской электрической анизотропией, поэтому она может быть крайне эффективна для разработки газочувствительных сенсоров.

Новые биорезорбируемые материалы на основе фосфатов магния для биомедицинских применений: синтез и физико-химический анализ

Автор: Дерябина Елизавета Михайловна
10 класс, ГБОУ Школа № 171, г. Москва

Руководитель: Климашина Елена Сергеевна
к.х.н., научный сотрудник химического факультета МГУ, преподаватель факультета наук о материалах МГУ

На сегодняшний день поиск новых составов, разработка и производство биоматериалов для замены костной ткани являются важной технологической междисциплинарной задачей. Фосфаты кальция наиболее часто используются при создании биоматериалов. Тем не менее их низкая растворимость и медленная деградация при имплантации *in vivo* заставляют искать более пригодные химические соединения для изготовления биокерамики с улучшенными свойствами. Перспективным выглядит семейство фосфатов магния, так как они являются более хорошими кандидатами для ортопедического применения по сравнению с широко применимыми фосфатами кальция. Однако для фосфатов магния было проведено не так уж и много исследований по методам синтеза и физико-химическому исследованию. В основном в литературе встречаются методики синтезов фосфатов с замещением кальция на магний и другие ионы одновременно, в то время как статей, посвященных синтезу как растворных, так и твердофазных однофазных фосфатов магния, практически нет. Таким образом, материалы на основе фосфатов магния являются перспективными для создания высокопористых керамических прототипов костных имплантатов методами 3D-печати, что задает необходимость тщательного подбора и/или разработок методик синтеза и физико-химического исследования этих фосфатов. С помощью аддитивных технологий можно намного быстрее изготавливать каркасы с контролируемой структурой имплантата: размерами и геометрией пор, пористостью, шероховатостью. Все это позволит управлять процессами роста, дифференцировки и пролиферации костной ткани в дальнейшем, а также подобрать оптимально имплантат по форме дефекта.

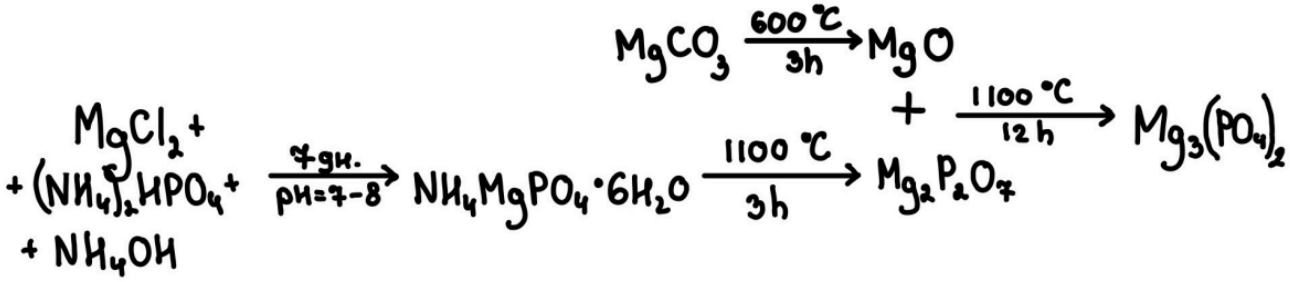


Схема многостадийного синтеза фосфата магния

Влияние микроб содержащего органоминерального препарата на ризосферные бактерии пшеницы озимой при стрессовом воздействии тяжелых металлов

Автор: Полухина Маргарита Андреевна,
10 класс, БУ ОО ДО «Дворец пионеров и школьников имени Ю.А. Гагарина», детский технопарк «Кванториум», г. Орёл

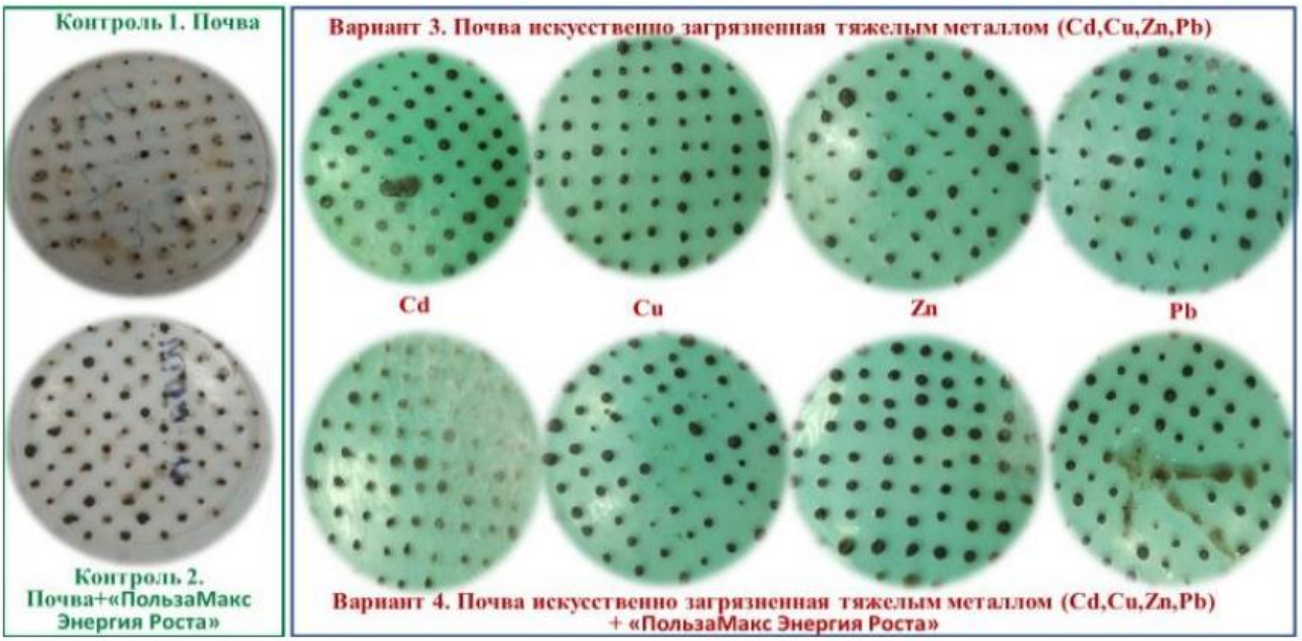
Руководитель: Полухина Марина Геннадьевна
к.с.-х.н., педагог дополнительного образования, БУ ОО ДО «Дворец пионеров и школьников имени Ю.А. Гагарина», детского технопарка «Кванториум», г. Орёл

Интенсивное антропогенное воздействие на пахотные земли ведет к их деградации, загрязнению пестицидами и солями тяжелых металлов, что как следствие оказывает негативное воздействие на растительно-микробное взаимодействие: снижая рост и развитие растений, разнообразие и активность ризосферных бактерии обеспечивающих азотфиксацию, выделение стимуляторов роста, осуществляющих антагонизм по отношению к фитопатогенным грибам и бактериям и пр.

Целью данного исследования являлось подобрать биологически активный препарат способный минимизировать воздействие тяжелых металлов на ризосферные микроорганизмы.

Исследование выявило положительное воздействие предпосевной обработки семян озимой пшеницы имуностимуляторам «ПользаМакс Энергия Роста» с органическими кислотами, микроэлементами в хелатной форме, микроорганизмами, на ризосферную биоту (бактерии рода Azotobacter, Bacillus subtilis, почвенные дрожжи и другие почвенные грибы и бактерии) пшеницы озимой и обогащение ее Bacillus subtilis при подавляющем воздействии солей тяжелых металлов Cd, Cu, Zn, Pb.

Данное исследование напрямую относится к области биологии, поскольку изучает активность и разнообразие ризосферной биоты в условиях стрессовом воздействии тяжелых металлов; к области биотехнологии поскольку изучает жизнеспособность штамма Bacillus subtilis в условиях стрессовом воздействии тяжелых металлов и способность его встраиваться в биоту пахотного слоя почвы.



Влияние тяжелых металлов на развитие колоний Azotobacter, по вариантам

Предсказание серобактерий на основе анализа оперонов метаболизма

Автор: Хамитова Софья Феликсовна
10 класс, ГБОУ Школа № 1575, г. Москва

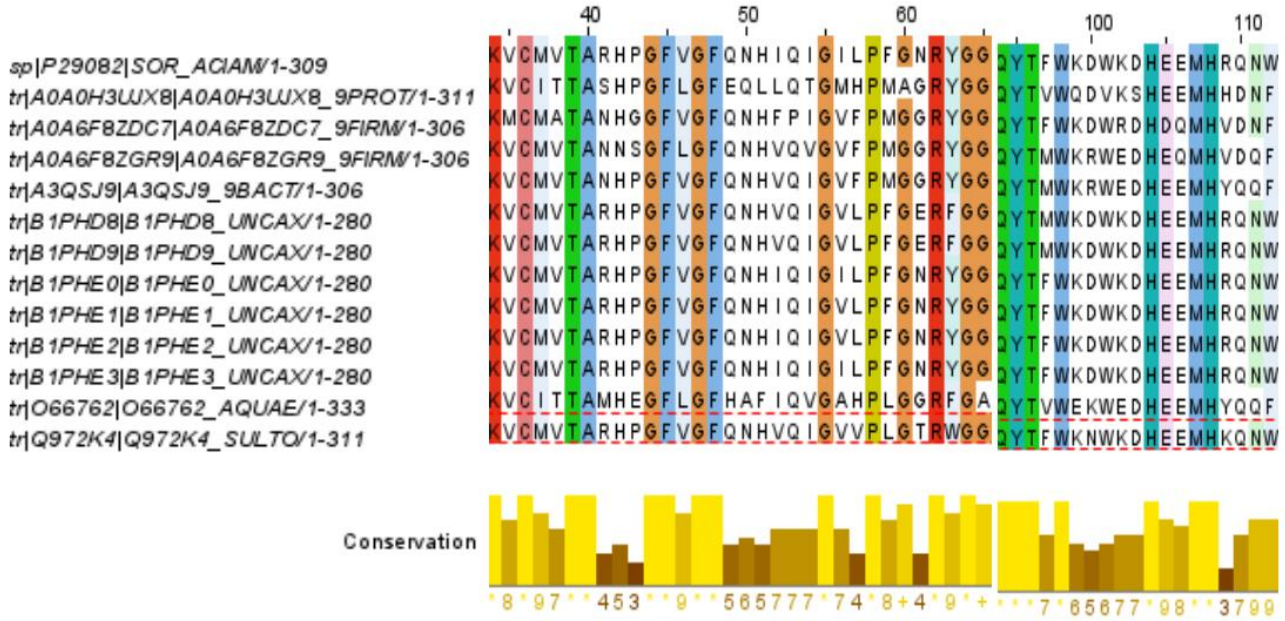
Руководитель: Чашникова Анастасия Александровна
учитель биологии, ГБОУ Школа № 1575, г. Москва

Серобактерии – весьма разнородная группа бактерий, окисляющих восстановленные соединения серы. Серные бактерии, образуя серную кислоту, способствуют разрушению горных пород, каменных и металлических сооружений. Илы, содержащие серобактерий, применяют для очистки сточных вод от сероводорода. Разрушение металлических сооружений, например, труб, способно понести за собой огромные денежные и ресурсные убытки.

На сегодняшний неизвестно точное количество классов, входящих в эту группу. Представители серобактерий встречаются как среди домена архей, так и среди бактерий разных классов: альфа-протеобактерий, бета-протеобактерий, гамма-протеобактерий, дельта-протеобактерий, псевдомонад и многих других. Данные по геномам и белкам серобактерий в базах данных представлены неполно, для множества бактерий отношение к группе серобактерий не ясно.

Серобактерии, несмотря на филогенетическую разнородность, вероятно, имеют схожие гены, отвечающие за окисление сероводорода. Изучив геномы этих бактерий мы сможем выделить ключевые гены метаболизма серобактерий и находить их гомологи среди большого объема данных геномов бактерий, таким образом точно определяя серобактерий среди всех остальных.

Алгоритма, специализирующегося на поиске серобактерий мы не обнаружили, а инструменты поиска различных оперонов не всегда точно распознают SOX-кластер. Поэтому, создание алгоритма, распознающего серобактерий среди множества других, имеет высокую теоретическую и практическую значимость.

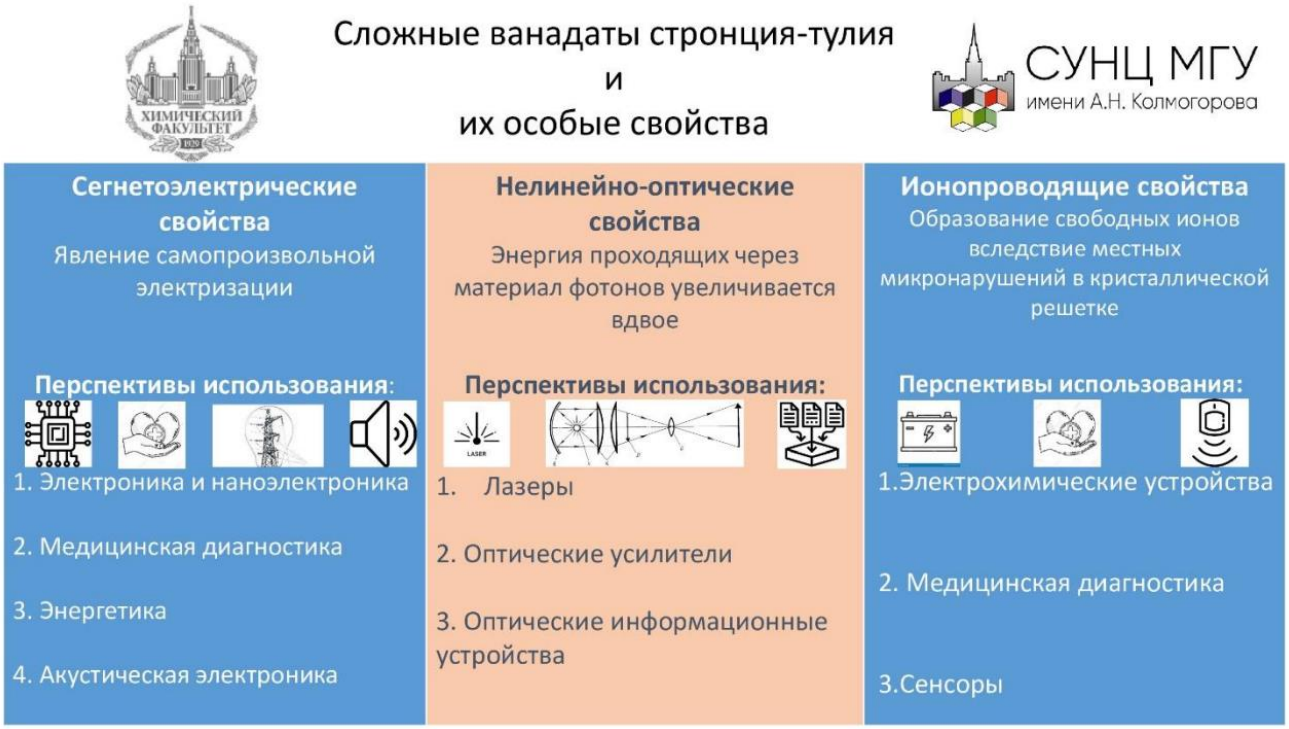


Синтез сложных ванадатов стронция-тулия и исследование их физико-химических свойств

Автор: Павленко Станислава Дмитриевна
10 класс, СУНЦ МГУ, г. Москва

Руководитель: Галлямов Эльдар Маратович
аспирант 2 г/о, инженер, химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Москва

В данной работе проведен синтез сложных ванадатов стронция-тулия с целью изучения их физико-химических свойств. Сначала был проведен твердофазный синтез, а затем будут проведены анализы структуры и состава полученных соединений с использованием метода рентгенофазового анализа. Данные исследования позволят определить основные характеристики сложных ванадатов стронция-тулия, их структуру и физические свойства. Полученные результаты имеют важное значение для дальнейшего понимания и применения этих соединений в различных областях науки и технологий. Данные соединения могут обладать интересными оптическими и электронными свойствами, что делает их потенциально привлекательными для использования в наноэлектронике и оптоэлектронике. Исследование физико-химических свойств таких материалов позволит лучше понять их потенциальные применения в наноустройствах.



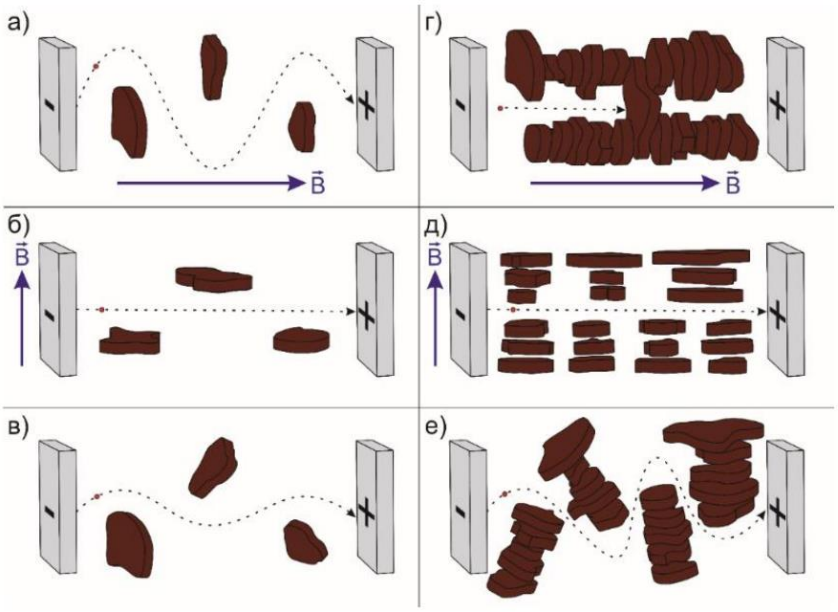
Электромагнитная жидкость-2. Наномешалки

Автор: Елисеев Михаил Андреевич
10 класс, СУНЦ МГУ, г. Москва

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

Идея «Электромагнитной жидкости», основанной на изменении электропроводности коллоидного раствора магнитожестких нанопластин $SrFe_{12}O_{19}$ (размером 50-70x6 нм) под действием магнитного поля (рисунок), представленная в рамках конкурса 2023 г получила свое развитие в этом году. Были исследованы зависимости электропроводности магнитных жидкостей на основе нанопластин в переменном магнитном и электрическом поле и достигнута крайне высокая чувствительность магнетосопротивления >0,2%/Э в малых полях (<1 Э), что позволяет конкурировать с предельной чувствительностью сенсоров магнитного поля на основе эффекта Холла и гигантского магнетосопротивления.

В рамках работы предложено использовать высокую чувствительность наночастиц к магнитному полю и их способность ориентироваться вслед за полем для создания направленных конвекционных потоков в жидкостях. Для подтверждения этой идеи был поставлен эксперимент по исследованию тока в электрохимической ячейке Ag/H_2O_2(KCl+нанопластинки)/$KFe[Fe(CN)_6]$ в присутствии вращающихся магнитных частиц. Было выявлено существенное возрастание электрического тока (до 700%) при вращении наночастиц в магнитном поле. Таким образом, нанопластинки могут служить для перемешивания жидкостей и усиления переноса вещества в растворах. Возможность использования наномешалок подтверждена в экспериментах по перемешиванию жидкостей в микроканалах, что может получить большое применение в микрофлюидике.



Принцип измерения проводимости магнитной жидкости на основе анизотропных частиц под действие магнитного поля для разбавленной (а-в) и концентрированной (г-е) магнитной жидкости:
а, г) магнитное поле направлено параллельно электрическому полю
б, д) магнитное поле перпендикулярно электрическому полю
в, е) без магнитного поля
Траектории ионов между частицами, ориентированными в поле, указаны пунктирными линиями.

Озвучивание наноповерхностей по принципу граммофона

Автор: Горбачев Роман Георгиевич
10 класс, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск

Руководитель: Долматова Наталья Михайловна
учитель физики, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск

Научный консультант: Логинов Борис Альбертович
старший преподаватель, Институт интегральной электроники, ациональный исследовательский университет «МИЭТ», г. Москва

Нанотехнологии – перспективная область науки, которая манипулирует отдельными атомами, молекулами, молекулярными системами. Эффективным методов для наблюдения поверхностей на атомарном уровне является сканирующая туннельная микроскопия (СТМ).

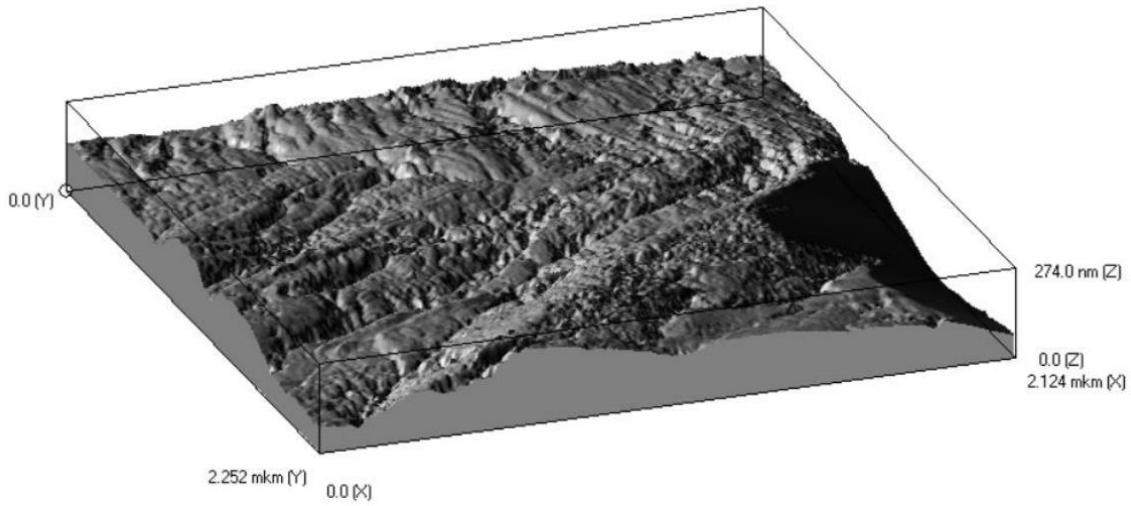
С развитием наук, технологий и различной вычислительной техники появляется необходимость в новых методах и инструментах анализа и обработки информации. Одним из таких методов является сонификация, или другими словами преобразование данных в звуковой сигнал.

Идея данной работы состоит в том, чтобы выполнить озвучивание наноповерхностей по принципу граммофона. Переводя данные, полученные с помощью СТМ, в слышимый человеком диапазон, позволит даже оператору - инвалиду по зрению, стремящемуся к науке, успешно работать на микроскопе на ровне с другими.

Анализ источников информации по теме исследования говорит о том, что метод сонификации или озвучивание наноповерхностей по методу граммофона применяемый к данным, полученным с помощью туннельного микроскопа, ещё не использовался. Возникла идей осуществить оценку качества поверхности в заданном диапазоне выполняя сонификацию СТМ кадров различных образцов.

Исходя из выше сказанного была выдвинута гипотеза, что звуковые дорожки, полученные в результате сонификации графиков поверхностей, будут уникальны и узнаваемы для каждого материала, а также могут дать информацию о содержащихся на этой поверхности дефектах.

Цель проекта: с помощью туннельного микроскопа СММ-2000 получить изображения наноразмерной структуры поверхности нескольких образцов и выполнить их озвучивание по принципу граммофона.



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

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

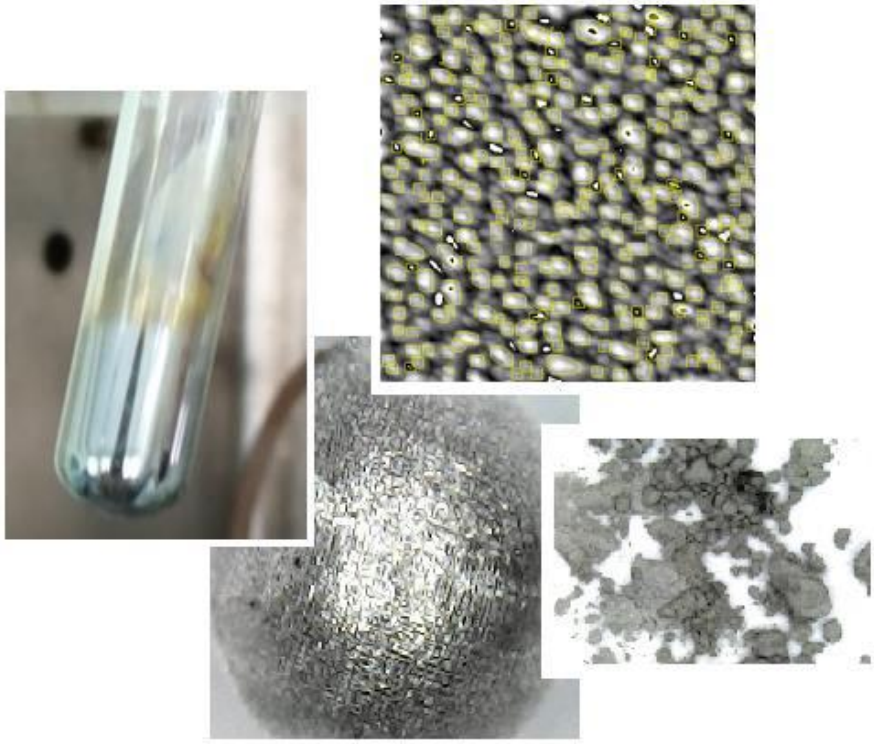
Руководитель: Ильясова Ксения Георгиевна
учитель химии, КГБОУ «Бийский лицей-интернат Алтайского края», г. Бийск

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» и осажденного серебра.

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.



Разработка метода очистки жира личинок мухи черная львинка

Автор: Борисов Евгений Романович
5 класс, ГБОУ Школа № 1512, г. Москва

Руководитель: Феоктистова Любовь Николаевна
учитель физики, ГБОУ Школа № 1512, г. Москва

Личинки мухи черная львинка (*Hermetia illucens*) широко применяются для переработки биоотходов и рассматриваются как альтернативный источник белка для домашних животных. Жир этих личинок обладает как высокой пищевой ценностью, так и большим потенциалам использования для производства возобновляемых топлив и фармацевтических препаратов, таких как мази, линименты и крема. Одним из ключевых этапов переработки жира является его очистка от примесей: механических и азотсодержащих органических соединений. Последние затрудняют каталитическое превращение жира в моторные топлива, а также придают ему неприятный запах, которые отталкивают животных при добавлении жира в корма. В ходе проекта были опробованы различные подходы к очистке жира полученного в качестве образца: проведена колоночная хроматография органическими растворителями, опробован метод жидкостной экстракции органическими растворителями, обработка водой с добавками кислоты и перегонка с паром. Показано, что лучшие результаты были достигнуты при использовании очистки методом колоночной хроматографии, когда в качестве неподвижной фазы использовали тонкий слой ракушечника, а в качестве подвижной фазы – диэтиловый эфир. Этот способ очистки позволяет быстро выделить из образца наибольшее количество жира при сохранении его жирнокислотного состава. Более трудозатратным, но экологически оправданным представляется обработка подкисленной водой или перегонки с водяным паром. Элементный анализ выделенных образцов показал, что предложенные подходы обеспечивают сравнимую глубину очистки от азотсодержащих соединений.

Процесс омыления триацилглицеридов *(а), перенос реакционной массы в формы (б), полученное мыло (в)*

Получение и изучение свойств натуральных красителей

Автор: Белякова Полина Александровна
10 класс, ГБОУ Школа № 1575, г. Москва

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

Натуральные красители – это вещества, которые получают из натурального сырья, - из растений, фруктов, овощей и ягод. Синтетические красители получают из химических веществ. Натуральные красители в отличие от синтетических обладают определённым вкусом, содержат витамины и микроэлементы, поэтому важно, чтобы они содержались в пище. Натуральные красители могут быть двух видов – в жидком состоянии и в виде порошка.

В результате мы получили 15 красителей для желатины. В ассортименте магазина присутствует мармелад всего на основе двух красителей- сока яблока и сока чёрной моркови. Мы показали, что можно любой вид мармелада готовить на натуральном красителе из других ягод и плодов. Это более полезно для здоровья. Было получено 10 различных порошков на крахмале для фармации или детских игр. В процессе работы также были выделены ксантофилл из мандарина и антоциан из вишни. Область перехода антоциана оказалась от 8,2 до 9,8, ксантофилла от 9 до 10. Были получены спектры жёлтого искусственного красителя и натурального из облепихи. Подготовлены составы для получения спектров других цветов.

В перспективе – началась работа по исследованию натуральных красителей при приготовлении йогуртов. Исследование сохранение цвета при термической обработке и в кислой молочной среде.

Мультифункциональные лазерные наноматериалы для медицины будущего

Автор: Терешина Полина Андреевна
9 класс, ГБОУ Школа № 1575, г. Москва

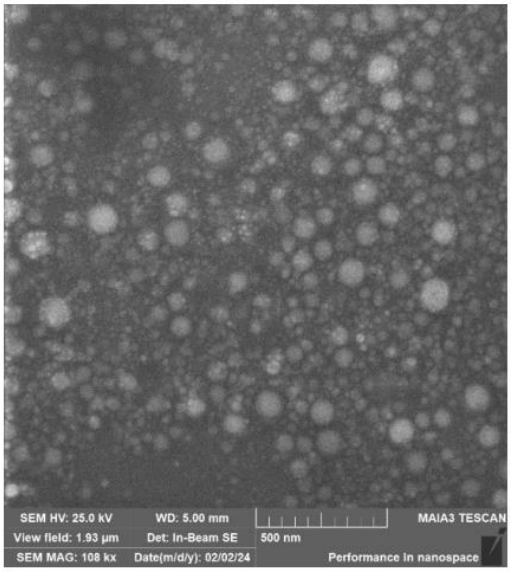
Руководители: Чернякова Валерия
студент 3 курса, НИЯУ МИФИ, г. Москва

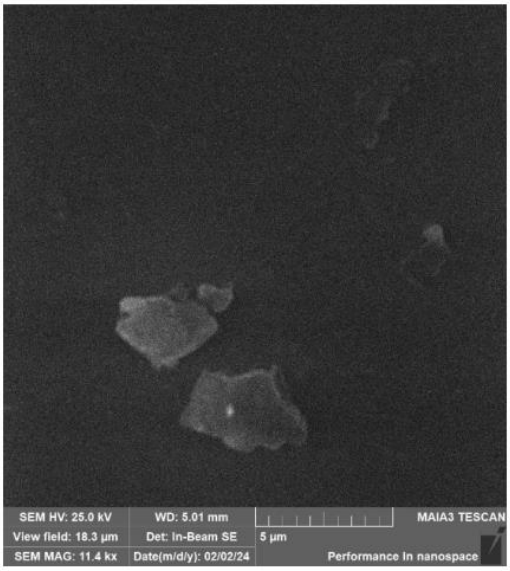
Тихоновский Глеб Валерьевич
инженер, лаборатория «Бионанофотоника», НИЯУ МИФИ, г. Москва

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

Уникальные свойства наноматериалов позволяют не только многократно улучшить существующие методы лечения, но также привнести совершенно новые подходы в терапию и лечение онкологических заболеваний. Использование новых многокомпонентных наноматериалов открывает возможность к объединению наиболее полезных свойств различных материалов. Именно поэтому данный проект направлен на разработку технологии получения инновационных наноматериалов для многофункциональной терапии и диагностики рака.

В ходе работы началась разработка готовой технологии получения коллоидных растворов наночастиц на основе гексаборида лантана и нитрида гафния с контролируемыми свойствами методом лазерной абляции в жидкостях, перспективных для использования в персонализированной медицине в целях диагностики и локализованной неинвазивной терапии раковых опухолей. Проведены эксперименты по получению наночастиц при различных парметрах синтеза, исследовано влияния типа жидкой среды на оптические и размерные свойства наночастиц гексаборида лантана, а также химический состав наночастиц LaB6. В качестве перспективы развития планируется доработать технологию получения коллоидных растворов частиц, изучить фототермические свойства наночастиц LaB6 и HfN, а также рентгеноконтрастные свойства данных наночастиц.





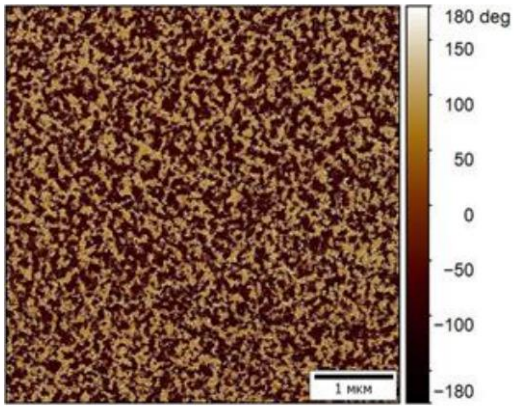
Сегнетоэлектрики – управляемые полем элементы для применения в оптических компьютерах

Автор: Вольхин Олег Владимирович
9 класс, МАОУ лицей № 135, г. Екатеринбург

Руководители: Небогатиков Максим Сергеевич
научный сотрудник, Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

Вольхина Надежда Викторовна
учитель физики, МАОУ лицея № 135, г. Екатеринбург

Тематика научно-исследовательской работы связана с исследованием оптических свойств сегнетоэлектриков и применении их в конечных оптических устройствах. Физика сегнетоэлектриков является одним из ведущих разделов физики твердого тела. Изучение сегнетоэлектрических материалов способствовало возникновению множества идей, которые дают толчок в изучении и развитии физики. Динамика кристаллической решетки и ее роль при фазовых переходах, расширение и развитие представления о характере фазовых переходов – далеко неполный перечень вопросов, получивших развитие благодаря изучению сегнетоэлектриков. свойства сегнетоэлектрических материалов в значительной степени зависят от их доменной структуры. Под влиянием внешнего поля в полидоменном кристалле происходит перестройка доменной структуры, при этом в некотором объеме кристалла спонтанная поляризация изменяет свое направление. Процесс переориентации спонтанной поляризации осуществляется путем движения доменных стенок, а также путем образования и прорастания новых доменов с направлением спонтанной поляризации, близким к направлению электрического поля. Поскольку как движение доменных стенок, так и образование новых доменов происходит за счет элементарных процессов зародышеобразования, это явление может быть рассмотрено в рамках теории фазовых превращений первого рода. При этом движущей силой является локальное значение макроскопического электрического поля, существующего в данный момент времени в данном месте сегнетоэлектрика.



Атомно-силовая сканирующая микроскопия. Исходная квазирегулярная самоподобная лабиринтовая нанодоменная структура

Экспрессный метод диагностики антибиотикочувствительности бактерий с использованием ГКР-активных композитных наноструктур на основе кремния и частиц золота/серебра

Автор: Шульгина Алина Александровна
9 класс, ГБОУ Школа № 1552, г. Москва

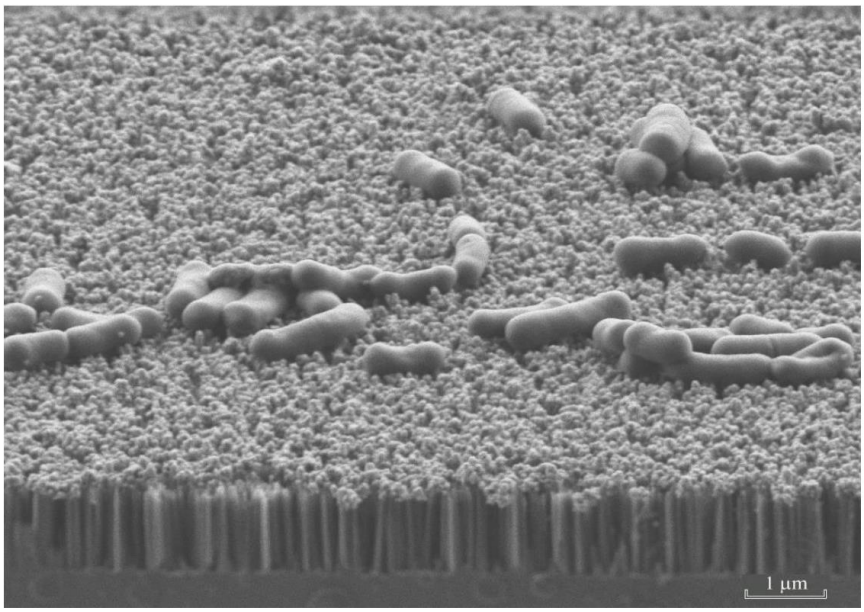
Руководители: Осминкина Любовь Андреевна
к.ф.-м.н., лаборатория физических методов биосенсорики и нанотераностики, кафедра медицинской физики, физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Москва

Назаровская Дарья Андреевна
аспирант, лаборатория физических методов биосенсорики и нанотераностики, кафедра медицинской физики, физический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Москва

В ближайшие годы ожидается рост устойчивости патогенов к антибиотикам, тем самым создавая все более серьезную проблему для систем здравоохранения во всем мире. Следовательно, крайне важна точная и быстрая диагностика бактерий в окружающей среде и их реакции на лекарство. Метод спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) может в дальнейшем использоваться в клиническом применении для определения антибиотикочувствительности бактерий.

Идеей проекта является разработка метода экспресс-диагностики антибиотикочувствительности бактерий, вызывающих социально-значимые заболевания.

Цель работы – исследование чувствительности патогенных бактерий к антибиотикам методом гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) с использованием композитных наноструктур на основе кремниевых нанонитей, декорированных наночастицами серебра и золота.



Микрофотография СЭМ бактерий, расположенных на подложке из кремниевых нанонитей, покрытых наночастицами золота и серебра.

Использование веществ, выделяемых дрожжами, как возможных биостимуляторов роста рассады томатов

Автор: Уликов Николай Юрьевич
9 класс, МАОУ СОШ № 1 им. Щукина Н.Д. г.о. Пущино, МБУДО ЦДО «Развитие» г.о. Пущино, структурное подразделение «БиоТех-Пущино», г. Пущино

Руководители: Видягина Елена Олеговна
к.б.н., педагог дополнительного образования, МБУДО ЦДО «Развитие» г.о. Пущино, структурное подразделение «БиоТех-Пущино», н.с. ФИБХ РАН, группы лесной биотехнологии, г. Пущино

Нагайцев Александр Иванович
педагог дополнительного образования, МБУДО ЦДО «Развитие» г.о. Пущино, структурное подразделение «БиоТех-Пущино», г. Пущино

Выращивание овощей на своих приусадебных участках становится всё актуальнее с каждым годом. Во многом качество получаемого урожая зависит от качества рассады, выращиваемой заранее. Настоящее исследование направлено на определение возможности использования дрожжей и выделяемых ими веществ на рост рассады томатов сорта Пиноккио. Нами был проведён анализ влияния непосредственно клеток дрожжей (осадочной жидкости) и выделяемых ими веществ в культуральную жидкость (надосадочная жидкость) трёх штаммов дрожжей: WS-07, US-05 и хлебных дрожжей. В результате проведённых исследований выяснено, что непосредственно клетки дрожжей всех штаммов благоприятно влияли на рост растений, в среднем увеличение высоты опытных растений было 33% по сравнению с контролем. Надосадочная жидкость благоприятно влияла на растения только для штамма WS-07, поэтому этот штамм может быть рекомендован для использования в домашних условиях или для промышленного изготовления активатора роста.

Микроклональное размножение химерных сортов гейхер

Автор: Глухова Таисия Петровна
8 класс, МБОУ гимназия «Пущино», МБУДО ЦДО «Развитие» г.о. Пущино, структурное подразделение «БиоТех-Пущино», г. Пущино

Руководитель: Видягина Елена Олеговна
к.б.н., педагог дополнительного образования, МБУДО ЦДО «Развитие» г.о. Пущино, структурное подразделение «БиоТех-Пущино», н.с. ФИБХ РАН, группы лесной биотехнологии, г. Пущино

Гейхера – одна из часто используемых культур в озеленении из-за своих биологических особенностей. Наиболее востребованы сейчас химерные сорта. Однако размножаются они только вегетативно, что делает конечную стоимость саженцев очень высокой. Нами были разработаны условия для эффективного получения саженцев химерных гейхер с использованием технологии микроклонального размножения. Были введены в условия in vitro 2 сорта химерных гейхер: Galaxy и Midnight Rose. Нами разработана питательная среда для мультипликации (среда MS с 9 г/л агар-агара, 30 г/л сахарозы, 0,4 мг/ БАП л, 0,7 мг/л кинетина), которая позволяет получать в 2 раза больше дочерних розеток по сравнению с рекомендованной средой для мультипликации гейхер. Также отработаны этапы укоренения и адаптации микропобегов. Часть полученных растений планируется к дальнейшей реализации на городских ярмарках.

Микрорастения сорта Galaxy на стадии мультипликации:
1 – на рекомендованной среде, 2 – на разработанной нами среде

Модель автоматического полива растений на базе микроконтроллера ARDUINO

Автор: Тимербулатов Булат Рустамович
8 класс, МАОУ №5 «Гимназия», г. Мегион

Руководители: Азбаева Гульнара Юрьевна
учитель физики, МАОУ №5 «Гимназия», г. Мегион

Цель работы:
Создание модели автоматического автополива растений на базе микроконтроллера ARDUINO.

Выводы по проектной работе:
Оценивание работы модели автополива по следующим критериям: соответствует ли принцип работы модели проектной идее, автономность и правильность системы автополива. Модель автополива с заданной периодичностью и по заданным параметрам влажности почвы поливает комнатные растения.

По итогам тестирования модели опытного образца есть ближайшие перспективы:

- программирование на платформе Arduino индивидуальный режим полива для каждого вида комнатных растений;
- управление автополивом дистанционно через мобильное приложение.

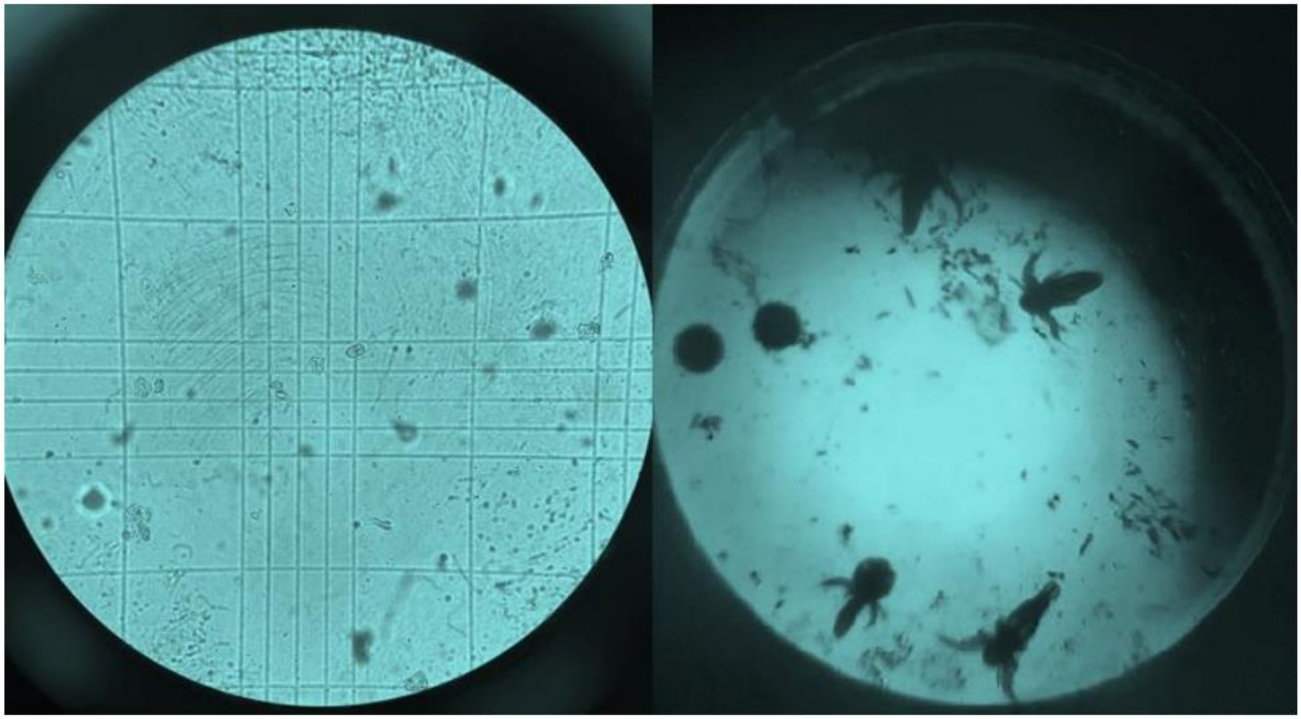
Кроме того, запланирована покупка 3D принтера и печать горшка необходимых размеров с микроконтроллером. Работая над проектом по решению проблемы, описанной в моём проекте, достиг поставленной цели. Выполняя практическую и экспериментальную часть, был приобретен новый опыт и предметные знания в области радиотехники и электроники, выходящие за рамки школьной программы. Изучены универсальные характеристики платформы Arduino. По результатам тестирования модель усовершенствована. Есть интересные идеи на перспективу.

Исследование влияния основных химических и механических антропогенных поллютантов на морской фитопланктон *Isochrysis Galbana* и *Tetraselmis* и зоопланктон *Moina Salina* и *Artemia Salina*

Автор: Смирнова Ярослава Владимировна
8 класс, МБОУ «Лицей №8 имени академика Е.К. Федорова», ГБУДО «ЦМИНК «КВАНТОРИУМ», направление «Биоквантум», г. Нижний Новгород

Руководитель: Дектерева Наталья Витальевна
педагог дополнительного образования, ГБУДО «ЦМИНК «КВАНТОРИУМ», г. Нижний Новгород

В ходе исследования смоделировано загрязнение компонентов морских экосистем фотической зоны основными антропогенными поллютантами, активно распространяющимися в процессе освоения человеком Мирового Океана: моторное масло, дизельное топливо, антифрикционная присадка с MoS_2, опилки, пластик, гипс, сажа и зола. Также рассмотрено влияние поллютантов, попадающих в Мировой океан из сельского хозяйства через систему внутренних вод в виде сульфата калия, хлористого калия, аммиачной селитры, пестицида и навоза. Методом световой микроскопии произведена оценка влияния вышеперечисленных загрязнителей на морской фитопланктон Isochrysis Galbana и Tetraselmis и зоопланктон Moina Salina и Artemia Salina в трех разных концентрациях: 0,1%, 0,5% и 1%.



Исследования ресвератрола: перспективы применения в качестве компонента БАД

Автор: Романова Софья Алексеевна
8 класс, МБОУ лицей №1 им. М. В. Ломоносова г. Орла, направление «Биоквантум» БУ ОО ДО «Дворец пионеров и школьников им. Ю. А. Гагарина» Детский технопарк «Кванториум», г. Орёл

Соавторы: Дружбина Анна Александровна
Мамошина Анна Андриановна
Снытко Дарья Владимировна
ученики направления «Биоквантум» БУ ОО ДО «Дворец пионеров и школьников им. Ю. А. Гагарина» Детский технопарк «Кванториум», г. Орёл

Руководитель: Винокуров Андрей Юрьевич
педагог дополнительного образования, Детский технопарк Кванториум – структурное подразделение БУ ОО ДО «Дворец пионеров и школьников имени Ю.А. Гагарина», г. Орёл

Ресвератрол характеризуется достаточно широким набором видов биологической активности и может поступать в организм с продуктами питания, но в недостаточных количествах для удовлетворения рекомендуемой суточной потребности. В связи с этим значительный интерес представляет создание и реализация содержащих ресвератрол БАД. Однако ввиду того, что, в отличие от лекарственных препаратов, особого контроля за БАД на рынке не осуществляется, реальная эффективность добавок всегда сомнительна, а предоставляемая производителями информация может быть просто маркетинговым ходом. Неудивительно, что в этом случае можно столкнуться как с прямой фальсификацией продукции, так и некорректными рекомендациями по ее применению. Именно биологическая активность ресвератрола как компонента БАД и ее зависимость от дозировки стали предметом данного исследования. В рамках экспериментов при изучении противораковых свойств ресвератрол показал токсичность в отношении клеток мышиной меланомы B16, однако дозозависимость такого эффекта оказалась весьма неожиданной. Наибольшую активность ресвератрол проявил при средних значениях, но при увеличении концентрации механизм воздействия ресвератрола на раковую опухоль значительно менялся. А это весьма важно для создания БАД, т.к. наличие неопределенности не позволяет установить оптимальную дозировку. Проведенные исследования позволяют говорить о необходимости создания комплекса биологически активных веществ, который позволял бы получать ожидаемый эффект от применения ресвератрола.

Изучение популяционно-видовых взаимоотношений дрозофил с высшими и низшими грибами

Автор: Орлов Трифон Юрьевич
8 класс, ГБОУ Школа № 654 имени А.Д. Фридмана, г. Москва

Соавторы: Мышев Денис
8 класс, ГБОУ Школа № 654 имени А.Д. Фридмана, г. Москва

Пырков Даниил
7 класс, ГБОУ Школа № 654 имени А.Д. Фридмана, г. Москва

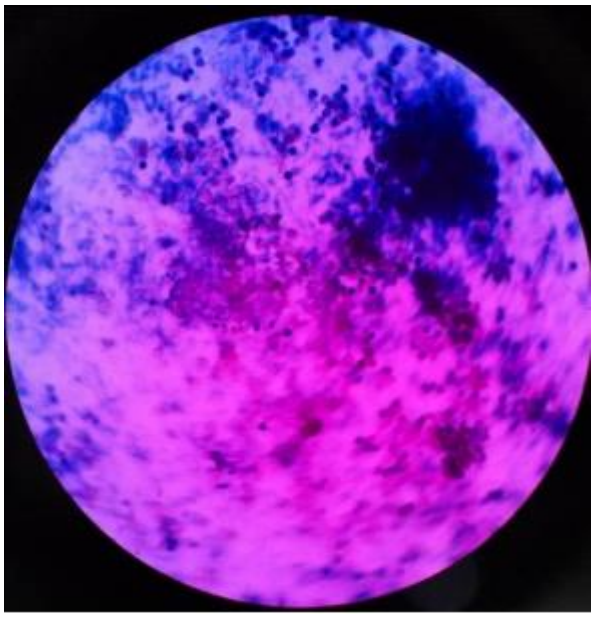
Балашевич Глеб
6 класс, ГБОУ Школа № 654 имени А.Д. Фридмана, г. Москва

Руководитель: Соколова Ольга Владимировна
к.б.н., педагог дополнительного образования, ГБОУ Школа № 654 имени А.Д. Фридмана, г. Москва

В природе имеет место быть как конкуренция за ресурсы, так и сотрудничество ради получения взаимной выгоды. Не исключение и взаимоотношения дрозофил и царства грибов: с одними видами грибов они сотрудничают, с другими же конкурируют за пищу и среду размножения. В нашем исследовании мы изучили взаимоотношения дрозофил с высшими и низшими грибами и выяснили какую практическую пользу из этого можно извлечь.

Основная идея: в слюне дрозофил содержится антимикотическое вещество или смесь веществ.

Цель: Изучить взаимоотношения дрозофил с низшими и высшими грибами, а также исследовать микробиологический состав и биохимическое строение исследуемых организмов



Микроорганизмы с поверхности чайного гриба под микроскопом

Комплексная оценка динамики состояния реки Химка с предложением использования высших водных растений для ее доочистки с перспективой их вторичного применения

Автор: Гимаева Эмилия Айратовна
8 класс, ОАНО «Школа «Летово», г. Москва

Руководитель: Лазарева Евгения Михайловна
учитель биологии, ОАНО «Школа «Летово», г. Москва

Проведена оценка динамики состояния реки Химки в 4 точках с 2017 по 2022 годы по гидрохимическим и гидробиологическим показателям с применением комплексного подхода к поиску решений проблемы снижения экологического риска для экосистем рек.

В ходе исследования определены степени загрязненности воды по гидрохимическим показателям, сапробность воды с использованием индикаторных видов зообентоса и высших растений. Установлены уровни токсичности воды методом биотестирования. Изучена аккумуляционная способность высших водных растений (далее – ВВР) и проведено сравнение эффективности эйхорнии, пистии, сальвинии плавающей для доочистки загрязненных вод. Определена аллелопатическая активность ВВР и проведена оценка влияния их водных вытяжек на рост культурных и сорных растений. Установлено, что водные экстракты ВВР обладают высокими фитотоксическими свойствами (137,5-310 УКЕ), даже в небольшой концентрации они подавляют рост ряда сорных растений. Эту особенность растений можно использовать для разработки биогербицидов, которые по эффективности не уступают «химии», являются экологически чистым продуктом. В 2022 году на полисапробном участке ул. Опанасенко выявлено превышение ПДКв вследствие загрязнения реки канализационными стоками из-за неисправного насоса КНС: аммонийного азота в 4 раза; фосфатов – 3,4; нитритов – 1,3; нитратов – 2,2; железа – 1,7; свинца – 1,3 раза. Поверхностные воды, загрязненные биогенными элементами, поступая с территории строящихся объектов инфраструктуры ЖК «Мишино» в реке, способствовали эвтрофикации воды, ухудшая её качество в 2022 году. Выявлено превышение ПДКв: фосфатов – 1,1; железа – 1,3; свинца – в 2 раза; обнаружены цианобактерии. Благодаря проведенному исследованию удалось зафиксировать факт сброса канализационных стоков в реку Химка, подать заявку на портал «Добродел» для устранения проблемы и провести экологические реабилитационные мероприятия. В перспективе, планируется оценить аллелопатическую активность водных экстрактов ВВР в отношении всхожести семян борщевика Сосновского.

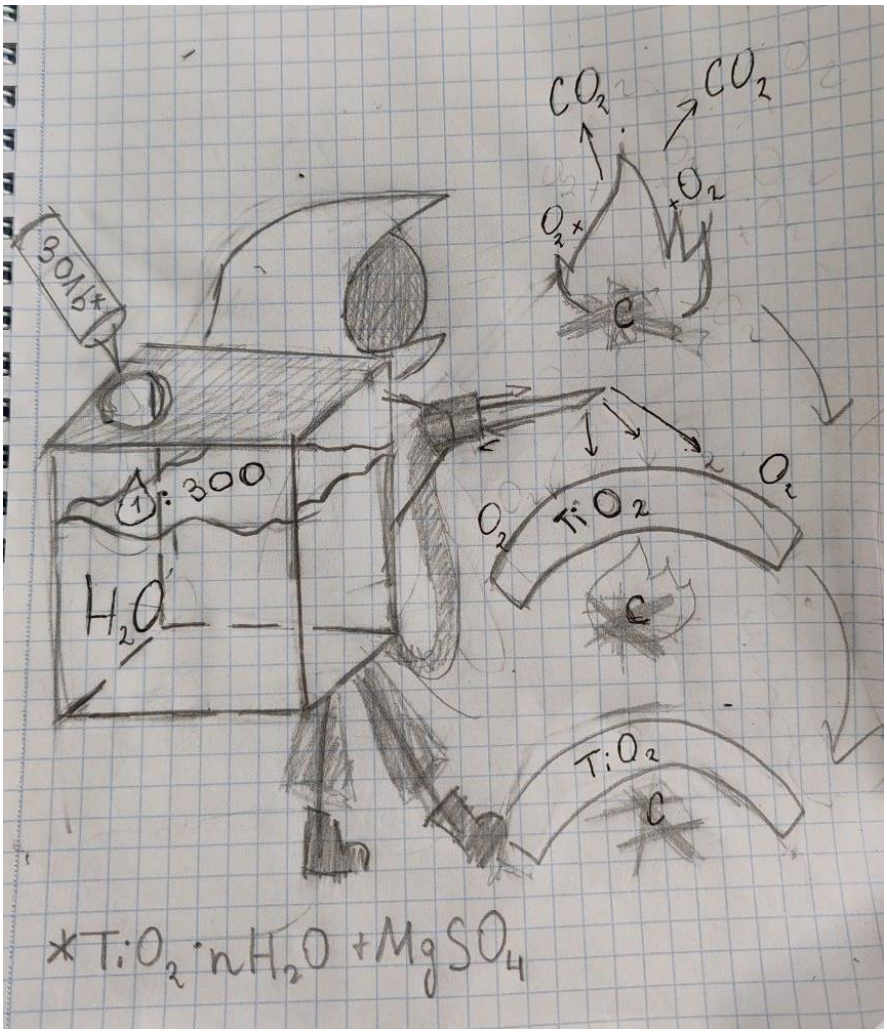
Антипиреновые концентраты с нано-$TiO_2 \cdot nH_2O$ и $MgSO_4$ и продукты их разбавления

Автор: Васильева Кристина Антоновна
8 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

Соавтор: Морозова Алиса Сергеевна
8 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

Руководитель: Оболенская Любовь Николаевна
к.х.н., учитель химии, ГБОУ Школа № 2065, инженер НОЦ «Нанотехнологии» ИБХТиН РУДН, г. Москва

Мы получали антипиреновый концентрат «MgHx-2TiOy» изучали его (по ЭСП) и сравнительную эффективность разных способов подавления агрегации TiO2 при его разбавлении. Такими методами, как гидролиз титановых кислот с гидроксидом магния и добавлением стабилизаторов (ПВП-30 и цитрата натрия). Изучили морфологию частиц и в самих концентратах, и в продуктах из разбавления (методом сканирующей зондовой микроскопии в режиме постоянной силы). Узнали размеры основной фракции частиц на основании динамического светорассеяния. Так же мы определили скорость падения капель после разбавления водой для оценки лёгкости подачи антипирена из РЛО. А самое главное – напрямую, по показаниям турбидиметра, проследили динамику увеличения рассеяния света на субмикронных агрегатах, по мере их появления и роста при разбавлении концентратов.

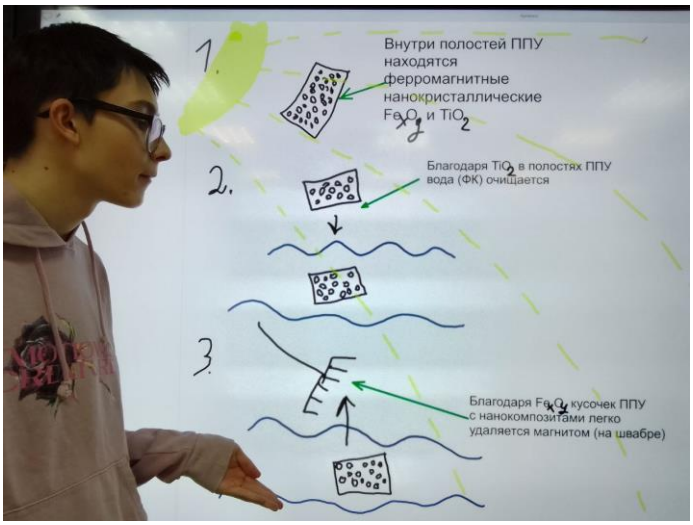


Нанокомпозиты ППУ с оксидами Ti(IV) и Fe(II,III) для фотокаталитической очистки водных сред

Автор: Рябушев Тимофей Витальевич
11 класс, ГБОУ Школа № 2065, г. Москва

Руководитель: Оболенская Любовь Николаевна
к.х.н., учитель химии, ГБОУ Школа № 2065, инженер НОЦ «Нанотехнологии» ИБХТиН РУДН, г. Москва

Один из наиболее передовых и экобезопасных методов очистки водных сред – генерацией «активных форм кислорода» (АФК) с помощью нанокристаллического широкозонного полупроводника – TiO_2, который давно используется в качестве фотокатализатора для очистки воды и воздуха, причём из всех полиморфов, как неоднократно отмечалось, эффективнее всего именно анатаз. Его пробовали объединить с магнетитом, но как правило, невозможным для ППУ способом (с учётом его свойств). В прошлом учебном году нами был разработан в порошковом виде фотокатализатор на основе структуры core-shell с ядром из Fe_3O_4 и оболочкой TiO_2, а в этом году мы внедрили эту наноструктуру в полости ППУ, для того что бы получить плотики, которые будет легко удалять из очищаемого водоёма после фотокаталитической очистки. Мы синтезировали непосредственно внутри полостей ППУ методом гомогенного осаждения магнетит и, золь-гель методом из отечественного реагента сульфата титанила-аммония (СТА), нано-TiO_2; далее мы синтезировали тройной композит. Каждый композит мы синтезировали два раза, синтезы шли параллельно, и каждый кусочек ППУ служил одновременно ещё и лопастью у верхнеприводной роботизированной мешалки, сконструированной с нашим участием, для перемешивания каждой реакционной смеси. Гравиметрически установлена эффективность внедрения оксидов в ППУ; с помощью фотометрии с пероксокомплексами Ti(IV) установлена относительная равномерность распределения TiO_2 по матрице ППУ, а визуально и с помощью оптической микроскопии, то же самое установлено для магнетита. Для образцов ППУ-TiO_2 и ППУ-Fe_3O_4-TiO_2 изучен и сопоставлен рельеф методом СЗМ. Для ППУ-Fe_3O_4, ППУ-TiO_2 и ППУ-Fe_xO_y-TiO_2 изучены термостойкость (ТГА) и фотокаталитическая активность в реакции разложения МеО под УФ облучением. Для главного композита она изучена дважды, результаты сопоставимы, и у тройного композита фотокаталитическая активность вдвое выше, чем у ППУ-Fe_3O_4 и ППУ-TiO_2. Наши образцы соответствуют области нано- потому, что: а) анатаз нанокристалличен по данным РФА и неагрегирован (по данным СЗМ – около 50 нм); б) у анатаза есть ярко выраженный «размерный эффект»: крупные частицы TiO_2 не имеют фотокаталитических свойств, а нано-TiO_2 (включая наш) – имеют; в) наноразмерность всех оксидов позволяет «плотикам» плавать по воде.



Уникальные свойства пара-аминофенола как линкера для создания медицинских препаратов

Автор: Шаповалова Анна Владимировна
11 класс, ГБОУ Школа № 444, г. Москва

Руководитель: Дорошенко Ирина Андреевна
к.х.н., м.н.с., кафедра медицинской химии и тонкого органического синтеза, химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Москва

Благодаря наличию сразу двух функциональных групп п-аминофенол успешно используется как основа для изготовления таких лекарств, как парацетамол и фенацетин, а также в качестве бифункциональной группы в молекулах флуорофоров.

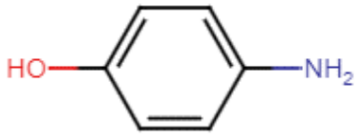


Рис.1. Пара-аминофенол

Благодаря наличию таких свойств, как высокая молярная поглощающая способность и низкая токсичность в биологии и медицине используют трикарбоцианины, которые выступают в роли флуорофоров.

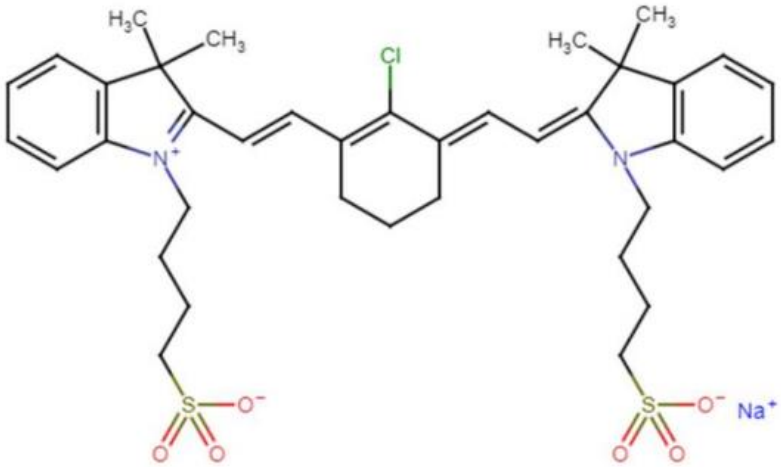


Рис.2. Трикарбоцианиновый краситель IR-783

Атом хлора замещают нуклеофилами различной природы, что позволяет получать множество различных зондов. Методы, основанные на подобных сенсорах, обладают высокой чувствительностью.

Пара-аминофенол находит применение во множестве индустрий. В частности, в фармацевтике он используется в качестве основы или конъюгата для синтеза лекарственных препаратов.

Цель работы заключалась в модификации пара-аминофенола для синтеза различных структур с целью исследования возможностей применения 4-аминофенола в качестве линкера для создания медицинских препаратов.

Получение и характеристика трансгенной клеточной линии низкодифференцированной глиомы С6, содержащей флуоресцентный белок

Автор: Гуртовая Екатерина Олеговна
11 класс, ГБОУ Школа № 2036, г. Москва

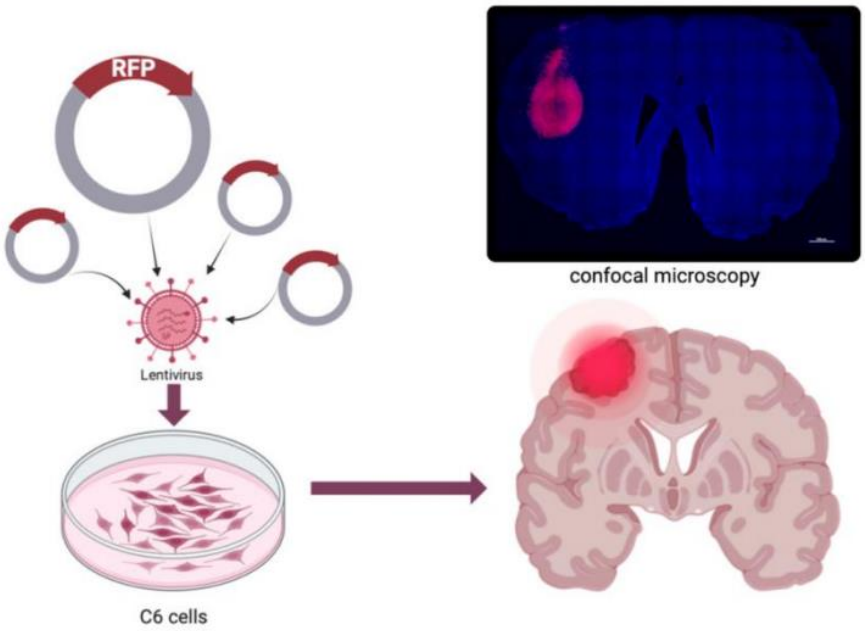
Руководитель: Габашвили Анна Николаевна
к.б.н., Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва

Работа посвящена мультиформной глиобластоме человека (МГЧ) это наиболее распространенная инвазивная опухоль головного мозга, характеризующаяся практически 100% рецидивом после хирургической резекции. В процессе разрастания опухолевые клетки на время выходят из клеточного цикла, что обуславливает их устойчивость к терапии, нацеленной на быстро делящиеся клетки.

Для исследований *in vivo* важно иметь подходящие животные модели, одна из них – экспериментальная глиома крысы С6, близкая МГЧ по своим морфологии, характеру роста и спектру экспрессируемых генов. Наличие флуоресцентного аналитического сигнала в клетках, существенно облегчает их визуализацию, что позволяет проводить более точную оценку изменений. Именно поэтому, в нашей работе в качестве инструмента для моделирования опухолей мы использовали клеточную линию глиомы С6, содержащей красный флуоресцентный белок.

С помощью лентивирусного вектора была создана клеточная линия, содержащая красный флуоресцентный белок. При проведении сравнения полученной и исходной клеточных линий, мы выяснили, что наличие белка в клетках влияет на скорость их пролиферации. Следующий практический блок работы включал в себя имплантацию клеток С6-RFP в головной мозг крысы. Были сняты МР-изображения сразу после введения клеток и через 11 дней после него. Также через 11 дней после имплантации были получены гистологические срезы мозга, на которых отчетливо видны ярко флуоресцирующие клетки С6-RFP.

Таким образом, полученные данные позволяют заключить, что, несмотря на более низкую скорость пролиферации клеток С6-RFP, клетки успешно приживаются в головном мозге крысы с формированием опухоли.



Синтез плазмонных наноструктур на основе серебряных нанопроволок для усиленной поверхностью Рамановской спектроскопии

Автор: Екимова Екатерина Алексеевна
11 класс, ГБОУ Школа № 1502, г. Москва

Руководители: Кожина Елизавета Павловна
м.н.с., Московский педагогический государственный университет, г. Москва

Платонычева Ольга Владимировна
учитель химии, ГБОУ Школа № 1502, г. Москва

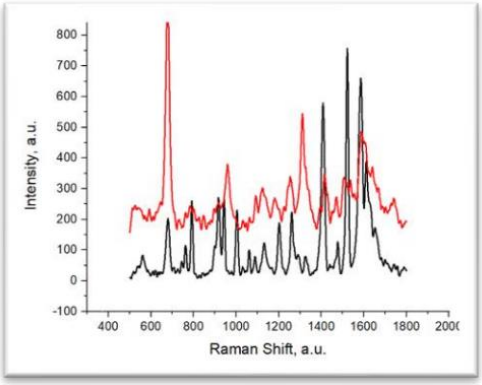
В данной работе рассматриваются механизм усиленной поверхностью рамановской спектроскопии, сферы применения метода, механизм шаблонного синтеза усиливающей поверхности (подложки с серебряными нанопроволками). В практической части исследования проводится шаблонный синтез серебряных нанопроволок, оптическая диагностика полученных подложек, снятие спектра органического красителя фталоцианина на стекле и при помощи полученных подложек, сравнительный анализ полученных спектров.

Задачи работы:

1. Изучить методики синтеза SERS-подложек, в частности, с применением пористых мембран в качестве шаблона
2. Изучить основные механизмы усиления SERS-сигнала
3. Методом шаблонного синтеза изготовить SERS-активную подложку с массивом пучков серебряных нанопроволок, провести диагностику поверхности на оптическом микроскопе
4. Получить спектры комбинационного рассеяния света фталоцианина, адсорбированного на стекло
5. Получить усиленные поверхностью спектры фталоцианина низкой концентрации, адсорбированного на подложку
6. Провести сравнительный анализ интенсивностей полученных спектров

Итоги работы:

Методом шаблонного синтеза изготовлены SERS-активную подложку с массивом пучков серебряных нанопроволок, провели диагностику поверхности на оптическом микроскопе. Получены спектры комбинационного рассеяния света фталоцианина, адсорбированного на стекло. Получены усиленные поверхностью спектры фталоцианина низкой концентрации, адсорбированного на подложку. Проведён сравнительный анализ интенсивностей полученных спектров.

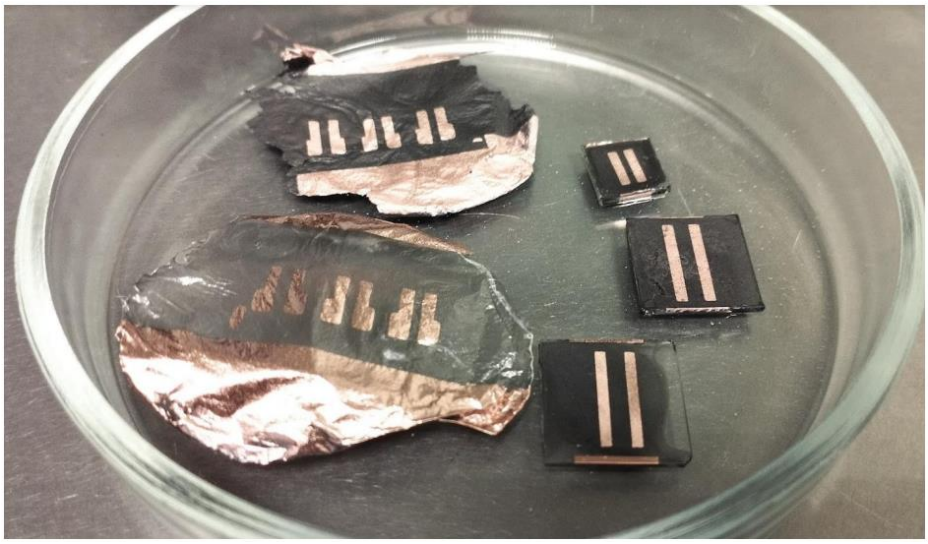


Гибкий материал на основе полимер-углеродного композита

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

Руководитель: Галиев Азат Фаатович
к.ф.-м.н., н.с. ИФМК УФИЦ РАН; с.н.с, БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа

В данной работе представлена разработка гибкого композитного материала на основе графена и термостойкого полимера. Разработан полимер-углеродный композитный материал для электроники на основе графена с широким диапазоном электропроводности. Назначение продукта: электроактивный материал для гибкой и печатной электроники, применяемый в качестве подводящих электродов, электропроводящего клея, электроактивного защитного слоя, термоактивного слоя. Материал может быть использован для формирования подводящих электродов, обладающих низким контактным сопротивлением при разработке сенсорных элементов, транзисторов, фотоактивных элементов; в качестве клеевого токопроводящего состава, не содержащего металлических частиц; антистатического и экранирующего покрытия; термоактивного материала для нагревателей.



Особенности межмикробных взаимодействий *Lactobacillus sp.* с условно-патогенными бактериями и дрожжеподобными грибами

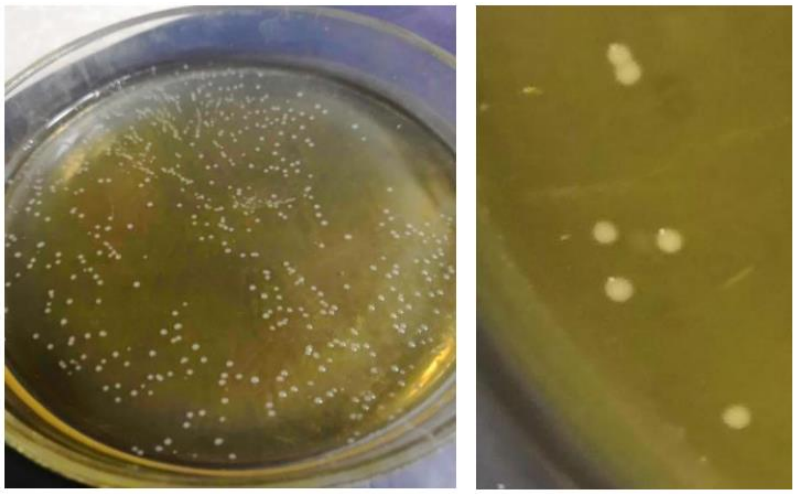
Автор: Платонова Полина Викторовна
11 класс, ГАОУ «Губернаторский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей Оренбуржья», г. Оренбург

Руководитель: Пашинина Ольга Александровна
к.б.н., с.н.с., Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН, г. Оренбург

В последние десятилетия увеличивается доля исследований, направленных на изучение других сторон межмикробных взаимодействий. В ассоциациях бактерий, грибов и простейших формируются очень разнообразные и сложные взаимодействия, что может оказать важное влияние как на колонизацию биотопа, функционирование сообщества и развитие инфекции. Но на данный момент взаимодействия между взятыми микроорганизмами изучены лишь немного. В работе мы хотели изучить не только антагонистическую активность, но и изменение свойств бактерий, обеспечивающих им длительное выживание в микроорганизме.

Изучены межмикробные взаимодействия бактерий рода Lactobacillus sp., выделенных из пробиотика Лактоферон с условно-патогенными микроорганизмами и дрожжеподобными грибами, выделенных при патологии мочеполовой системы у кошек.

Отмечена максимальная антагонистическая активность пробиотических Lactobacillus sp. в отношении C. albicans. Установлено, что пробиотические бактерии разнонаправленно влияют на антилизоцимную активность (АЛА) и способность к биопленкообразованию (БПО) клинических изолятов микроорганизмов. В свою очередь S. aureus и C. albicans не оказывают влияния на способность к формированию биопленок и АЛА, а E. coli стимулирует способность к биопленкообразованию у лактобацилл.



Морфология колоний Lactobacillus sp.

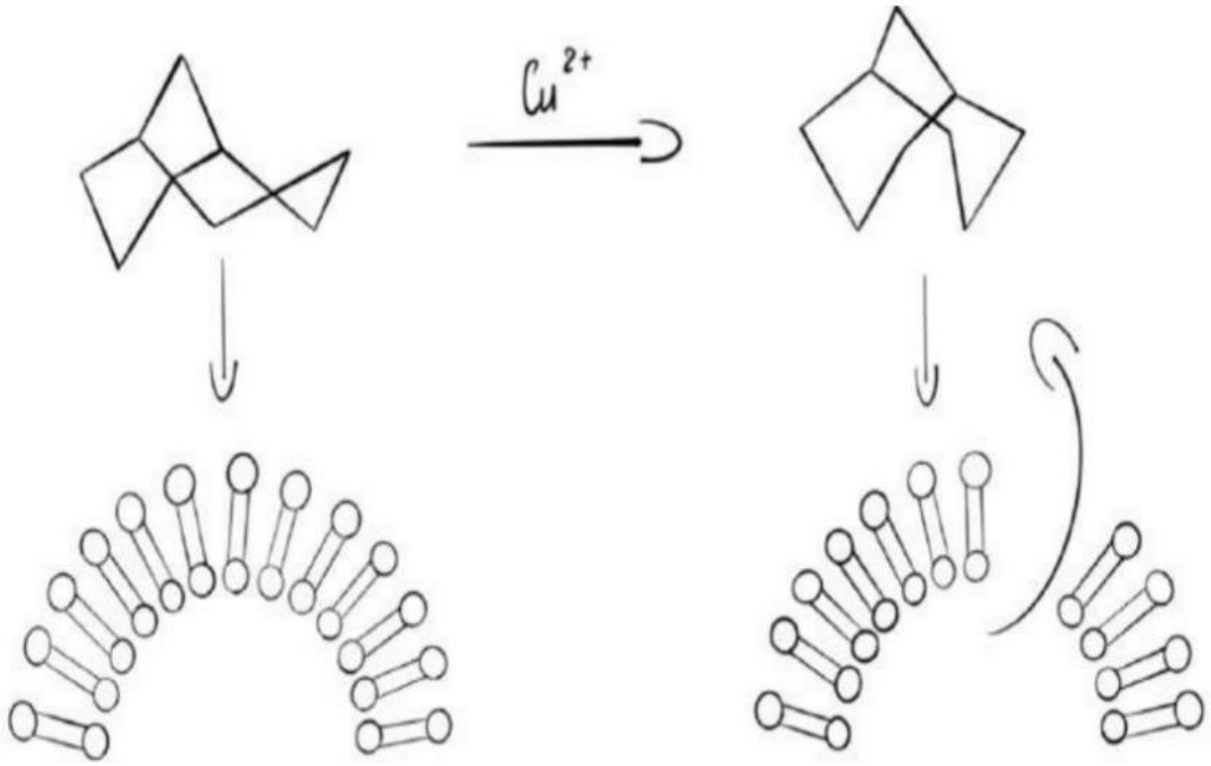
Стимул-чувствительные липосомы для доставки веществ

Автор: Понфилёнок Таисия Игоревна
11 класс, СУНЦ МГУ, г. Москва

Руководитель: Заборова Ольга Владимировна
к.х.н., с.н.с., НИЛ физико-химической механики твердых тел, химический факультет, МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва

В современной науке очень актуально использование наноконтейнеров для направленной доставки лекарственных препаратов к заданным биомишеням (например, опухолям). Примером такой структуры является липосома – везикула, оболочка которой состоит из липидного бислоя. Липосомы должны обладать высокой избирательностью, что необходимо для специфической доставки и высвобождения вещества. Один из способов достижения такого эффекта – добавление в липосомы так называемых липидовпереключателей. Такие молекулы претерпевают конформационный переход при добавлении катионов переходных металлов (например, ионов меди) или при изменении кислотности среды (т.е. реагируют на изменение концентрации протонов). Смена конформации липида-переключателя приводит к дестабилизации липосомальной мембраны и, как следствие, вытеканию находящегося внутри вещества. (схема изменения конформации).

В работе были исследованы три типа липосом, содержащие в своем составе липиды-переключатели, различающиеся длиной углеводородных радикалов (C_8H_{17}, $C_{12}H_{25}$ и $C_{15}H_{31}$). За вытеканием карбоксифлуоресцеина из липосом следили по возгоранию флуоресценци.



ДЛЯ ЗАМЕТОК