



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Медицинский генератор холодной плазмы

«Техника»

*Таскаев Иван Сергеевич, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, педагог-организатор), место выполнения работы: МАОУ Лицей №97 г. Челябинска*

В настоящее время во всём мире ведутся работы по получению и исследованию низкотемпературной (холодной) плазмы. Существуют генераторы низкотемпературной плазмы — плазмотроны, в которых используется электрическая дуга. С помощью плазмотрона можно нагреть почти любой газ до 7000—10000 градусов за сотые и тысячные доли секунды. Холодная плазма обладает ярко выраженными антисептическими свойствами, благодаря повышенной концентрации озона, содержащегося в ионизированном газе. Отсутствие токов проводимости через тело пациента приводит к тому, что подповерхностные слои обрабатываемой ткани практически не прогреваются при воздействии плазмы на поверхность обрабатываемого органа (ткани). Это обеспечивает минимальное травмирование оперируемого в процессе коагуляции или девитализации. Цель данной работы заключается в разработке, создании и апробировании малогабаритного медицинского генератора холодной плазмы с автономным питанием. Выполнение поставленной цели и задач позволило разработать дешёвый и надёжный прибор, пригодный для использования в медицинской практике.

В рамках работы использовались методы схемотехники, радиотехнической пайки, механической обработки материалов, наблюдательной и сравнительной биологии, физических измерений и планирования эксперимента. Исследования проводились в лабораториях Челябинского государственного университета.

Изучены основы теории плазмы и методы её получения. Изучены доступные литературные источники, освещающие вопросы конструирования и изготовления генераторов холодной плазмы. Разработана новая схемотехническая модель малогабаритного генератора с автономным питанием. Создан прибор - медицинский генератор холодной плазмы с автономным питанием. Проведены исследования его параметров, режимов работы и предварительные исследования воздействия холодной плазмы на доступные биологические объекты.

В рамках этого проекта нами разработан и изготовлен дешёвый, надёжный и эффективный прибор, пригодный для использования в медицинской практике. Однако область его применения при незначительных конструкционных изменениях может быть значительно шире. Он может применяться как обеззараживатель воздуха в помещениях и автотранспорте, устранитель запахов, деструктор бактерий и грибов.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### **Разработка автономного плавающего аппарата сбора отходов антропогенного происхождения**

*«Техника»*

*Рузаков Максим Андреевич, Сиверин Олег Олегович (научный руководитель, старший преподаватель), место выполнения работы: в лаборатории компьютерного моделирования и 3D-прототипирования Южно-Уральского государственного университета*

Высокое содержание пластиковых отходов в водах Мирового океана, которые в большинстве своем не разлагаются, является огромной проблемой для экологии океанов. Имеющиеся решения данной проблемы предлагают использовать плавающие собирающие устройства понтонного принципа; использовать плавающие мусорные баки; в местах впадения рек в океаны ставить перехватчики мусора и т.д. Цель работы – создание прототипа уникального автономного плавающего аппарата, собирающего мусор с поверхности воды. Достоинством нашего аппарата является механизм сбора, транспортировки и сортировки мусора, который включаются в работу только при обнаружении мусора, тем самым снижая энергопотребление.

Изучение литературных источников; обобщение; компьютерное моделирование в лаборатории компьютерного моделирования и 3D-прототипирования ЮУрГУ; изготовление корпуса аппарата и основных механизмов (трехмерная печать на 3D принтерах FlashForge Creator 3 PLA пластиком); построение алгоритмической модели работы аппарата; моделирование и программирование с помощью аппаратно-программных средств Arduino.

Проанализированы проблемы, связанные с нахождением пластиковых отходов в водах Мирового океана, которые показали, что пластик наносит огромный вред морским обитателям. Наиболее перспективным является использование автономных аппаратов для сбора мусора машинным способом с поверхности воды. Важным этапом в разработке аппарата является создание трехмерных моделей всех механизмов, которые впоследствии были распечатаны на 3D-принтере.

Был создан и экспериментально проверен прототип автономного плавающего аппарата сбора пластиковых отходов с поверхности воды. Развитием проекта будет являться изменение компоновки судна для повышения устойчивости, использование солнечных батарей для автономной работы аппарата, а также применение измельчителей мусора. Нашу установку можно использовать для очистки рек, озер и берегов морей недалеко от мест обитания или проживания человека.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Космополоз

#### «Техника»

*Егорова Мария Валерьевна, Воронин Александр Сергеевич, Монахов Даниил Дмитриевич, Воронина Наталья Валерьевна (научный руководитель, учитель робототехники), место выполнения работы: МБОУ СОШ №18 г. Пензы*

Необходимость разработки платформы для внекорабельной деятельности (платформы для перемещения вдоль внешней стороны перспективной космической станции в условиях открытого космоса) диктуется несколькими факторами, перечисленными ниже: нахождение за пределами космической станции вредно сказывается на здоровье космонавтов, даже при условии использования скафандров; скафандр сковывает движения человека и не позволяет выполнять точные действия с мелкой моторикой; длительность нахождения человека в открытом космосе ограничивается количеством запасов воздуха для дыхания. Несмотря на перечисленные ограничения значительная часть работы на космической станции требует выполнения работ за её пределами. Как следствие, возникает необходимость в разработке робототехнических комплексов, позволяющих выполнять такую работу дистанционно. Важным требованием к подобным робототехническим комплексам является возможность доступа к максимальной площади поверхности станции. В идеале, робот должен иметь возможность выполнять работы в любой точке поверхности станции. Из-за этого возникает необходимость в реализации механизма перемещения робота по поверхности станции и фиксации в заданной точке для выполнения точных механических действий.

Платформа фиксируется на монорельсе с помощью прижимных валиков, на которые действует упругая сила прижимных пружин Н, расположенных на каждом прижимном валике. В зависимости от реализации платформы, возможно применение как одной, так и двух ведущих осей для перемещения платформы относительно поверхности станции.

В рамках работы над проектом «Платформа для внекорабельной деятельности» участниками был выбран принцип создания модели, разработаны макеты монорельса и платформы в составе модели, проведено техническое моделирование работоспособности платформы.

В результате выполнения работы было подтверждено, что принцип организации платформы для внекорабельной деятельности, функционирующей на основе перемещения по неподвижному монорельсу работоспособен и может применяться на практике при построении подобных платформ в условиях космической станции.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### **Малогобаритная станция с автономным питанием для определения качества воды при проведении спелеогидрологических исследований**

#### *«Техника»*

*Сытачев Артем Максимович, Красавин Эдуард Михайлович (научный руководитель, Руководитель Головного),  
место выполнения работы: в школе*

На свете нет ничего более драгоценного, чем самая обыкновенная чистая вода. К сожалению, человечество за долгие годы своего существования так и не усвоило этой простой истины. Мы должны констатировать несомненный факт, что поверхностные воды, которые в основном использует человечество для своих нужд, являются загрязнёнными. В поисках чистой воды человечество всё в больших масштабах начинает использовать подземные источники пресной воды. Уральский регион широко представлен осадочными (метаморфизованными) горными породами, о чём свидетельствует наличие значительных массивов обширных карстовых полей. Эти поля характеризуются присутствием развитых пещерных систем, по большей части содержащих многочисленные подземные источники пресной воды. Многие из них доступны для посещения и являются объектами спелеологических исследований. Одним из таких объектов является Сказовская пещера (система пещер Шемаха 1 и Шемаха 2), расположенная в Нязепетровском районе Челябинской области недалеко от посёлка Сказ. Система пещер является одной из самых протяжённых на территории Челябинской области и сильно обводнённой. Мы решили провести масштабные исследования водных ресурсов пещеры и подтвердить или опровергнуть гипотезу, что качество подземных пресных вод выше, чем поверхностных водных источников.

В ходе данной работы были использованы следующие методы: изучение литературы и ресурсов из интернета, проектирование и создание опытной действующей станции, проведен комплекс испытаний для экспериментальной проверки, проанализированы результаты и сделаны выводы.

В результате выполнения работы получены результаты: разработана и изготовлена универсальная станция с автономным питанием, организовано несколько экспедиций в Шемахинские пещеры в окрестностях посёлка Сказ с целью проведения спелеогидрологических исследований и прослеживания динамики изменения состава воды, проанализированы качественные показатели подземного водного источника в сравнении с поверхностными водами данного района, определены динамические изменения показателей качества вода в разные периоды.

Разработанная универсальная станция с автономным питанием может использоваться для проведения качественного анализа водных источников расположенных в любом месте, в т.ч. в трудно доступных местах (пещерах, горах, в открытом море). Также можно продолжить исследование водных ресурсов в пещерах Африки, где проблема чистой питьевой воды актуальна.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Датчик силы и направления потока воздуха малого давления

«Техника»

*Баранов Владислав Алексеевич, Иванов Артём Николаевич, Коновалов Борис Андреевич (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: МБОУ дополнительного образования города Костромы  
“Центр естественнонаучного развития ЭКОсфера”*

Поток воздуха малого давления – это поток, который может создаваться непосредственно человеком путем вдоха или выдоха воздуха. Цель работы: разработка средства контроля широкого спектра применения, а именно датчика силы и направления потока воздуха малого давления. Датчик требуется для сравнения с усредненными (нормальными) значениями. Может применяться в областях, где необходимы такие замеры: медицина, спорт, музыка. Когда человек дует в датчик, на выходе схемы изменяется напряжение от 0 до 5 вольт в зависимости от силы и направления воздушного потока. Цель является актуальной и отвечает задачам государственной программы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 – 2025 годы»

Используя проектный метод работы, в программе Autodesk Fusion 360 разработана 3D модель корпуса датчика. Далее в программе Easy EDA разработана электрическая принципиальная схема датчика. Она представляет собой набор делителей напряжения, подключенный к АЦП платформы Arduino. На практических занятиях собран прототип датчика и проведен эксперимент по его использованию в авторском электронном духовом музыкальном инструменте Труба.

Датчик состоит из пяти свободно перемещающихся пластин, которые расположены между электрическими контактами. Если пластины передвигаются в одну сторону, то замыкаются одни пары контактов, а при перемещении в другую – другие пары. Количество замыкаемых пар контактов зависит от силы потока воздуха. Таким образом, на выходе датчика мы имеем аналоговый сигнал, изменяющийся от 0 до 5 вольт. Этот сигнал можно подавать на любые преобразователи и отображать в разном виде, как цифровом, так и графическом.

Спроектировано и собрано новое устройство - датчик силы и направления потока воздуха. Датчик требуется для сравнения с усредненными (нормальными) значениями. Он может применяться в таких областях как: медицина, спорт, музыка. У нас в объединении имеется известный проект USBHID “Электронный программируемый духовой инструмент «Труба»”, созданный в 2017-18 учебном году. Сейчас мы проводим его модернизацию с использованием сконструированного датчика.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Интерактивный гитарный гриф «Riff»

#### «Техника»

*Новиков Тимур Дмитриевич, Осокин Арсений Александрович, Шестаков Александр Александрович (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: Детский технопарк «Кванториум» (структурное подразделение ГБУ ДО КО «Центр технического творчества»)*

Гитара на сегодняшний день является одним из самых популярных инструментов в мире. Несмотря на это, существующие многочисленные школы и самоучители игры, к сожалению, не дают ответов на элементарные вопросы: посадка, постановка рук, звукоизвлечение и т. д. Кроме того, спрос на обучение в классе гитары уже много лет опережает возможности детских музыкальных школ и дворцов творчества, так как количество педагогов не соответствует необходимым требованиям. С чего начинается любое обучение? С постановки цели. Есть два сценария. Вы хотите играть на гитаре любимые песни или вы хотите стать профессиональным музыкантом. Несмотря на то, что пути развития в этих двух направлениях будут сильно отличаться, обучение игре на гитаре в любом случае начнётся с нескольких основных моментов, с которыми так или иначе сталкиваются как любители, так и профессионалы: вам прежде всего нужен подходящий инструмент; вы должны выучить основные аккорды на гитаре; вам нужно знать основные виды гитарного боя. Цель работы: разработка и внедрение в образовательную среду инновационного продукта, а именно интерактивного гитарного грифа «Riff», для облегчения процесса обучения игре на гитаре самостоятельно и в условиях музыкальной школы или дворца творчества.

Разработка совместила несколько главных составляющих: создание портативного программируемого электронного девайса – универсальной насадки на гитарный гриф (под слоем затемненного оргстекла находится адресная светодиодная лента, которая подсвечивает необходимое расположение пальцев на грифе гитары согласно аккордам песни); написание приложения для выбора музыкальных композиций, загружаемых в девайс для последующего их разучивания.

Основная цель по облегчению процесса обучения игре на гитаре самостоятельно и в условиях музыкальной школы или дворца творчества достигнута при внедрении в образовательную среду полученного устройства и приложения, которые вместе составляют инновационный инженерный продукт, а именно интерактивный гитарный гриф «Riff». Рифф — это мотив или фраза, которая настойчиво повторяется. За основу повторения может быть взят ритм, часть мелодии и вся мелодия.

Социально значимая цель по информатизации образовательного процесса и улучшение материально-технической базы образовательного учреждения за счет собственных научно-технических разработок достигнута в рамках реализации и дальнейшей эксплуатации продукта. Это отвечает задачам Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы (утверждена постановлением Правительства РФ № 1642 от 26.12.2017).



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Немиза

#### «Техника»

*Копьёв Никита Витальевич, Овсяницкий Дмитрий Николаевич (научный руководитель, Руководитель студии),  
место выполнения работы: Студия Ожившая механика, г. Челябинск*

Последнее время происходит много событий, связанных с переходом транспорта на источники движения, не связанных с углеродным топливом. Внедряются электромобили, гибриды. Ведутся разработки водородных элементов для питания двигателей автомобилей. Основные задачи, которые при этом ставятся – снизить потребление горючего и уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу. В большинстве случаев эти вопросы касаются автомобилей, реже самолетов, но почему-то практически не обсуждается в отношении морских судов. На сегодняшний день в эксплуатации находятся несколько крупных контейнеровозов, совмещающих роторные паруса Флеттнера с дизельными или газовыми двигателями. Это позволяет экономить около 15% топлива. Одним из создателей парусов нового типа был Жак Ив Кусто. Среди его изобретений таких как акваланг и камера для подводных съемок, корабль «Алкиона», оснащенная двумя турбопарусами. Применение данных парусов позволяет экономить 45% дизельного топлива. Цель проекта: 1. Вспомнить одно из величайших на наш взгляд изобретений – турбопарус. 2. Воссоздать в виде прототипа корабль с турбопарусом 3. По возможности улучшить его.

Мы использовали расчетные методы, методы 3D моделирования, программирование.

В своей модели мы не только показываем, как легко можно управлять парусами Кусто и использовать их для движения без излишних посредников. Мы очень хотим, чтобы об этом гениальном изобретении вспомнили, и оно нашло своё применение. Сокращение на 45% расхода топлива и выбросов в атмосферу это просто великолепно. В своем проекте мы не только воспроизводим модель парусника Кусто, но и предлагаем ряд изменений, которые на наш взгляд ещё могут улучшить характеристики парусов и судна.

В связи с тем, что в настоящий момент имеется натуральный, прекрасно работающий образец подобного судна, внедрение турбопарусов Кусто и оснащение ими судов можно начать прямо сейчас. Современные материалы, электронные компоненты и алгоритмы могут сделать данные паруса простыми, эффективными и дешевыми.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### **Анемона**

#### *«Техника»*

*Кардава Михаил Давидович, Шариков Максим Антонович, Пьянков Максим Сергеевич, Овсяницкий Дмитрий Николаевич (научный руководитель, Руководитель студии), место выполнения работы: Студия Ожившая механика, г. Челябинск*

В данном проекте мы хотели бы решить несколько проблем, связанных с преобразователями солнечной энергии – солнечными батареями. Одна из проблем, на которую мы обратили внимание – это хрупкость панели. При неблагоприятных условиях – град, пыльная или песчаная буря, ураган, панель может быть разрушена или потерять целостность – разбиться. Вторая проблема – панели занимают большую площадь поверхности земли или водоема (если установлены на воде). И третья – при загрязнении поверхности эффективность работы солнечной батареи сильно падает, поэтому их надо периодически очищать от загрязнений. А это дополнительные расходы. Мы предлагаем роботизированный комплекс, который позволит решить все эти проблемы. Цель проекта: создать прототип роботизированного устройства, позволяющего уберегать солнечные панели от воздействия отрицательных факторов внешней среды, уменьшить площадь их размещения и при необходимости проводить очистку панелей в автоматическом режиме.

3D моделирование, конструирование, расчетный метод

1. Система достаточно проста, компактна и работоспособна. 2. Созданное устройство полностью удовлетворяет заложенным в неё требованиям – защищает и очищает солнечные панели в автоматическом режиме. 3. Управление не требует сложной электроники и ПО. 4. Система является мобильной и занимает почти в 5 раз меньше площади, чем те же панели, разложенные на поверхности. 5. Мы использовали настоящие солнечные панели и наш прототип способен вырабатывать электричество.

Сейчас, когда появляется много гибких панелей, можно сделать складку/раскладку панелей более эффективной, типа зонтика. Это даст возможность при занимаемой малой площади поверхности земли сделать панели большой площади.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Детектор цвета с экспертной системой для помощи слепым и слабовидящим

«Техника»

*Костюченко Даниил Алексеевич, Терновая Анастасия Михайловна, Богданов Сергей Витальевич (научный руководитель, к.ф.м.н.,рук. ТО Эксперимент), место выполнения работы: МОУ СОШ 82, Дом Ученых Научного Центра РАН г. Черноголовка*

При посещении школы – интерната для слепых и слабовидящих мы узнали, что этим людям очень помогут приборы для определения цвета. Мы сконструировали компактный прибор определения цвета с голосовым сообщением о цвете, о совместимости этого цвета с другими цветами и интересной информации об этом цвете. Определитель цвета будет полезен людям с ограниченными возможностями по зрению – при выборе одежды, сочетанию цветов (это для некоторых людей важно), сортировке носков после стирки, определении цвета утвари в магазине, степени зрелости фруктов. Мы применили оригинальные решения для определения цвета, без использования дорогих спектральных приборов. Прибор сделан на модулях из эконипши Arduino, код написан в среде разработки с открытым исходным кодом, все чертежи, схемы и код выложены для свободного доступа, так что прибор можно повторить как дома, так и в кружке. Мы провели тщательную отладку и многочисленные испытания прибора и убедились в его надежности. Мы уверены, что прибор повысит качество жизни людей с ограниченными возможностями по зрению. Также наша разработка позволит юным техникам легко повторить прибор как в домашних условиях, так и в школьном кружке. После завершения испытаний мы передадим прибор в школу- интернат для слепых и слабовидящих в г. Королев Московской обл.

Мы сконструировали и собрали наши приборы на основе недорогих и доступных комплектующих из эконипши Ардуино, печать на 3D принтере из экологичного материала PLA. Механику мы проектировали с помощью учебных версий программ трехмерного проектирования Autocad Autodesk и бесплатной программы TinkerCad Autodesk. Для программирования мы использовали интегрированную платформу разработки Arduino IDE с открытым исходным кодом.

Выбрана конфигурация модулей для прибора определения цвета для помощи слепым и слабовидящим. Сконструирован корпус, прибор собран в виде небольшого пенала с батарейным питанием. Прибор отлажен и идентифицирует 64 цвета. Сделана система голосовых сообщений на двух языках – о цвете и рекомендуемом сочетании цветов. Схема, код и необходимые для изготовления прибора файлы выложены на файл - депозитории для скачивания. Прибор будет передан в школу – интернат для слепых и слабовидящих в г. Королев Московской области.

Нами создан прибор, помогающий слепым и слабовидящим определять цвета одежды, элементов жилья, продуктов. Прибор сделан из недорогих модулей, но достаточно точно определяет цвета и надежен. Мы надеемся, что другие юные техники смогут делать такие приборы и помогать школам-интернатам в их регионах. Наши задачи на будущее - передать прибор в школу – интернат, получить обратную связь от педагогов и подстроить или изменить прибор по их пожеланиям.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Роботизированные сани-коляска для инвалидов

«Техника»

*Арсенин Александр Сергеевич, Салимова Елена Сергеевна (научный руководитель, учитель информатики), место выполнения работы: МБОУ Лицей №161 ГО г.Уфа, МБОУ ДО ЦНИТ Росток*

Актуальной является проблема организации социальной поддержки людей с ограниченными возможностями. Участие в различных видах досуговой деятельности является необходимой областью социализации, самоутверждения и самореализации инвалидов, но ограничен в связи с недостаточным уровнем развитости и доступности. Мы живем в умеренно-континентальном климате, зимой выпадает достаточно осадков, которые не всегда успевают убирать службы жилищно-коммунального хозяйства. Люди с ограниченными возможностями не могут обойти сугробы. При снегопаде автомобили буксуют в мягком снегу, а коляски тем более. Видя, как мучаются люди, нам пришла идея создать роботизированные сани – коляску, в которых человек сможет комфортно себя чувствовать при любых снегопадах.

Задачи: 1) проанализировать проблему доступности приспособлений для людей с ОВЗ, 2) сконструировать модель робота, 3) создать программу для робота, которая позволила бы ему двигаться, перемещая людей с ОВЗ.

Робототехническая модель саней – коляски, с механизмом смены колес на полозья, создана на основе конструктора LEGO Mindstorms Education EV3. Для презентации модели, более приближенной к реалистичному виду, нами создана 3d модель саней – коляски в программе SketchUp.

Хотелось бы претворить нашу идею в жизнь в промышленных масштабах. Такой робот станет незаменимым помощником людям с ограниченными возможностями здоровья, ведь качество жизни инвалидов показывает уровень развития и осознанности общества в целом. Поэтому создание безбарьерной среды заявлено как одно из приоритетных направлений в государственной политике.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Система поддержания микроклимата в садовой теплице

#### «Техника»

*Адонин Артем Сергеевич, Яровенко Екатерина Ильинична, Рясъко Ольга Владимировна (научный руководитель, Учитель математики), место выполнения работы: дома*

Любой садовод – любитель решает проблемы: кто будет открывать и закрывать его теплицу, кто полет посадки среди рабочей недели. Чтобы решить все эти проблемы одновременно мы создали свою систему для поддержания микроклимата садовой теплицы. Цель работы: разработать систему для поддержания микроклимата в садовой теплице без вмешательства человека (температурный режим, вентиляция, полив). Задачи: составить план работы над проектом; изучить условия выращивания садовых культур в теплицах; изучить существующие системы, обеспечивающие поддержание микроклимата теплиц, выявить их достоинства и недостатки; изучить возможности микроконтроллеров семейства Ардуино; изучить язык программирования для управления контроллером; составить техническое задание для собираемой системы; разработать схему работы системы; составить алгоритм работы программы управления для собираемой системы; написать и отладить программу управления устройствами; приобрести необходимые материалы; создать проект на макетной плате для демонстрации работы; протестировать работу устройства, исправить ошибки, если таковые возникнут.

В своей работе мы использовали следующие методы: эмпирического уровня – изучение источников информации, анализ полученной информации, эксперимент; теоретического уровня – анализ, синтез, моделирование.

Результатом нашей работы является система для поддержания микроклимата, предназначенная для садовой теплицы. Основным блоком этой системы служит плата Arduino Leonardo и дисплейный модуль с кнопками (1602 LCD Keypad shield). Система для поддержания микроклимата в теплице собрана и успешно прошла тестирование, длительностью в один месяц. Опытный экземпляр проработал все лето в теплице московской области, и со слов пользователя – бабушки, удобен и служит хорошим помощником на приусадебном участке.

Поставленная цель достигнута. Задачи выполнены. Система поддержания микроклимата в теплице собрана и успешно прошла тестирование. Плюсы: простота настройки; наличие необходимых функций; низкая стоимость производства. Гибкость системы позволит создать вариации системы и дополнить ее модулями, повышающими урожайность. Таким образом, наша система может производиться, учитывая конкретные задачи пользователя.



## Мобильная разделенная клавиатура, предотвращающая туннельный синдром рук HandKeyBoard

«Техника»

*Чахкиев Адам Имранович, Чахкиев Абукар Муслимович, Чахкиева Джамия Имрановна (научный руководитель, педагог ДО), место выполнения работы: детский технопарк Кванториум*

Глобальная компьютеризация стала причиной роста заболеваний, связанных с длительной работой в одной рабочей позе. Лучшим решением этой проблемы является комбинированный вид работы (стоя, сидя и в движении). Но такой подход осложняется необходимостью работы за клавиатурой. Люди часто жалуются на боли в области запястья, опухание кистей рук, ощущение покалывания в пальцах, замерзание конечностей в следствие статичного расположения рук. Комплекс подобных симптомов получил название «синдромом запястного канала» или «туннельный синдром». Целью разработки является функционирующая альтернатива стандартным клавиатурам и компьютерным мышкам, которая будет облегчать комбинированный вид работы в офисе и будет удовлетворять требованиям пользователей, а именно: 1. Удобство использования как сидя, так и стоя. 2. Свобода передвижения во время работы. 3. Предотвращение развития туннельного синдрома в следствие статичного положения организма в процессе работы. 4. Минимальный порог вхождения в освоении предлагаемого устройства.

Реализация проекта основана на техническом конструировании и моделировании мобильной клавиатуры. Проведен анализ рынка и аналогов. Рассмотрены различные технические решения (типы, расположение, размеры кнопок и тачпада, составляющие электронные компоненты, способы подключения, материалы). Прототип основан на плате Arduino, программируемой на языке Arduino C. Компьютерное проектирование и симуляция осуществлены с использованием Autodesk 3dsMax.

Был разработан прототип мобильной разделенной клавиатуры, фиксируемой на пальцах, что предоставляет свободу перемещений. Освобождение от необходимости держать руки в определенном положении позволяет предотвратить развитие туннельного синдрома. Освоение разработки облегчается расположением кнопок, соответствующим привычной раскладке на мобильных устройствах, и тачпадом, повторяющим привычные жесты на сенсорной панели ноутбука. Модель данного устройства является компактной, мобильной, беспроводной заменой клавиатуре и мыши.

Это устройство отлично подходит всем, кто часто работает за компьютером: программистам, офисным работникам, писателям и т.д. Актуальность разработки будет расти в связи с автоматизацией ручного труда и цифровизацией. Основная перспектива развития – расширение возможностей путем добавления бесконтактной зарядки, гироскопического датчика для удобства 3D-моделирования.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Солнечное дерево Sun Sky Charge - беспроводная зарядка для беспилотных летательных аппаратов

«Техника»

*Матвеев Максим Владимирович, Рясъко Ольга Владимировна (научный руководитель, учитель математики),  
место выполнения работы: ГБОУ г. Москвы Школа имени В.В. Маяковского*

Проект предлагает абсолютно инновационное, не имеющее аналогов решение для подзарядки дронов, органично вписывающееся в архитектуру города и совмещающее в себе ряд функций, полезных горожанам. Изучив мировой рынок услуг с использованием беспилотных летательных аппаратов, которые имеют большой потенциал развития, я пришел к выводу, что для обеспечения автономных полетов БПЛА не хватает важнейшего звена - зарядных станций, способных обеспечить бесперебойную автономную работу дронов, что и является основным препятствием на пути их масштабного использования. Цель проекта: разработать станцию зарядки беспилотных летательных аппаратов, дизайн которой впишется в городскую архитектуру, будет доступной, экологичной и выполнять ряд функций полезных горожанам. Задачи: разработать критерии для будущей станции-зарядки; проанализировать возможные способы зарядки БПЛА и выбрать оптимальный; разработать дизайн; описать схему работы будущей станции; разработать схему работы демонстрационного макета; найти и закупить комплектующие для макета; собрать, отладить и протестировать макет; создать сайт и разместить на нем собранную информацию.

Методы: постановка задачи, маркетинговый анализ, проектирование, конструирование модели, анализ полученных результатов. Ресурсы: инженерный класс, в котором я собирал макет, компьютер с доступом в интернет, графическим и текстовым редакторами, вольтметр, строительные инструменты, клеевой пистолет. Из комплектующих: солнечная панель, литиевые аккумуляторные батареи, контроллер PWM, беспроводное зарядное устройство, светодиодные лампочки.

Поставленная цель выполнена - концепция работы станции разработана. Система состоит из следующих элементов: модуля для зарядки БПЛА, модуля для самообеспечения системы электроэнергией, модуля для освещения территории, модуля для зарядки гаджетов. Каждый из перечисленных модулей является отдельной системой, соединенной в цельную конструкцию. Описаны компоненты для каждого модуля. Выполнен макет по упрощенной схеме. Сайт запущен: <http://sunskycharge.com> (логин: `ssc.guest@yandex.ru` пароль: `guest`)

Проект экологичный, инновационный, перспективный и не имеет аналогов. Потенциальными заказчиками проекта могут быть муниципальные власти, т.к. проект связан с городской инфраструктурой, а целевой аудиторией - горожане и коммерческие службы. Данный проект может принести, как коммерческую выгоду, так и быть шагом на пути к технологическому росту, облегчающему работу многих городских служб. Таких как МЧС, полиция, почта, транспортные службы и др.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Переносной обеззараживатель воздуха “СТОП-вирус”

«Техника»

*Носов Павел Андреевич, Моряков Дмитрий Николаевич (научный руководитель, Инженер НПО Машиностроение),  
место выполнения работы: В школе*

Целью было создать переносной обеззараживатель воздуха “СТОП-вирус” с таймером и дисплеем, опираясь на наблюдения и данные, полученные в ходе предыдущей работы, за воздействием ультрафиолета на живые организмы. Сделать данное электротехническое изделие наиболее бюджетным и доступным, относительно аналогов. Перед собой я поставил следующие задачи: 1. Изучить справочную литературу и источники из интернета по данной теме; 2. Установить и изучить программу “Компас 3D”; 3. Разработать проектную документацию с использованием программы “Компас 3D” (спецификация, чертежи); 4. Выбрать и закупить необходимые комплектующие детали; 5. Выполнить монтаж принципиальной электрической схемы прибора “СТОП-вирус”; 6. Выполнить программирование программного обеспечения таймера и дисплея “СТОП-вирус” Arduino с использованием C++; 7. Выполнить сборочный монтаж обеззараживателя воздуха “СТОП-вирус”; 8. Разработать с использованием программы “Photoshop” логотип изделия; 9. Провести тестирование обеззараживателя воздуха “СТОП-вирус”; 10. Провести сравнительный анализ стоимости прибора “СТОП-вирус”; 11. Провести расчет мощности прибора “СТОП-вирус”; 12. На основе проделанной работы сделать выводы.

1. Изучение и анализ справочной литературы, информационных источников по данной теме; 2. Сравнение, обобщение, систематизация; 3. Создание проектной документации; 4. Создание прибора “СТОП-вирус” (электрика, лужение, программирование Arduino nano, монтаж); 5. Сравнение итоговой стоимости прибора с аналогами, расчет ценовой выгоды; 6. Создание сравнительных диаграмм и таблиц.

В основе работы данного прибора лежат ультрафиолетовые лучи, воздействие которых мы уже наблюдали на живых организмах в предыдущей работе. Данная закрытая система делает возможным нахождение рядом с прибором, без боязни нанести вред живому организму. Установленный и запрограммированный на устройстве таймер и дисплей дает возможность эксплуатировать его необходимое количество времени. Устройство получилось ничем не хуже аналогов за высокую стоимость - бюджетный, эффективный и полезный.

Прибор легко перемещать и удобно использовать. Установленный и запрограммированный на устройстве таймер и дисплей дает возможность эксплуатировать его необходимое количество времени. В дальнейшем можно улучшить работу. Например, для удобства пользователя добавить уведомление, когда вышел срок работы лампы (предупреждать за какое-то время до)



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Применение информационных технологий для лечения COVID-19

#### «Техника»

*Пименова Виктория Сергеевна, Посевин Данила Павлович (научный руководитель, кандидат ф-м наук), место выполнения работы: Изобретариум*

Целью работы является создание прототипа браслета для непрерывного контроля основных показателей состояния здоровья пациента с диагнозом подтвержденная или неподтвержденная коронавирусная инфекция, вызванная COVID-19, как в случае стационарного лечения, так и амбулаторного. Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи: изучить актуальные методы лечения COVID-19, определить основные параметры мониторинга состояния здоровья пациента в частности в случае тяжелой степени заболевания; выбрать электронные компоненты для наблюдения и разработать прототип браслета; создать веб-ориентированную информационную систему хранения данных и их отображения для осуществления непрерывного дистанционного контроля состояния пациента.

Методы: Исследование, моделирование, эксперименты. Инструменты исследования: язык программирования Python.

На первом этапе были собраны сведения о болезни и методы лечения. На втором этапе был собран работающий прототип браслета (см. рис. 1,2) со всеми датчиками, которые были отобраны на первом этапе. Создав прототип, мы приступили к экспериментам. Третьим этапом стали эксперименты (см. рис.3, 4), чтобы убедиться в том, что наше устройство работает без сбоев и справляется со своей задачей. Нам предстояло провести замеры на реальных больных COVID-19, не снимая браслет дистанционного контроля.

В конце работы была получена работоспособная модель браслета и серия экспериментов, доказывающих это. В дальнейшем планируется расширить набор датчиков, входящих в состав браслета, чтобы увеличить сферы, в которых могло бы пригодиться подобное устройство. Ссылка на сайт мониторинга состояния человека на основе данных полученных с браслета: <http://pribor.yss.su>.



## Разработка бюджетных приборов систем вентиляции и кондиционирования воздуха

### «Техника»

*Киляков Андрей Алексеевич, Столяров Игорь Васильевич (научный руководитель, преподаватель), место выполнения работы: ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова*

Будучи студентом Саровского политехнического техникума имени Б.Г.Музрукова, будущим техник-электриком, закончил курсы монтажника систем вентиляции и кондиционирования воздуха, и понял, что для его работы необходимы простые и в тоже время надежные приборы. Поэтому и цель моей работы – создать такие приборы, которые необходимы на работе монтажнику систем вентиляции. Портативный прибор «Анемометр тепловой АТ-01» собран в типовом корпусе для РЭА 21-12 (SАНHE). Использует микроконтроллер Atmega328 на плате Arduino Nano V3.0 CH340G, модульный термоанемометр CG-Anem-1v1 и ЖК-дисплей LCD 1602 по шине I2C для вывода. Прибор предназначен для определения скорости и объема воздушного потока, а также его температуры. Прибор «Индикатор качества воздуха ИКВ-01» собран в подобном типовом корпусе, аналогично использует микроконтроллер Atmega328 (Arduino Nano V3.0 CH340G), модуль определения качества воздуха SMCU-8118 (датчики CC811, HDC1080) и ЖК-дисплей LCD 1602 по шине I2C для вывода информации, дополнительная светодиодная индикация позволяет определять уровень качества воздуха. Прибор предназначен для определения концентрации летучих органических веществ (TVOC), вычисления эквивалентного значения углекислого газа (eCO<sub>2</sub>), а также влажности и температуры воздуха.

Современные тепловые анемометры стоят достаточно дорого – в пределах от 12 тыс. руб. до 70 тыс. руб. Существующие в настоящее время индикаторы качества воздуха, которые реализуют заявленные в данном проекте возможности, стоят также достаточно дорого – в пределах от 9 тыс. руб. до 24 тыс. руб. Ориентировочная стоимость наших приборов - от 2 до 3 тыс. руб., что делает их доступной бюджетной версией приборов монтажника систем вентиляции.

В настоящее время составлены бизнес-планы производства данных приборов, проведен подробный SWOT – анализ. Получено рекомендательное письмо начальника группы электроников Завода ВНИИЭФ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», которым подтверждается, что данные приборы могут применяться монтажниками систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Готовится подача заявок на полезную модель по приборам «Анемометр тепловой АТ-01» и «Индикатор качества воздуха ИКВ-01».

Все поставленные цели, а также задачи работы полностью достигнуты и выполнены. По окончании работы над проектом получены готовые технические продукты, представляющие собой приборы, которые могут применяться для работы монтажника систем вентиляции и кондиционирования воздуха: портативный малогабаритный прибор «Анемометр тепловой АТ-01»; портативный прибор «Индикатор качества воздуха ИКВ-01».



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Гидроаккумулятор для возобновляемых источников электроэнергии

«Техника»

*Жикленков Артём Дмитриевич, Клёнов Иван Леонидович (научный руководитель, Инженер-программист 2 кат.), место выполнения работы: дома*

Задачей проекта является создание макета экологически чистой энергосистемы выработки и сохранения электроэнергии. Подобную автономную систему удобно применять в удаленных городках и поселках, где нет централизованной системы энергоснабжения, но имеется соответствующая окружающая природная среда. Накопление электроэнергии в приемлемых масштабах, с эффективной стоимостью и минимальным ущербом для экологии планеты, процесс сложный и до конца не реализованный. Поэтому аккумулирование излишек электроэнергии является актуальной задачей современности. Данная работа посвящена рассмотрению одного из направлений экологически чистого аккумулирования электроэнергии - гидроаккумуляции.

Программа по конструированию печатных плат Altium designer; конструкторская программа по оформлению перечней элементов электрических схем TDD; программная среда Arduino IDE.

Результаты: проработана теоретическая часть, исследованы методы промышленного аккумулирования электроэнергии, преимущества и недостатки каждого, описан принцип работы гидроаккумулятора; разработана структурная схема Э1; разработана схема Э3, ПЭ3 платы управления; реализована трассировка печатной платы управления; разработан алгоритм управления системой «гидроаккумулятор»; разработано ПО для Arduino UNO; собран макет энергосистемы «Гидроаккумулятор».

Результаты проведенных исследований и выполненных экспериментов позволяют применять автономную систему в удаленных городках и поселках, где нет централизованной системы энергоснабжения, но имеется соответствующая окружающая природная среда.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Синхронизация работы механизмов в новой шагающей машине

#### «Техника»

*Трунжкин Сергей Петрович, Драцкая Альбина Ивановна, Васильева Анастасия Андреевна, Столяров Игорь Васильевич (научный руководитель, Преподаватель ГБПОУ СПТ, Саров), место выполнения работы: Кружок Юный физик - умелые руки, Гимназия 5, Королёв, ГБПОУ СПТ, Саров*

Создание шагающих машин всё чаще рассматривается в связи с потребностями общества. Главное преимущество шагохода – отсутствие касательных напряжений опоры. Другие движители буквально срезают верхний слой почвы: колёса, гусеницы, шнеки. К повреждению почвы общество относилось терпимо, пока происходило освоение южных и средних районов, но ни в коем случае не северных, которые очень чувствительны к вмешательству. Колесо – это изобретение в южных областях. На севере колеса в древности не было, но хорошо были известны снегостопы, то есть шагоходы. Второе преимущество шагающего транспорта заключается в неограниченной возможности уменьшения давления на грунт. Стада оленей тысячелетиями не вытаптывают свою пищу, определив допустимое давление на растения. Необходимость освоения Севера закреплена в Стратегии научно-технологического развития России, в соответствии с которой выполняется школьная работа. С позиции техники потребовалось решить две задачи. Во-первых, надо сместить шагающую траекторию ниже корпуса машины. Эту задачу инженеры решают полтора века, но в этой работе предлагается новый механизм, на который подана заявка на патент на изобретение. Во-вторых, надо было синхронизировать работу шагающих опор, что было сделано оригинальным способом, по сравнению с прототипом П.Л.Чебышева.

1. Метод анализа кинематической схемы позволил создать новый шагоход и подать заявку на изобретение.2. Натурное моделирование доказало правильность технического предложения.3. Компьютерное 3D моделирование в программе «Компас» упростило технологический процесс сборки машины.4. Создание системы управления уменьшило удары в шагающем механизме.5. Новая схема синхронизации движения механизмов позволила сместить опорную траекторию вниз.

1. Предложена новая схема синхронизации работы механизмов в шагоходе.2. Предложено дополнить известную схему пассивным силовым синхрошатуном.3. Опорный силовой синхрошатун можно делать любой высоты, смещая рабочую точку ниже корпуса, то есть устранить главный недостаток шагающего механизма – верхнее расположение рабочей точки.4. Предложено сонаправленное расположение механизмов – это позволяет вводить сколько угодно пассивных шатунов для усиления.5. Создана компьютерная модель и комплект электронной документации.

При развороте шагающих механизмов, по сравнению с машиной П.Л.Чебышева, появилась возможность не только по-новому синхронизировать движение опор, но дополнительно устранить главный недостаток шагоходов – верхнее расположение рабочей опорной точки. В новой машине появился силовой опорный синхрошатун. Его можно делать любой высоты для расширения возможностей транспорта. Компьютерная документация ускорила сборку и позволяет быстро изменять машину.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Shine\_Boards

«Техника»

*Шлютиков Егор Николаевич, Галкин Иван Андреевич, Дементьев Юрий Николаевич (научный руководитель, Старший методист), место выполнения работы: Лицей Вторая школа*

Население мегаполисов активно растет, и в связи с заинтересованностью общественности в экологических вопросах СИМ (Средства индивидуальной мобильности) становятся все более и более популярны. При этом их удобство и безопасность в большинстве своем оставляют желать лучшего. Например, за прошлый год на электросамокатах погибло 8 человек и произошло более 300 аварий- и это только те, которые были официально зарегистрированы. Лонгборд — разновидность роликовых досок, характеризующаяся большей скоростью, повышенной устойчивостью и улучшенными ходовыми качествами. При этом статистики по лонгбордам не существует, но обычный лонгборд объективно опаснее, чем распространенный электросамокат. Обладая огромным количеством преимуществ, роликовые доски имеют один значимый недостаток - низкую безопасность перемещения в темное время суток, из-за отсутствия конструктивных возможностей установки средств для увеличения заметности пользователя на дороге. Это и есть главная задача, которую решает наш проект. Таким образом, мы создаем быстрое, безопасное, экологичное средство перемещения, которое идеально для городской среды.

В работе над проектом использовалось большое количество различных методов и оборудования. В процессе разработки технического решения использовались фрезерные ЧПУ станки, ручной инструмент, уникальные пресс формы, покрасочное оборудование. Для разработки программной части использовался Xcode как средство мобильной разработки для IOS. Было проведено большое количество тестов различных функций разработки во всевозможных условиях.

Главным результатом нашей работы является создание полноценной работающей связки умного лонгборда и разработанного нами мобильного приложения. Такое решение дало нашим доскам все необходимое для максимально комфортного перемещения по городу. Мы смогли разработать технологию оптимизированного производственного процесса таких досок, создать техническое решение, совмещающее в себе инновационную электронику и традиционные каноны создания лонгбордов со времен 70х годов 20 века.

На данный момент мы продолжаем активное развитие проекта. Основной задачей является разработка технологии, которая позволит строить карты качества дорожного полотна. Данные будут собираться в режиме реального времени с помощью набора датчиков, установленных в наших досках. Для реализации данной технологии нужно иметь большую базу пользователей, поэтому сейчас мы готовим наш продукт к выходу на коммерческий рынок.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Устройство мониторинга микроклимата в помещении

#### «Техника»

*Башаримов Евгений Александрович, Плетнёв Александр Эдуардович (научный руководитель, Учитель физики),  
место выполнения работы: дома*

Микроклимат помещения – это комплекс метеорологических условий: температура, относительная влажность, содержание в воздухе твёрдых частиц, содержание CO<sub>2</sub> и других газов. Обеспечение нормальных условий является необходимым и обязательным условием жизнедеятельности людей, животных и растений. Поэтому измерение показателей микроклимата и наличие устройств для этого является важным. В ходе изучения литературы было установлено, что метеостанции уже разработаны и выпускаются некоторыми компаниями, производящими бытовую и специализированную технику. При этом, такие устройства в основном базовые, с определённым (ограниченным) набором функций и возможностей. Нам же хотелось создать устройство с возможностью расширения функционала, в зависимости от запросов потребителя, например, с определённым набором функций: для использования в быту, промышленных помещениях, складах и т.д. Нашей целью стало создание модульного устройства для мониторинга определённых показателей в зависимости от желания потребителя в функциональности и стоимости устройства.

Научные методы познания, использованные при создании работы: анализ и синтез, моделирование. В ходе работы использовано программное обеспечение: Arduino IDE, MIT App Inventor, Thinkable.

В результате работы разработано автономное устройство для отображения различных показателей микроклимата в помещении, разработано приложение для мобильных устройств для связи по Bluetooth и Wi-Fi и удобного просмотра данных, а также осуществлена модульность системы с последующим расширением линейки датчиков.

В заключение нужно сказать, что все задачи решены, цель достигнута. В дальнейшем планируется интегрировать устройство в собственную систему умного дома. В приложении появится возможность включить уведомления о каких-либо тревогах, полученных с устройства. Возможна разработка более «дружелюбного» интерфейса для устройства, а также дальнейшее совершенствование мобильного приложения и добавление поддержки операционной системы iOS.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Макет «Дорога жизни»

#### «Техника»

*Юлпатов Владимир Евгеньевич, Карпухов Дмитрий Андреевич, Рясько Ольга Владимировна (научный руководитель, Учитель математики), место выполнения работы: Дома*

Своей работой мы хотим показать, что изучать историю своей страны это не просто необходимо, но и интересно. Считаем, что реализация «живых» исторических макетов заинтересует большой круг наших сверстников и поможет им вернуть интерес к изучению истории. А реализация «спецэффектов» поможет в отработке навыков моделирования и программирования. Цель нашего проекта – создание интерактивного макета «Дорога жизни» – Ладужской трассы, сыгравшей ключевую роль в освобождении жителей блокадного Ленинграда. При создании макета мы учли, что современным учащимся гораздо интереснее видеть макет не статичный, а в динамике, поэтому в своей работе мы объединили художественные и технические решения, позволяющие отобразить эффект движения, свето- и звуковые эффекты. Задачи для достижения цели: 1. Сбор информации (интернет, книги, архивные документы, видеоматериалы) о роли «Дороги жизни» в истории блокадного Ленинграда. 2. Анализ материалов, построение хронологии события. 3. Разработка эскиза и оформление художественной части. 4. Выбор программы для создания технической части и ее реализация.

В работе нами были использованы эмпирические методы (изучение и анализ литературы, документов, просмотр видео и кинодокументов, работа с картами), а также экспериментально-технические методы (моделирование, эксперимент при разработке эскиза макета на основе фотографий, при выборе варианта конструкции макета, подборе материалов и их сочетания), методы программирования (контроллеры Arduino Nano и DFPlayer Mini).

Макет художественно оформлен с учетом особенностей местности. Реализованы «спецэффекты» механические и программные: вращающийся пропеллер самолета Messerschmitt Bf.109, покачивание и рельсовое движение автомобиля ГАЗ-АА (установка на сервопривод), световая имитация пулеметных очередей (светодиодная лента), имитация дыма от печки отопительного пункта (нагрев глицерина), для усиления впечатления от работы использовано звуковое сопровождение (переключение аудиоэкскурсии и звуков самолета и выстрелов).

В нашем интерактивном «живом» макете реализованы технологии, которые раньше не встречались в школьных макетах. Это больше всего соответствует интересам современной молодежи. Проект будет полезен учащимся и использован на уроках истории. Надеемся, что наш макет пополнит экспозицию школьного музея и послужит демонстрационным материалом, который вернет интерес к изучению истории нашим сверстникам. Цель, поставленная в начале работы - достигнута.



## Модульный 3D слайдер для программно-управляемой динамичной макро фото и видео съемки

«Техника»

*Камодин Степан Сергеевич, Бильгильдеев Тимур Гусманович, Шестаков Александр Александрович (научный руководитель, Педагог доп. образования), место выполнения работы: Детский технопарк «Кванториум» (структурное подразделение ГБУ ДО КО «Центр технического творчества»)*

Сегодня одним из факторов успешного развития любой отрасли в целом или отдельной компании в частности является повышение её узнаваемости. Главная задача – сформировать у потенциальных клиентов определённые ассоциации, которые будут мотивировать их к совершению нужного действия. В детском технопарке «Кванториум» необходимость повышения узнаваемости связана с задачей увеличения охвата детской и взрослой аудитории, привлечения большего числа обучающихся в сферу технического творчества и научно-исследовательской деятельности, что стоит в основе воспитания из школьников молодых исследователей, которые впоследствии смогут преобразовать общество. Неотъемлемой частью решения данной задачи является создание качественного фото- и видеоконтента, показывающего деятельность детских объединений – квантумов технопарка. Цель работы: разработка и внедрение технологически простой в изготовлении и тиражировании конструкции модульного программно-управляемого 3D слайдера для внесения разнообразия и улучшения качества фото- и видеоконтента детского технопарка «Кванториум».

В процессе реализации проекта решались задачи по разным направлениям: 3D проектирование модулей слайдера в программе Autodesk Fusion 360 (учебная лицензия); проектирование в программе EasyEDA и сборка электронной схемы слайдера; написание в среде программирования Arduino IDE прошивки слайдера для совместной работы с Android приложением; создание в среде визуальной разработки Mit app inventor приложения для управления слайдером.

В процессе работы спроектирована технологически простая в изготовлении и тиражировании конструкции модульного программно-управляемого 3D слайдера, которая может использоваться для проведения таких видов съёмочных процессов как: таймлапс, макросъёмка, покадровая анимация. Данные виды съёмки требуются для качественного освещения деятельности Биоквантума, Промдизайнквантума и Промробоквантума детского технопарка «Кванториум».

Появление в технопарке нового технического объекта упростило создание разнообразного фото- и видео-контента хорошего качества. Это безусловно хорошо сказалось на повышении узнаваемости технопарка «Кванториум» и решении задач по увеличению охвата детской и взрослой аудитории, что отвечает задачам Государственной программы «Развитие образования».



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### **Автоматическая система управления централизованной подкачки шин внедорожника**

*«Техника»*

*Виноградов Семён Владимирович, Ивахива Лариса Геннадьевна (научный руководитель, учитель немецкого языка МБОУ «), место выполнения работы: дома, гаражная мастерская*

В настоящее время большинство массово производимых легковых автомобилей оснащаются только системой мониторинга давления в шинах. Автоматическая подкачка шин устанавливается на некоторых грузовых автомобилях. В основном, военных и на различной грузовой специальной технике: пожарной, лесной, сельскохозяйственной для улучшения проходимости по плохим дорогам или в плохих погодных условиях. Но особенно такая система востребована на соревнованиях внедорожников, она позволяет быстро преодолевать трассу и избежать аварий. Проведя анализ отечественных и зарубежных существующих систем подкачки колёс, было установлено, что для легковых автомобилей автоматическое управление давлением воздуха в шинах пока не применяется. Задачи: провести исследование существующих разработок централизованной подкачки шин автомобилей; выявить перспективное направление создания собственной разработки; купить и установить на компьютер интегрированную среду разработки Arduino IDE, пневматический клапан, плату с двумя реле, стабилизатор напряжения, влагозащищённый потенциометр, датчик давления, светодиод 6В, индикатор четырёх сегментный, пневмоклапаны с электромагнитным управлением; нарисовать схему сборки автоматической системы и собрать по схеме систему автоматического регулирования; провести испытания системы.

Методы исследования: анализ литературы по теме, обобщение фактов, синтез полученной информации. Все мероприятия по созданию этой системы для внедорожника УАЗ - Патриот проходили в гараже моих родителей в деревне Колесниково Пушкиногорского района Псковской области в июле 2021 года. Объектом исследования стала платформа Arduino Нано, а предметом – её инструменты.

В результате проведённой работы была создана автоматическая система управления централизованной подкачки шин. Такая система может выпускаться промышленными предприятиями, а также изготавливаться самостоятельно в гаражных условиях. Расчётная стоимость материалов составляет 2814 рублей. Новизна: на данный момент такие устройства для легковых автомобилей серийно не производятся. Моя система была установлена на автомобиле УАЗ Патриот и успешно прошла испытание на соревнованиях Осенний кураж в Великих Луках.

Система установлена на автомобиле УАЗ Патриот и успешно прошла испытание на соревнованиях. Может использоваться в спортивных внедорожниках, а также в любых полноприводных автомобилях МЧС, различных аварийных служб и военной технике. Система установлена на трёх машинах. В дальнейшем система будет доработана. Необходимо сделать кнопочный или сенсорный выбор давления, так как при сильной тряске неудобно выставлять нужное давление потенциометром.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### **Разработка и экспериментальные исследования макета колеса легкового автомобиля с самобалансирующим устройством для снижения уровня вибраций, возникающих в процессе движения автомобиля**

*«Техника»*

*Салькаев Андрей Николаевич, Шлапоберский Анатолий Андреевич (научный руководитель, Кандидат технических наук), место выполнения работы: ГБУ ДО ЦДЮТТ Охта*

Автомобильные колёса являются одним из важнейших элементов автомобиля, обеспечивающих комфортность, надёжность и безопасность движения автомобиля во всех режимах. При этом особое место среди инновационных проблем автомобильных колёс занимает их надёжная и точная балансировка. В связи с тем, что современные методы балансировки не решают важнейшую проблему поддержания колеса в отбалансированном состоянии в процессе эксплуатации, в настоящее время известна и описана в патентах и литературе научно-инновационная идея о необходимости создания автобалансиров для автомобильных колёс. Разработанные по определённым правилам автобалансиров должны непосредственно в процессе эксплуатации автомобильного колеса непрерывно отслеживать изменение величины его дисбаланса и соответствующим образом синхронно изменять величину и положение корректирующих балансирующих масс для устранения дисбаланса. В данной работе поставлена цель провести экспериментальные исследования действующих макетов автомобильного колеса с самобалансирующим устройством нового типа, результаты которых доказывали бы, что идея реализуема.

Процесс создания данного устройства делится на основные 2 части: расчёт, проектирование и изготовление макета автомобильного колеса с самобалансирующим устройством и проведение испытаний на испытательном стенде, с целью показать, насколько эффективно возникающие вибрации макета колеса устраняются на различных скоростях с самобалансирующим устройством; проведение экспериментальных исследований макета колеса в составе испытательной установки.

Результаты проведенных испытаний показывают, что уровень вибрации удаётся снизить очень существенно, примерно на 90% с применением самобалансирующих устройств нового типа. Самобалансирующее устройство работает стабильно, в том числе и при разных ориентациях его расположения в пространстве. Отсутствие развитой экспериментальной базы и ограниченность материальных ресурсов позволило провести эксперименты на макетах и в ограниченных масштабах, но и при этом положительные ответы на поставленные задачи были получены.

Дальнейшую работу необходимо вести в направлении расширения и совершенствования исследовательских экспериментов и стендовой базы, приближения их к реальным условиям.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### **Проектирование гребного винта для скоростного беспилотного аппарата с использованием цифрового двойника**

*«Техника»*

*Лизак Тимофей Валерьевич, Карзин Виталий Валерьевич (научный руководитель, Педагог доп. образования),  
место выполнения работы: в ГБУ ДО ЦДЮТТ Охта*

Основной целью является создание методики быстрого и точного вычисления требуемых параметров винта. Чтобы достичь этой цели, нужно решить следующие задачи: 1) Создать расчетную сетку, помогающую в создании точных моделей каверн, образующихся на винте. 2) Найти при каких условиях винт работает в суперкавитационном режиме. 3) Рассчитать КПД винта, работающего в кавитационном режиме. Винт является объектом исследования. Его параметры, например, момент на валу, эффективность, тяга являются предметом исследования.

В данной работе проведено численное моделирование устоявшегося во времени течения жидкости вблизи модели вращающегося гребного винта. Была создана физико-математическая модель гребного винта в программной среде ANSYS CFX с использованием Shear Stress Transport модели турбулентности и модели, предложенной Релеем и Плессетом.

Создана численная модель обтекания винта в однородном потоке. Чтобы достичь этого была создана расчетная сетка. Данную расчетную сетку можно использовать в целях экономии времени. При большем количестве элементов данный метод даёт тоже неплохой результат. В целом данный метод является довольно универсальным. Его можно применять для расчётов гидродинамики любого гребного винта. Также проведены эксперименты с учётом кавитации и без учёта. Исследования показали, что кавитация оказывает сильное влияние на эффективность винта.

В итоге достигнута цель исследования и выполнены поставленные задачи. Полученные данные о гидродинамике винта могут быть использованы при создании винтов для плавательных аппаратов. Также при помощи проверенных методов можно вычислять параметры других гребных винтов, которые могут использоваться на крупных торговых судах.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### **Автоматическое устройство для продорожирования ламелей тяговых электродвигателей локомотивов**

*«Техника»*

*Агеева Элина Юрьевна, Ситков Даниил Андреевич, Манолов Семён Кириллович, Ливерко Александр Андреевич  
(научный руководитель, Рук-тель об. ЖД моделирование), место выполнения работы: МКОУ СОШ №24 г.  
Россоши*

В настоящее время существует проблема частичного поджога ламелей тягового двигателя локомотивов, который происходит из-за переброса электричества. Круговой огонь на коллекторе может возникнуть при большом токе нагрузки из-за сильного искрения щеток, когда ионизируется воздух над рабочей поверхностью коллектора. Поэтому способствовать к возникновению кругового огня могут все ниже указанные причины, а также не выполнение критической скорости на руководящем подъеме. В этом случае необходимо неисправную эл. машину осмотреть. При незначительном перебросе необходимо коллектор зачистить, обдуть и протереть, после чего можно снова восстановить нагрузку. Чтобы предотвратить подобную ситуацию рабочие вручную продороживают ламели, что весьма неудобно и затруднительно. Поэтому локомотив ставят в ремонтное депо, поднимают его в домкратах и выкатывают неисправный двигатель. После этого его подают в электромашинный цех, где он подвергается полной разборке и ремонту. На выполнение данной операции требуется много времени. Чтобы ускорить устранение поджога ламелей тягового двигателя, не снимая его с электровоза и не подавая его в ремонтный цех, мы разработали устройство для автоматизированного продорожирования ламелей.

Наше устройство изготавливается на базе электролобзика и его рабочего стола. Рабочий стол переоборудован под устройство, фиксирующее глубину продорожирования и привод полотна. Глубина продорожки фиксируется ограничителем. Направляющие ролики не дают полотну самопроизвольно опускаться. В нашем устройстве предусмотрены пылесборники для сбора механической пыли, что облегчит труд рабочих, так как пыль не будет оседать на других частях локомотива.

При использовании нашего устройства значительно ускорится процесс продорожирования ламелей, так как нет необходимости ставить локомотив на ремонт. Достаточно через смотровой люк локомотива, используя наше устройство, выполнить продорожку. Это намного проще и быстрее.

Нашим объединением планируется сбор необходимых документов для дальнейшего оформления патента и внедрение в локомотивные депо.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Производственная линия по переработке пластика в филамент для 3D-печати

«Техника»

*Аристов Илья Андреевич, Гюльназ Рафаэловна Гангура (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: МБОУ Лицей №67*

Я занимаюсь радиоэлектроникой и робототехникой. Использую для своих работ самодельный 3D принтер. Часто приходится печатать всевозможные корпусные детали, механические узлы. Для этого требуется большое количество пластиковой нити для печати. Я поставил себе задачу собрать установку по переработке пластика в нить для 3д печати, тем самым я могу перерабатывать отходы, не только от своих изделий, но и пластик, который люди выбрасывают в мусор. Это и пластиковые детали автомобилей, и корпуса от принтеров, телевизоров, холодильников, и другой техники.

Реализация проекта основана на техническом конструировании, в ходе которого экспериментально проверялись технические решения, разработка устройства велась в домашних условиях, программирование микроконтроллеров выполнялось в среде Arduino IDE. Конструктивные элементы разрабатывались в программе Компас-3D.

В ходе работы над ним было разработано и собрано действующее устройство по переработке пластиковых отходов в материал для 3D-печати, из которого были напечатаны различные художественные и технические детали, а также некоторые элементы установки. Подобраны режимы работы установки для разных видов пластика, проведено экономическое сравнение с заводскими устройствами.

Конструкция установки имеет хорошую повторяемость, может быть собрана в домашних условиях и в кружках детского технического творчества. С точки зрения экологии и охраны окружающей среды могу отметить, что за несколько месяцев использования этой установки я переработал около 10 кг пластиковых корпусов от оргтехники, которые должны были оказаться на свалке.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Разработка и изготовление Крупногабаритного 3D принтера

«Техника»

*Чечулин Михаил Алексеевич, Кириенко Василий Вячеславович, Белов Арсений Андреевич, Родичкин Артём Андреевич (научный руководитель, преподаватель ЛНМО), место выполнения работы: ЛНМО, школа №241*

Наша задача - создание 3D принтера больших габаритов для возможности печати монолитных деталей размерами до полутора кубических метров с использованием различных типов пластиков. Разработанная нами конструкция позволит создавать цельные матрицы под композитные материалы без надобности сборки детали после печати. По сравнению с принтерами схожих габаритов, представленными на рынке, наша модель имеет большую область печати и гораздо меньшую себестоимость.

При проектировании и реализации нашего проекта были широко использованы аддитивные технологии, 3D моделирование, гальванопластика, проектировка печатных плат и пайка. Нашу разработку активно поддерживала Лаборатория Непрерывного Математического Образования (ЛНМО), предоставившая помещение для работы. При работе использовалось такое программное обеспечение, как Cinema 4D, XPresso, CuraEngine, EasyEDA, IntelliJ IDEA, EveryCircuit и ElectroDoc.

Разработана подробная масштабируемая 3D модель, наработан опыт создания и работы с 3D принтерами и станками с ЧПУ, а так же спроектирован и сделан с нуля полностью рабочий 3D принтер.

Были изучены общие проблемы, вызываемые большим объёмом области печати, найдены некоторые недостатки заводских контроллеров и шаговых моторов, а так же некоторых кинематик принтера. Были выбраны наиболее подходящие способы изготовления больших принтеров.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### **Сенсорная перчатка для оцифровки жестов людей с ограниченными возможностями**

*«Техника»*

*Иванова Елизавета Игоревна, Кустова Кристина Викторовна (научный руководитель, учитель), место выполнения работы: в школе*

Для большинства людей, здоровых и независимых, проблемы инвалидов зачастую кажутся слишком далекими и чуждыми, недостаточно актуальными. Мы привыкли видеть, слышать, ходить, заниматься любимыми делами, совсем не осознавая того, что рядом существуют тысячи людей с физическими, сенсорными отклонениями. Поэтому целью работы стала разработка устройства на базе ARDUINO для людей с ограниченными возможностями.

Методы: анализ, синтез учебной литературы, эмпирическое исследование. Программное обеспечение: Arduino, Android Studio, Microsoft Word 2016. Оборудование: Arduino Pro micro, датчики изгиба, резистор 10kОм, GY-61 (ADXL335) акселерометр, трехосевой, bluetooth HC-05, соединительные провода.

В результате работы было собрано устройство для оцифровки жестов людей с ограниченными возможностями, а также разработано приложение «Легко скажи», которое по bluetooth принимает данные с сенсорной перчатки и выводит букву или символ на экран смартфона. Для оцифровки жестов был написан программный код для платы ARDUINO, которая размещается на сенсорной перчатке. При этом все данные о жестах записываются в энергонезависимую память платы.

Будущее проекта вижу в развитии приложения Легко скажи не только для общения, но и для обучения основным жестам при общении.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### НейроАссистент

«Техника»

*Решетников Александр Станиславович, Мижлин Алексей Александрович (научный руководитель, учитель информатики), место выполнения работы: ГАОУ ТО Физико-математическая школа*

Я часто задумывался о проблемах людей с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ). Наша обычная жизнь, то, что для нас обыденно, и мы даже не обращаем на это внимания – просто недоступно для некоторых людей или дается с огромным трудом. А ведь люди с ОВЗ - это наши люди, часть нашего общества, и тоже хотят жить и развиваться, и мы, те, кто может, можем помочь таким людям сделать их жизнь проще, ярче, и дать им возможность что-то делать, учиться, работать. Поэтому, исходя из этого посыла, мы с моим научным руководителем решили создать проект, помогающий таким людям и их близким. Наш проект – это шаг к этой цели. Цель работы: разработать систему, позволяющую управлять различными механизмами дистанционно, посредством мозговой активности.

Наша система состоит из нейрогарнитуры, компьютера, программного кода. Нейрогарнитура считывает сигналы мозга и отправляет их компьютеру. Далее компьютер анализирует всю полученную информацию и определяет эмоциональное состояние человека. Далее механизму отправляются сигналы действий. Для использования нейрогарнитуры используется 2 ПО на компьютер: Cortex и BioEcho. Для написания программного кода системы мы использовали Arduino IDE и PyCharm.

Мы разработали систему, позволяющую управлять различными устройствами дистанционно - посредством мозговой активности. Испытали ее на макетах реальных механизмов, что говорит о работоспособности нашего проекта и выполнении конечной цели. Следовательно цели и задачи исследования выполнены.

Важность проекта неоспорима. Для людей с ОВЗ, а это 12 миллионов в России, наш проект может быть единственным окном в мир. Широкое применение сможет помочь им и создаст более комфортные условия жизни при сравнительной дешевизне и простоте реализации. Необходимо продолжать работу в этом направлении. Испытания на реальных примерах пройдены (управление манипулятором, светом и окном), что говорит о работоспособности проекта, имеющего большое будущее.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### «ПАБ» Для больных эпилепсией

#### «Техника»

*Сулейманов Ильдан Русланович, Усманов Алексей Маратович, Изиков Владимир Тихонович (научный руководитель, к.т.н. доцент Изиков В.Т., ФБО), место выполнения работы: г.Йошкар-Ола*

Цель проекта: Разработать и создать полу-автономный браслет для людей, страдающих эпилепсией Изучить рынок, найти аналоги, сравнить Определить, действительно ли наш проект полезен обществу Интеллектуальные нарушения Поведенческие искажения Изменения психики Психологические проблемы Кома после приступа эпилепсии Травмы после приступов эпилепсии Проблемы, которые решает наш проект - Актуальность: По данным ВОЗ, во всем мире эпилепсией страдают более 50 миллионов человек. По оценкам, доля общего населения с ее активной формой (то есть с повторяющимися приступами и потребностью в лечении) на данный момент составляет от 4 до 10 на 1 000 человек. Если вовремя не прийти на помощь, то будут серьезные последствия. Что уже создано? Нидерландские ученые создали Nightwatch — умный браслет, который мониторит сердцебиение и движения пользователя. Цена на такой браслет стартует от 50000 тысяч рублей. Разработка макета устройства: Работа браслета основывается на постоянном отслеживании колебаний руки. Если кол-во колебаний руки будет больше среднего значения, то плата ардуино отправит сигнал в модуль сим карты и тот в свою очередь отправит сообщение адресату (соседям, родственникам)

Комплекующие сборки макета Гироскоп ADLX 345 Arduino Uno Модуль GSM/GPRS SIM900 Принцип работы 3-х осевого гироскопа и акселерометра. Модуль 3-х осевого гироскопа и акселерометра является электронным аналогом нашего вестибулярного аппарата. Благодаря вестибулярному аппарату или похожему органу живые существа чувствуют направление тяготения. Вестибулярный аппарат на подсознательном уровне позволяет нам держать равновесие.

Мы собрали браслет, который помогает людям больным эпилепсией. Мы заняли 1 место на региональном конкурсе «Мой первый шаг в науку» и вышли на Российский уровень. Мы на стадии поиска спонсоров. У нас есть полностью рабочий прототип и мы готовы идти дальше.

Разработали и собрали макет полу-автоматического браслета, для людей страдающих эпилепсией. Нашли аналог, сравнили и опытным путём поняли, что наше устройство в разы лучше уже существующих устройств. Его доступность и простота в сборке это наибольший плюс. Любой человек больной эпилепсией может позволить себе наше устройство.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Модель магнитного датчика угла поворота антенны

«Техника»

*Лепилов Тимур Владимирович, Ступка Виктор Александрович (научный руководитель, Руководитель кружка),  
место выполнения работы: Учреждение дополнительного образования Донецкий Республиканский центр  
технического творчества*

Модель индикатора угла поворота антенны наглядно дает понять, как можно применить магнитный датчик, изучить его свойства, подтвердить основные технические характеристики и выявить недостатки. Ключевые слова: поворотное устройство, магнитный датчик, сельсин, Arduino, эффект Холла. Цели и задачи: подключить магнитный датчик угла поворота антенны к микроконтроллеру, сделать конструктивное решение для взаимодействия магнита с датчиком. Сконструировать надёжную и комфортную в использовании конструкцию для измерения угла поворота антенны. Реализовать программный интерфейс для управления поворотным устройством с помощью компьютера. Произвести калибровку магнитного датчика угла поворота. Измерить погрешность показаний получившейся поворотной системы.

Используемые методы: моделирование, лабораторный опыт, анализ, эксперимент, измерения, сравнение, исследование. Инструменты исследования: учебный кабинет, среда разработки Arduino IDE, измерительные приборы.

В результате моей работы удалось создать систему поворота антенны с применением инновационной технологии магнитного датчика, который обладает хорошими параметрами: низкая погрешность, высокая температурная стабильность. А также имеет ряд преимуществ, таких как: стабильность показаний при влиянии температуры, малое энергопотребление и габариты.

В заключении мы получили рабочую модель магнитного датчика угла поворота антенны. Погрешность измерения угла поворота составила не более 5 градусов. Также температура не влияет на его измерения. Данный датчик можно применять как в радиолюбительской сфере, так и во многих других, например: авто- и авиастроении, военной и космической отрасли.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Интерфейс для дистанционного управления движением человека

«Техника»

*Малков Максим Леонидович, Вохрамеев Михаил Викторович, Власов Сергей Александрович (научный руководитель, Учитель технологии), место выполнения работы: в школе*

Цель работы заключается в создании интерфейса машина-человек, который позволит облегчить передвижение, путем задействования альтернативных каналов восприятия информации. Сейчас в городской среде используются в основном зрительный и слуховой каналы восприятия информации. Мы предлагаем использовать осязание и снимать нагрузку с основных каналов восприятия.

Мы придумали интуитивно понятный алгоритм взаимодействия с человеком при помощи осязания, которое будет проводиться при помощи вибрации.

На данный момент мы сконструировали прототип. Это один из важнейших шагов для создания полноценного финального варианта устройства. Он работает, и тем самым позволяет развивать идею путем проведения новых экспериментов и усовершенствования прототипа.

Наш проект на данный момент является прототипом. Мы стремимся избавиться от текущих недостатков: большого размера, проводного соединения и ручного управления.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Проверка качеств и свойств топлива для твердотопливных двигателей на лёгких моделях ракет

«Техника»

*Майоров Владимир Сергеевич, Шахбазян Яна Арамаисовна (научный руководитель, Учитель доп. образования),  
место выполнения работы: Образовательный центр Орион*

Основной идеей проекта является методика изучения свойств разных видов топлива. Также испытание разных видов сопел в сцепке с разными видами топлива, таким образом испытывается модель двигателя и находятся его слабые места, и с учётом корректировок создается основной прототип двигателя с топливом испытанным ранее аналогичным образом, таким образом ракетомоделирование является одним из основных этапов при конструировании ракет и ракетоносителей. Начало проекта: 01.06.2021 (04.02.2019), окончания проекта нет, так как я буду заниматься и после конкурса (разработка 2ух ступенчатой и многоступенчатой ракеты, разработка баллистической ракеты ближнего и сверхдальнего действия). Данный вид деятельности является востребованным во всём современном ракетостроении. Там, где применяются твердотопливные двигатели: военные межконтинентальные баллистические ракеты, зенитные баллистические ракеты (проектирование зенитных управляемых ракет И.И. Архангельский), первые ступени космических шатлов NASA. Также моя методика полезна для образовательных организаций, так как она совмещает в себе ракетомоделизм, программирование и двигателе моделизм.

Создана собственная методика изучения топлива для основного закона горения топлива ( И.И. Архангельский проектирование зенитных управляемых ракет. МАИ, Москва – 2001 год). Инструментами являются : компьютер, инструменты и материалы для создания ракеты, измерительные приборы (высотомер, альтиметр, таймер).

Я разработал принципиально новую методику изучения топлива. Методику, которая совмещает в себе ракетомоделизм и двигателестроение одновременно. Для этой методики разработал ряд новых двигателей и ряд новых ракет. Создал ряд модельных ракет и двигателей, протестировал и многократно использовал в своём исследовании.

Мои исследования и разработанные мною методики полезны для образовательных организаций , а также для людей , которые занимаются ракетомоделированием на любительском уровне, так как эта методика не требует особых денежных затрат.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Поворотный круг на Кругобайкальской железной дороге

«Техника»

*Былкова София Игоревна, Шанько Татьяна Юрьевна (научный руководитель, Заведующая библиотекой), место выполнения работы: В школе*

В 1956 году железнодорожный участок вдоль Ангары от Иркутска до Байкала навсегда скрылся под водой. Поезда от Иркутска до Слюдянки пошли по новому пути, а участок старой КБЖД от Слюдянки до порта Байкал стал тупиковым. Этот участок дороги облюбовали туристы из Иркутска и области, со всей страны и из-за рубежа, и их приток с каждым годом возрастает. В 1990-е годы здесь появились первые базы отдыха, стали ходить специальные туристические поезда. Сегодня для желающих отдохнуть на КБЖД, ходят ретро-поезда на паровозной тяге. В отличие от современной тяги паровоз всегда должен тянуть состав трубой вперед. Для этого на конечных станциях приходилось создавать разные хитроумные устройства для его разворота. Станция порт Байкал – тупиковая, паровозу негде развернуться, поэтому подвижной состав тянут два паровоза. Это экономически не выгодно, т.к. топятся оба паровоза и много дыма, что приносит неудобства жителям, проживающим на станции. И я решила разработать систему движения по КБЖД одним паровозом.

Благодаря изучению характеристики станции на КБЖД и анализу путевых развитий на станции я пришла к выводу, что наиболее подходящим является разворот-поворотный круг локомотива. Также создала анимацию - движение паровоза по поворотному кругу.

Проанализировав все путевые развития станции, я пришла к выводу, что наиболее подходящим является разворот-поворотный круг. Основным результатом моего проекта является то, что я разработала систему движения по КБЖД одним паровозом, создала схему его поворота (схема путевого развития станции) и чертеж путевого развития станции Байкал со схемой разворота локомотива.

Я считаю, схема разворота локомотива по поворотному кругу перспективной, менее затратной в сравнении с использованием двух паровозов, а также экологически необходимой для проживающих жителей на станции Байкал.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Логисторная логика

«Техника»

*Евсеева Анна Сергеевна, Маслова Полина Николаевна, Миронова Инна Сергеевна, Родичкин Артём Андреевич  
(научный руководитель, Учитель 3D графики), место выполнения работы: В школе*

Основная задача проекта заключается в увеличении производительности полупроводниковых вычислительных устройств за счет изменения способа(с последовательного на параллельный) выполнения операций на уровне логических элементов. В существующих на данный момент процессорах математические операции описываются логическими схемами. Логические элементы представлены в процессоре CMOS транзисторными сборками. Математические операции требуют последовательного подключения логических элементов и, соответственно, в процессоре представлены последовательным подключением транзисторных сборок.

Проектирование платы: easyEDA Расчет полупроводниковых устройств - Comsol Semiconductor Симуляция логических схем - logisim, logic gate simulator Расчет и симуляция электрических схем на основе spice моделей - LTSpice визуализация симуляции полупроводников - собственное ПО - Links4D.com Симуляция логисторной логики - собственное ПО Схемы и визуализация - Cinema4D Симуляция электрических схем - Everycircuit

В качестве результата работы мы можем предоставить плату (описание), расчеты, подтверждающие успешное достижение цели проекта, а также серию видео, документацию и интерактивную симуляцию.

В случае победы на балтийском конкурсе мы планируем заказать настоящий чип через google shuttle program (skywater 130), а также создать собственный сумматор на купленной кремниевой пластине, используя лазерный допинг.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### **Ориентированно-камышовая плита. Исследование физико-механических характеристик и оценка перспективности применения в строительных и отделочных работах**

*«Техника»*

*Толмачева Ксения Александровна, Зиновьев Дмитрий Александрович (научный руководитель, учитель физики),  
место выполнения работы: школьная лаборатория, дома*

В современном мире широко применяются в строительстве и отделочных работах ориентированно-стружечные плиты. К сожалению, данные плиты изготавливают из цельного дерева, которое целенаправленно превращают в стружку, что по моему мнению является неэкономно и расточительно по отношению к ресурсам и экологии. В нашем проекте мы поставили цель изготовить ориентированно-камышовую плиту и исследовать ее физико-механические свойства, чтобы определить перспективность использования нового материала в строительстве. Для этого были поставлены и решены следующие задачи: 1. Изучение технологии изготовления ориентированно-стружечной плиты (ОСП). 2. Разработка технологии изготовления ориентированно-камышовой плиты (ОКП) в условиях школьной лаборатории. 3. Определение методики исследования физико-механических свойств образцов ОКП.

Для изготовления ОКП за основу была взята технология изготовления ОСП. Образцы ОКП были изготовлены методом прессования с проклейкой слоев камыша с их взаимной чередующейся ориентацией. Изучение технологии склеивания слоев ОСП показало применение токсичных видов клея. В нашем проекте при склеивании ОКП мы пользовались безопасным столярным клеем ПВА. В последующем образцы в школьной лаборатории были испытаны на деформацию сгиба и кручения.

Результаты исследовательской работы показали достаточную перспективность использования ориентированно-камышовой плиты по физико-механическим свойствам. Стоит отметить, что в условиях школьной лаборатории были достигнуты значения давления и температурного воздействия при склеивании ОКП ниже, чем при склеивании ОСП на производстве, однако, образцы ОКП показали результаты по физико-механическим свойствам не значительно уступающие образцам ОСП.

Проект показал возможность использования ориентированно-камышовой плиты (ОКП) в строительных и отделочных работах. Использование камыша для производства ОКП даст возможность повысить показатели количества сохраненных лесонасаждений нашей страны, снизив интенсивность их вырубки. Также открытие производства ОКП позволит решить дополнительно санитарную проблему контролирования чрезмерного количества зарослей многолетних растений.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Пневматические мышцы

«Техника»

*Соколов Артём Андреевич, Ахметьянова Ирина Григорьевна (научный руководитель, Учитель физики), место выполнения работы: дома*

В связи с развитием робототехнической промышленности появилась необходимость в создании линейных приводов, способных обеспечить большую силу при небольшом размере. Одним из таких приводов являются пневматические мышцы, но они не получили большого распространения. Я решил исследовать их свойства и создать прототип экзоскелета на их основе. Из свойств я решил исследовать зависимость силы сжатия от длины, силы сжатия от сокращения и силы сжатия от давления. Пневматические мышцы (ПМ) – устройства, сжимающиеся или растягивающиеся под действием воздушного давления. Представляют собой герметичную оболочку в кожухе плетеном из нерастяжимых нитей.

Для исследования пневматических мышц был изготовлен специальный стенд, на котором закреплялся динамометр и пневматические мышцы. Для построения графиков был использован EXCEL, а для программирования микроконтроллера Arduino IDE. Все эксперименты проводились с соблюдением техники безопасности, в специально оборудованной комнате.

В своей работе я выявил зависимость силы сжатия от длины (нелинейная зависимость, напоминает логарифмическую), силы сжатия от сокращения (линейная зависимость) и силы сжатия от давления (нелинейная зависимость, но гораздо лучше, чем у идеального пневмоцилиндра), результаты представлены в самой работе. Создал прототип экзоскелета на базе пневматических мышц. Экзоскелет имеет 9 мышц и стабильно поднимает 15 кг, однако по расчетам может поднять 17. И это без усилий человека. Вместо кнопок стоят самодельные датчики нажатия.

Мне удалось исследовать пневматические мышцы и составить графики их характеристик. Удалось создать прототип экзоскелета на базе пневматических мышц. В дальнейшем планируется улучшение технологии пневматических мышц и создание плечевого сустава для экзоскелета (сустав планируется сделать до конкурса в Петербурге). Проект является победителем регионального этапа Балтийского научно-инженерного конкурса в Новосибирской области.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Универсальная установка для использования энергии человека

#### «Техника»

*Попов Александр Сергеевич, Желунцын Иван Ильич, Кузнецов Дмитрий Валерьевич (научный руководитель, Учитель информатики), место выполнения работы: ГАОУ ТО Физико-математическая школа*

В современном мире цифровые технологии и карантинные меры влияют на малую активность и ухудшение здоровья. Расход природных ресурсов ведет к пагубному увеличению углекислых газов в атмосфере планеты. Мы задумались над этим и выяснили, что одним из способов для выработки альтернативной энергии можно считать преобразование физической энергии человека в электрическую. Цель проектной работы: Разработать способ аккумулирования и использования чистой энергии человека для домашних нужд и, тем самым, мотивировать людей на занятия спортом. Задачи: изучить проблему отсутствия мотивации для занятия спортом; посетить тренажерный зал для того, чтобы узнать, что мотивирует людей; провести исследование: заинтересованы ли люди в выгодном использовании энергии человека; проанализировать возможные пути использования энергии человека; изучить работу электрогенератора и создать простую модель; познакомиться с опытом других людей по получению электричества от велосипеда в домашних условиях; разработать универсальную установку для выработки электричества в домашних условиях; разработать дополнительную мотивацию для занятия спортом на нашей установке; узнать мнение нескольких экспертов, получить рекомендации и доработать проект; продемонстрировать работу установки.

Провели исследование: создали тест в гугл форме, где задали несколько вопросов, связанных с занятиями спортом. Проанализировали рынок современных тренажеров, вырабатывающих электричество и использующих его как для своих нужд, так и для вывода на внешнюю нагрузку, оценили их стоимость. Проанализировали и обобщили видеoinформацию по сборке велогенераторов в домашних условиях. Экспериментально определили итоговый вид установки и электросхемы.

В рамках нашего проекта мы разработали: модель простого генератора из медной проволоки и неодимовых магнитов; трехмерную модель универсальной установки; установку для велосипеда с диаметром колеса 20; список комплектующих для сборки установки и электросхемы: магазины и цены; мотивирующую игру «ЭргоЦикл»; буклет с подробным описанием нашей идеи; сайт на платформе Tilda - [srthudjy.tilda.ws/robostroy](https://srthudjy.tilda.ws/robostroy) для привлечения аудитории и оказания помощи по созданию установки для личного велосипеда.

Выработка электричества в процессе занятия спортом является мощной мотивацией. Источником электричества может стать любая механическая энергия вращения. Мы проанализировали стоимость существующих велогенераторов и предлагаем универсальную установку для велосипеда, доступную по цене нам и многим жителям нашей страны. Продемонстрировали идею экспертам и реализовали некоторые рекомендации. Предлагаем и вам заниматься спортом с выгодой!



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2022

Санкт-Петербург, 21-26 марта 2022 года

### Платформа для сбора и хранения плавучего мусора Black Trash whale

«Техника»

*Егоров Георгий Алексеевич, Румянцев Никита Сергеевич, Калеев Антон Романович, Новиков Валерий Михайлович (научный руководитель, Педагог дополнительного обр.), место выполнения работы: В Тольяттинском филиале ДТ Кванториум-63 регион*

В настоящее время загрязнение водного пространства - одна из главных проблем человечества. Многие считают, что мусор накапливается только на суше, но это не так. В океанах уже давно существуют целые мусорные острова. Человек выбрасывает различные отходы в водоёмы или же в реки, через которые мусор попадает уже в моря и океаны. Существует достаточно много разнообразных проектов по очистке поверхности воды от плавучего мусора – от огромных океанских судов-мусоросборщиков, до маленьких дронов, предназначенных для очистки небольших водоемов и рек. Для сбора плавучего мусора на водной поверхности небольших акваторий перед нами была поставлена задача изобрести беспилотный дрон-мусоросборщик. Он воплотил в себе лучшие мировые разработки на эту тему и при его создании нами был разработан принципиально новый метод загрузки и выгрузки плавучего мусора, что значительно повысило эффективность работы и упростило его использование.

Большую роль при создании проекта сыграла командная работа. При проектировании дрона мы пользовались программой Компас 3D, а программирование робота производилось в ARDUINO IDE. Большинство деталей были изготовлены с применением аддитивных технологий. Детали из пластика, дерева и пенопласта, изготовленные для боковых поплавков, вырезались на фрезерном станке и склеивались между собой.

Дрон, построенный нашей командой, прошел водные испытания и доказал свою эффективность по очистке водоемов от плавающего мусора среднего и мелкого размеров. На данный момент мы ведем сотрудничество в этой области с компанией АНО «Аиралаб Рус», которая уже долгое время занимается экологическими проектами.

Возможно небольшое увеличение емкости для сбора мусора и увеличение емкости аккумуляторов. Использование роя роботов под управлением ИИ повысит собираемость мусора. Для того, чтобы минимизировать риски столкновения мусоросборщиков между собой, их нужно оснастить лидаром и эхолотом. Также есть возможность внедрить техническое зрение на базе встроенной камеры и фонаря инфракрасной подсветки. Это улучшит собираемость мусора в ночное время.