



Российский научный конкурс (РНК) — это ежегодный национальный конкурс естественнонаучных исследовательских и инженерных проектов среди студентов.

Конкурс организует Фонд Андрея Мельниченко при поддержке Российской академии наук.

В жюри конкурса принимают участие представители РАН, Сколковского института науки и технологий, образовательного центра «Сириус», других федеральных интеллектуальных центров, а также промышленных компаний (СУЭК, СГК, ЕвроХим, НТК).

Традиционно финал РНК становится всероссийским экспо молодежных научных решений и конструкторских проектов и представляет исследовательское и инженерное видение будущего глазами нового поколения.

rnk.aimfond.ru



Фонд Андрея Мельниченко видит свою миссию в создании среды для развития талантов новых поколений в сфере естественных наук.

В регионах России открыто уже 10 школ Мельниченко – центров детского научного и инженерно-технического творчества с самыми современными лабораториями и лучшими преподавателями. Воспитанники центров побеждают в международных и всероссийских олимпиадах и конкурсах и поступают в лучшие вузы страны.

Ежегодно Фонд проводит национальные конкурсы исследовательских и инженерных проектов для школьников и студентов, а также поддерживает Международную Менделеевскую олимпиаду школьников по химии.

Егор Семенов, молодой талант с Кузбасса, воспитанник одного из центров Фонда, в 16 лет стал советником Министра просвещения РФ – самым молодым министерским советником в российской истории.

aimfond.ru



Российская
академия наук
300 лет

28 января (8 февраля) 1724 года сенатом Российской империи был издан указ о создании Академии наук – государственного учреждения, предназначенного для развития наук и распространения знаний.

История Российской академии наук неотделима от истории мировой научной мысли, развития науки как особой сферы человеческой деятельности. Задачи Академии менялись в различные эпохи – XVIII век стал временем привлечения в Россию всемирно известных учёных, подготовки национальных научных кадров, обследования и научного описания территории страны. В XIX веке Академия наук сформировала базу для дифференциации научных дисциплин и продвижения их в университеты, создания собственных научных школ. Академия наук СССР сочетала функции исследований и государственного управления наукой. В советские годы академическая наука имела ключевое значение для технологических преобразований, укрепления обороноспособности, создания ракетно-ядерного щита, развития атомной энергетики. Её триумфальным успехом стала советская космическая программа.

Российская академия наук на современном этапе – это главный интеллектуальный штаб России и ключевой экспертный орган. РАН занимается координацией фундаментальных и поисковых исследований в России. В её составе – 13 тематических и 4 региональных отделения, которые активно участвуют в разработке проектов ключевых государственных решений.



КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Т. Ф. Горбачёва

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева (КузГТУ) — многопрофильный образовательный и научно-исследовательский центр, флагман подготовки инженерного корпуса для ведущих промышленных секторов России, один из ключевых участников научно-образовательного центра мирового уровня «Кузбасс».

За свою 70-летнюю историю ведущий технический вуз региона подготовил более 100 тысяч квалифицированных специалистов. КузГТУ сегодня – это:

- более 11 тысяч студентов из 11 стран мира,
- 58 программ бакалавриата и специалитета,
- свыше 40 программ магистратуры и аспирантуры,
- 135 направлений подготовки дополнительного профессионального образования,
- 17 основных научных направлений.

Современная структура университета — это 7 научно-образовательных институтов, 4 филиала, 6 научных школ, Центр детского научного и инженерно-технического творчества «УникУм», созданный в вузе при поддержке Фонда Андрея Мельниченко, и многое другое.

**НОМИНАЦИЯ
«ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОЕКТЫ»**

БАКАЛАВРИАТ

1-2-й курс

**ПРОЕКТ «Разработка метода синтеза замещенных
трибензо-1,4-диоксоцин-7,8-дикарбонитрилов»**

АВТОР

Бухалин Владимир Владимирович, 2-й курс бакалавриата, ЯГТУ, г. Ярославль

**НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ**

Баклагин Вячеслав Леонидович, ассистент кафедры общей и физической химии ЯГТУ, г. Ярославль

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка метода синтеза производных трибензо-1,4-диоксоцин-7,8-дикарбонитрилов с различными заместителями — перспективных соединений для создания флуорофоров.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разрабатываемыми продуктами являются замещенные трибензо-1,4-диоксоцин-7,8-дикарбонитрилы. Благодаря своей структуре и наличию периферийных заместителей эти соединения могут быть использованы для создания флуоресцирующих материалов. Трибензо-1,4-диоксоциновый фрагмент придает молекуле флуорофора жесткость, что увеличивает квантовый выход флуоресценции и повышает фото- и термостабильность. Введение заместителей в молекулу диоксоцин-содержащего флуорофора, смещающих максимум поглощения в красную область спектра и увеличивающих растворимость в органических растворителях, осуществляется за

счет использования SNAr-реакции 4,5-дихлорфталонитрила с различными бисфенолами.

В ходе проекта планируется синтезировать орто-дикарбонитрилы, содержащие трибензо-1,4-диоксоциновый фрагмент, периферия которого задается исходными коммерчески недоступными бисфенолами (иными словами, сначала необходимо синтезировать соответствующие бисфенолы и только затем провести циклизацию), и наработать опытную партию для отправки в Ивановский государственный химико-технологический университет (ИГХТУ), на материально-технической базе которого будут получены флуорофоры.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Синтезированы следующие производные бифенил-2,2'-диола: 3,3'-диметокси-5,5'-ди(проп-2-ен-1-ил)дифенил-2,2'-диол (выход 54 %), 6,6'-дигидрокси-5,5'-диметоксибифенил-3,3'-дикарбальдегид (выход 44 %), 2,2'-дигидрокси-1,1'-бинафталин-3,3'-дикарбоновая кислота (выход 42 %).

Синтезированы следующие замещенные трибензо-1,4-диоксоцин-7,8-дикарбонитрилы и определены их температуры плавления: 2,13-диаллил-4,11-диметокситрибензо[b,e,g][1,4]диоксоцин-7,8-дикарбонитрил (выход 44 %, температура плавления 185,5°C–187,0°C), 4,11-диметокси-2,13-диформилтрибензо[b,e,g][1,4]диоксоцин-7,8-дикарбонитрил (выход 44%, температура плавления >300°C), 2,3-дицианобензо[b]динафто[2,1-e:1';2'-g][1,4]диоксоцин-6,17-дикарбоновая кислота (выход 40%, температура плавления >300°C).

Индивидуальность всех полученных соединений подтверждена методами ¹H ЯМР и ИК-спектроскопии. Чистота соединений определена с помощью ВЭЖХ и составила 97–99 %.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Расширить ряд целевых замещенных трибензо-1,4-диоксоцин-7,8-дикарбонитрилов.
2. Изучить влияние условий на проведение реакции окислительного сочетания 2,4-дизамещенных фенолов и производных 2-нафтола и ограничения метода.
3. Изучить влияние условий на проведение реакции активированного нуклеофильного замещения между производными бифенил-2,2'-диола и 4,5-дихлор- или 4-бром-5-нитрофталонитрилом.
4. Разработать технологию синтеза данного класса соединений.
5. В сотрудничестве с ИГХТУ получить флуорофоры на основе замещенных трибензо-1,4-диоксоцин-7,8-дикарбонитрилов и изучить их фотофизические характеристики.

ПРОЕКТ «Получение углеродосодержащих сорбентов из энергетических углей марок Д и ДГ»

АВТОР

Кузнецов Артем Борисович, 2-й курс бакалавриата, КузГТУ, г. Кемерово

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ

Ушаков Константин Юрьевич, к.т.н., доцент кафедры теплоэнергетики КузГТУ, г. Кемерово
Шевырёв Сергей Александрович, к.т.н., доцент кафедры теплоэнергетики КузГТУ, г. Кемерово

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка технологии получения углеродосодержащего сорбента из энергетических углей марок Д и ДГ.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект представляет собой разработку технологии получения углеродного сорбента из энергетических углей марок Д и ДГ из сырьевой базы АО ХК «СДС-уголь» с целью замещения используемых сорбентов и расширения продуктовой линейки компании.

Технология получения сорбентов состоит в проведении серии экспериментов при одноступенчатом и двухступенчатом воздействии на исследуемый материал (уголь марок Д и ДГ). Одноступенчатая методика заключается в паровой бескислородной газификации исходного материала в кипящем слое. Параметры проведения исследований соответствуют температуре водяного пара 850°C при небольшом избыточном давлении в газогенераторе и расходе газифицирующего агента около 100 л/мин. Двухступенчатая технология представляет собой предварительное удаление летучих веществ (при температуре 800°C с последующей термической закалкой) и последующую паровую бескислородную газификацию. С целью определения сорбционных свойств образцов, полученных на экспериментальном этапе, проведены анализы на сорбционную активность по метиленовому голубому, а также по йоду, определены характеристики удельной поверхности образцов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Получен углеродосодержащий сорбент из углей марок Д и ДГ, разработана технологическая схема его получения.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Получение опытной партии образцов и проведение опытно-промышленного испытания по очистке сточных вод на очистных сооружениях предприятия; технико-экономический расчет технологии получения сорбента; регистрация РИД; создание опытно-промышленной установки на производственных мощностях холдинга АО «СДС».

3-4-й курс

ПРОЕКТ «Разработка сенсоров для определения концентрации углеводов на основе композиционных наноразмерных *d*-элементов»

АВТОРЫ

Татов Алексей Владимирович, 1-й курс бакалавриата, СКФУ, г. Ставрополь
Филиппов Дионис Демокритович, 3-й курс бакалавриата, СКФУ, г. Ставрополь
Пирогов Максим Александрович, 4-й курс бакалавриата, СКФУ, г. Ставрополь

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Блинов Андрей Владимирович, к.т.н., и. о. заведующего кафедрой физики и технологии наноструктур и материалов СКФУ, г. Ставрополь

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка сенсоров для определения концентрации углеводов в организме человека, обладающих повышенной точностью и пониженной стоимостью, а также позволяющих потребителю более удобно проводить измерение концентрации глюкозы.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В настоящее время измерение концентрации различных соединений в организме человека является необходимым как для медицинской диагностики, так и для персональных измерений. Это особенно актуально по отношению к больным сахарным диабетом, поскольку им нужна ежедневная неоднократная диагностика уровня сахара в крови. При измерении концентрации глюкозы больные сталкиваются с такими основными проблемами:

1. Высокая стоимость приборов для измерения концентрации глюкозы — глюкометров, а также расходных материалов для измерения — одноразовых тест-полосок, которые в среднем потребляются в количестве 7–12 штук в день. Эта проблема создает экономические трудности для целевого потребителя.

2. Низкая точность реальных приборов, составляющая более чем 10 %, заявленных производителем, что особенно проявляется при приближении к гипо- или гипергликемии. Данная проблема создает риск безопасности целевого потребителя.

Проект представляет собой разработку сенсоров для определения концентрации углеводов, в основе которого лежит сенсорный слой композиционных наночастиц гексацианоферратов *d*-элементов (наночастицы смешанного гексацианоферрата никеля и железа и/или кобальта или наноккомпозит гексацианоферрата никеля и/или железа и/или кобальта с диоксидом титана и/или диоксидом кремния и/или диоксидом олова).

На основе проведенных ранее исследований разработаны методика получения наночастиц гексацианоферратов *d*-элементов и методика получения сенсорного слоя наночастиц гексацианоферрата никеля.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Разработан сенсорный слой, состоящий из композиционных наночастиц гексацаноферратов d-элементов (смешанный гексацаноферрат никеля и железа и/или кобальта или нанокompозит гексацаноферрата никеля и/или железа и/или кобальта с диоксидом титана и/или диоксидом кремния и/или диоксидом олова).

Установлено, что сенсорный слой способен взаимодействовать с углеводами (глюкозой и/или сахарозой и/или рибозой) с последующей генерацией тока.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется провести исследование процесса формирования, морфологии, фазового и элементного состава различных композиционных наночастиц гексацаноферратов d-элементов. Полученные материалы предполагается использовать для формирования сенсорного слоя, у которого в дальнейшем будет изучен сенсорный отклик на углеводы.

На основе полученных данных будет возможен выбор оптимального сенсорного слоя для сенсора, определяющего концентрацию углеводов.

Планируется разработка технологии повышения точности измерения и разработка технологии, повышающей устойчивость сенсорного слоя.

В результате возможно создание сенсора, который будет пригоден для эксплуатации и продажи.

ПРОЕКТ «Получение нитратов бактериальной наноцеллюлозы как основы для мембран биосенсоров»

АВТОР

Горбатова Полина Алексеевна, 3-й курс бакалавриата, БТИ АлтГТУ, г. Бийск

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Шавыркина Надежда Александровна, к.т.н., доцент кафедры биотехнологии БТИ АлтГТУ, г. Бийск

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Исследование влияния массовой доли воды в нитрующем агенте на функциональные показатели нитратов бактериальной наноцеллюлозы.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Идея проекта состоит в разработке технологии нитрования такого инновационного материала, как бактериальная наноцеллюлоза (БНЦ), с целью дальнейшего использования в качестве основы для мембран в составе биосенсоров. Биосенсоры широко применяются для диагностики и лечения заболеваний, проверки безопасности пищевых продуктов и мониторинга загрязнителей окружающей среды в условиях ограниченных ресурсов благодаря простоте использования, портативности и относительной дешевизне. Основой биосенсоров является мембрана, которая может быть выполнена из различных материалов: золь-гель стекла, керамического углеродного композитного материала, оксида графена и пористого кремния. Однако биосенсоры, изготовленные из этих материалов, обладают невысокой биосовместимостью, сложны для массового производства и обработки.

В последнее время в различных областях промышленности, в частности в медицине, набирает популярность использование целлюлозы в наноформе, полученной с помощью бактерий. Такая целлюлоза имеет уникальную трехмерную сетчатую структуру, толщина волокон в среднем составляет 50–100 нм (для сравнения: толщина волокон растительной целлюлозы 20–40 мкм).

В рамках проекта проведены первичные опыты по адаптации закономерностей процесса нитрования растительной целлюлозы для БНЦ. В качестве нитрующего агента использовали серно-азотную смесь, в которой варьировали количество воды от 8 до 20 %. В итоге определили оптимальное количество воды в составе нитрующей смеси – 16 %, при этом массовая доля азота в образце нитрованной БНЦ составила 10,58 % (желательно, чтобы она была не ниже 10 % и не выше 12,5 %), вязкость 74 мПа·с, растворимость в спиртоэфирной смеси была максимальной и достигла 91 %. Растровая электронная микроскопия показала сохранность трехмерной сетчатой структуры образца БНЦ после нитрования, методом ИК-спектроскопии подтверждено соответствие полученных соединений низкосамещенным азотокислым эфирам целлюлозы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Методом растровой электронной микроскопии установлено, что наноразмерность и трехмерная сетчатая структура бактериальной наноцеллюлозы сохраняются и в синтезированных нитратах бактериальной наноцеллюлозы.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Исследовать влияние других параметров нитрования на процесс химической функционализации бактериальной наноцеллюлозы, таких как температура, продолжительность этерификации. Определить оптимальные значения этих параметров.
2. Исследовать влияние модуля нитрования (соотношение массы навески к массе нитрующей смеси) на основные функциональные показатели нитратов бактериальной наноцеллюлозы.
3. Провести ряд опытов по нитрованию бактериальной наноцеллюлозы, варьируя соотношение серной и азотной кислот в нитрующей смеси.
4. Оценить адекватность воспроизведения полученных результатов при применении выявленных оптимальных параметров процесса нитрования.

ПРОЕКТ «Разработка шипучих таблеток на основе магнитного угля для определения органических соединений в почве и природных водах методом газовой хроматографии — масс-спектрометрии»

АВТОРЫ

Алиева Евгения Олеговна, 3-й курс бакалавриата, НТИ СКФУ, г. Невинномысск
Маркевич Эдуард Геннадьевич, 4-й курс бакалавриата, НТИ СКФУ, г. Невинномысск

**НАУЧНЫЕ
РУКОВОДИТЕЛИ**

Губин Александр Сергеевич, к.х.н., доцент кафедры технологии органических соединений, переработки полимеров и техносферной безопасности ВГУИТ, г. Воронеж
Сыпко Ксения Сергеевна, старший преподаватель кафедры химической технологии, машин и аппаратов химических производств НТИ СКФУ, г. Невинномысск

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка способа применения шипучих таблеток на основе магнитного угля для концентрирования дихлорфеноксиуксусных кислот и хлорфенолов из природных вод и почвы и последующий анализ концентратов методом ГХ-МС.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разработаны шипучие магнитные таблетки для сорбции органических соединений. Таблетки состоят из магнитного угля ($\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{C}$), винной кислоты, карбоната и гидрокарбоната натрия.

Синтез сорбента включает сжигание рисовой шелухи (РШ) при 600°C , измельчение на планетарной мельнице и перемешивание полученного угля в растворе с FeCl_3 и FeSO_4 в щелочной среде при температуре 70°C . Полученный уголь смешивали с винной кислотой, карбонатом и гидрокарбонатом натрия в различных соотношениях и спрессовывали в таблетку. Шипучую таблетку помещали в анализируемый раствор с нейтральной реакцией среды. При растворении таблетки выделяется углекислый газ, за счет чего перемешивается раствор. Высокая эффективность извлечения анализов обусловлена высаливающим эффектом тартратов. После окончания выделения CO_2 и полного растворения таблетки сорбент извлекали методом магнитной сепарации, осуществляли десорбцию ацетоном и проводили определение методом ГХ-МС без предварительной дериватизации.

Разработанный способ концентрирования с применением шипучих таблеток на основе магнитного угля существенно упрощает процедуру концентрирования и позволяет определять дихлорфеноксиуксусные кислоты (ДХФК) и хлорфенолы (ХФ) на уровне микро- и ультрамикроколичеств. Способ можно реализовать в полевых условиях.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Разработана рецептура шипучих таблеток (0,02 г $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{C}$, 0,57 г винной кислоты, 0,2 г $\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10\text{H}_2\text{O}$ и 0,15 г NaHCO_3), обеспечивающая $\text{pH} \sim 3$ и время сорбции 5 мин.
2. Исследовано влияние заряда поверхности сорбента и магнитного ядра на сорбцию. Ядро из магнетита определяет положительный заряд поверхности сорбента при $\text{pH} < 5,0$. Измерения ζ -потенциала сорбента показали, что при $\text{pH} < 4,8$ его поверхность имеет положительный заряд, наибольший при $\text{pH} 2,0-4,0$. В этом интервале извлечение ДХФК происходит за счет водородных связей и за счет электростатических взаимодействий ионизированных карбоксильных групп с положительно заряженной поверхностью. Наличие магнитного ядра не влияет на извлечение ХФ.
3. Апробировано сочетание сорбционного концентрирования с ГХ-МС. Эффективность извлечения: 85–89 % для ДХФК и 97,5–99 % для ХФ. Предел определения аналитов: для ДХФК — 0,7–0,9 мкг/л в воде и 3–4 мкг/кг в почве; для ХФ — 40 нг/л, 0,1 мкг/кг в речной воде и почвах соответственно.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Оценка распределения препарата 2,4-Д и его метаболита по почвенному профилю выщелоченного чернозема Ставропольского края.
2. Установление зависимости распределения и миграции по почвенному профилю от погодных условий.
3. Оценка устойчивости пестицида и его метаболитов в течение 1,5 месяцев после внесения.
4. Синтез сорбента из шелухи гречихи, стеблей лаванды и изучение сорбционной эффективности материалов.

ПРОЕКТ «Присадка для улучшения низкотемпературных свойств среднедистиллятных нефтяных топлив, полученная химической переработкой полимерных отходов»

АВТОРЫ

Вильдяйкин Семён Николаевич, 4-й курс бакалавриата, СФУ, г. Красноярск
Истомин Юрий Андреевич, 4-й курс бакалавриата, СФУ, г. Красноярск

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Косицына Светлана Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры химии и технологии природных энергоносителей и углеродных материалов СФУ, г. Красноярск

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Получение эффективной депрессорно-диспергирующей присадки из пластикового вторичного сырья.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект направлен на синтез, исследование и разработку методов получения эффективной депрессорно-диспергирующей присадки для среднестиллятных нефтяных топлив из отходов полиэтилена, полипропилена.

В рамках проекта проводились работы по термическому разложению полиэтиленовой пленки, упаковки, полипропиленовой тары, шнура и других отходов, отбору и исследованию жидких продуктов термического разложения, химическому синтезу на их основе присадки к дизельному, печному, судовому топливам, которая позволила значительно улучшить низкотемпературные свойства нефтепродуктов.

Проведенные исследования показали, что путем мягкого пиролиза отходов полиэтилена и полипропилена при температуре не более 550°C можно получить жидкие продукты крекинга, которые при добавке не более 250 г/т к прямогонному дизельному топливу позволяют снизить температуру застывания на 23—28°C. Таким образом обеспечивается депрессорное действие на уровне товарных присадок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Разработана технология синтеза функциональной депрессорно-диспергирующей присадки из полимерных отходов производства, сопоставимой по эффективности с товарными депрессорно-диспергирующими присадками.

Получены образцы присадки, не ухудшающие технические показатели дизельного топлива. Проверка образцов на соответствие ГОСТ 305-2013 не выявила ухудшения регламентированных параметров.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Полный анализ свойств полученных продуктов синтеза (химическое строение, физические параметры, влияние на низкотемпературные характеристики топлива) и дальнейшее повышение эффективности присадки (улучшение показателей снижения температуры застывания, предельной температуры фильтруемости). Ведутся работы по поиску новых решений при получении присадки: изменение структуры или последовательности синтеза, а также модификация уже используемых методов позволят добиться показателей, сопоставимых с товарными присадками.
2. Модернизация метода получения присадки для повышения эффективности и скорости, а также для уменьшения себестоимости ее производства.
3. Оценка возможности использования синтезированных образцов в качестве ингибитора парафиноотложений для нефтедобывающей промышленности, для снижения температуры застывания котельных топлив и нефти. Планируется добавление продукта, находящегося на различных этапах синтеза, к тяжелым и легким нефтям, а также мазуту.
4. Разработка альтернативных методов химической модификации продуктов термической деструкции отходов полимеров для расширения сфер применения. Поиск и реализация новых методов химической модификации исходного сырья может значительно расширить сферы применения продукта. Например, есть исследования, которые говорят о возможности получения антитурбулентной присадки для нефти и нефтепродуктов.

5-6-й курс, магистратура

ПРОЕКТ «Улучшение стабильности сенсорных характеристик диоксида олова за счет гетеровалентного легирования»

АВТОРЫ

Гребенкина Анастасия Алексеевна, 4-й курс бакалавриата, МГУ, г. Москва
Сагитова Алина Салаватовна, 6-й курс бакалавриата, МГУ, г. Москва

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Кривецкий Валерий Владимирович, к.х.н., старший научный сотрудник кафедры неорганической химии химического факультета МГУ, г. Москва

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Экспериментальное исследование концепции, связанной с замещением собственных носителей заряда в полупроводнике на генерируемые при легировании донорной примесью электроны, и изучение влияния этого процесса на морфологию, электрические свойства и газочувствительные характеристики материала при долговременной работе сенсора.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Металлоксидные полупроводниковые газовые сенсоры могут быть использованы для решения большого количества практических задач, подразумевающих детектирование различных газов. Одним из факторов, ограничивающих повсеместное распространение сенсоров данного типа, является деградация материала в процессе длительной работы сенсора. Это приводит к уменьшению сенсорного сигнала и снижению чувствительности сенсора. В качестве возможного решения проблемы предложена концепция, согласно которой гетеровалентное легирование полупроводникового оксида катионами переходных металлов препятствует диффузионному изменению морфологии материала и способствует стабилизации его электрических свойств. В проекте было изучено влияние легирования нанокристаллического диоксида олова катионами хрома (III) и ниобия (V) на морфологию материалов, структуру дефектов и сенсорные характеристики при долговременной работе сенсоров.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Спектры ЭПР состаренных материалов указывают на резкие изменения дефектной структуры легированного диоксида олова при длительной термической обработке во влажных условиях. Изменения в спектрах ЭПР отражают процессы зарядки катионной подрешетки, вызванного отжигом кислородных вакансий. Таким образом, наблюдаемое снижение сенсорного сигнала обусловлено уменьшением концентрации свободных носителей заряда вследствие затруднения диссоциативной хемосорбции кислорода, влияющей на окисление адсорбированных молекул. Введение донорной примеси может компенсировать снижение концентрации свободных электронов, но также вызывает перенаселение зоны проводимости, резкое увеличение проводимости и падение чувствительности сенсора. Введение акцепторной примеси наряду с донорной позволяет снизить концентрацию собственных свободных электронов. Замену собственных свободных носителей заряда на донорные можно контролировать количеством легирующей примеси, что также улучшает стабильность газового сенсора.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Полученные результаты свидетельствуют о результативности применения предложенной концепции. В связи с этим дальнейшее развитие проекта будет направлено на исследование сенсорных характеристик материалов на основе полупроводниковых оксидов других металлов, в первую очередь титана. В настоящее время проводится изучение сенсорных свойств диоксида титана, легированного ниобием и хромом. Для систем на основе диоксида титана также наблюдаются другие эффекты, которые будут подробно исследованы в дальнейшей работе.

ПРОЕКТ «Разработка высокоэффективного способа получения пара-трет-бутилфенола совместно с циклогексаном, базирующегося на доступном нефтехимическом сырье»

АВТОР

Шестакова Анна Игоревна, 1-й курс магистратуры, ЯГТУ, г. Ярославль

НАУЧНЫЕ
РУКОВОДИТЕЛИ

Баёв Егор Игоревич, аспирант кафедры «Общая и физическая химия» ЯГТУ, г. Ярославль
Курганова Екатерина Анатольевна, д.х.н., профессор кафедры «Общая и физическая химия» ЯГТУ, г. Ярославль

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка нового высокоэффективного способа совместного получения пара-трет-бутилфенола и циклогексана — ценных продуктов основного органического и нефтехимического синтеза.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект посвящен разработке нового способа совместного получения пара-трет-бутилфенола и циклогексанола — ценных продуктов органического синтеза. Пара-трет-бутилфенол находит применение в производстве лаков, дезинфицирующих средств, эпоксидных и поликарбонатных смол. Циклогексанол используется как растворитель в фармацевтической и лакокрасочной промышленности, является промежуточным веществом при получении капролактама.

Реализованные в промышленности способы получения указанных соединений обладают рядом существенных недостатков, устранить которые в рамках действующих производств практически невозможно. Однако решением проблемы может стать предлагаемый способ совместного получения этих соединений. К основным преимуществам метода можно отнести:

- доступность сырья;
- высокую селективность образования целевых продуктов;
- одновременное получение двух ценных продуктов;
- применение доступных и эффективных катализаторов.

Разработанная технология и результаты исследований могут быть использованы такими специализирующимися на выпуске фенолов и кетонов предприятиями нефтеперерабатывающего сектора, как Новокуйбышевская нефтехимическая компания, Казаньоргсинтез, Самараоргсинтез, Уфаоргсинтез, Нижнекамскнефтехим, Салаватнефтьоргсинтез, «КуйбышевАзот».

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Разработаны методики проведения экспериментальных исследований, подобраны методы анализа промежуточных и целевых продуктов.
2. Изучены закономерности первой стадии разрабатываемого способа. Синтезирован пара-трет-бутилциклогексилбензол с выходом 80 %. Отработана методика выделения и очистки пара-трет-бутилциклогексилбензола. Нарботаны образцы данного соединения для дальнейших исследований.
3. Проведено окисление пара-трет-бутилциклогексилбензола до гидропероксида в присутствии N-гидроксифталимида в качестве катализатора. Установлено, что при повышении температуры окисления со 130 до 140°C массовая доля гидропероксида в оксидате увеличивается с 23 до 36 %.
4. Экспериментально подтверждена возможность получения пара-трет-бутилфенола и циклогексанола кислотным разложением гидропероксида пара-трет-бутилциклогексилбензола.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Более подробное изучение отдельных стадий предлагаемого способа получения пара-трет-бутилфенола и циклогексанола. Исследование механизмов реакций аэробного жидкофазного окисления пара-трет-бутилциклогексилбензола до гидропероксида и его кислотного разложения до целевых продуктов — пара-трет-бутилфенола и циклогексанола. Подача заявки на изобретение, так как предлагаемый способ является новым и не описан в научно-технической литературе. Подготовка публикаций и участие в различных мероприятиях по продвижению проекта и поиску его финансовой поддержки.

ПРОЕКТ «Комплексная переработка отходов содового производства и кремнийсодержащих отходов в волластонит»

АВТОР

Николаева Анастасия Дмитриевна, 2-й курс магистратуры, СПбГТИ(ТУ), г. Санкт-Петербург

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛИ

Логинов Сергей Васильевич, к.т.н., доцент кафедры технологии неорганических веществ СПбГТИ(ТУ), г. Санкт-Петербург

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Переработка дистиллерной жидкости, отхода содового производства, и кремнийсодержащих отходов, таких как рисовая шелуха и бой тарного стекла, с получением целлюлозы и синтезом волластонита для промышленного применения в керамической промышленности и производстве композитных материалов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проблема снижения негативного влияния на окружающую среду отходов производства кальцинированной соды с использованием аммиачного метода актуальна для всех стран, где используется данный метод. Однако существующие технологии переработки, ликвидации и использования дистиллерной жидкости только частично решают эту проблему, так как количество образующихся отходов по-прежнему велико.

В мире также ежегодно в результате обмолота образуется около 600 млн т рисовой шелухи. Основными ее составляющими, помимо диоксида кремния, являются лигнин и целлюлоза, которые тоже целесообразно извлекать для дальнейшего использования.

В настоящее время переработка рисовой шелухи сводится к ее сжиганию. При сжигании шелухи мелкодисперсные элементы попадают в легкие, вызывая тяжелейшее заболевание — силикоз.

Переработка этих отходов позволяет получить чистую целлюлозу и волластонит, которые широко востребованы в народном хозяйстве.

Производство синтетического волластонита должно сыграть немаловажную роль для внедрения новых инновационных технологий в различных отраслях экономики Российской Федерации.

Применение получаемого волластонита на данный момент необходимо в производстве керамики для устранения холодного треска, из-за которого 20 % готовой продукции относят к браку.

Получение волластонита из промышленных отходов будет способствовать улучшению состояния окружающей среды, что, в свою очередь, приведет к улучшению здоровья нации и улучшению микрофлоры и фауны определенных районов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Получен высокочистый волластонит путем жидкофазного синтеза из дистиллерной жидкости и раствора, содержащего соединения кремния.
2. Получен раствор, содержащий соединения кремния из рисовой шелухи.
3. Получена целлюлоза из рисовой шелухи по упрощенной схеме щелочной варки.
4. Получено жидкое стекло из отходов тарного стекла.
5. Определены условия получения волластонита из раствора силиката кальция и раствора, содержащего соединения кремния.
6. Исследована зависимость свойств получаемого волластонита от условий проведения процесса.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Перенос процесса на промышленные масштабы, а также на использование полученного волластонита в производстве керамической плитки на ОАО «Нефрит-керамика».
2. Создание пилотной установки для получения волластонита из отходов содового производства и рисовой шелухи.
3. Оптимизация процесса получения целлюлозы и изучение процессов, происходящих при ее растворении в щелочах.
4. Исследование процессов, происходящих при получении различных силикатов кальция из растворов.
5. Создание программного обеспечения по расчету условий синтеза определенных силикатов кальция.

НОМИНАЦИЯ
«ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОЕКТЫ»

БАКАЛАВРИАТ

1-2-й курсы

ПРОЕКТ «Увеличение производительности за счет установки
дополнительного теплообменника»

АВТОР

Баскаков Павел Сергеевич, 2-й курс бакалавриата,
НИ РХТУ, г. Новомосковск

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Зайцев Алексей Николаевич, начальник цеха «Карбамид-3»
ОАО «НАК «Азот», г. Новомосковск

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

1. Увеличение производительности на 50 т.
2. Снижение расхода нормы NH_3 на тонну готового продукта.
3. Снижение выбросов в атмосферу ПДК и сбросов в сточные воды NH_3 .

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Увеличение производительности цеха «Карбамид-3» до 2050 т/сут за счет подачи жидкого NH_3 в трубную часть для конденсации газов дистилляции после 11-MV-3 и 11-C-2. Нагревание NH_3 с 30-80°C как следствие увеличения степени конверсии в колонне синтеза с 56 до 57,5 %, что приведет к увеличению производительности синтеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Увеличение выпуска готового продукта.
2. Снижение себестоимости готового продукта.
3. Снижение неблагоприятного воздействия.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Проект внесен в стратегию развития компании «ЕвроХим». Инвестпроект по увеличению продукции цеха «Карбамид-3» АО «НАК «Азот». Защита инвестпроекта — 2024 г. На 2024—2025 гг. запланирована его реализация.

ПРОЕКТ «АЛО (автоматический линейный окрашиватель)»

АВТОР

Лузин Михаил Константинович, 2-й курс бакалавриата, КузГТУ, г. Кемерово

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ

Березин Денис Сергеевич, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово
Герасимов Михаил Александрович, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание линейного окрашивателя биологических материалов с фокусом на обеспечении доступности современных технологий для лабораторий на российском рынке.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Основная идея проекта заключается в создании инновационного линейного окрашивателя для биологических материалов, предоставляющего уникальные возможности в управлении окрашиванием образцов. Основные характеристики:

1. Возможность регулировать время окрашивания для каждой ванны отдельно, что обеспечивает оптимальные условия для каждого типа образца.
2. Предоставление возможности запускать уникальные протоколы окрашивания для каждого конкретного образца, что повышает гибкость и точность проведения экспериментов.

3. Способность одновременно окрашивать до 5 образцов с возможностью ожидания, что оптимизирует использование времени и ресурсов лаборатории.
4. Интегрированная система автоматической замены воды для промывки образцов, обеспечивающая чистоту и эффективность каждого этапа окрашивания.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Повышение эффективности окрашивания: обеспечение точного и согласованного окрашивания биологических образцов, что приведет к повышению качества результатов исследований.
2. Улучшение точности результатов: разработка и внедрение современных методов контроля окрашивания, способствующих минимизации ошибок и повышению точности получаемых данных.
3. Увеличение времени для работников лаборатории: автоматизация процесса окрашивания и внедрение функции ожидания позволят сотрудникам лаборатории оптимизировать свою рабочую деятельность, экономить время и ресурсы. Снижение стоимости и отсутствие отечественных аналогов: предоставление более доступной альтернативы за счет отсутствия внутренних аналогов и сокращения издержек, что способствует снижению общей стоимости и повышению конкурентоспособности. Увеличение удовлетворенности клиентов: повышение качества и скорости проведения биологических исследований.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Расширение функциональности: исследование и интеграция дополнительных функций, таких как автоматическое распознавание типов образцов и оптимизация протоколов окрашивания в режиме реального времени.
2. Интеграция с цифровыми технологиями: развитие совместимости с цифровыми платформами для удаленного мониторинга, управления и анализа данных, что улучшит доступность и эффективность использования устройства.
3. Оптимизация для различных областей исследований: адаптация устройства для специфических требований в различных областях, таких как медицинская диагностика, научные исследования и промышленные лаборатории.
4. Партнерства и коллаборации: установление партнерских отношений с медицинскими и исследовательскими учреждениями для совместного развития технологии и внедрения ее в реальные практики.
5. Обучение и поддержка: развитие обучающих программ, вебинаров и документации для обеспечения эффективного использования устройства среди пользователей, а также предоставление надежной технической поддержки.

3-4-й курсы

ПРОЕКТ «Электронный обучающий нейроконструктор “Центральная нервная система — спинной мозг”»

АВТОР

Кардашов Егор Алексеевич, 3-й курс бакалавриата, ВГМУ,
г. Воронеж

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Астащенко Анжела Павловна, к.б.н., доцент кафедры
нормальной физиологии ВГМУ, г. Воронеж

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка экономически и практически выгодной системы изучения и самоконтроля фундаментальных принципов работы центральной нервной системы, нейротехнологии.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Приоритетная задача развития нейронаук в России — создание необходимых условий для разработок и внедрения нейротехнологий и увеличение количества специалистов данной сферы. Классические компьютерные системы, составляющие основу информационных технологий, приближаются к пределам своих возможностей по скорости обработки данных, поэтому требуются принципиально новые решения для создания современных нейросетей и нейротехнических объектов. В связи с этим возникла острая потребность возврата к принципам работы мозга человека и нервной системы живых существ. Новые нейротехнологии должны создаваться на принципах работы нервной системы человека (головного и спинного мозга), потому что мозг человека является наилучшим интеллектуальным устройством.

Данная обучающая модель функционирования центральной нервной системы на примере спинного мозга является объемной трехмерной материальной моделью, позволяющей на практике составлять нейронные контуры и корректировать знания в области нейрофизиологии и биологии центральной нервной системы, поскольку электросхемы конструктора будут способны включать специальные световые индикаторы в случае правильной сборки нейроконтуров. Для решения основной приоритетной задачи в России создано огромное количество клубов и кружков для школьников и студентов в области IT-технологий и робототехники. Совместное использование нейроконструкторов, нейротехнологий и роботостроения позволит обучающимся с самых ранних этапов осваивать принципы работы мозга человека совместно с профессиональным совершенствованием в области нейротехнологий. Простота технической сборки и материалов позволяет нейроконструктору быть доступным для приобретения широкой области покупателей: это школы (биологиче-

ские классы), медицинские колледжи, медицинские вузы, биологические факультеты университетов, кружки с углубленным изучением биологии, робототехники и нейронаук, а также все интересующиеся данной проблемой. Нейроконструктор также может использоваться при подготовке к олимпиадам.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Создан прототип нейроконструктора. Оформлены заявки на патенты на полезную модель и промышленный образец. Проведены первые испытания.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Разработать схемы проекта электрооснащения внутренней части монтажной платы и всех технических элементов, приводов.
2. Получить патенты на полезную модель и промышленный образец.
3. Подготовить конечную модель электронного конструктора.
4. Провести апробирование работы обучающего конструктора.
5. Создать руководство пользователя для последующего увеличения копий таких конструкторов и их продажи.
6. Подготовить и опубликовать научные статьи.
7. Разработать рекламный продукт, провести рекламную акцию.

ПРОЕКТ «Обучающие наборы UniCube»

АВТОР

Авдеев Ярослав Всеволодович, 4-й курс бакалавриата, КузГТУ, г. Кемерово

**НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ**

Паскарь Иван Николаевич, старший преподаватель кафедры электроснабжения горных и промышленных предприятий КузГТУ, г. Кемерово

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка обучающих наборов для учащихся 5–11-х классов. Наборы предназначены для обучения не только базовым основам цифровой электроники, робототехники, проектирования, но и более сложным процессам в данных областях, а также для применения полученных знаний при разработке собственного проекта.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Обучающие наборы UniCube представляют собой комплект из 50 модулей, при помощи которых можно собрать более 150 электрических схем. Главными преимуществами таких наборов являются: отсутствие необходимости пайки электронных компонентов — каждый модуль оборудован специальными коннекторами, которые позволяют соединять модули между собой без пайки, что значительно уменьшает уровень травматизма в процессе обучения; особая конструкция модулей — они спроектированы таким образом, чтобы использоваться без корпуса, то есть на одной стороне модуля ученик видит сам электронный компонент, понимает, как он выглядит, сколько выходов имеет и т.д., с другой стороны модуля он видит условно-графическое обозначение данного компонента, а также краткую информацию об этом компоненте. Подобная конструкция модулей позволяет лучше запоминать условно-графические обозначения компонентов и их реальный вид.

Помимо этого, на данный момент разрабатывается электронная платформа UniCube, главным звеном которой будет симулятор электрических схем. В ней ученик сможет собрать любую схему из предоставленного списка компонентов электрических схем, а также произвести симуляцию работы схемы. Таким образом ученик сможет оценить, насколько хорошо работает спроектированная им схема, не было ли допущено ошибок при ее проектировании. Кроме того, при условии правильной сборки схемы пользователю будет предоставлена возможность выгрузить схему в формате pdf.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Для проверки поставленных гипотез путем проведения апробации была разработана тестовая партия обучающих наборов UniCube по схемотехнике. Основными преимуществами данного набора по итогам проведенной апробации стали: сокращение времени сборки электрической схемы за счет отсутствия пайки компонентов; снижение уровня травматизма за счет отсутствия взаимодействия с нагревательным элементом паяльной станции; ускорение запоминания условно-графических обозначений компонентов электрических схем за счет постоянной видимости реального вида компонента электрической схемы, а также улучшение понимания основных законов электрического тока.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В ближайший год планируется полноценный запуск обучающих наборов UniCube в производство, а также разработка полноценной линейки продукции обучающих наборов: набор по программированию микроконтроллеров на базе программно-аппаратной платформы Arduino; набор по изучению робототехнических комплексов; набор для подготовки обучающихся к ВсОШ по технологии, а также набор по изучению перспективных технологий Индустрии 4.0 в области энергетики.

ЗАЯВКА НА ГРАНТ

ПРОЕКТ «Электронная велосипедная трансмиссия»

АВТОР

Ярцев Михаил Александрович, 1-й курс бакалавриата,
БГТУ, г. Санкт-Петербург

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание образца трансмиссии, готового к мелкосерийному производству. Создание комплекта пресс-форм и прочей оснастки для мелкосерийного производства.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Велосипедная трансмиссия — система переключения скоростей для изменения передаточного отношения между ногами и колесом. Классическая механическая система использует тросики и рычаги. В электронной системе за это отвечает сервопривод, который расположен в переключателях. Подобное решение сейчас используют все профессиональные шоссейные и многие горные велогонщики в мире, а также многие любители.

Плюсы электронной трансмиссии:

- не зависит от тросиков и рубашек, которые открыты и подвержены загрязнению;
- не замерзает при переходных температурах (в механической трансмиссии вода в рубашках может замерзнуть и заблокировать переключение);
- не зависит от точности изготовления;
- кривизна геометрии (например, после удара) легко компенсируется программной подстройкой прямо в движении.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Добавление подчиненного регулирования для сервопривода.
2. Повышение надежности трансмиссии (изменение есть, но для точных данных не хватает статистики).
3. Создание приложения в Windows для быстрой настройки трансмиссии без изменения кода программы.
4. Увеличение жесткости конструкции (нет нужного измерительного оборудования, так что записано в качественные результаты).
5. Повышение комфорта переключения.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Организация мелкосерийного производства.

НОМИНАЦИЯ «ИТ-ПРОЕКТЫ»

БАКАЛАВРИАТ

1-2-й курсы

ПРОЕКТ «Разработка информационной системы ресурсосбережения на основе технологии интернета вещей при производстве сельскохозяйственной продукции в закрытом грунте»

АВТОРЫ

Багаутдинова Алина Раисовна, 1-й курс бакалавриата, СКФУ, г. Ставрополь
Фисенко Никита Сергеевич, 2-й курс бакалавриата, СКФУ, г. Ставрополь
Пурас Максим Романович, 1-й курс бакалавриата СКФУ, г. Ставрополь

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Лапина Мария Анатольевна, к.ф.-м.н., доцент кафедры информационной безопасности автоматизированных систем, заместитель директора по научной работе Института цифрового развития СКФУ, г. Ставрополь

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

1. Оптимизация ресурсов: снижение потребления воды, энергии и удобрений в сельском хозяйстве через эффективное использование данных и автоматизацию процессов.
2. Повышение производительности: увеличение урожайности и эффективности сельскохозяйственного производства с помощью точного мониторинга и управления.
3. Внедрение инноваций: перенос технологий интернета вещей в сельское хозяйство с использованием инновационных методов управления и внедрением современных решений.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект представляет собой разработку информационной системы на основе интернета вещей и анализа данных, направленную на оптимизацию сельскохозяйственного производства в закрытом грунте. При помощи датчиков и систем мониторинга система ресурсосбережения позволит эффективнее использовать воду, энергию и удобрения. Результаты исследований подтверждают повышение производительности и снижение негативного воздействия на окружающую среду. Проект нацелен на внедрение инновационных технологий для повышения устойчивости и эффективности сельского хозяйства.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Внедрение предлагаемой информационной системы приводит к снижению зависимости фермерских хозяйств от изменчивости климата и нестабильности ресурсов.
2. Благодаря точному контролю за процессами удобрения и полива система способствует сохранению плодородия почвы, улучшая ее структуру и снижая риск развития эрозии.
3. Минимизация использования химических удобрений и более эффективное управление поливом уменьшают риск загрязнения водных источников сельскохозяйственными отходами.
4. Автоматизация процессов и использование данных для принятия решений повышают эффективность труда фермеров.
5. Система информации и мониторинга обеспечивает фермеров ценной информацией о воздействии их деятельности на окружающую среду.
6. Фермеры могут обмениваться опытом и знаниями, создавая виртуальное сообщество, которое способствует обучению и развитию лучших практик в сельском хозяйстве.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Внедрение проекта на новых территориях.
2. Адаптация системы к различным климатическим и почвенным условиям.
3. Исследование и внедрение новых технологий, таких как искусственный интеллект и блокчейн, для улучшения анализа данных и обеспечения безопасности информации.
4. Совершенствование алгоритмов машинного обучения для более точного прогнозирования и адаптации системы к изменчивым условиям.
5. Развитие партнерских отношений с производителями датчиков и IoT-устройств для расширения ассортимента совместимых устройств.
6. Создание мобильных приложений для более удобного мониторинга и управления системой, что обеспечит фермерам доступ к данным в режиме реального времени.
7. Проведение презентаций и участие в выставках для продвижения проекта, привлечения новых пользователей и партнеров.
8. Создание онлайн-платформы или форума для обмена опытом и знаниями между пользователями системы, что будет способствовать их взаимодействию и обучению.

ПРОЕКТ «Логистическая программа для построения маршрутов и решения транспортных задач»

АВТОРЫ

Мелков Илья Андреевич, 2-й курс бакалавриата, АлтГТУ, г. Барнаул
Чумак Антон Максимович, 2-й курс бакалавриата, НГУ, г. Новосибирск
Шилугин Никита Олегович, 2-й курс бакалавриата, АлтГТУ, г. Барнаул

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Гайдукова Кристина Михайловна, старший преподаватель кафедры «Информатика, вычислительная техника и информационная безопасность» АлтГТУ, г. Барнаул

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание программного обеспечения, позволяющего автоматизировать учетные мероприятия работы автотранспорта, составлять заявки на перемещение персонала, грузов, формировать путевые листы, отчеты.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Создание программного обеспечения, позволяющего автоматизировать учетные мероприятия работы автотранспорта, составлять заявки на перемещение персонала, грузов, формировать путевые листы, отчеты.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Разработана инновационная логистическая программа, которая обеспечивает оптимизацию маршрутов и эффективное решение транспортных задач. Программа позволяет автоматизировать процессы учета и отчетности, что значительно повышает эффективность работы автотранспорта.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Визуализация маршрутов:
создание наглядных карт и диаграмм для отслеживания передвижения пассажиров и грузов;
реализация решений в реальном времени для улучшенного мониторинга маршрутов.
2. Управление логистикой:
повышение эффективности управления операциями;
обеспечение точности в планировании и отслеживании перевозок.
3. Привлекательность для клиентов:
создание продукта, соответствующего высоким стандартам безопасности и эффективности.

3-4-й курсы

ПРОЕКТ «PatentCore.ru»

АВТОРЫ

Козак Борис Павлович, 2-й курс бакалавриата, ИТМО, г. Санкт-Петербург
Рашевский Вячеслав Васильевич, 3-й курс бакалавриата, ИТМО, г. Санкт-Петербург
Санников Артём Константинович, 3-й курс бакалавриата, МГТУ, г. Москва
Санников Вадим Алексеевич, 3-й курс бакалавриата, СПбГУ, г. Санкт-Петербург

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Дауди Дауддин Ильясович, аспирант ИТМО, г. Санкт-Петербург

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка и предоставление инновационных решений в области интеллектуальной собственности, чтобы помочь компаниям и индивидуальным правообладателям эффективно управлять своими патентами, товарными знаками и контролировать их использование в сети интернет и на маркетплейсах.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

PatentCore.ru — это комплексное решение в области регистрации и защиты интеллектуальной собственности на основе ИИ.

Платформа обеспечивает регистрацию и мониторинг объектов интеллектуальной собственности, а также выявление контрафакта на маркетплейсах. Благодаря уникальным механизмам анализа и проверки патента на плагиат обеспечивается проведение патентного поиска за считанные минуты.

Дополнительные функции платформы включают в себя автоматическую отправку жалоб на контрафактную продукцию, комплексный анализ международного реестра интеллектуальной собственности и генерацию аналитических отчетов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Разработка и внедрение собственной модели антиплагиата для патентов, что позволяет выявлять нарушения патентных прав.
2. Создание системы антиплагиата для товарных знаков, которая помогает в борьбе с незаконным использованием брендов.
3. Внедрение мониторинга патентов и товарных знаков, позволяющего предостав-

лять клиентам информацию о нарушениях и трендах в интеллектуальной собственности.

4. Мониторинг брендов и патентов в сети интернет и на маркетплейсах для более широкой защиты правообладателей.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Расширение функциональности платформы для более широкого охвата различных типов интеллектуальной собственности.

2. Развитие и совершенствование алгоритмов антиплагиата и мониторинга для более точных результатов.

3. Интеграция с другими инструментами управления интеллектуальной собственностью и системами управления брендами.

4. Расширение клиентской базы и международное масштабирование для помощи правообладателям в разных странах.

ПРОЕКТ «Разработка виртуальной модели сборного шарового тепловыделяющего элемента для высокотемпературного газоохлаждаемого атомного реактора»

АВТОРЫ

Антонова Елизавета Ивановна, 3-й курс бакалавриата, АлтГТУ, г. Барнаул
Осипов Иван Аркадьевич, 3-й курс бакалавриата, АлтГТУ, г. Барнаул

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Головина Елена Анатольевна, к.т.н., доцент кафедры «Современные специальные материалы» АлтГТУ, г. Барнаул

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработать виртуальную модель сборного шарового тепловыделяющего элемента (ТВЭЛ) из углерод-углеродного композиционного материала и на ее основе получить физико-механические характеристики и сведения о конструктивных особенностях, которые доказывают эффективность и актуальность разрабатываемого решения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

На сегодняшний день в высокотемпературных газоохлаждаемых атомных реакторах применяются тепловыделяющие элементы (являющиеся непосредственно носителями топлива) шарового типа, имеющие два вида конструкции:

- сборным типам конструкции свойственны низкие прочностные показатели, быстро приводящие изделие в негодность, либо для нивелирования данной проблемы жертвуется внутренний объем, отводимый под ядро, содержащее в себе ядерное топливо, что вызывает снижение энергоэффективности изделия;

• монолитные ТВЭЛы на порядок превосходят сборные по прочностным и термодинамическим характеристикам, однако наличие ядра с топливом на всех этапах производства такого изделия приводит к ряду жестких ограничений для технологического процесса производства, а многие решения в данной области, в том числе проектирование новых решений, делает и вовсе невозможными. Данный факт значительно препятствует дальнейшему развитию этого типа конструкций.

Выполняемая НИР нацелена на разработку сборной конструкции, превосходящей по прочностным и термодинамическим характеристикам монолитные конструкции за счет введения в изделие углерод-углеродных композиционных материалов. Это также позволит повысить энергоэффективность, срок службы и безопасность шаровых ТВЭЛ.

Кроме того, подразумевается внедрение в структуру композиционного материала частиц защитных элементов (металлов), что значительно повысит радиационно-защитные показатели конструкции.

В рамках проекта создана виртуальная модель в среде SolidWorks, позволяющая получить расчетные физико-механические характеристики в условиях идеальной среды.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Модуль упругости	25 600 Па
Коэффициент Пуассона	0,1853
Модуль сдвига	21 000 000 Па
Массовая плотность	1493 кг/м ³
Предел прочности при растяжении	69 890 000 Па
Предел прочности при сжатии	125 000 000 Па
Коэффициент теплового расширения	1,35e-051/K
Теплопроводность	155 Вт/(мК)
Удельная теплопроводность	1051 Дж/(кг К)

Виртуальные испытания физико-механических характеристик показали, что разрабатываемая модель выдерживает нагрузку, в 2,2 раза превышающую предельную нагрузку монолитного ТВЭЛ ВГР-50, имеющего самое большое значение среди представленных аналогов, а высота падения модели, при которой наступает разрушение, составляет 20 м на фоне максимально достигнутых 17 м у аналогов.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

На основе полученных данных и разработанной технологии изготовления дальнейшее развитие проекта направлено на разработку первых экспериментальных образцов, оборудования, необходимого для реализации конструкции, и проведение физико-механических, а также термодинамических испытаний с реальными образцами.

ПРОЕКТ «Сумматор по модулю для криптографических и коммуникационных систем»

АВТОР

Пуйко Денис Дмитриевич, 3-й курс бакалавриата, СКФУ, г. Ставрополь

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Петренко Вячеслав Иванович, к.т.н., заведующий кафедрой организации и технологии защиты информации СКФУ, г. Ставрополь

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Повышение быстродействия выполнения криптографических операций в информационных и коммуникационных системах за счет аппаратной реализации операции модульного суммирования на основе использования префиксной логики генерации и распространения сигналов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект направлен на повышение быстродействия и уменьшение аппаратных затрат устройств в области криптографии и связи. Предназначен для потребителей, разрабатывающих криптографические средства и коммуникационные системы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

В проекте (патенты № 2790639 и № 2804379) достигнут выигрыш в быстродействии: $B = 2n/(n + 1)$ и $B = 2n/(\log n + 1)$ при выполнении сумматора в виде префиксного, где n — разрядность входных чисел.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется синтезировать образец сумматора для проведения вычислений аппаратных задержек, определения частоты и других ключевых параметров. Это позволит более точно оценить производительность сумматора по модулю и оптимизировать его для различных криптографических систем и систем связи.

МАГИСТРАТУРА

ПРОЕКТ «Онлайн-сервис ИИ-деконволюции в нейробиологии»

АВТОРЫ

Золин Иван Максимович, 4-й курс бакалавриата, СПбПУ, г. Санкт-Петербург
Сачук Александр Сергеевич, 1-й курс магистратуры, СПбПУ, г. Санкт-Петербург

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ

Пчицкая Екатерина Игоревна, доцент Высшей школы биомедицинских систем и технологий СПбПУ, научный сотрудник Лаборатории молекулярной нейродегенерации СПбПУ, г. Санкт-Петербург
Чуканов Вячеслав Сергеевич, старший преподаватель Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики СПбПУ, научный сотрудник Лаборатории молекулярной нейродегенерации СПбПУ, г. Санкт-Петербург

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Реализация IT-решения, производящего различные аналитические и нейросетевые алгоритмы улучшения наблюдаемых изображений.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект посвящен реализации онлайн-сервиса, производящего различные процессы улучшения трехмерных изображений люминесцентных объектов малого размера, регистрируемых конфокальными микроскопами. Среди процессов улучшения наблюдаемых изображений можно выделить следующие: генерацию экспериментальной функции рассеяния точки (эФРТ), деконволюцию трехмерных изображений методом Ричардсона — Люси, нейросетевое устранение шумов (ИИ-денойзинг), нейросетевую ядеконволюцию, автоматическую сегментацию трехмерных сфер путем применения алгоритмов глубокого обучения и компьютерного зрения. Проект позволит ученым в области медико-биологических исследований получать быстрее и точнее восстановленные изображения различных клеточных структур и материа-

лов и, как следствие, детальнее анализировать наблюдаемые объекты.

Для решения данной задачи был разработан веб-сайт, позволяющий строить ФРТ данных конфокальных микроскопов и обладающий автоматической сегментацией «сфер» на снимке с использованием машинного обучения. Архитектура сервиса включает следующие технологии и инструменты: FastAPI, ReactJS, Redis.

В текущей работе предложен способ взаимодействия между клиентской и серверной частями, основанный на использовании степпера. Степпер дает возможность пользователю наблюдать промежуточные результаты на каждом шаге обработки данных, а также на этапах до и после обработки. Такой подход позволяет клиентам лучше понять процесс обработки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

1. Алгоритм генерации данных для обучения сети деконволюции не требует явного нахождения ФРТ.
2. Нейросетевой алгоритм деконволюции не требует настройки гиперпараметров и способен подстраиваться под ФРТ различных микроскопов.
3. Алгоритм автосегментации сфер позволяет быстро выделять сферы изображения, что ускоряет работу ученых.
4. IT-решение способно работать в любом браузере и на любой ОС без дополнительных установок.
5. Есть переходы между шагами степпера, сохраняющие промежуточные результаты с предыдущих шагов, что повышает скорость взаимодействия.
6. Обладает возможностью интеграции с ПО лаборатории и загрузки изображений в базу данных (БД).
7. Время работы нейросетевого метода деконволюции на крупных данных (2048x2048x40) составляет 6 мин на GPU 2080Ti.
8. Пиковое отношение сигнала к шуму (PSNR) варьируется в пределах 52—54,5 дБ.
9. Время автоматической сегментации сфер на трехмерном изображении 2048x2048x36 на CPU Ryzen 7 5700U составляет ~1 с.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Реализация пользовательского интерфейса для проведения обучения сети.
2. Реализация нейросетевого алгоритма автоматической сегментации сфер и сравнение с алгоритмом на основе компьютерного зрения.
3. Реализация алгоритма нейросетевого шумоподавления.
4. Реализация учетных записей для сохранения моделей, полученных в процессе обучения сетей.

