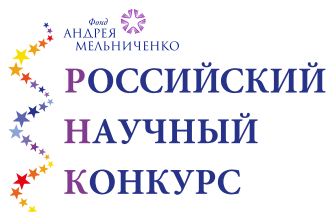


Фонд  
АНДРЕЯ  
МЕЛЬНИЧЕНКО

**РОССИЙСКИЙ  
НАУЧНЫЙ  
КОНКУРС**

2022



**Российский научный конкурс (РНК) Фонда Андрея Мельниченко** – это смотр-конкурс естественнонаучных исследовательских и инженерных проектов, в котором принимают участие студенты бакалавриата и магистратуры российских вузов.

В этом году РНК проводится впервые. Его целью является стимулирование интереса студентов к научно-исследовательской деятельности и изобретательству. Конкурс призван стать площадкой для обмена яркими идеями и новаторскими решениями, экспертными оценками и передовыми знаниями.

В декабре 2021 года состоялся отборочный этап РНК, по итогам которого были определены студенческие работы, прошедшие в финал турнира. На заключительном этапе в Кемерове будут определены лучшие проекты Российского научного конкурса Фонда Андрея Мельниченко, авторы которых станут обладателями дипломов и ценных призов.

Подробнее о РНК: <http://aimfond.ru>



**Благотворительный фонд Андрея Мельниченко** – частный фонд инфраструктурных образовательных проектов в сфере естественных наук. Его миссия состоит в создании среды для развития талантов в российских регионах.

В рамках ключевой для Фонда «Программы поддержки одаренных школьников в регионах присутствия компаний ЕВРОХИМ, СУЭК и СГК» были открыты и успешно работают центры детского научного и инженерно-технического творчества в Барнауле, Бийске, Кемерове, Кингисепе, Киселевске, Ленинске-Кузнецком, Невинномысске, Новомосковске и Рубцовске, а также детские технопарки «Кванториум» в Невинномысске и Кингисепе. В них более 4000 школьников 5-11 классов изучают дисциплины естественнонаучного цикла в рамках программ дополнительного образования.

Среди воспитанников Фонда есть победители всероссийских и международных предметных олимпиад и конкурсов проектов. В 2022 году более 95% выпускников образовательных центров поступили в ведущие российские вузы на бюджетные места.

Для достижения таких результатов Фондом Андрея Мельниченко создаются все необходимые условия: оборудуются учебные классы и лаборатории, приглашаются лучшие преподаватели из школ и вузов регионов, занятия для всех учащихся бесплатны.





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».

Сегодня в университете обучается более 11 тысяч студентов. Профессорско-преподавательский коллектив – 538 преподавателей, в том числе 291 кандидат наук, 77 докторов наук. Подготовка кадров ведется по 246 специальностям и направлениям высшего, среднего, дополнительного профессионального образования, аспирантуры и докторантуры. За свою 70-летнюю историю КузГТУ подготовил более 100 тысяч квалифицированных специалистов.

Современная структура университета – это 7 научно-образовательных институтов, 4 филиала, 24 научные лаборатории, 14 научных и экспертных центров, 9 научных школ, Военный учебный центр, Центр детского научного и инженерно-технического творчества «УникУм», созданный в вузе при поддержке Фонда Андрея Мельниченко, и многое другое.



**АИМ Холдинг** – созданная в 2021 году компания, которая является корпоративным центром и объединяет контрольные и сервисные функции, перешедшие из бизнесов в контуре ЕВРОХИМ, СУЭК, СГК и НТК в систему централизованных сквозных функций.

В АИМ Холдинг были переведены функции промышленной и экологической безопасности, комплаенса, риск-менеджмента, внутреннего аудита, юридического обеспечения, закупок, управления персоналом и организационного развития, корпоративной безопасности, финансов, операционные и транзакционные сервисы, а также бизнес-системы. Такая организационная структура позволяет операционным компаниям ЕВРОХИМ, СУЭК, СГК и НТК сфокусироваться на достижении поставленных стратегических и производственных задач и одновременно получать лучший уровень сервиса от централизованных функций.



**АО «Минерально-химическая компания «ЕвроХим»** управляет российскими активами EuroChem Group AG, одного из ведущих производителей азотных, фосфорных и калийных удобрений в мире. Деятельность компании включает добычу полезных ископаемых, а также производство, логистику и дистрибуцию удобрений. Компания завершает реализацию стратегических инвестиционных проектов по производству калия на Усольском калийном комбинате (Пермский край) и предприятии «ЕвроХим-ВолгаКалий» (Волгоградская обл.). Штат сотрудников – более 27 000 человек по всему миру.

Бенефициар компаний «ЕвроХим», СУЭК и СГК – российский предприниматель Андрей Мельниченко. Согласно данным исследования федерального журнала «Эксперт», Андрей Мельниченко является крупнейшим частным инвестором в сырьевом секторе российской экономики. Им инвестировано в российскую промышленность около \$21 млрд за последние 15 лет.



**Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК)** – ведущий производитель угля в России, основной его поставщик как внутри страны, так и за рубеж, один из ключевых производителей тепла и электроэнергии в стране, один из ведущих стивидоров России. СУЭК входит в десятку крупнейших угольных компаний мира и ведущих международных поставщиков твердого топлива.

СУЭК объединяет более 70 угледобывающих, энергогенерирующих, транспортных, производственных и сервисных предприятий в 14 регионах России, на них работает более 77 000 человек.

Во всех регионах, где расположены предприятия СУЭК, они входят в число крупнейших налогоплательщиков, работодателей, региональных заказчиков, инвесторов в экономику регионов и в их социальную сферу. Ежегодно СУЭК реализует свыше 200 социальных проектов, нацеленных на комплексное повышение качества жизни жителей городов и поселков присутствия СУЭК, многие из которых являются монопоселениями, на развитие социальной активности граждан, патриотическое воспитание молодежи.



**Сибирская генерирующая компания (СГК)** — энергетическая компания, входит в группу компаний АО «СУЭК», осуществляет свою деятельность на территории Алтайского края, Кемеровской области, Красноярского края, Новосибирской и Свердловской областей, республики Хакасия, республики Тыва и Приморского края. Основные виды деятельности — производство тепло- и электроэнергии, передача и поставка тепла и ГВС потребителям. СГК принадлежат 6 ГРЭС, 1 ГТЭС и 19 ТЭЦ общей установленной электрической мощностью 17,5 ГВт и тепловой мощностью 26,5 тыс. Гкал/час, а также тепловые сети общей протяженностью 11 тыс. км, ремонтные и сервисные компании. СГК является крупнейшим производителем тепловой энергии за Уралом и вырабатывает четверть электроэнергии энергосистемы Сибири. Численность персонала компаний группы СГК составляет 36 тыс. человек.



**АО «Национальная транспортная компания» (НТК)** — новый транспортный холдинг, в который входят Мурманский морской торговый порт, «Дальтрансуголь» в Ванино, «Малый порт» в Находке, балкерные терминалы в Туапсе и Мурманске. Все порты специализируются на навалочных и генеральных массовых грузах — минудобрениях, руде, строительных материалах, угле и других. Ключевыми партнерами компании являются СУЭК, ЕВРОХИМ и СГК. По размеру вагонного парка под управлением НТК занимает 4-е место среди крупнейших операторов РФ (3-е место по полувагонам). По суммарному объему перевозок железнодорожным транспортом, а это около 110 млн тонн в 2020 году, НТК является крупнейшим клиентом РЖД с долей грузов СУЭК и ЕВРОХИМ 80%. На предприятиях СУЭК, ЕВРОХИМ, СГК и НТК работают более 100 000 человек. Основной акционер — Андрей Мельниченко.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЁРЫ



ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР

# Популярная Механика



НОМИНАЦИЯ  
«ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОЕКТЫ»

БАКАЛАВРИАТ

1-2 курс

ПРОЕКТ «Переработка продуктов каталитического пиролиза  
неликвидных отходов полипропилена»

АВТОР

Корзиенко Никита Игоревич, 1 курс бакалавриата

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Лебедев Константин Сергеевич, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой химической технологии органических веществ и полимерных материалов НИ РХТУ, г. Новомосковск (Тульская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Изучение каталитического пиролиза неликвидных отходов полипропилена и переработка продуктов пиролиза с целью получения полезных с практической точки зрения органических веществ.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В работе изучен каталитический низкотемпературный бескислородный пиролиз неликвидных отходов полипропилена. Продукты пиролиза проанализированы с помощью современных физико-химических методов, установлен фракционный состав продуктов пиролиза, проведена первичная и глубокая переработка, выделены отдельные группы органических соединений, представляющие практический интерес в химии и ряде смежных областей (производства лакокрасочных материалов, различных видов топлива, растворителей и т.п.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Установлено, что продукты пиролиза, полученные из неликвидных отходов полипропилена, могут использоваться в качестве сырья для основного органического и нефтехимического синтеза, а также составляющих компонентов при производстве «химических» материалов.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В будущем планируется произвести глубокую переработку продуктов пиролиза с целью получения широкого круга органических соединений, представляющих практический интерес для предприятий химических производств.



## ПРОЕКТ «Получение водорода и углеродистых материалов из отходов добычи и обогащения угля и органической биомассы»

АВТОР

Пивень Алена Сергеевна, 1 курс бакалавриата

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Ушаков Андрей Геннадьевич, к.т.н., доцент кафедры химической технологии твердого топлива КузГТУ, г. Кемерово (Кемеровская область)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка технологии получения водорода и углеродистых материалов из отходов добычи и обогащения угля и органической биомассы.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Создание коммерчески эффективной технологии использования биомассы в качестве альтернативного сырья для получения водорода и углеродистых материалов (пироуглерод) очень актуально.

На данный момент создана лабораторная установка, получены образцы продуктов, ведется работа по масштабированию технологии и созданию опытно-промышленной установки.

Инновационность проекта – в комплексной замкнутой схеме многостадийной переработки биомассы, включающей стадии биохимической переработки биомассы, формования получаемой органической массы, пиролизе ее мелкой фракции с целью использования в дальнейшем как углеродной матрицы для гетерогенного пиролиза биогаза на ее поверхности с образованием углерод-углеродных композиционных материалов, а также газификации крупной фракции гранул с получением синтез-газа. Реализация такого технологического процесса позволит максимально полно использовать весь энергетический потенциал биомассы, получив несколько видов газообразных энергоносителей (водород, синтез-газ, пиролизный газ), а также твердые композиционные углеродистые материалы как один из побочных технологических продуктов.

Среди наиболее важных свойств таких материалов можно выделить сочетание нескольких:

- высокая удельная прочность и удельный модуль упругости,
- эрозионная стойкость,
- стойкость в агрессивных средах и самосмазываемость.

Конструктивное использование таких материалов на основе углерода позволяет создавать более совершенные машины, агрегаты, конструкции с повышенными техническими и эксплуатационными характеристиками, в т. ч. по прочности, массогабаритным характеристикам, позволяющим заменить высоколегированные стали, дорогостоящие цветные, редкие и благородные металлы.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Получение водорода и сопутствующих твердых продуктов из биомассы является сложным многоэтапным процессом. При соблюдении всех технологических параметров возможно получение энергоносителей, использование которых позволит частично заменить на рынке традиционные виды топлива, что будет способствовать ресурсосбережению. Получаемый продукт будет экологически безопасным для окружающей среды. В результате выполнения проекта удалось:

- закончить исследования термохимической переработки сформированной органической массы с получением метансодержащего газа высокой концентрации;
- провести описание полного факторного эксперимента и оптимизировать процесс пиролиза газообразных энергоносителей на поверхности углеродной матрицы с выделением  $H_2$ ;
- разработать предварительные решения по модификации исходного сырья сорбентов введением модифицирующих веществ, оптимизацией процесса гранулирования исходной смеси путем использования необходимой влажности и способа экструзионного гранулирования продукта.

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

- Повышение качества и модификация состава исходной смеси, подвергаемой термохимической переработке, для повышения выхода метана и увеличения его концентрации.
- Разработка способа нанесения пироуглерода на твердую поверхность с дальнейшим отделением продукта и минимизацией его потерь.

## ПРОЕКТ «Изучение влияния сельскохозяйственного использования аммиачной селитры на экологическое состояние окружающей среды»

АВТОР

Филь Елизавета Сергеевна, 1 курс бакалавриата

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Тихомирова Анастасия Владимировна, к.х.н., доцент кафедры химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов КузГТУ, г. Кемерово (Кемеровская область)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Определение влияния сельскохозяйственного использования аммиачной селитры на экологическое состояние окружающей среды.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект направлен на изучение влияния азотных удобрений, а именно аммиачной селитры, на окружающую среду. На основе эксперимента выявлено влияние контролируемого внесения нитрата аммония на рост растений, а также на состояние почвы и грунтовых вод по показателю солесодержания.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Аммиачная селитра не полностью усваивается растениями – часть вымывается и попадает в почву. Из-за этого происходит накопление нитратов. В ходе выполнения проекта удалось изучить и применить методики определения солесодержания, провести эксперимент, в ходе которого пронаблюдать за тем, как аммиачная селитра усваивается в почве. Выявлено, какой процент удобрения вымывается при поливе, какой процент усваивается растением и с какой скоростью это происходит.

#### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Рассмотрение вариантов уменьшения потерь азота при внесении удобрения и определение наилучшего в ходе экспериментов.

### ПРОЕКТ «Исследование способов выделения фитомеланина из лузги гречихи»

АВТОР

Захаров Дмитрий Витальевич, 2 курс бакалавриата

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Уразова Яна Валерьевна, преподаватель кафедры биотехнологии БТИ АлтГТУ, г. Бийск (Алтайский край)

#### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Исследование оптимального способа выделения фитомеланина из лузги гречихи при атмосферном и повышенном давлении. Проведение химического гидролиза как метода предварительной обработки лузги гречихи.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Исследованы способы выделения фитомеланина при атмосферном и повышенном давлении. Исследован оптимальный способ выделения фитомеланина из лузги гречихи. Проведена хроматографическая оценка полученного образца меланина с контрольным образцом. Выделенный БАВ – фитомеланин проявляет антиоксидантные, противовоспалительные свойства, улучшает микрофлору кишечника. Таким образом, продукт утилизации лузги гречихи становится сырьевым компонентом пищевой (использование фитомеланина в качестве пигмента) и косметической промышленности (использование фитомеланина в качестве SPF-фактора).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

После предобработки соляной кислотой получили кристаллический мелкодисперсный блестящий порошок черного цвета. Без предобработки получили матовый порошок темно-коричневого цвета. Получены количественные результаты выхода меланина без предварительной обработки и после предобработки при повышенном давлении.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

- Поиск способов очистки фитомеланина от сопутствующих веществ.
- Проведение ферментативной предобработки лузги гречихи.
- Исследование водорастворимости полученного меланина после ферментативной предобработки лузги гречихи.

**ПРОЕКТ «Разработка новых магнитных сорбентов на основе отходов из растительного сырья»**

**АВТОР**

Маркевич Эдуард Геннадьевич, 2 курс бакалавриата

**НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ**

Сыпко Ксения Сергеевна, старший преподаватель кафедры химической технологии, машин и аппаратов химических производств НТИ СКФУ, г. Невинномыск (Ставропольский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка новых магнитных сорбентов на основе углерода, полученных из растительного сырья, для удаления органических соединений, феноксикарбоновых кислот, входящих в состав гербицидов, и оценка влияния параметров процесса на сорбцию: pH, дозировка сорбента, объем раствора, начальная концентрация загрязняющего вещества, время контакта. Выбор условий сорбции и сорбента для мониторинга водных объектов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Для получения нового сорбента с уникальными свойствами проводится сжигание растительного сырья, измельчение его до минимальных размеров, в том числе с добавлением ПАВ, модифицирование полученного порошка угля оксидом железа и сорбция феноксикарбоновых кислот из водных сред, в том числе с оптимизацией параметров процесса сорбции (pH, дозировка сорбента, объем раствора, начальная концентрация загрязняющего вещества, время контакта). Уникальный сорбент способен поглощать органические соединения из водных сред и, благодаря магнитным свойствам, в дальнейшем легко выделяться из раствора и регенерироваться. Новый сорбент с магнитными свойствами до этого не применялся в системах очистки вод. Материалы с магнитными наночастицами эффективны в качестве сорбентов, безопасны, экологичны, легко синтезируются и отделяются от водной матрицы, могут использоваться многократно для сорбции соединений различной природы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Проведен синтез магнитного биосорбента и изучен процесс сорбции феноксикарбоновых кислот из водных сред. Конечным продуктом является биоуголь, измельчен-

ный до 0,8–5 мкм, характеризующийся магнитными свойствами, способствующими легкому отделению сорбента от матрицы.

- Определено влияние технологических параметров (рН, дозировка сорбента, объем раствора, начальная концентрация загрязняющего вещества, время контакта) на процесс сорбции.
- Произведено сравнение сорбционной способности различных магнитных биосорбентов к процессу поглощения феноксикарбоновых кислот из водных сред.
- Произведена оценка эффективности использования полученных магнитных биосорбентов для очистки природных и сточных вод.

#### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Дальнейшие исследования будут направлены на поиск доступных в Ставропольском крае отходов сельского хозяйства, получение биоугля и сорбции органических соединений из водных сред с целью дальнейшего изучения.

## 3-4 курс

### ПРОЕКТ «Разработка магнетитового ядра»

#### АВТОРЫ

Салтымакова Екатерина Евгеньевна, 2 курс бакалавриата  
Черепова Анастасия Евгеньевна, 4 курс бакалавриата

#### НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Ушакова Елена Сергеевна, к.т.н., доцент кафедры химической технологии твердого топлива КузГТУ, г. Кемерово (Кемеровская область)

#### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка магнетитового ядра в лабораторных условиях.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Магнетитовое ядро – магнитный центр магнитоуправляемого сорбента, который позволяет полностью контролировать процесс сорбции. Магнетитовое ядро представляет собой образования сферической формы. Сырьем для магнетитового ядра служит неорганическое связующее (силикаты щелочных металлов) и наполнитель (частицы магнетита и добавки).

Введение ядра обеспечивает сорбент магнитными свойствами, которые позволяют повысить управляемость и прочность сорбента в целом, а также легкость извлечения из золы при утилизации отработанного сорбента методом сжигания и использование повторно.

В задачи проекта входило определение состава смеси для получения магнетитовых ядер, исследование физических характеристик ядер, определение факторов, влияющих на прочность магнетитового ядра.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

В ходе эксперимента выявлено, что природа магнетита значительно влияет на прочность магнетитового ядра.

По результатам анализа образцов магнетитов различной природы можно сделать вывод, что магнетит, производимый синтетически и обработанный гидрофобным органическим составом (так как не смачивается и не тонет при контакте с водой), при нагреве теряет по массе до 1,5% и меняет цвет на бурый.

При использовании прокаленных образцов магнетита в ядре обнаружено уменьшение прочности на 22,59% при использовании синтетического магнетита, что может быть связано с тем, что магнетит, полученный синтетически, имеет в своем составе примеси, часть которых после прокаливания удаляется, следовательно, прочность снижается.

В случае применения прокаленного образца из золы сжигания углей наблюдается увеличение на 16,41% прочности ядра. Природа данного явления сейчас изучается.

Таким образом, при получении магнетитового ядра особой прочности необходимо учитывать влияние природы магнетита. Наиболее прочные образцы получаются при использовании непрокаленного магнетита.

Результаты исследования на разных этапах представлены на международных, всероссийских, региональных и муниципальных конференциях и отмечены 18 дипломами различного уровня. Совместно с научным руководителем опубликована 21 научная статья, в том числе одна публикация в издании перечня ВАК.

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Продолжение исследования физических характеристик ядер, определение факторов, влияющих на прочность магнетитового ядра.

## ПРОЕКТ «Ионно-молекулярные взаимодействия в системе «иодид аммония – диметилсульфоксид – вода» на основании исследования объемных свойств растворов»

**АВТОР**

Новикова София Николаевна, 4 курс бакалавриата

**НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ**

Новиков Александр Николаевич, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой общей и неорганической химии НИ РХТУ, г. Новомосковск (Тульская область)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Анализ ионно-молекулярных взаимодействий в системе «иодид аммония – диметилсульфоксид – вода» на основании исследования объемных свойств растворов.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Работа продолжает систематические исследования термодинамических свойств растворов на основе апротонных дипольных растворителей. Данные о свойствах

системы «диметилсульфоксид (ДМСО) – вода» свидетельствуют о специфических взаимодействиях ее компонентов с образованием ассоциатов состава ДМСО•2Н<sub>2</sub>О, что должно оказывать влияние и на свойства тройных систем. Поэтому определенный теоретический интерес представляет влияние третьего компонента на свойство данной системы. В качестве третьего компонента был выбран иодид аммония, обладающий достаточной растворимостью в ДМСО и его смесях с водой.

Для исследования плотности растворов была использована прецизионная пикнометрическая установка. Используемые реактивы подвергли тщательной очистке и осушке по стандартным методикам. В ходе исследования измерена плотность ( $\rho$ ) растворов иодида аммония в ДМСО и смешанном растворителе ДМСО – вода пяти различных соотношений компонентов.

Проведена термодинамическая обработка экспериментальных данных. Получены концентрационные зависимости парциальных мольных объемов растворенных веществ, экстраполяцией которых к состоянию бесконечного разбавления получены важные термодинамические константы – стандартные парциальные мольные объемы иодида аммония в смесях ДМСО – вода. Значения стандартных парциальных мольных объемов иодида аммония положительны и имеют экстремум в области 0,3–0,4 мольной доли ДМСО.

Для объяснения характера изменения объема при смешении изомолярных бинарных растворов NH<sub>4</sub>I–ДМСО и NH<sub>4</sub>I–вода были рассчитаны коэффициенты аддитивности  $\delta_v$ , значения которых показывают значительные отклонения величин  $V$  от аддитивности. Зависимости  $\delta_v$  от состава смешанного растворителя имеют экстремумы, расположенные в области составов ~0,3 мольной доли ДМСО. Такой характер кривых указывает на то, что имеющее место в бинарной системе ДМСО–Н<sub>2</sub>О специфическое взаимодействие компонентов, приводящее к образованию наиболее устойчивого из возможных ассоциатов состава ДМСО 2Н–О, является определяющим и при формировании трехкомпонентных растворов NH<sub>4</sub>I–ДМСО–Н<sub>2</sub>О.

Установлено, что присутствие электролита не меняет знак отклонений  $V$  от аддитивности, но приводит к уменьшению величины этих отклонений, причем наиболее резкое в смесях с содержанием ХМП=0,3–0,5. Возможно, введение иона в растворитель такого состава приводит к разрушению водородных связей между компонентами в ассоциатах и, следовательно, к значительному увеличению объема.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Установлено, что имеющее место в бинарной системе ДМСО–Н<sub>2</sub>О специфическое взаимодействие компонентов, приводящее к образованию наиболее устойчивого из возможных ассоциатов состава ДМСО 2Н<sub>2</sub>О, является определяющим и при формировании трехкомпонентных растворов NH<sub>4</sub>I–ДМСО–Н<sub>2</sub>О.
- Установлено, что присутствие электролита не меняет знак отклонений  $V$  от аддитивности, но приводит к уменьшению величины этих отклонений, причем наиболее резкое в смесях с содержанием ХМП = 0,3 – 0,5.
- Высказано предположение об изменении характера межмолекулярных взаимодействий в трехкомпонентной системе вследствие присутствия иона, вызывающего увеличение объема при образовании трехкомпонентной системы.

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В дальнейшем планируется исследовать характер ионно-молекулярных взаимодействий в системах с неводным растворителем другого класса и электролитом другого валентного типа.

**ПРОЕКТ «Аддитивный расчет стандартных парциальных мольных объемов органических соединений на основании объемных вкладов функциональных групп и фрагментов молекул»**

**АВТОР**

Стародуб Анастасия Николаевна, 4 курс бакалавриата

**НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ**

Новиков Александр Николаевич, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой общей и неорганической химии НИ РХТУ, г. Новомосковск (Тульская область)

**ЦЕЛЬ ПРОЕКТА**

Разработка метода аддитивного расчета объемных характеристик органических веществ на основании вкладов отдельных функциональных групп и фрагментов молекул.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

При 298.15 К с высокой точностью (погрешность измерения  $2 \cdot 10^{-5} \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$ ) измерены плотности растворов различных классов органических соединений (алканов, аренов, алканолов, карбоновых кислот и др.) в апротонномдиполярном растворителе N-метилпирролидоне. Выбор растворителя был обусловлен его хорошей растворяющей способностью по отношению к различным классам органических соединений. Проведена термодинамическая обработка экспериментальных данных. Получены концентрационные зависимости парциальных мольных объемов растворенных веществ, экстраполяцией которых к состоянию бесконечного разбавления получены важные термодинамические константы – стандартные парциальные мольные объемы органических соединений в N-метилпирролидоне. Анализ полученных данных показал наличие линейных зависимостей стандартных парциальных мольных объемов от числа определенных фрагментов в составе молекул растворенных веществ, что позволило рассчитать численные значения объемных вкладов этих фрагментов и некоторых функциональных групп. Сравнение результатов расчета неизвестных значений стандартных парциальных мольных объемов ряда многофункциональных органических соединений с результатами их последующего экспериментального определения показало хорошую согласованность. Поэтому полученные значения объемных вкладов функциональных групп и фрагментов молекул могут быть основой для аддитивного расчета объемных свойств растворов органических веществ. Метод особенно эффективен, когда непосредственное определение затруднено или невозможно, например, при исследовании токсичных, неустойчивых, летучих веществ.



### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Показана взаимосвязь объемных характеристик растворов органических соединений с молекулярным строением растворенного вещества.
- Для нескольких гомологических рядов органических соединений установлены линейные зависимости объемных характеристик органических соединений от числа определенных фрагментов в составе молекул растворенных веществ, что позволило рассчитать численные значения объемных вкладов этих фрагментов и некоторых функциональных групп.
- Предложен метод аддитивного расчета объемных свойств органических соединений на основании объемных вкладов.
- Проведена оценка погрешности расчетного метода путем сравнения его результатов с результатом непосредственного экспериментального определения.

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В дальнейшем планируется обоснование применимости предложенного метода расчета парциальных мольных объемов органических веществ в растворителях другой химической природы.

## ПРОЕКТ «Разработка специализированных сушильных установок, предназначенных для низкотемпературной сушки термолабильных материалов и продуктов»

АВТОР

Тертишников Павел Павлович, 4 курс бакалавриата

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Нестеров Виктор Александрович, к.т.н., ведущий научный сотрудник отдела НИРСиП БТИ АлтГТУ, г. Бийск (Алтайский край)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка и модернизация серии специально разработанных малогабаритных сушильных установок для исследования процесса сушки с помощью УЗ-колебаний. Получение научных данных о процессе сушки (конвективной, естественной, акустической) и их совместного использования.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разработанные образцы малогабаритных сушильных установок относятся к области техники, связанной с созданием оборудования для реализации технологических процессов сушки различных материалов и с применением акустических (ультразвуковых) колебаний для интенсификации сушки материалов, а именно к устройствам для повышения эффективности (производительности процесса и качества конечного продукта) сушки при помощи ультразвуковых колебаний высокой интенсивности. Техническое решение может быть использовано для создания современной материально-технической базы во всех областях промышленности и сельского хозяйства, где одним из технологических этапов является сушка.

Процесс сушки, заключающийся в удалении влаги из материала, с одной стороны, является одним из ключевых этапов различных технологических процессов, с другой стороны – одной из самых затратных стадий переработки продукции. Эффективность реализации процесса сушки в значительной степени определяет качество и себестоимость конечного продукта.

После проведения экспериментальных исследований по сушке овощей была проведена органолептическая оценка высушенных образцов. Оценивались следующие основные факторы: цвет, внешний вид, внутренняя структура. При сушке картофеля и моркови с помощью ультразвукового воздействия удалось добиться однородного цвета высушенных образцов, картофель с морковью не имели ярко выраженного потемнения цвета, внутренняя структура была твердой и хрустящей. Картофель и морковь, которые были высушены при помощи ультразвукового воздействия, имели равномерный цвет, существенно отличающийся от неравномерного цвета (с потемнениями) картофеля и моркови, высушенного только конвективным способом.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Разработаны технические решения, направленные на устранение недостатков существующих методов сушки и создание мобильных ультразвуковых сушильных установок, способных обеспечить повышение производительности операций сушки и увеличение качества конечного продукта за счет обеспечения эффективного ультразвукового воздействия.
- Получен ряд данных о процессе сушки (конвективной, естественной, акустической) и их совместного использования, что при дальнейших разработках может позволить добиться повышения привлекательности самого метода ультразвуковой сушки, снижения стоимости процесса и создания мобильный малогабаритной сушилки.

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Дальнейшее развитие проекта заключается в получении новых знаний о процессе сушки, а также в выявлении оптимальных режимов и условий процесса акустической (ультразвуковой) сушки веществ в модернизированных при помощи ультразвукового оборудования малогабаритных сушильных установках на основе анализа сравнительных зависимостей результатов экспериментов сушки веществ теплом и сушки с помощью ультразвукового воздействия высокой интенсивности при одновременном тепловом воздействии.

## ПРОЕКТ «Разработка высокоэффективного смачивателя для улавливания частиц пыли»

АВТОР

Шибельгут Анастасия Андреевна, 4 курс бакалавриата

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Гладких Александр Сергеевич, преподаватель кафедры теплоэнергетики КузГТУ, г. Кемерово (Кемеровская область)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка раствора высокоэффективного смачивателя для улавливания пыли.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Для борьбы с запыленностью в угольных шахтах и на угольных предприятиях разработан высокоэффективный смачиватель, который будет превосходить имеющийся на рынке аналог. Использование смачивателя позволяет достигнуть снижения запыленности на предприятиях угольной отрасли. Кроме того, борьба с запыленностью приведет к улучшению условий труда работников, к обеспечению взрывобезопасности при работе угольных предприятий.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Определена эффективность работы смачивателя.
- Выявлено снижение времени осаждения угольной пыли в растворе смачивателя по сравнению с имеющимися аналогами.
- Время осаждения частиц угольной пыли в растворе смачивателя с концентрацией 0,01% (масс) – 12 секунд.

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Проведение натурных испытаний. Внедрение в производственный процесс.

## МАГИСТРАТУРА

### ПРОЕКТ «Разработка биоразлагаемых полимерных композиционных материалов на основе растительного сырья»

#### АВТОРЫ

Ветошкина Ангелина Евгеньевна, 3 курс бакалавриата  
Фирсова Анна Александровна, 3 курс бакалавриата  
Новиков Виктор Александрович, 1 курс магистратуры

#### НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Третьяков Владимир Никифорович, к.т.н., доцент кафедры углехимии пластмасс и инженерной защиты окружающей среды КузГТУ, г. Кемерово (Кемеровская область)

#### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка на основе крупнотоннажных полимеров и растительного сырья пластика, который будет разлагаться при захоронении гораздо быстрее, чем чистый полимер, что должно внести определенный вклад в решение экологических проблем, связанных с полимерами.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В настоящее время полимерные отходы потребления являются одним из основных источников загрязнения Земли. Угроза нарушения биосферного равновесия на планете полимерными отходами показала всю сложность проблемы использования полимеров, инертных к окружающей среде и способных сохранять присущие им свойства неизменными в течение длительного времени. Одним из путей решения проблемы является получение пластиков, которые сохраняют эксплуатационные характеристики только в течение периода потребления, а затем претерпевают физико-химические и биологические превращения под действием факторов окружающей среды и легко включаются в процессы метаболизма природных биосистем, т. е. получение биоразлагаемых материалов.

Наиболее эффективный способ придания биоразлагаемости крупнотоннажным полимерам – введение биоразлагаемых природных добавок, которые в определенный момент времени инициируют распад основного полимера. В качестве таких добавок в настоящее время используют крахмал, целлюлозу, хитин и хитозан, желатин, полипептиды и др. Пластики с данными добавками выпускаются за рубежом.

В данном исследовании предлагается использовать растительное сырье, которое является отходами лесоперерабатывающей промышленности и сельского хозяйства. Запасы такого сырья неограниченны и гораздо дешевле по сравнению с традиционными добавками.

Разрабатываемые в проекте композиционные материалы по свойствам практически не отличаются от полимеров, на основе которых они получены. Биопластики спо-

способны улучшить баланс между экономическими выгодами и воздействием пластмасс на окружающую среду. Анализ жизненного цикла показывает, что биопластик может сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 30–70% по сравнению с обычной пластмассой (в зависимости от материала и области применения). Более того, увеличение использования биомассы в биопластике имеет явные преимущества – возобновляемость и доступность.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

В ходе проекта произведена разработка технологии получения биоразлагаемой пластмассы и технологии ее переработки в изделия. Разрабатываемые материалы по эксплуатационным свойствам незначительно отличаются от крупнотоннажных полимеров, на основе которых были получены. Для их производства планируется использовать типовую схему получения полимерных композиционных материалов на серийно выпускаемом оборудовании. Выпускаться будет материал в виде гранул, что даст возможность использовать типовые технологии переработки его в изделия методами литья под давлением, экструзии, экструзии с раздувом и другими.

#### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Реализация проекта позволит разработать технологию получения биоразлагаемого пластика, которую можно:

- предложить действующим предприятиям по получению и переработке полимеров для выпуска данного продукта или изделий из него (ОАО «Полимер», ОАО «Рел-ал-Пластик и К», ООО «Полипласт-Металл», г. Кемерово);
- предложить действующим предприятиям по переработке растительного сырья для производства тары под выпускаемую продукцию;
- положить в основу создания самостоятельного предприятия по выпуску биоразлагаемых материалов и изделий из них.

### ПРОЕКТ «Выявление оптимальных режимов и условий ультразвукового воздействия на неотвержденные полимеры для разработки технологии создания высокопрочных композитов»

АВТОР

Минаков Вячеслав Дмитриевич, 1 курс магистратуры

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Голых Роман Николаевич, д.т.н., профессор кафедры методов и средств измерений и автоматизации БТИ АлтГТУ, г. Бийск (Алтайский край)

#### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Модификация технологии получения легких и прочных композитов наложением ультразвукового воздействия.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В рамках выполнения проекта проводятся экспериментальные исследования влияния режимов и условий ультразвукового воздействия на неотвержденные полимеры, позволяющие разработать технологию создания легких композитов повышенной прочности. Области применения легких композитов повышенной прочности – авиация, оборонная техника, медицина, строительство.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Ультразвуковое воздействие сокращает время полимеризации (отверждения) смеси связующего с наполнителем (с 12 часов при холодном отверждении до нескольких минут при использовании УЗ-воздействия). Установлена интенсивность ультразвука, при которой достигается максимальный КПД воздействия (отношение изменения энергии внутримолекулярных связей к введенной энергии ультразвука) на связующее. Для эпоксидной смолы ЭД-20 максимальный КПД достигается при интенсивности 8 Вт/см<sup>2</sup>.

Ультразвук разрушает в основном водородные связи и не образует новые типы химических связей.

Получены показатели прочности полимерного композиционного материала без УЗ-воздействия (477 МПа), при УЗ-воздействии 30 минут (590 МПа), при УЗ-воздействии 60 минут (687 МПа).

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

- Импульсное модулирование ультразвукового воздействия для минимизации паразитных влияний ультразвука.
- Теоретическое и экспериментальное исследования влияния ультразвука на макромолекулы связующего для создания методики управления свойствами материалов.
- Углубление представлений о физических явлениях, происходящих в материалах, методами молекулярной динамики и современных инструментальных методов исследования строения высокомолекулярного соединения.

## ПРОЕКТ «Полимерный композиционный материал на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена»

АВТОР

Новиков Виктор Александрович, 1 курс магистратуры

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Пилин Максим Олегович, старший преподаватель кафедры углекислотной, пластмасс и инженерной защиты окружающей среды КузГТУ, г. Кемерово (Кемеровская область)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Оценка влияния дисперсных наполнителей (графит, тальк, дисульфид молибдена, технический углерод) на механические и эксплуатационные свойства сверхвысоко-

молекулярного полиэтилена (СВМПЭ) молекулярной массы 610000 а.е.м. для получения деталей и элементов конструкций, которые подвергаются ударным нагрузкам и истиранию в машиностроении (ролики, шестерни, втулки подшипников, направляющие и др.).

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Совершенно новые возможности создания полимерных материалов с заданными свойствами открывает сочетание полимерных композиций с другими материалами (наполнителями), в том числе минеральными. Принципиальное отличие модифицированных полимерных композиций от наполненных заключается в том, что структура и состояние многокомпонентных систем определяется термодинамической совместимостью компонентов и произвольными процессами установления фазового равновесия. Данные материалы обладают заданными характеристиками, которые возможно регулировать с помощью введения разных концентраций наполнителя для определенной задачи в различных отраслях, начиная с автомобилестроения и заканчивая угольной промышленностью.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Определен и подобран наполнитель для получения полимерных композиционных материалов с заданными характеристиками и дальнейшим регулированием под отдельные отрасли промышленности.

При введении в полимер наполнителя увеличивается плотность полученных образцов за счет заполнения свободного пространства между глобулами полимера дисперсным наполнителем.

Термообработка ПКМ СВМПЭ с дисперсными наполнителями приводит к увеличению плотности в связи со структурированием полимера и образованием более упорядоченной кристаллической структуры. Взаимодействие талька с полимером очень слабое и неоднородное. Это сказывается на его плотности при повышении концентрации, но противоположное можно сказать про графит. Даже при более высокой концентрации графит не уступает ни одному из наполнителей. Сочетание СВМПЭ с графитом образуют более плотные ПКМ, что указывает на наличие взаимодействия полимера с наполнителем.

Исходя из полученных результатов, можно сделать следующий вывод: при повышении концентрации любого наполнителя плотность ПКМ увеличивается как до ТО, так и после ТО при содержании наполнителя от 0,1 до 0,7%. При более высоких концентрациях всех наполнителей плотность уменьшается. Оптимальная концентрация наполнителя составляет 0,7%.

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Получение более устойчивого полимерного композита как с традиционными наполнителями, так и с современными наноматериалами.

НОМИНАЦИЯ  
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОЕКТЫ»

БАКАЛАВРИАТ

1-2 курс

ПРОЕКТ «Адаптивный робот-библиотекарь»

АВТОРЫ

Дановский Илья Валентинович, 1 курс, МГТУ, г. Москва  
Садовец Роман Владимирович, 1 курс, МГТУ, г. Москва  
Санников Артем Константинович, 1 курс, МГТУ, г. Москва

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка адаптивного робота-библиотекаря для повышения скорости выдачи книг и частичной автоматизации работы библиотек.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Идея проекта заключается в создании специализированной робототехнической системы, которая будет заниматься поиском и доставкой книг внутри библиотеки.

Система будет состоять из следующих частей:

- информационная часть, которая будет хранить информацию обо всех книгах и их местоположении в хранилище;
- массив из стеллажей, оборудованных специальными роботами. Эти роботы будут заниматься поиском и перемещением книг вдоль каждого стеллажа;
- механизм перемещения книг между стеллажами.

Такая система сможет сократить время получения книги в библиотеке до минимума.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Сформирован общий концепт проекта, продумана идея и план реализации, требования к разработке, необходимые инструменты и материалы для создания системы.

Проведен первичный патентный поиск и выписаны наиболее значимые отличия от уже имеющихся идей, а также осуществлен бенчмаркинг рынка по поиску ранее реализованных проектов. Составлен приблизительный список компаний, которые были бы заинтересованы в приобретении конструкции.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

- Разработка и создание MVP-версии продукта.
- Разработка промышленной версии.
- Доработка системы перемещения устройства.



## ПРОЕКТ «Разработка современных подходов к повышению энергетической эффективности систем электроснабжения выемочных участков угольных шахт»

АВТОР

Ковина Анна Сергеевна, 2 курс бакалавриата

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Воронин Вячеслав Андреевич, старший преподаватель кафедры электроснабжения горных и промышленных предприятий КузГТУ, г. Кемерово (Кемеровская область)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Повышение энергетической эффективности работы систем электроснабжения выемочных участков угольных шахт за счет использования современных устройств управления потоками электроэнергии и мощности.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проблема повышения энергетической эффективности систем электроснабжения (СЭС) выемочных участков угольных шахт может быть решена методом имитационного моделирования в ПВК DigSilent PowerFactory.

На первом этапе проекта планируется разработка имитационной модели системы электроснабжения выемочного участка угольной шахты, учитывающей неравномерный характер электропотребления горно-шахтного оборудования и высшие гармоники.

На втором этапе предполагается исследовать компенсацию реактивной мощности (КРМ) в условиях неравномерных электрических нагрузок в СЭС угольных шахт.

На третьем этапе предполагается выполнить имитационное моделирование работы СЭС выемочного участка угольной шахты с различными устройствами управления потоками электроэнергии и мощности и исходя из этого подсчитать затраты и срок окупаемости современного подхода к повышению энергетической эффективности СЭС выемочных участков угольных шахт.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Разработана имитационная модель, учитывающая неравномерный характер электропотребления горно-шахтного оборудования и высшие гармоники.
- Произведена технико-экономическая оценка применения современных устройств по КРМ в СЭС выемочных участков угольных шахт.
- Даны рекомендации по применению современных устройств по КРМ в СЭС выемочных участков угольных шахт.

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

КРМ может позволить использовать трансформаторы меньшей номинальной мощности еще на этапе проектирования выемочного участка, поэтому предварительным вариантом развития проекта может служить связь с угольным предприятием и разработка полного перечня оборудования для конструирования выемочного участка угольной шахты (включая стоимость оборудования и срок окупаемости).

## ПРОЕКТ «Система группового управления БПЛА для решения задачи построения и удержания формаций в полете»

### АВТОРЫ

Махарев Владимир Владимирович, 2 курс бакалавриата  
Баталов Артем Евгеньевич, 2 курс бакалавриата

### НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Девитт Дмитрий Владимирович, научный сотрудник Университета Иннополис (Республика Татарстан)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка централизованного алгоритма для эффективного решения задачи построения и удержания формаций группы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Предложена система группового управления БПЛА мультироторного и самолетного типа, позволяющая точно строить формации из нескольких БПЛА в автономном режиме. Разрабатываемая система позволяет динамически перестраивать формации, избегая столкновения БПЛА. Предложенный метод апробирован на соревнованиях, где был показан лучший результат.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Доказана эффективность предложенной системы группового управления БПЛА в результате успешно проведенных тестовых испытаний группы из 24 БПЛА на различных формациях, таких как «Окружность», «Шеврон», «Треугольник», «Стрелка».

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В будущем планируется доработка системы до децентрализованной, а также определение коэффициентов и их зависимости при рассмотрении группы БПЛА как открытой системы. Также планируется проводить испытания алгоритма на группе БПЛА в реальных условиях.

## 3-4 курс

### ПРОЕКТ «Системы полигенерации для производства синтез-газа, водорода, тепловой и электрической энергии»

#### АВТОРЫ

Беседин Дмитрий Сергеевич, 3 курс бакалавриата  
Сезонов Павел Александрович, 3 курс бакалавриата

#### НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Шевырев Сергей Александрович, к.т.н., доцент кафедр  
теплоэнергетики КузГТУ, г. Кемерово (Кемеровская  
область)

#### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Техническое, технологическое и экономическое обоснование создания высокоэффективных полигенерирующих комплексов для производства тепловой и электрической энергии, а также водорода при использовании в качестве исходного сырья различных материалов: угля, пластика и коммунальных отходов в виде пластика.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Угольная генерация в мире имеет достаточно высокую долю в энергобалансе различных стран. Однако, несмотря на распространенность угля как топлива, наблюдается тенденция сокращения его потребления и переход к зеленой энергетике на основе возобновляемых источников энергии и биомассы. Считается, что выработка тепловой и электрической энергии при сжигании угля отличается высоким загрязнением окружающей среды и выбросом достаточно большого количества парникового газа в виде CO<sub>2</sub>. Повысить привлекательность использования угля можно путем создания комплексов полигенерации с одновременной выработкой тепловой и электрической энергии, а также водорода. Такие перспективные комплексы полигенерации в качестве исходного сырья могут использовать не только уголь, но и биомассу, а также коммунальные отходы в виде пластика. Технологической основой для полигенерации при этом будет выступать процесс паровой газификации. Он позволит не только повысить КПД полигенерации до значений более 60%, но и производить относительно доступный водород из традиционного сырья, возобновляемого сырья и мусора.

Получение высокотемпературного перегретого водяного пара для осуществления процесса паровой бескислородной газификации является одним из наиболее сложных и ресурсоемких процессов. Сложность состоит в том, что перегретый водяной пар должен обладать достаточно высокой температурой, составляющей примерно 1000°C, и относительно высоким давлением – до 3 МПа. Параметры давления и температуры обусловлены технологическими особенностями осуществления процесса газификации и варьируются в зависимости от требуемого конечного состава син-

тез-газа, который необходим для получения различных углеводов. Например, при осуществлении процесса Фишера – Тропша существенное значение имеет соотношение CO и H<sub>2</sub> в смеси (как правило, 1:2), а также их общее количество. Кроме того, при осуществлении паровой бескислородной газификации необходимо получать большое количество перегретого пара, так как процесс газификации характеризуется существенной эндотермичностью протекающих химических реакций. В этом случае перегретый водяной пар является не только реагирующим веществом, но и теплоносителем.

Учитывая эти особенности, стоит отметить, что большое количество перегретого пара с требуемыми параметрами по давлению и температуре наиболее целесообразно получать в промышленных котельных установках и специальных пароперегревателях.

Настоящий проект направлен на техническое, технологическое и экономическое обоснование создания высокоэффективных полигенерирующих комплексов для производства тепловой и электрической энергии, а также водорода при использовании в качестве исходного сырья различных материалов: угля, пластика и коммунальных отходов в виде пластика.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Разработан и рассчитан комплекс полигенерации с оценкой технических, технологических и технико-экономических решений.
- В результате реализации проекта получены новые данные о протекании процесса паровой бескислородной газификации в кипящем слое.

Эти сведения необходимы не только для создания двухстадийных газогенераторных установок и прогнозирования их работы в зависимости от режима эксплуатации и применяемого исходного материала, но и для оценки протекания стационарных и нестационарных процессов в любом типе газогенераторной установки.

Существенное значение полученные результаты имеют для математического моделирования процесса паровой газификации в программном пакете Aspen Plus. Он широко используется зарубежными учеными для моделирования химико-технологических и энергетических систем.

#### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

После проведения экспериментальных исследований по паровой газификации (пароуглекислотной) будет проработана возможность подачи заявки на участие в грантовой поддержке дальнейших исследований с детальным расчетом и оптимизацией технологической схемы полигенерации для производства тепловой, электрической энергии и водорода при использовании различных исходных материалов.

На основе проведенных экспериментальных и теоретических результатов планируется формирование предложений для реального сектора экономики по перспективам создания предприятий глубокой переработки угля.

## ПРОЕКТ «Разработка робота-уборщика для уборки лестниц и лестничных площадок»

АВТОР

Теплов Денис Андреевич, 3 курс бакалавриата

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Лисаков Сергей Анатольевич, старший преподаватель кафедры естественно-научных дисциплин БТИ АлтГУ, г. Бийск (Алтайский край)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка аппаратного и программного обеспечения для лабораторного образца робота-уборщика, реализующего способы идентификации лестниц, движения робота-уборщика и очистки ступеней.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В рамках проведения НИР обоснована необходимость определения новых подходов, конструкций и алгоритмов для разработки робота-уборщика, способного производить уборку помещений, имеющих в своем составе лестницы. Робот-уборщик должен свободно перемещаться вверх и вниз по лестницам, охватывая всю площадь их поверхности. При уборке робот-уборщик очищает от пыли и грязи горизонтальные и вертикальные поверхности ступеней. Робот-уборщик может быть использован предприятиями в промышленных зданиях, клининговыми компаниями и компаниями сферы ЖКХ, а также обычными потребителями, которым необходимо выполнить качественную уборку сложных по форме помещений с лестницами без привлечения персонала.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Определены конструктивные требования, требования по техническому обслуживанию, а также требования к патентной защите.

Конструкция робота-уборщика обеспечивает возможность его движения по лестницам. Робот-уборщик содержит:

- датчики для контроля его положения в пространстве, распознавания лестниц, контакта чистящего механизма с очищаемой поверхностью;
- блок управления на базе микроконтроллера;
- механизм управления движения роботом-уборщиком;
- механизм очистки с контейнером для сбора мусора;
- базовую станцию для зарядки аккумуляторов и очистки контейнера с мусором.

Техническое обслуживание робота-уборщика специалистами включает в себя визуальный осмотр и очистку снаружи и внутри корпуса устройства, обслуживание ременных передач, замену аккумуляторов при выходе их из строя, замену щеток.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

- Проведение моделирования и исследования на базе модели способов и механизмов движения лабораторного образца робота-уборщика по поверхности лестницы.
  - Разработка способа идентификации положения лестниц и размеров ступеней.
  - Разработка способа и механизма очистки горизонтальных и вертикальных поверхностей ступеней от загрязнений.
  - Разработка аппаратного и программного обеспечения для лабораторного образца робота-уборщика.
  - Проведение испытаний лабораторного образца робота-уборщика.
- Планируется получение свидетельства государственной регистрации программы для микроконтроллера лабораторного образца робота-уборщика.

ПРОЕКТ «Разработка методов прогнозирования теплофизических свойств технически важных веществ»

АВТОР

Тимченко Владимир Витальевич, 4 курс бакалавриата

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Болдырев Дмитрий Владимирович, к.т.н., доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматике НТИ СКФУ, г. Невинномысск (Ставропольский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка надежных алгоритмов прогнозирования теплофизических свойств технологического сырья и продуктов его переработки по минимальному объему исходных данных, которые легко определяются даже в условиях заводских лабораторий, и разработка программного обеспечения для расчета теплофизических свойств.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Развитие промышленности в современных условиях требует качественного изменения структуры производства, радикального улучшения использования природных ресурсов, топлива и энергии. Научно обоснованное проектирование оптимальных по технологическим и экономическим показателям процессов и аппаратов для переработки и транспортировки сырья и продуктов его переработки невозможно без надежной информации о таких теплофизических свойствах, как плотность, вязкость, теплоемкость, теплопроводность и т. п.

В настоящее время теория жидкого состояния не может достаточно точно предсказывать теплофизические свойства веществ сложного состава, которые на практике идентифицируются только качественно. Трудоемкий и дорогостоящий теплофизический эксперимент также не решает проблему определения свойств широкого круга разнообразных по характеристикам веществ, номенклатура которых лавинообразно расширяется. Поэтому актуальным становится создание надежных методов расчета теплофизических свойств.

Большинство существующих расчетных методик основано на материале, полученном для индивидуальных веществ конкретного состава и их смесей. Эти методики требуют большого объема исходных данных и неприменимы к веществам, сведения о которых ограничиваются физико-химическими свойствами. Практически отсутствуют методы расчета свойств продуктов глубокой переработки сырья, роль которых в технологических процессах постоянно возрастает.

В проекте предлагаются методики расчета важнейших свойств – плотности и вязкости – при различных параметрах состояния по минимальному набору исходных данных, которые легко определяются даже в условиях заводских лабораторий (молярная масса, относительная плотность и температура кипения). Методики планируется использовать как базу для создания информационного, алгоритмического и программного обеспечения автоматизированного рабочего места проектировщика технологических процессов и технологического оборудования, проектировщика автоматизированных систем управления технологическими процессами или сотрудника лаборатории промышленного предприятия, выполняющего анализ качества сырья, материалов и готовой продукции.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Сформированы новые принципы расчета параметров модели PC-SAFT с помощью интегральных показателей, учитывающие физико-химические свойства веществ и их молекулярную структуру.
- Сформированы новые принципы расчета приведенных параметров состояния, учитывающие не только термодинамическое подобие веществ, но и их молекулярную структуру.

### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

- Расширение номенклатуры веществ, на которых апробированы алгоритмы прогнозирования теплофизических свойств, в том числе с точки зрения их молекулярного состава.
- Расширение области применения расчетных методик с точки зрения фазового состояния веществ (т. е. для жидкого и газообразного состояния, для растворов и расплавов).
- Использование сформированных принципов прогнозирования для формирования методик расчета других теплофизических свойств (в первую очередь теплопроводности и теплоемкости).

## МАГИСТРАТУРА

### ПРОЕКТ «Разработка архитектуры управления объектами виртуальной электростанции (ВиЭС)»

АВТОР

Аксенова Анастасия Александровна, 1 курс магистратуры

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

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

#### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка архитектуры управления объектами, входящими в ВиЭС.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект представляет собой разработку архитектуры управления объектами, входящими в ВиЭС (генерация, потребители, накопители и распределительные устройства).

Программно-аппаратный комплекс, входящий в архитектуру, позволит:

- при помощи методов оптимизации выбирать оптимальное количество энергообъектов РГ, которые возможно объединить в ВиЭС в пределах одного муниципального образования;
- разрабатывать оптимальную архитектуру (топологию) ВиЭС;
- управлять генерацией, потреблением и распределением электроэнергии с возможностью для потребителя выдачи собственной электроэнергии в общую сеть ВиЭС. Управление всей ВиЭС будет осуществляться за счет метода стаи сальп (оптимизационный метод).

Преимущества проекта:

- Потребители (абоненты) получат возможность продажи излишков ЭЭ в общую сеть. Также уменьшится плата за ЭЭ и стоимость издержек на содержание сети. Появится преимущество в виде автономности от общей энергосистемы.
- Научно-технический центр ЕЭС, Минэнерго, департамент энергетики области, муниципальные образования РФ получают возможность уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду и, как следствие, улучшение экологической обстановки региона. Наряду с этим, появится возможность мониторинга процессов генерации, потребления и распределения ЭЭ в режиме реального времени и возможность подключения любого количества абонентов (потребителей) в ВиЭС, уменьшение потерь электроэнергии.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Разработана теоретическая модель функционирования архитектуры управления ВиЭС, позволяющая внедрять объекты распределенной генерации с интеллектуальным управлением посредством методов оптимизации.



ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Перспективы проекта:

- возможность видоизменения стратегических целей РФ,
- возможность уменьшения субсидий для традиционной энергетики,
- возможность увеличения экономической привлекательности ВИЭ,
- возможность увеличения экономической и нормативно-правовой поддержки ВИЭ-генерации,
- возможность создания конкурентоспособной базы РФ по производству оборудования для электростанций.

НОМИНАЦИЯ «ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОЕКТЫ  
С ПРЕДСТАВЛЕНИЕМ МАКЕТОВ ИЛИ МОДЕЛЕЙ»

БАКАЛАВРИАТ

1-2 курс

ПРОЕКТ «Интеллектуальная сенсорная система управления электрическим замком с возможностью определения местоположения человека, входящего в помещение»

АВТОР

Пузик Данила Евгеньевич, 2 курс бакалавриата

НАУЧНЫЕ  
РУКОВОДИТЕЛИ

Соловьев Виталий Андреевич, старший преподаватель кафедры приборостроения АлтГТУ, г. Барнаул (Алтайский край)

Кривобоков Дмитрий Евгеньевич, доцент кафедры информационных технологий АлтГТУ, г. Барнаул (Алтайский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработать устройство и алгоритм, который позволит управлять электрическим дверным замком по касанию ручки и идентифицировать человека по его устройству.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Общий вид работы комплекса следующий: BLE-устройство с некоторым интервалом сканирует сеть и перебирает обнаруженные устройства. При определении среди них устройства из «белого списка» происходит его фиксация и отслеживание (поддержка одновременного отслеживания нескольких устройств). При этом вычисляется расстояние до устройства и его положение относительно двери (прочего устройства ограничения допуска), определяется, снаружи или внутри расположено наблюдаемое устройство. Далее при касании сенсора (дверной ручки) происходит

обработка данных. Если расстояние до устройства не превышает X метров и сторона, с которой взялся за сенсор, совпадает с той стороной, где находится наблюдаемое устройство, то запускается сценарий получения доступа. Иначе запускается обратный сценарий.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Разработан алгоритм, позволяющий использовать сенсор длиной до 2 м.
- Удалось избежать шумов на сенсоре.
- Удалось идентифицировать пользователей по их мобильному устройству.
- Удалось определить местоположение устройства относительно двери.
- Разработано устройство для установки в дверное полотно.

#### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется:

- добиться высокой точности в определении расстояния до пользователя и места его нахождения;
- добиться высокой степени защиты от шумов, вызванных погодными условиями, на сенсоре ручки;
- разработать мобильное приложение, позволяющее настраивать прибор и вносить дополнительные устройства в базу данных, а также вносить дополнительный фактор защиты при помощи обмена ключами защиты между устройством и прибором;
- разработать устройство с малым функционалом и меньшей стоимостью, а также устройство для установки внутрь сенсора.

## 3-4 курс

### ПРОЕКТ «Смеситель сыпучих смесей для мелкосерийного производства»

#### АВТОРЫ

Авдеев Ярослав Всеволодович, 2 курс бакалавриата  
Хакимов Павел Евгеньевич, 3 курс бакалавриата

#### НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

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

#### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка смесителя сыпучих смесей для малых объемов с высокой точностью измерения массы.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Предприятия малого бизнеса по производству строительных материалов испытывают трудности в смешивании сырья при производственном процессе. Наша раз-

работка позволит с точностью до грамма смешивать компоненты смеси. При этом у пользователя есть возможность выбрать компоненты и массу этих компонентов для смеси, после чего программно-аппаратный комплекс выполняет смешивание. С помощью тензодатчиков (датчиков веса) программа определяет начальную массу компонента, открывает подачу компонента ровно до того момента, пока разница между начальной и конечной массой не будет равной той, которую выбрал пользователь в программе. Количество компонентов может варьироваться в зависимости от потребностей пользователя. В устройстве также присутствует функция «память», которая запоминает последние сценарии смешивания и в дальнейшем может предлагать их пользователю, что позволит облегчить работу и ускорить процесс смешивания.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Собран MVP проекта.

#### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Апробация на производстве, доработка проекта, изготовление второй версии.

### ПРОЕКТ «Разработка методики и устройства для поддержания уровня напряжения в удаленных от подстанции точках сети 0,4 кВ»

#### АВТОРЫ

Зими́на Людмила Александровна, 4 курс бакалавриата  
Петрова Арина Сергеевна, 4 курс бакалавриата  
Пролубников Михаил Александрович, 4 курс бакалавриата

#### НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Компанеев Борис Сергеевич, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой электрификации производства и быта АлтГТУ, г. Барнаул (Алтайский край)

#### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание устройства, обеспечивающего исключение или минимизацию провалов напряжения в удаленных точках сети 0,4 кВ при перегрузках, а также снижение потерь электроэнергии в сети при нормальных режимах работы.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В рамках проекта предполагается адаптировать методику регулировки напряжения за счет управления перетоками реактивной мощности для электрической сети 0,4 кВ и создать устройство, реализующее предложенную методику. Данное решение базируется на методе регулировки напряжения в линиях 110 кВ и выше.

Устройство предназначено для использования в сетях низкого напряжения, характеризующихся низкой плотностью нагрузки. В таких сетях наиболее часто происходят провалы напряжения. Предлагаемое устройство призвано снизить или полностью компенсировать провалы напряжения в линии, а также снизить потери энергии на передачу за счет компенсации реактивной мощности.

Отличительной особенностью устройства является установка его в конце линий, на которых проявляется проблема недостаточного уровня напряжения. Во время работы устройства напряжение повышается не только в точке присоединения к электрической сети, но и во всей линии.

Заявленные возможности устройства подтверждаются результатами математического моделирования и проведением предварительных экспериментов в действующих электрических сетях. Основным потребителем спроектированного устройства будут сетевые компании и прочие собственники электрических сетей низкого напряжения.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Разработана методика стабилизации напряжения в сети 0,4 кВ, создан опытный образец устройства и проведены испытания устройства с оценкой его эффективности и влияния на электрическую сеть, в частности:

- применение от 2 до 4 ступеней регулирования в зависимости от модификации устройства;
- подбор мощности источников реактивной мощности и коммутационной аппаратуры в соответствии с параметрами линии. Хранение не менее 1000 результатов измерения напряжения, режима работы устройства и момента времени;
- обеспечение степени защиты IP54 и климатического исполнения УХЛ1;
- комплектация устройства креплениями на стандартную деревянную или железобетонную опору;
- упаковка, маркировка и транспортировка, аналогичная стандартному электрооборудованию;
- обеспечение коммутационной аппаратурой не менее 5000 циклов переключения устройства;
- сохранение работоспособности силовой части и блока управления не менее двух лет без ремонта.

#### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

- Разработка математической модели работы с однофазными нагрузками в трехфазной сети.
- Разработка блока автоматического управления.
- Оформление заявки на патент.
- Апробация на объектах электросетевой компании.
- Корректировка параметров устройства.
- Создание предсерийного образца.

## ПРОЕКТ «Разработка машины модульного типа с автоматизированной системой управления рабочими органами для приствольной обработки почвы в плодопитомниках»

АВТОР

Раззамазов Никита Иванович, 4 курс бакалавриата

НАУЧНЫЕ  
РУКОВОДИТЕЛИ

Сороченко Сергей Федорович, д.т.н., профессор кафедры наземных транспортно-технологических систем АлтГТУ, г. Барнаул (Алтайский край)

Терехин Сергей Васильевич, инженер-технолог кафедры наземных транспортно-технологических систем АлтГТУ, г. Барнаул (Алтайский край)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработать машину модульного типа с автоматизированной системой управления рабочими органами для приствольной обработки почвы в плодопитомниках.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разрабатываемая машина предназначена для механического удаления сорняков и рыхления почвы в приствольной зоне саженцев в плодопитомниках, молодых садах, хозяйствах. В настоящее время существуют аналоги, где данными процессами управляет оператор, что является небезопасным для оператора (высокий уровень риска получения травмы от механических частей машины и инородных тел в почве, запыленность рабочего места оператора, отсутствие защиты от атмосферных факторов).

В разрабатываемой модели машины вышеописанные процессы будут осуществляться с помощью установленной в машине автоматизированной системы управления рабочими органами. Модульный тип устройства позволит обеспечить потребителя машиной требуемой производительности и требуемой ширины междурядий.

Внедрение данной машины в агропромышленный сектор позволит упростить существующую конструкцию машины за счет исключения рычагов управления рабочими органами, повысить безопасность работы, увеличить производительность проводимых работ, улучшить условия труда операторов, повысить качество проводимой операции прополки.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Определены функциональные зависимости выходных параметров движения рабочих органов машины для приствольной обработки почвы в плодопитомниках от входных параметров.
- Разработана схема модуля машины. Подан патент на изобретение «Машина для междурядной и приствольной обработки почвы в плодопитомниках», в котором приведена схема модуля машины.
- Разработана схема автоматизированной системы управления рабочими органами машины.

- Разработан и изготовлен экспериментальный стенд для проведения исследований работоспособности модуля машины с автоматизированной системой управления, состоящий из имитатора рядка саженцев, рабочей части и автоматизированной системы управления.

#### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

- Проведение исследований работоспособности модуля машины с автоматизированной системой управления.
- Составление рекомендаций по разработке экспериментального образца машины.
- Разработка конструкторской документации экспериментального образца машины.
- Проведение функциональных испытаний экспериментального образца машины.

## МАГИСТРАТУРА

### ПРОЕКТ «Создание системы трехмерного лидарного зрения»

#### АВТОР

Ушаков Александр Евгеньевич, 1 курс магистратуры

#### НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Сыркин Илья Сергеевич, к.т.н., доцент кафедры информационных и автоматизированных производственных систем КузГТУ, г. Кемерово (Кемеровская область)

#### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание прототипа трехмерного лидара на основе существующего двухмерного путем модификации оптической схемы.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Реализация поставленной цели заключается в создании оптико-механической системы развертки лазерного луча с использованием бесколлекторных двигателей, зеркал и системы управления на основе микроконтроллера STM32, которая будет согласовывать частоты вращения двигателей. Данное решение позволит сканировать пространство внутри конуса с углом раствора приблизительно 40 градусов.

В качестве целевой аудитории, использующей 3D-лидары, могут выступать научно-исследовательские коллективы, ведущие разработки в области беспилотного управления транспортными средствами, а также производители беспилотных автомобилей.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Рассчитана математическая модель трехмерного сканирования местности, разработана конструкция и изготовлен прототип 3D-лидара. В результате своей работы 3D-лидар выдает трехмерное облако точек, описывающих окружающее пространство, которое можно использовать в системе технического зрения беспилотного автомобиля.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Совершенствование устройства, разработка и изготовление трехмерного лидара, обладающего большей точностью и дальностью сканирования.

НОМИНАЦИЯ  
«IT-ПРОЕКТЫ»

БАКАЛАВРИАТ

1-2 курс

ПРОЕКТ «Разработка портативной нейрогарнитуры, работающей на принципе считывания альфа- и бета-ритмов головного мозга и данных пульса, для контроля психофизиологических состояний операторов сложной и опасной техники»

АВТОРЫ

Косихин Данил Евгеньевич, 1 курс бакалавриата  
Осипов Иван Аркадьевич, 1 курс бакалавриата

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Падалко Владимир Сергеевич, старший преподаватель  
кафедры информационных технологий АлтГТУ, г. Барнаул  
(Алтайский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка носимого устройства (портативной нейрогарнитуры) для контроля психофизиологических состояний операторов сложной и опасной техники.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разработка портативной нейрогарнитуры направлена на решение проблемы контроля состояния операторов сложной и опасной техники. Проект включает в себя разработку прототипа модуля электроэнцефалографа, обеспечивающего получение данных об альфа- и бета-ритмах головного мозга и данных пульса. Устройство преобразует первичные данные в контролируемые показатели, используя нейросеть. Произведена сборка и тестирование устройства. На текущий момент прототип находится на этапе доработки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Разработанное устройство обладает рядом неоспоримых свойств:

- удобство ношения;
- точность считывания;
- многофункциональность гаджета;
- простота использования;
- время автономной работы (не менее 15 ч).



### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

После разработки MVP планируется привлечение первых последователей посредством распространения информации о запуске тестирования прототипа в авторитетных изданиях (WSJ, TechCrunch, Wired, Bloomberg, vc.ru, rb.ru), выступлений на специализированных выставках и форумах (Heat&Power, GasSuf, RAX, Dst Sudwest Mit Turning Days и др.). Одним из ключевых действий посевного этапа станет привлечение финансирования со стороны бизнес-ангелов для заказа серии продукции для первых последователей и выстраивания структуры компании и найма сотрудников или привлечения сторонних исполнителей.

## ПРОЕКТ «Green-сервис: создание мобильного приложения на базе Android studio»

### АВТОРЫ

Беккер Артем Евгеньевич, 1 курс бакалавриата  
Королев Никита Иванович, 2 курс бакалавриата  
Цимфер Павел Сергеевич, 2 курс бакалавриата

### НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Черпакова Надежда Анатольевна, к.ф.-м.н., доцент  
кафедры информационных технологий АлтГПУ, г. Барнаул  
(Алтайский край)

### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание мобильного приложения для четкого определения местоположения загрязненного участка и для организации мероприятий по очистке и сохранению чистоты природных районов своего города.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Организация мероприятий по очистке и сохранению чистоты природных районов своего города при помощи мобильного приложения «Green-сервис» включает в себя следующие задачи:

- выявление загрязненной территории;
- создание приложения для организации мероприятий по очистке загрязненных территорий от мусора;
- проведение агитационных мероприятий;
- создание поощрительной базы от компаний-партнеров (согласование с экологическими организациями).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Создано мобильное приложение «Green-сервис».
- Привлечена целевая аудитория – около 3000 чел.
- Выявлено мест загрязнения – более 500 шт.
- Очищены территории – около 150 000 м<sup>2</sup>.
- Сумма поощрения от компаний-участников проекта – до 250 000 руб.



ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Расширение сферы использования до федерального уровня, увеличение количества пользователей.

**ПРОЕКТ «Science elevator: цифровая платформа для формирования команд наукоемких исследований с последующим сопровождением траектории развития исследования путем взаимодействия с опытными исследователями»**

**АВТОР**

Ефремов Александр Викторович, 2 курс бакалавриата

**НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ**

Черпакова Надежда Анатольевна, к.ф.-м.н., доцент кафедры информационных технологий АлтГПУ, г. Барнаул (Алтайский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание социального лифта для студентов, заинтересованных в продолжении карьеры в сфере науки.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Создание цифровой платформы для формирования команд (до 20 тыс. чел.) наукоемких исследований с последующим сопровождением траектории развития исследования путем взаимодействия с опытными исследователями, включающей отбор по компетенциям, общую базу публикаций участников платформы, курс по ведению научной деятельности, онлайн-курсы в коллаборации с вузами, организацию системы наставничества между старшими и младшими курсами.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Создана быстрая и удобная система для помощи студентам, увлеченным научной деятельностью, ученым и другим людям, работающим в сфере науки.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Расширение сферы использования до федерального уровня, увеличение количества пользователей.

## 3-4 курс

### ПРОЕКТ «Пакет программ автоматизированного построения и имитационного моделирования систем логического управления ХТС и робототехническими комплексами»

#### АВТОРЫ

Саяпин Владимир Вячеславович, 2 курс бакалавриата  
Сарандаев Герман Константинович, 4 курс бакалавриата

#### НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Сидельников Сергей Иванович, к.т.н., доцент кафедры автоматизации производственных процессов НИ РХТУ, г. Новомосковск (Тульская область)

#### ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка и совершенствование функциональных характеристик пакета программ «Автоматизированное построение и имитационное моделирование систем логического управления ХТС с периодическим способом организации процессов и робототехническими комплексами».

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Алгоритмическое обеспечение программного комплекса предназначено для построения совокупных сетевых моделей систем логического управления (СЛУ) химико-технологическими системами (ХТС) с периодическим способом организации процессов со сложным процессно-аппаратурным оформлением на основе нового подкласса сетей Петри (РК-сетей). Библиотека комплекса включает в себя девять корректных типовых моделей взаимодействий аппаратурных стадий.

Программный комплекс позволяет:

- разрабатывать в автоматизированном режиме алгоритмы логического управления, используя типовые модели на основе принципа блочно-модульного моделирования;
- преобразовывать матричную форму записи сетевой модели (сети Петри) в ее графическое представление;
- производить корректировку спроектированной модели (с целью получения модели, адекватной модели смены состояний аппаратов), нагружать позиции и переходы

сети булевыми функциями от переменных, соответствующих сигналам, к исполнительным механизмам и сигналам от датчиков;

- строить виртуальные мнемосхемы процессного оформления процессов;
- моделировать в имитационном режиме поведение СЛУ с использованием мнемосхемы технологического процесса на экране компьютера, используя при этом механизм технологии OPC (клиент-серверного взаимодействия);
- производить имитационное моделирование различных систем логического управления, в том числе робототехнических систем на основе универсального алгоритма, инвариантного по отношению к конкретной структуре управления;
- выступить в качестве тренажерного средства для обучения студентов и подготовки операторов производств.

При наличии соответствующих драйверов разработанное программное обеспечение системы логического управления может быть использовано для реализации непосредственного управления объектами химической технологии и роботизированными комплексами без написания дополнительных программ.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Автоматизированное построение систем логического управления в режиме визуального моделирования.
- Построение виртуальных мнемосхем аппаратурного оформления процессов химической технологии.
- Имитационное моделирование систем логического управления с динамической индикацией срабатывания датчиков и исполнительных устройств на виртуальных мнемосхемах.
- Индивидуальная разработка алгоритмов циклового управления роботами и робототехническими комплексами.
- Имитационное моделирование различных систем логического управления на основе универсального алгоритма инвариантного по отношению к конкретной структуре управления.

#### ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Расширение функционала пакета программ:

- встраивание в пакет программы моделирования систем непрерывного регулирования локальными переменными;
- внедрение методики реализации разработанных алгоритмов СЛУ в SCADA-системы.

**ПРОЕКТ «Разработка информационной системы учета электронных подписей сотрудников организации на базе «1С: Предприятие»**

**АВТОР**

Кравченко Данил Петрович, 4 курс бакалавриата

**НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ**

Бубарева Олеся Александровна, к.т.н., доцент кафедры методов и средств измерений и автоматизации БТИ АлтГТУ, г. Бийск (Алтайский край)

**ЦЕЛЬ ПРОЕКТА**

Разработка информационной системы (ИС) учета электронных подписей сотрудников организации на базе «1С: Предприятие».

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

Система предназначена для учета электронных подписей сотрудников организации и включает в себя сам учет подписей, оповещение сотрудников об истечении срока действия ЭП, генерацию формы заявки на получение новой ЭП в Минцифры или аккредитованной на выдачу подписей организации и ведение отчетности для ведомственных проверок.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА**

Сформированы требования к ИС, разработаны концепция, эскизный проект и техническая документация. Расчет технико-экономических показателей внедрения ИС доказал эффективность системы и повышение удобства работы, связанной с учетом электронных подписей.

**ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА**

Реализация технического проекта, ввод ИС в действие, сопровождение ИС.