



2023



Детский научный конкурс (ДНК) Фонда Андрея Мельниченко — это ежегодный смотр-конкурс естественнонаучных исследовательских и инженерных проектов школьников, который проводится с 2018 года. В нем принимают участие школьники 5–11 классов, а также студенты 1–2 курсов техникумов и колледжей, увлеченные изучением естественных и точных наук.

Конкурс проводится в целях выявления и развития талантливых детей в сфере научной, исследовательской, проектной и конструкторской деятельности. С 2021 года он входит в перечень интеллектуальных олимпиад и конкурсов, направленных на стимулирование интереса к научной, инженерно-технической, изобретательской и других видов деятельности, Министерства просвещения Российской Федерации.

Конкурс проводится в несколько этапов. В ноябре на площадках образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко проходят отборочные туры, а в начале года всероссийский этап ДНК традиционно объединяет лучшие проекты воспитанников центров детского научного и инженерно-технического творчества, технопарков «Кванториум», школ, колледжей и техникумов из разных регионов России.

Победители и призеры ДНК получают дипломы и ценные призы, а также представляют Россию на международных конкурсах. Одним из таких ребят стал воспитанник ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм» Вадим Санников, проект которого «Фильтрация и анализ различного рода интенсивности сигналов электромиографии для программно-аппаратного комплекса распознавания движений кисти» был признан одним из лучших на ДНК-2021 и занял 1-е место на Regeneron ISEF в номинации «Встроенные системы» (Embedded Systems). Вадим стал первым за 20 лет российским школьником, победившим в этом крупнейшем в мире смотре научных и инженерных достижений юных талантов.

Подробнее о ДНК: <http://dnk.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, Кемерово, Кингисеппе, Киселевске, Ленинске-Кузнецком, Невинномысске, Новомосковске и Рубцовске, а также детские технопарки «Кванториум» в Невинномысске и Кингисеппе. В них более 5000 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. Ежегодно более 96% выпускников образовательных центров поступают 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. Горбачёва (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.

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР



ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР



НОМИНАЦИЯ
«ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОЕКТЫ»

7-8 КЛАССЫ

ПРОЕКТ «Синтез биоразлагаемого экостекла на основе
холоцеллюлозы и каррагинантного биополимера»

АВТОРЫ

Бунин Иван Андреевич, 7 класс
Голикова Ирина Дмитриевна, 7 класс

НАУЧНЫЕ
РУКОВОДИТЕЛИ

Андриянова Вера Константиновна, преподаватель ЦДНИТТ
при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)
Дубровина Юлия Михайловна, преподаватель ЦДНИТТ
при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка прочного биоразлагаемого материала с высоким коэффициентом пропускания света для замены производства стекла и пластика.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В современном мире производят огромное количество разнообразных строительных материалов, различающихся своими техническими характеристиками, особенностями применения и условиями эксплуатации. Несмотря на то, что в последнее время большое внимание в производстве строительных материалов уделяется их экологичности, процесс накопления продуктов из пластмасс и стекла в окружающей среде по-прежнему является глобальной проблемой, отрицательно сказывающейся на природе, среде обитания людей и диких животных.

Решение проблемы заключается в разработке прочного, дешевого в производстве, биоразлагаемого экостекла, имеющего некоторые свойства стекла и пластмассы, на основе древесины и биоразлагаемого полимера.

Основной задачей исследования стал подбор необходимых экологичных материалов для получения готового продукта.

Исходя из особенностей региона, а также впитываемости и плотности различных пород древесины, были выявлены наиболее подходящие породы — тополь и клен. Помимо этого, клен ясенелистный является сорняком, а тополь подвергается ежегодному обрезанию ветвей, поэтому их и можно использовать как древесный субстрат.

Для синтеза «прозрачной древесины» были выделены следующие этапы:

- 1) удаление лигнина из исходной древесины методом выщелачивания при помощи 30%-го раствора гидроксида натрия;
- 2) отбеливание полученного древесного субстрата 37%-м раствором пероксида водорода;
- 3) вымачивание полученных образцов в растворе различных полимеров и дальнейшая их стабилизация.

Основным аналогом данного метода является запатентованная разработка RU2755823C2 «Прозрачная древесина и способ ее получения». Уникальностью разрабатываемого проекта является биоразлагаемость продукта за счет использования природного биоразлагаемого полимера.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Путем анализа пород древесины по плотности и впитываемости были определены наиболее подходящие виды для дальнейшего эксперимента (тополь, клен).
- Экспериментально определена оптимальная концентрация щелочи для удаления лигнина из образцов древесины (30%-й раствор).
- Лабораторным методом проведено отбеливание полученного древесного субстрата при помощи концентрированного раствора пероксида водорода (37%).
- Выбраны полимеры, подходящие по заданным характеристикам: биоразлагаемость, прочность, доступность, экологичность (льняное масло и каррагинантная смесь).
- Проведен ряд опытов по полимеризации полученных образцов с нерафинированным льняным маслом при помощи ультрафиолетового излучения, в результате которых были получены образцы, недостаточно соответствующие требуемым характеристикам (практически не прозрачные, желтого цвета, но при этом достаточно прочные).
- После проведения ряда лабораторных исследований пропитывания древесного субстрата каррагинантной смесью с дальнейшей полимеризацией полученного опытного образца в сушильном шкафу были получены экземпляры, частично удовлетворяющие заданным характеристикам (достаточно прозрачные, практически бесцветные, однако тонкие и недостаточно прочные).

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В рамках дальнейшего развития проекта запланировано следующее:

- ряд лабораторных экспериментов по получению опытных образцов с использованием других полимеров (рафинированное льняное масло, каппа каррагинан);
- оценка возможности использования в качестве исходных материалов древесных опилок;
- количественная оценка характеристик полученных образцов по прочности, прозрачности и цветности;
- обработка образцов, полученных с помощью каррагинантной смеси, тонким слоем рафинированного льняного масла для увеличения показателя прочности;
- расчет себестоимости 1 см² полученного экостекла и ее сравнение с рыночной стоимостью уже имеющегося стекла.

ПРОЕКТ «Разработка рецептуры пропитки для дерева с наночастицами»

АВТОР

Асланов Петр Вадимович, 8 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Лищенко Светлана Александровна, педагог дополнительного образования АНО ДО «Кванториум», г. Невинномысск (Ставропольский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка для деревянных изделий пропитки с наночастицами, эффективно защищающей от воздействия внешней среды.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Анализ состава существующих пропиток по дереву показал, что на данный момент на рынке не имеется продукта, удовлетворяющего таким критериям, как экологичность, экономичность и эффективность.

В результате нашего исследования создано новое средство для защиты древесины — пропитка, в которую добавлены наночастицы оксида цинка или меди для улучшения ее фунгицидных свойств. Синтез наночастиц оксида цинка проходил в щелочной среде, а меди — в аммиачной. После синтеза необходимо было убедиться в фунгицидных свойствах материала. Для этого в чашу Петри на питательную среду Чапека — Докса заселили грибок со старых палок из парка. Спустя некоторое время к разросшемуся грибку были добавлены наночастицы оксида цинка и меди. По прошествии семи дней стало видно, что наночастицы оксида цинка и меди хорошо проявили свои фунгицидные свойства, причем наиболее эффективно себя показали наночастицы оксида цинка, которые впоследствии и были добавлены в пропитку. Обработанные пропиткой с наночастицами образцы древесины были подвергнуты влиянию внешней среды в течение двух месяцев. Пропитка показала отличный результат, сохранив первоначальный эстетичный вид и свойства древесины.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Проведен анализ существующих средств для защиты дерева, и выявлены их недостатки.
- Синтезированы наночастицы оксида цинка в щелочной среде и меди в аммиачной среде.
- После приготовления питательной среды Чапека — Докса и заселения на нее грибка применены наночастицы оксида цинка и меди, которые хорошо проявили свои фунгицидные свойства.
- Создана пропитка, содержащая наночастицы.
- После пребывания обработанных пропиткой образцов древесины во внешней среде в течение двух месяцев не было зафиксировано поражения дерева грибом.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется изучение свойств, формы и размера полученных наночастиц, влияния этих параметров на фунгицидные свойства, что в дальнейшем поможет улучшить действие пропитки. Наряду с этим будет рассмотрена возможность вывода данного продукта на рынок.

9-11 КЛАССЫ

ПРОЕКТ «Создание материала для устранения последствий термических производственных травм»

АВТОР

Тесленко Иван Сергеевич, 9 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Шлапакова Светлана Анатольевна, преподаватель ЦДНТИТ, г. Киселевск (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание материала, позволяющего облегчить процесс реабилитации сотрудников промышленных предприятий после ожоговых травм и уменьшить его длительность. Создание тестового производства для проведения клинических испытаний.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Термическая травма (ожог) — это повреждение покровов тела, вызванное воздействием высоких либо низких температур. В настоящее время лечение ожогов — продолжительный и болезненный процесс, в котором важную роль играют перевязки. Они защищают поврежденную ткань от инфекций и травм, но марлевые повязки требуют замены. И тут появляется проблема: они могут приохнуть и вновь травмировать ожоговую область.

Исследование направлено на разработку и создание материала, способного эффективнее проводить процесс лечения термических производственных травм. Созданный материал не требует снятия, растворяется на ране, оставляя лекарственные препараты, что ускоряет процесс лечения и снижает убытки от временной нетрудоспособности работника. Кроме того, материал дешевле существующих травматичных повязок, что снижает стоимость лечения. На производстве ожог можно получить от струи горячего пара, контакта с раскаленной или, наоборот, очень холодной поверхностью или жидкостью. При этом сотрудник может надолго выбыть из производственного процесса, так как средний срок реабилитации ожогов 2-й и 3-й степени составляет 20 суток, что приводит к экономическим убыткам.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Прозрачная пленка может приобрести окраску из-за добавок.
- Материал растворяется на коже человека, кожа под пленкой не прет, обеспечивается газообмен.
- Можно добавлять любые водорастворимые добавки.
- Создан макет ячейки автоматического производства материала.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Проведение предклинических тестов *in vitro*, заключение договоренностей на проведение клинических тестов с комбустиологическими центрами, налаживание автоматизированного производства.

ПРОЕКТ «Выделение редкоземельных элементов из отработанных неодимовых магнитов»

АВТОРЫ

Жарков Юрий Игоревич, 10 класс
Семенов Егор Евгеньевич, 10 класс

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Курапова Ольга Юрьевна, к.х.н., с доцент кафедры физической химии Института химии СПбПУ, г. Санкт-Петербург

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка методики выделения ионов Pr^{3+} и Nd^{3+} из полиметаллических сплавов (отработанных неодимовых магнитов) методом ионообменной хроматографии.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Исследование направлено на подбор оптимальных условий для разделения модельных смесей «дидима» на Pr^{3+} и Nd^{3+} методом ионообменной хроматографии, а также последующее выделение этих ионов из вторичного сырья — отработанных неодимовых магнитов.

Три редкоземельных элемента (РЗЭ) — неодим (Nd), празеодим (Pr) и диспрозий (Dy) — имеют особенно важное значение, т.к. используются для изготовления постоянных магнитов для электроники, двигателей гибридных автомобилей, генераторов, телевизоров, датчиков и ветряных мельниц. Для производства одного генератора постоянного тока на 1 МВт электроэнергии требуется от 160 до 650 кг постоянных магнитов из Nd, Pr и Dy, а на каждый гибридный или электрический двигатель автомобиля требуется от 1,5 до 2,5 кг РЗЭ на основе постоянных магнитов. Переработка

РЗЭ из отходов производств, таких как отработанные магниты, может снизить экологические риски, связанные с добычей полезных ископаемых, и может быть востребована в промышленности. Традиционными методами получения высокочистых РЗЭ из вторичного сырья (например, отработанных магнитов) являются методы двухфазной жидкостной экстракции, которые требуют соединения тысяч смесителей-отстойников. Однако в качестве побочных продуктов разделения отмечается большое количество токсичных отходов при довольно малой производительности. Ионообменная хроматография, представляющая собой вариант ионообменного равновесия, является современным эффективным и экологически чистым методом разделения и очистки различных веществ, в том числе и редкоземельных элементов. Суммарная производительность метода в 100 раз выше, чем у обычных методов экстракции.

В нашем проекте для разделения РЗЭ предлагается использовать в основном экологически чистые химические вещества — иониты и слабые органические кислоты. Ионит выступает в качестве неподвижной фазы. Он имеет заряженные функциональные группы, которые взаимодействуют с анализируемыми ионами противоположного заряда. Разделение раствора, содержащего смесь ионов, методом ионного обмена основано на разнице в прочности связи ионов с ионообменной смолой. При пропускании раствора элюента (подвижной фазы) через ионит, содержащий несколько сортов поглощенных ионов, первым будет вытеснен ион, наименее прочно связанный, и последним — ион с наибольшей прочностью связи. Для ионов одинаковой валентности и близких по химическим свойствам прочность связи со смолой различается, как правило, незначительно.

В проекте для достижения высоких степеней разделения лантаноидов из отработанных магнитов будут оптимизированы следующие параметры, влияющие на вид хроматограммы: длина колонки, концентрация лиганда (цитрат ион), pH, будут исследованы физико-химические свойства неподвижной фазы — ионита, а также будет описана последовательность равновесий, происходящих при поглощении исследуемых ионов ионитом и их последующем хроматографическом вымывании.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Определен качественный состав магнита.
- Выбран оптимальный катионит для использования в хроматографии.
- На основе данных о константах устойчивости комплексов редкоземельных элементов с различными лигандами выбран элюент — цитратный буферный раствор с концентрацией цитрат иона 0.05M.
- Экспериментально установлены факторы, влияющие на эффективность разделения ионов Nd^{3+} и Pr^{3+} .
- Сведено к минимуму мешающее влияние Fe^{3+} и Fe^{2+} .
- Достигнута значительная степень разделения ионов Nd^{3+} и Pr^{3+} как в модельной смеси, так и в реальных объектах — магнитах.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Дальнейшее развитие проекта связано с экспериментальным исследованием природы лиганда на разделение смеси редкоземельных элементов, а также исследование многокомпонентных растворов, содержащих, помимо ионов Nd^{3+} и Pr^{3+} , также ионы La^{3+} и Dy^{3+} , как второстепенных компонентов магнита.

ПРОЕКТ «Экспериментальные исследования физико-химических свойств сверхтонких пленок LiNbO₃ методами сканирующей зондовой и электронной микроскопии»

АВТОР

Петунин Владислав Михайлович, 11 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Лисицын Сергей Андреевич, методист ГАОУ АО ДО «Региональный школьный технопарк», г. Астрахань (Астраханская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Проведение разносторонних экспериментальных исследований образцов пленок LiNbO₃, компиляция результатов проведенных исследований и представление выводов относительно зависимости физико-химических свойств образцов от условий и технологий их изготовления.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Работа посвящена экспериментальным исследованиям свойств сверхтонких пленок LiNbO₃ с помощью методов СЗМ и СЭМ. Ниобат лития (LiNbO₃) — материал, имеющий огромный потенциал в различных областях инженерных наук ввиду возникновения в нем таких эффектов, как пьезоэлектрический эффект, нелинейно-оптические эффекты, эффект фотоупругости, эффект Поккельса (линейный электрооптический эффект).

Его сверхтонкие пленки могут использоваться в качестве оптических волноводов, проводников поверхностно-акустических волн в элементах памяти и нейроморфной инженерии.

Результаты данных исследований могут быть использованы в разработке инновационных элементов памяти, оптических устройств на основе волноводов, проводников поверхностных акустических волн.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Было получено соответствие научных данных относительно зависимости размера зерен, образующих пленку LiNbO₃, от температуры подложки при изготовлении. При более высокой температуре подложки пленка преимущественно состоит из частиц большего размера.
- Получены данные о неоднородности диэлектрических и пьезоэлектрических свойств, проявляемых материалом.
- Выявлено наличие доменов.
- Определено, что при более высоких температурах материал более выражено проявляет диэлектрические свойства.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Дальнейшая работа будет посвящена исследованиям с помощью магнитно-силовой микроскопии, исследованию поверхностных свойств пленок LiNbO₃ (жесткость,

адгезия, модуль Юнга и т.д.), исследованию электрических свойств пленок LiNbO₃, исследованиям образцов пленок LiNbO₃, технические параметры изготовления которых варьируются в более широком спектре.

По итогам проведенных исследований будут сделаны выводы о возможных областях применения сверхтонких пленок LiNbO₃, а также выделены оптимальные условия изготовления для получения необходимых характеристик материала.

НОМИНАЦИЯ «ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОЕКТЫ С ПРЕДСТАВЛЕНИЕМ МАКЕТОВ ИЛИ МОДЕЛЕЙ»

5-6 КЛАССЫ

ПРОЕКТ «Тренажер для реабилитации после инсульта»

АВТОР

Васильев Наум Анатольевич, 6 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Самсоненко Артем Сергеевич, педагог дополнительного образования ДТ «Кванториум-Камчатка», г. Петропавловск-Камчатский (Камчатский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Помощь людям, перенесшим инсульт, в восстановлении взаимосвязи между головным мозгом и мышечными системами пальцев кисти руки путем тренировки с использованием мобильного устройства.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Тренажер представляет собой мобильное устройство, которое помогает людям, перенесшим инсульт, тренировать кисти рук. Устройство состоит из двух перчаток: одна — тканевая с гироскопическими датчиками на каждый палец, вторая — роботизированная, состоящая из шарнирных пластин, оснащенных моторами для принудительного сгибания пальцев кисти руки. Принцип действия заключается в том, что гироскопические датчики перчаток, надетой на здоровую или рабочую кисть руки, считывают движения пальцев и передают данные на контроллер. Контроллер передает управляющие сигналы на соответствующие датчикам моторы, установленные на роботизированной перчатке.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

В процессе тестирования устройства на людях, перенесших инсульт и имеющих низкую подвижность пальцев кисти рук, у пациентов наблюдается положительная динамика в работе конечности, которая пострадала в результате перенесенного инсульта.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется переработка устройства для расширения радиуса воздействия до целой конечности (вся рука или нога), а не только ее части. Рассматривается возможность замены моторов на пневматические трубки, в результате чего уменьшатся габариты, а также вес устройства. Перенос конструкции устройства на другую платформу (например, Arduino IDE) даст возможность создать уникальный каркас, что также уменьшит габариты и повлияет на функции модели.

7-8 КЛАССЫ

ПРОЕКТ «Черный ящик» для контрольно-измерительной аппаратуры»

АВТОРЫ

Бухтиярова Дарья Антоновна, 7 класс
Каширских Максим Егорович, 7 класс
Симаков Дмитрий Иванович, 7 класс

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Немов Владислав Николаевич, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка программно-аппаратного комплекса, который будет сохранять данные с датчиков в нормальных и аварийных режимах.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект направлен на решение проблемы, связанной с недостатком информации о событиях, происходящих внутри предприятия до, во время и после аварии.

Прибор «черный ящик» имеет на борту модифицируемую систему датчиков для измерения параметров окружающей среды, параметров работы машин и иных значений, устойчивый к внешним воздействиям накопитель информации, интерфейс проводной связи с диспетчерским пультом и иными устройствами. В случае возникновения чрезвычайной ситуации (ЧС), что определяется по показаниям датчиков или потере сигнала от них, прибор передает сообщение в диспетчерский центр и продолжает записывать информацию на встроенный накопитель. Это позволит получить более подробную информацию о ситуации, приведшей к ЧС, в будущем.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Разработана система подключения устройства к датчику метана, разработана система сбора и передачи данных в диспетчерский центр.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

- На данный момент имеется первый прототип. На его основе будет создано изделие, пригодное для испытания на полигоне, созданном на базе действующей шахты. Это позволит провести проверку созданием обвала и иными аварийными условиями.
- На базе полученного опыта будет продолжена разработка «черного ящика» с целью выхода на серийное производство.

ПРОЕКТ «Автономное многофункциональное нагревательное устройство «ПЛАМЯ-3»

АВТОРЫ

Киселев Артем Иванович, 8 класс
Чеботарев Никита Борисович, 8 класс

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Погребняков Константин Сергеевич, педагог дополнительного образования АНО ДО «Кванториум», г. Невинномысск (Ставропольский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка устройства, позволяющего получать огонь в процессе электролиза конденсирующейся воды и подзаряжающегося солнечными батареями.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Автономное многофункциональное нагревательное устройство «ПЛАМЯ-3» предназначено для получения огня. Являясь полностью автономным, оно для своей работы потребляет природные ресурсы: энергию солнца и воздух средней влажности (20–30%). Принцип работы устройства основан на электролизе. При включении устройства пользователь выбирает интенсивность пламени для своих нужд. Можно использовать насадку, закрывающую огонь, и таким образом устройство можно использовать как нагревательный прибор.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Разработано устройство, дающее пламя для приготовления пищи, работающее с использованием принципа электролиза воды.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется:

- уменьшить габаритные размеры устройства;
- увеличить выделение газа Брауна;
- сделать мобильное приложение, в которое будут транслироваться показания с датчиков, находящихся внутри устройства.

ПРОЕКТ «Коалесцентный ротационный фильтр для разделения нефтяной эмульсии»

АВТОР

Морозов Владислав Андреевич, 8 класс

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Бобрышева Ирина Владимировна, преподаватель ЦДНИТТ, г. Киселевск (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка модели коалесцентного ротационного фильтра для очистки сточных вод промышленных предприятий от нефтепродуктов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В ходе реализации проекта была разработана модель коалесцентного ротационного фильтра для очистки промышленных стоков от нефтепродуктов. Явления адгезии и смачивания лежат в основе процесса коалесценции частиц эмульгированных нефтепродуктов на поверхности фильтрующего элемента.

Установка работает в двух режимах:

- 1 режим — наполнение фильтрующего элемента нефтепродуктами;
- 2 режим — очищение фильтрующего элемента.

В первом режиме при подаче эмульсии в установку частицы нефтепродуктов концентрируются в теле фильтра и коалесцируют между собой, а вода вытекает из фильтра. Во втором режиме подача водонефтяной эмульсии прекращается, и за счет вращения тела фильтра нефтепродукты удаляются из установки под действием центробежной силы.

Модель состоит из двух цилиндров, помещенных друг в друга. Наружный цилиндр — стационарный, внутренний — вращающийся, он подключен к электроприводу. В подвижном цилиндре находится фильтрующий элемент. Использование установки поможет в решении проблемы загрязнения окружающей среды нефтепродуктами, содержащимися в сточных водах промышленных предприятий. Также данный фильтр способен очищать тяжелое низкосортное топливо от воды.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Собраны материалы для создания модели коалесцентного ротационного фильтра. Создана первичная модель установки.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В дальнейшем планируется провести исследования по работе первичной модели фильтра, модифицировать фильтр, добавить в схему оптический датчик, а также изучить зависимость характеристик фильтра от условий окружающей среды.

9-11 КЛАССЫ

ПРОЕКТ «Система удаленной подводной связи»

АВТОРЫ

Сидоров Савелий Данилович, 8 класс
Тимченко Степан Андреевич, 8 класс
Быстрицкий Кирилл Артемович, 10 класс

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Пузик Данила Евгеньевич, преподаватель ЦДНИТТ «Наследники Ползунова», г. Барнаул (Алтайский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Обеспечение беспроводной связи под водой посредством создания устройства, отпускающего работу в условиях, ограничивающих визуальный и физический контакт.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В проекте представлена разработанная модель системы удаленной подводной связи, основанная на акустическом методе передачи информации под водой посредством ультразвука. Система способна заменить привычный для аквалангистов язык жестов и представляет собой комплекс из нескольких модулей приемо-передатчиков, способных передавать по акустическим каналам связи различную информацию во взаимодействии между дайверами.

Устройство может находиться как в режиме постоянного приема сигнала, так и в режиме распознавания сигнала нужной частоты. Универсальные модули системы позволяют дайверам передавать записанные заранее сообщения на яркий дисплей и предупреждать о полученном сообщении с помощью вибросигналов.

Для обеспечения стабильной связи проводятся исследования звуковых явлений в воде на собственном исследовательском стенде с имитациями различных условий работы: мутная среда, посторонние звуки, распространяемые в воде, звуки, возникающие при работе различных устройств (шум винта, звук от горелки, звук дельфина и т.д.). Ожидается, что система позволит аквалангистам общаться на расстоянии до 100 метров. Добавление различных дополнительных устройств позволит расширить функционал устройства.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- Проведен анализ возможных способов передачи информации под водой с выявлением преимущественного.
- Проведен анализ конкурентов и выявлены основные недостатки существующих устройств.
- Разработана первичная функциональная схема, отражающая основной алгоритм кода и работу модулей.
- Смоделирован и собран исследовательский стенд, проведены первые испытания с компонентами системы в программной среде Arduino.
- Создана пробная модель устройств системы для оценки компактности и удобства в использовании.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируются:

- проведение полноценных испытаний на исследовательском стенде с последующей оценкой работы ультразвукового сонара в различных условиях;
- составление полноценного программного кода системы;
- доработка функционального модуля с внедрением приемо-передающего устройства, составление электрической схемы устройства, определение набора компонентов для создания модулей системы;
- испытание модуля в различных условиях, замена компонентов на более производительные в случае необходимости;
- создание условий для получения информации о разработке и продаже устройств, популяризация устройства среди дайверов при показательной эффективности работы системы.

ПРОЕКТ «Устройство контроля положения датчиков системы аэрогазового контроля (АГК) шахт»

АВТОР

Иванов Владислав Максимович, 9 класс

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ

Болдырева Екатерина Сергеевна, преподаватель ЦДНИТТ «Трамплин», г. Ленинск-Кузнецкий (Кемеровская область)
Поздеев Евгений Эдуардович, руководитель проектов Управления по противоаварийной устойчивости предприятий АО «СУЭК-Кузбасс», г. Ленинск-Кузнецкий (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка устройства контроля положения датчиков системы аэрогазового контроля (АГК) шахт и интеграция в существующие информационно-аналитические системы шахт.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Устройство контроля положения датчиков системы аэрогазового контроля (АГК) шахт предназначено для предприятий по разработке угольных месторождений подземным способом.

Система АГК — одна из ключевых систем промышленной безопасности шахт, обеспечивающая контроль за безопасными условиями труда. Точность определения концентрации метана (взрывоопасного газа) — одна из ключевых задач системы АГК. От правильности установки датчика зависит корректность определения концентрации метана в горной выработке.

На текущий момент контроль правильности установки датчика производится периодически при проведении проверок и выполнении маршрутного контроля сотрудниками участка аэрологической безопасности. Поскольку постоянный контроль обеспечить невозможно, разработка устройства контроля положения датчиков системы аэрогазового контроля (АГК) шахт является актуальной задачей, которая позволит существенно повысить уровень промышленной безопасности шахт и обеспечить

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

безопасность ведения горных работ путем непрерывного автоматического контроля воздействия на датчик (контроль удара, перемещения в пространстве) и периодической сверкой положения датчика в горных выработках с регламентированным. В рамках проекта выполнена поисково-исследовательская работа. Единственным аналогом является датчик метана СГА со встроенным датчиком удара.

Выполнен поиск и анализ возможных методов контроля положения датчиков в горных выработках. На основании сравнительного анализа выбран наиболее подходящий метод для условий эксплуатации, разработана принципиальная и функциональная схема устройства.

На текущий момент разработана электронная версия прототипа будущего устройства на базе конструктора схем Arduino. Изготовлен макет устройства, информация выведена на АРМ оператора с отображением положения датчика и контроля воздействия на него. По результатам испытаний начата разработка модернизированной автономной системы контроля положения датчиков с передачей данных через Wi-Fi.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируются:

- изготовление модернизированного макета устройства;
- испытания в условиях, приближенных к реальности;
- интеграция в существующие информационно-аналитические системы шахт.

ПРОЕКТ «Создание концепции мобильного робота для осмотра труднодоступных мест в угольных шахтах»

АВТОР

Иванов Михаил Сергеевич, 9 класс

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Болдырева Екатерина Сергеевна, преподаватель ЦДНИТТ «Трамплин», г. Ленинск-Кузнецкий (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание концепции мобильного робота для проверки состояния оборудования в труднодоступных местах.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В действующих горных выработках угольных шахт существуют пространства, в которые ограничен или затруднен доступ персонала (минимальные габаритные рас-

стояния между оборудованием) и которые требуют периодического осмотра или контроля. Персонал осуществляет выполнение этих работ при условии полной остановки оборудования. Мобильный робот предусматривает работу по исследованию подобных мест без остановки оборудования и минимизирует риск травмирования персонала. На текущий момент разработан прототип будущего робота на базе конструктора схем Arduino. Робот передвигается на гусеничном шасси, сохраняет достаточную подвижность даже на слабом грунте, имеет надежную точку опоры и малый радиус разворота, что позволяет использовать его в замкнутых пространствах. Робот снабжен подвижным манипулятором с клешней, которая может использоваться для взятия проб или проведения мелких физических операций. На манипуляторе устанавливается камера, которая благодаря подвижности робота имеет практически неограниченные углы обзора для детального осмотра механизмов в труднодоступных местах.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Проведен обзор нормативной документации по промышленной безопасности. Обобщены результаты поиска методов и способов доступа в труднодоступные места в угольных шахтах. В рамках проекта выполнена поисково-исследовательская работа, аналогом является робот-сапер. Выполнен готовый макет робота для осмотра труднодоступных мест в угольных шахтах. Проведены испытания в лабораторных условиях, выполнена модернизация макета.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируются:

- модернизация прототипа с учетом разнообразных методов доступа в труднодоступные места;
- определение возможных размеров мобильного робота для осмотра труднодоступных мест в угольных шахтах;
- расчет себестоимости робота.

ПРОЕКТ «Tailsitter»

АВТОР

Яковлев Александр Сергеевич, 9 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Вальков Олег Николаевич, педагог дополнительного образования ДТ «Кванториум-Камчатка», г. Петропавловск-Камчатский (Камчатский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание бюджетного варианта БПЛА самолетного типа для возможности его изучения и подготовки пособия по его сборке из доступных материалов и компонентов для учащихся других кванториумов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Tailsitter — это вид БПЛА, который взлетает и приземляется на хвост, а затем наклоняется горизонтально для полета вперед. Данный проект позволяет совмещать преимущества квадрокоптера и самолета, имеет большую дальность полета и компактный взлет.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Разработано и выполнено крыло из экструдированного пенополистерола, стабилизаторы и управляющие поверхности — из бальзы. Кронштейны были смоделированы и напечатаны на 3D-принтере, были размещены электронные компоненты и рассчитан центр тяжести.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется:

- настроить полетный контроллер;
- произвести испытание;
- учесть ошибки, выявленные при испытаниях;
- написать пособие по сборке для других технопарков;
- добавить режим автономного полета.

ПРОЕКТ «Разработка компактного прибора для помощи в подавлении первичных (нервных) тиков на основе использования Arduino UNO»

АВТОР

Баринов Кирилл Русланович, 10 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Зеленчуков Ярослав Олегович, педагог дополнительного образования ГАОУ АО ДО «Региональный школьный технопарк», г. Астрахань (Астраханская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание компактного функционального прибора для подавления первичных (нервных) тиков, а также разработка приложения для платформы Windows на основе использования микроконтроллера Arduino UNO.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Прибор предназначен для людей, которые страдают от первичных (нервных) тиков. Проведенные испытания показали, что на данном этапе прибор уже позволяет частично избавиться от них. Принцип действия устройства основан на проведении БОС-терапии. Для этого человек подключает (приклеивает) специальные электроды от датчика ЭМГ к мышце, на которой чаще всего проявляется первичный тик. После чего с помощью специально разработанной для прибора программы он запускает просмотр любого фильма или видеоролика. При проявлении тика экран выключается, а видео ставится на паузу, в результате чего дальнейший просмотр становится

невозможным. Для возобновления просмотра необходимо успокоиться и сконцентрироваться на подавлении тика. Таким образом, корректируются патологические нервные связи, у человека формируется определенный рефлекс, который снижает интенсивность и характер нервных тиков. Это возможно благодаря явлению нейропластичности человеческого мозга, который способен утрачивать ненужные и создавать новые нейронные связи. Разрабатываемое устройство мобильно, компактно и просто в использовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

На данный момент в проекте полностью готовы код и логика программы, которыми можно пользоваться с помощью любой среды разработки на языке Python. Готов графический интерфейс программы, включающий в себя основное окно, где выбирается COM-порт и файл, а также дочернее окно-видеоплеер. Собран готовый рабочий прототип устройства. В настоящее время идет работа над совмещением графического интерфейса с кодом программы.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В дальнейшем планируется сделать полноценное рабочее приложение, а также перенести всю систему на платформу Raspberry Pi (мини-компьютер) для того, чтобы можно было ею пользоваться без помощи основного ПК. После этого планируется сделать приложение для Android с использованием Bluetooth, чтобы пользователь имел возможность пользоваться устройством при помощи мобильного телефона. Планируется апробировать устройство при содействии медицинского профессионального сообщества, провести исследование применимости устройства в различных областях неврологии (нейрофитнес, реабилитация после инсульта и т.п.).

ПРОЕКТ «Система контроля состояния монорельсовых дорог на угольных шахтах Monorail Eye»

АВТОР

Визило Вячеслав Владиславович, 10 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Паскарь Иван Николаевич, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка автоматической системы контроля состояния монорельсовых дорог.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Система контроля состояния монорельсовых дорог в угольных шахтах — это система, включающая в себя комплекс датчиков и ПО, которые предназначены для диа-

гностики состояния монорельсовых дорог (измерения специальных параметров/ характеристик с высокой точностью). По правилам безопасности эксплуатации монорельсовых дорог еженедельно требуется их диагностика. Есть определенные нормативы и параметры (стыки поверхностей не должны превышать 5 мм, а угол излома осей прямых секций монорельса на стыках в горизонтальной плоскости не должен превышать 4°), которые сейчас проверяются работниками угольных шахт вручную. Сама диагностика проходит неточно, т.к. провести измерение не всегда является возможным ввиду специфичности среды: высота подвеса монорельсовой дороги крайне большая, следовательно, измерение происходит примерно, «на глаз». Из-за вышеуказанной причины во время эксплуатации могут произойти ЧС: есть вероятность повреждения крепящих элементов, из-за чего рельсы разойдутся, вследствие чего высока опасность падения дизельного локомотива. В качестве решения предлагается оснастить функционирующие дизелевозы дополнительным комплексом датчиков и ПО, которые смогут контролировать состояние монорельсовых дорог и проводить плановую диагностику.

Разрабатываемая система контроля сможет повысить точность измерений ввиду использования машинного зрения, которое анализирует состояние монорельсовой дороги по фотографии стыков, а также не нуждается в дополнительном времени, т.к. диагностика может проводиться прямо во время работы дизелевоза. Вся система крепится на кабину дизелевоза и включает в себя следующие датчики:

- модуль камеры в специализированном корпусе, 2 шт.
- блок управления, 1 шт.
- датчик расстояния, 1 шт.

При движении вперед датчик, находящийся в передней части и постоянно измеряющий расстояние до определенной точки, детектирует кратковременное изменение расстояния до вышеупомянутой точки, что свидетельствует о наличии зазора стыка частей монорельсового пути. Блок управления фиксирует это изменение и включает камеры. Далее набор фотографий анализируется. По изображениям с первого модуля камеры можно посчитать ширину зазора стыка при помощи специализированного ПО и формулы тонкой линзы. Изображения со второго модуля камеры необходимы для определения угла наклона между частями монорельсового пути. В норме две части должны быть параллельны, но если программа выявит нарушения или значения, близкие к критическим, то отметит данную точку как проблемную зону, зафиксирует время и пройденное расстояние. После завершения диагностики сотрудник забирает флеш-накопитель с информацией о состоянии монорельсовой дороги.

В качестве промежуточного результата разработки системы контроля состояния монорельсовых дорог имеется прототип, отображающий принцип работы конечного продукта.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

В ходе работы над проектом было проведено несколько консультаций со специалистами данной сферы. Установлена проблема, и предложено технологическое решение, принцип работы которого демонстрирует разработанный для этого прототип системы и соответствующий для него макет.

На данный момент выполнены:

- анализ научной литературы и обозначение проблемы;

- консультация со специалистом сферы применения;
- моделирование корпуса макета и дальнейшая его печать;
- разработка машинного зрения для определения ширины зазоров частей монорельсового пути;
- разработка системы позиционирования в пространстве и определения угла наклона;
- тестирование прототипа.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В дальнейшем планируется разработать предсерийный образец системы и провести испытания в полевых условиях. После этого можно выявить возникающие неисправности в эксплуатации и доработать их. По вопросам внедрения планируется тесное взаимодействие со стейкхолдерами, например, АО «СУЭК-Кузбасс».

ПРОЕКТ «Разработка, формирование и исследование протеза кисти руки с отдельно управляемыми пальцами на основе неинвазивного монополярного нейроинтерфейса»

АВТОР

Гафурова Диана Дмитриевна, 11 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Лисицын Сергей Андреевич, методист ГАОУ АО ДО «Региональный школьный технопарк», г. Астрахань (Астраханская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка перспективной конструкции протеза кисти руки и наделение ее возможностью управления отдельными пальцами и функцией жестикулирования с управлением через монополярный нейроинтерфейс типа Neurosky MindWave на основе использования набора уверенно различимых мысленных команд.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разработан протез кисти руки с возможностью управления посредством монополярного нейроинтерфейса типа Neurosky MindWave. Данная разработка поможет людям с ограниченными возможностями не ограничивать себя в повседневной и рабочей жизни. В работе проведен большой комплекс последовательного решения инженерно-исследовательских задач: изучена научная литература по широкому спектру областей, необходимых для реализации данного проекта, проведен экспериментально обоснованный выбор материала для корпуса изделия (биосовместимость с человеком), разработан и реализован эскиз будущего изделия, проведены экспериментальные исследования по определению областей мозга, отвечающих за различные сигналы. Для управления протезом разработан новый способ управления, который весьма перспективен, так как не требует медицинских операций по вживлению. Конечный продукт подойдет людям с ОВЗ, которые не могут управлять классическими протезами с помощью электромиографических сигналов ввиду отсутствия или недостатка необходимых мышц или нарушения проводимости нервных импульсов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Управление протезом осуществляется с использованием уверенно различаемых мысленных команд, для формирования которых были использованы сигналы концентрации внимания (Attention) и медитации (Meditation), формируемые нейроинтерфейсом. Эксперименты показали, что данные сигналы независимы друг от друга и могут проявляться одновременно. При совместном применении этих двух сигналов возможно различить как минимум четыре различных ментальных состояния. Другим способом отдельного управления пальцами может быть нахождение зон активации в головном мозге при мысленном представлении работы каждого пальца при помощи ЭЭГ (использован электроэнцефалограф «Нейровизор БММ-52» на 52 электрода). По предварительным результатам экспериментальных исследований, при мысленном представлении движения пальцев преобладают такие зоны активации, как лобные отведения двух полушарий на большом, указательном и среднем, а на безымянном пальце и мизинце проявились теменные отведения.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется дальнейшее развитие проекта и исследование возможностей использования нейроинтерфейсов при нейрореабилитации после инсульта с поражением активности конечностей и речи. Возможно применение нейроинтерфейсов при коррекции расстройств памяти, а также для улучшения внимания у детей и подростков с синдромом дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ).

ПРОЕКТ «GloveSense»

АВТОРЫ

Мазуро Игорь Владимирович, 11 класс
Максименко Дмитрий Александрович, 11 класс
Перков Артем Евгеньевич, 11 класс

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ

Герасимов Михаил Александрович, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)
Иванов Артем Александрович, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)
Немов Владислав Николаевич, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

- Создание устройства, которое будет способно отслеживать положение пальцев по отдельности, а также реализовывать обратную связь с помощью механического блокирования перемещения пальцев.
- Создание программного обеспечения для демонстрации, испытания и отладки работы данного устройства.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разработка контроллера для программных продуктов на базе «виртуальной реальности» с функцией отслеживания положения пальцев и имитации физических размеров и свойств виртуального объекта. Прототип реализован следующим образом:

1. обратная отдача реализована путем механического ограничения движений пальцев и виброоткликом;
2. отслеживание руки в пространстве реализуется при помощи стороннего контроллера от комплекта системы виртуальной реальности Vive Cosmos. Отслеживание положения пальцев — при помощи системы на основе датчиков магнитного поля;
3. перчатка взаимодействует с компьютером через интерфейс Bluetooth или USB. Для реализации этих интерфейсов используется микроконтроллер ESP32;
4. для демонстрации, отладки и калибровки перчатки создано программное решение, виртуальная тренировочная площадка VR UnicUm.

Созданное устройство можно применять для обучения людей, которым предстоит работать в опасных условиях или на производстве. Также оно применимо в образовательных организациях начального, среднего и высшего уровня или в индустрии компьютерных игр.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Создано техническое устройство GloveSense, способное дать физическое ощущение предметов в виртуальной реальности и наиболее полное погружение в виртуальную среду обитания.

Разработана тренировочная комната в среде Unity VR с учетом специфики устройства для эффективной демонстрации, отладки и калибровки.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется:

- изучить недостатки полученного устройства. Выявить сильные и слабые стороны первого прототипа. Разработать новый прототип с учетом полученного опыта;
- развить существующее программное решение с целью улучшения технической демонстрации для нового прототипа GloveSense;
- разработать версии тренировочных комнат для следующих сфер: промышленной, развлекательной;
- коммерциализировать созданную разработку.

ПРОЕКТ «Электронная трансмиссия для велосипеда»

АВТОР

Ярцев Михаил Александрович, 11 класс

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Кин Андрей Игоревич, преподаватель БФ ЦДНИТТ «На-следники Ползунова», г. Бийск (Алтайский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Проектирование и создание отечественной потребительской электронной трансмиссии для велосипедов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Электронная трансмиссия предназначена для переключения скоростей на велосипеде. Использование электронной трансмиссии позволяет подбирать оптимальный каденс (частота оборотов педалей). В отличие от механической трансмиссии, переключение осуществляется за счет сервопривода в переключателе, а не тросика. Благодаря использованию электронной трансмиссии решается проблема растяжения тросика и забивания грязью его рубашек. Электронная трансмиссия не ограничена ходом тросика, передаточным числом переключателя и количеством скоростей, что делает ее привлекательной для потребителя с точки зрения функциональности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

На данный момент проведен анализ рынка, рассчитана финансовая часть проекта и спроектирована упрощенная модель трансмиссии. Создан прототип для отработки кинематики заднего переключателя.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется изготовление предсерийного образца и показ его представителям заводов-изготовителей велосипедов для привлечения инвестиций в развитие производства.

НОМИНАЦИЯ
«ИТ-ПРОЕКТЫ»

5-6 КЛАССЫ

ПРОЕКТ «Система идентификации домашних животных из семейства кошачьих «Мордочка ID»

АВТОР

Чертан Арсений Александрович, 6 класс

НАУЧНЫЕ
РУКОВОДИТЕЛИ

Паскарь Иван Николаевич, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)
Чертан Вячеслав Александрович, учащийся ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка программного обеспечения и веб-ресурса для учета домашних животных из семейства кошачьих.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

На текущий момент в РФ нет централизованного учета животных, поэтому многие нормы закона «Об ответственном обращении с животными» фактически не работают. Например, как проконтролировать соблюдения правил выгула домашних животных, если животное невозможно идентифицировать? Или как наказывать хозяина, который выбросил животное? Разрабатываемая система поможет решить проблему регистрации домашних питомцев простым и доступным способом.

Отсутствие их централизованного учета в России влечет проблемы и на бытовом уровне, связанные со сложностями поиска потерявшихся домашних животных.

- 20% семей в России являются владельцами кошек и собак. По статистике в нашей стране ежегодно пропадает без вести более 10 000 питомцев.
- Россия занимает первое место среди европейских стран по количеству найденных животных.

Разрабатываемая система сможет повысить эффективность поиска домашних жи-

вотных за счет применения цифровых технологий на основе искусственного интеллекта, что позволит создать абсолютно новые инструменты для поиска любимых питомцев. Также разработка поможет повысить их качество жизни, особенно в сельской местности и частном секторе, где животные часто гуляют самостоятельно. Проект представляет собой программный комплекс для распознавания домашних питомцев из семейства кошачьих. Применять разработку можно для учета и поиска животных, интегрируя ее в городскую систему наблюдения и через специальные сервисы поиска, используя специальный ID животного, созданный с помощью возможностей данного программного комплекса, в том числе в приютах для домашних животных. Основой системы является нейросеть, способная распознавать конкретные особи домашних кошек на основе анализа паттернов морд животных. Далее нейросеть можно интегрировать с системами видеонаблюдения в населенных пунктах. Также при помощи данной нейросети можно создать глобальную базу данных домашних кошек, которая в будущем позволит быстро отыскать хозяина животного. Достаточно будет только сфотографировать морду животного через специальное приложение.

На текущий момент в рамках проекта обучена нейросеть, способная распознавать отдельных кошек на основе анализа отдельных паттернов животных.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Обучена нейросеть, способная с высокой точностью определять на изображении домашних кошек. Обучение нейросети проводили в среде Google Colab, использовали библиотеку для машинного обучения TensorFlow. Датасет для обучения нейросети содержал 2400 изображений домашних кошек. Произведено 300 эпох обучения нейросети. В результате получена точность распознавания 96%.

Разработан макет паттернов для формирования индивидуального ID животного, по которым будет идентифицироваться конкретный питомец. Разработан макет мобильного приложения.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

1. Формирование дата-сета для дообучения нейросети для распознавания конкретного животного.
2. Дообучение нейросети.
3. Разработка веб-сайта.
4. Разработка мобильного приложения.
5. Тестирование сервиса / опытная эксплуатация.
6. Запуск сервиса в промышленную эксплуатацию с привлечением заинтересованных сторон — администраций регионов.
7. Пилотный запуск в районе «Лесная Поляна».

7-8 КЛАССЫ

ПРОЕКТ «Программно-обучающий комплекс распознавания фразового русского языка жестов»

АВТОР

Болтенков Владимир Андреевич, 7 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Жуковский Марк Сергеевич, преподаватель ЦДНИТТ «Наследники Ползунова», г. Барнаул (Алтайский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание удобного приложения для слабослышащих и людей, которые с ними работают.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разработано приложение, которое распознает фразы русского языка жестов, обеспечивая достаточную точность распознавания для пользователей. Приложение обладает дополнительными функциями автоматизированного перевода на несколько языков и возможностью оценки точности демонстрации жестов для сурдопереводчиков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Создано приложение, максимально понятное в использовании, не требующее больших ресурсов устройства, на которое оно установлено, и готовое для портирования в виде веб-сервиса.

Количество людей, участвующих в формировании выборки для обучения, более 100 человек. Процент ошибочно распознанных понятий менее 1%.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется импортировать решение на индивидуальное устройство.

ПРОЕКТ «Многоуровневый шифровальщик для роевых систем»

АВТОРЫ

Нестеров Алексей Максимович, 8 класс
Панков Алексей Игоревич, 8 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Гладышев Юрий Сергеевич, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка системы защиты передачи информации для беспилотных роевых комплексов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разработка представляет собой систему для зашифрованного общения между уровнями роевых систем с учетом критериев значимости передаваемой информации и модели общения каждого из уровней.

При передаче зашифрованной информации отправляется запрос для согласования передачи информации с дальнейшим генерированием ключа по заданному алгоритму. Таким образом, система каждый раз будет создавать новый дешифратор с добавлением ключа для получения информации с целью повышения безопасности при дистанционной передаче информации.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Создана десктоп-версия системы передачи зашифрованной информации между уровнями роевых систем.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Разработка ПО для установки в существующие военно-промышленные комплексы роевых систем.

9-11 КЛАССЫ

ПРОЕКТ «Система интерактивного обучения проектированию нейросетей»

АВТОРЫ

Антончиков Артем Денисович, 10 класс
Чертан Вячеслав Александрович, 10 класс

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Березин Денис Сергеевич, преподаватель ЦДНИТТ при КузГТУ «УникУм», г. Кемерово (Кемеровская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка программного обеспечения с применением методики блочного программирования для обучения основам проектирования нейронных сетей.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

На данный момент большинство проектов в IT-сфере связаны с применением искусственного интеллекта. Для разработчиков необходимы не только знания в программировании, но и знания структуры для проектирования нейросетей. С развитием приложений для смартфонов начали набирать популярность low-code-платформы, используемые в целях быстрого изучения/разработки отдельных частей приложений. Предлагаемая разработка представляет собой программное обеспечение для обучения основам проектирования нейронных сетей при помощи интерактивных графических элементов веб-браузера в виде блочного языка программирования. Основная цель проекта заключается в повышении эффективности образовательных курсов по информатике и основам программирования проектирования нейросетей. Благодаря блочному языку производится обучение базовым знаниям с визуализацией программного кода на языке Python для дальнейшего использования и углубления полученных знаний. Основной целевой группой проекта являются пользователи, которые проходят самостоятельное обучение по основам проектирования нейросетей, и образовательные центры, которые обучают программированию.

С помощью теоретических блоков любой пользователь сможет получить необходимые базовые знания и научиться проектировать, решая тестовые задачи. Таким образом, благодаря блочному программированию пользователь «собирает» алгоритм, который автоматически выводится в окне примера кода на языке программирования Python для изучения синтаксических конструкций.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Разработан блочный язык программирования для проектирования нейронных сетей. Разработан сайт для проведения апробации с реализованными теоретическими блоками и задачами для изучения.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется добавить поддержку моделей для любого рода работы с изображениями, а также возможность преобразовывать данные перед обучением. Рассматривается возможность обучать нейронную сеть в браузере и сформировать конструктор для разработки проектов с применением ИС.

ПРОЕКТ «Разработка мобильного приложения Phone view control»

АВТОР

Лисовой Михаил Михайлович, 10 класс

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

Зрюмов Павел Александрович, к.т.н., доцент кафедры информационных технологий АлтГТУ, г. Барнаул (Алтайский край)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Создание инструмента контроля мобильного UX посредством лицевых жестов, регистрируемых с помощью модулей машинного зрения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разговоры по телефону — важная часть коммуникации людей. Между тем, около 25% входящих вызовов не может быть принято сразу, так как руки пользователя заняты или загрязнены. Также следует помнить о возможных ограничениях здоровья некоторых из пользователей, не вполне позволяющих им использовать руки при разговоре. Настоящая разработка станет решением этой проблемы и еще одним существенным шагом к изменению и адаптации мобильного UX, позволив управлять телефонией (а в перспективе и другими процессами на устройстве) с помощью мимических жестов (моргание, изменение направления взгляда и др.), отслеживаемых в видеопотоке алгоритмом с использованием модулей OpenCV и MediaPipe.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

Проанализирован ряд алгоритмов распознавания жестов, на основании анализа разработан алгоритм фильтрации видеопотока, отвечающий требованиям по скорости распознавания. Продолжается оптимизация Android-клиента и настроек телефонии. Устраняются локальные неполадки сервера для предотвращения дестабилизации входного потока медиаданных. Также начата реализация бета-версии приложения для платформы iOS.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

Планируется расширение набора мимических жестов и элементов интерфейса, доступных для взаимодействия, а также выход в App Store и Google Play для последующего охвата потребителей в странах — лидерах информационной отрасли.

ПРОЕКТ «Технология и система для обучения языку жестов на основе компьютерного зрения»

АВТОР

Растопшин Андрей Олегович, 10 класс

НАУЧНЫЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Тараскин Дмитрий Владиславович, педагог дополнительного образования ГАОУ АО ДО «Региональный школьный технопарк», г. Астрахань (Астраханская область)

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка приложения для самостоятельного изучения языка жестов путем отслеживания положения кисти человека через веб-камеру устройства с реализацией обратной связи и направленной коррекции жестов в условиях отсутствия контакта со специализированным педагогом.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект решает задачу по организации процесса самостоятельного изучения языка жестов в условиях отсутствия контакта с педагогом. Разработанная программа реализует интерактивный метод обучения языку жестов в режиме реального времени, координируя движение кисти человека, и таким путем ускоряет этот процесс, повышает его эффективность в сравнении с традиционными способами (печатное пособие, видеоуроки) и известными программными решениями, не имеющими возможностей оценки и направленной коррекции жеста.

В процессе поиска аналогичных программных решений для самостоятельного изучения языка жестов были найдены только зарубежные аналоги (ASL Coach, Marlee Signs, ASL: Fingerspelling), однако в них нет возможности изучать русский язык жестов, а также реализована лишь примитивная обратная связь: они могут сравнить жест с эталонным и сказать, совпадает он или нет.

В нашей программе пользователь видит себя на экране устройства, и непосредственно на этом изображении проецируются линии, показывающие, какие фрагменты жеста совпадают с эталонными, а какие являются ошибочными. Кроме этого, приложение позволяет оценить степень ошибки: грубые неточности подсвечиваются более темным цветом, а незначительные — светлым. Данные о положении кисти постоянно обновляются и по изменению цветовой палитры проецируемых линий пользователь может самостоятельно выявить свои недочеты и исправить их. Таким образом, реализована полноценная модель «учитель — ученик», которая не представлена ни в одном из обозреваемых аналогов. Такой подход кратно повышает эффективность и скорость изучения языка жестов, что ускоряет процесс социализации людей, страдающих глухотой.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

На сегодняшний день реализовано определение статических жестов, обозначающих отдельные буквы. Программа захватывает изображение с веб-камеры устройства, определяет кисть в кадре, выделяет на ней 21 ключевую точку, сравнивает положение точек с эталонным примером. Для оценки правильности пользовательского жеста кисть представляется в виде совокупности отрезков, соединяющих ключевые точки. У каждого отрезка имеется набор характеристик: координаты начала, конца, его длина, а также угол между вертикальной и горизонтальной осью. В процессе демонстрации жеста зелеными линиями обозначается правильное положение, ошибки подсвечиваются различными оттенками красного цвета: если ошибка грубая — темным, если незначительная — светлым.

Для определения степени правильности была составлена математическая модель с элементами векторной алгебры и планиметрии, которая успешно прошла первую серию испытаний с участием обучающихся специализированной образовательной организации.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В перспективе планируется реализовать возможность определения мимики и движения рук. Это необходимо для анализа более сложных и продвинутых жестов, которые могут обозначать не только буквы, но и целые слова и даже словосочетания. Чтобы повысить точность распознавания и избавиться от необходимости соблюдения точного ракурса съемки для определения жеста, планируется анализировать жест не только на плоскости (в рамках одного кадра), но и в объеме.

В процессе реализации обратной связи приложения с пользователем была сформулирована идея о выстраивании индивидуального образовательного процесса на основе результатов уроков/тренировок. От эксперта поступила рекомендация, помимо реализации упражнений на воспроизведение жестов, добавить ряд базовых вспомогательных упражнений на координацию рук, пальцев, развитие мимических мышц лица.

Также планируется провести реальные испытания с привлечением целевой группы слабослышащих людей, чтобы более точно сформулировать требования к функционалу приложения с учетом запросов и особенностей конечных потребителей разных возрастных категорий.

Кроме этого, планируется протестировать возможность корректировать пользователя не только через экран, но и с использованием физических устройств, например, перчаток с прикрепленными датчиками и светодиодами.

Проект имеет социальную направленность, он должен помогать социализироваться людям с нарушением слуха, независимо от региона проживания и финансового обеспечения.