

Балтийский научно-инженерный конкурс

30 января – 2 февраля 2017 года

Секция: Техника



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## СОЗДАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЭКСПОНАТА «КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР»

Авторы: Семенцов Николай Сергеевич (Россия, г. Зеленоград, ГБОУ «Лицей 1557» 8А),  
Шугаев Максим Павлович (Россия, г. Зеленоград, ГБОУ «Лицей 1557» 8В)  
Руководители: Ключко Александр Васильевич, технический консультант ЦМИТ «ФАБТОЙ  
ТЕХНОПАРК», Тарасов Владимир Сергеевич, инженер-конструктор ЦМИТ «ФАБТОЙ  
ТЕХНОПАРК», Кораблина Татьяна Владимировна педагог-психолог ГБУ ГППЦ ТО  
Зеленоградское.

Цель данной работы: Разработка и создание обучающего экспоната «Колебательный контур» для дальнейшего использования в образовательном процессе школьников. Данный экспонат позволит просто и наглядно продемонстрировать физический закон – преобразование электрической энергии в магнитную энергию и обратно. Поможет ученикам в освоении школьной программы по техническому направлению, и в мотивации к углубленному изучению предмета.

Экспонат был разработан и изготовлен в течении пяти месяцев на базе лаборатории ЦМИТ «ФАБТОЙ ТЕХНОПАРК» в г. Зеленограде. Работа выполнялась поэтапно:

1. Расчет колебательного контура (коллективное обсуждение с привлечением эксперта).
2. Определение технологии изготовления отдельных компонентов экспоната (мозговой штурм, экспертная оценка).
3. Разработка дизайна экспоната (мозговой штурм, экспертная оценка, практические занятия по компьютерному 3D моделированию).
4. Изготовление прототипа экспоната (практические занятия на оборудовании ЦМИТ «ФАБТОЙ ТЕХНОПАРК»).
5. Тестирование прототипа, выявление недочетов, поиск путей решения (коллективное обсуждение с привлечением эксперта).
6. Изготовление действующего экспоната (практические занятия на оборудовании ЦМИТ «ФАБТОЙ ТЕХНОПАРК»).

Результатом работы стал интерактивный экспонат «Колебательный контур», который наглядно отображает переменные процессы (преобразование электрической энергии в магнитную и обратно), происходящие в колебательном контуре, рассчитанном по формуле Томсона:  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ . Использование колебательного контура с большим периодом колебаний позволило визуализировать переменные процессы без применения сложных фиксирующих приборов (таких как, например, осциллограф). В процессе работы были получены навыки проектирования, моделирования, конструирования. Было изучено программное обеспечение SolidWorks, «Компас».

Данный экспонат был продемонстрирован школьникам старших классов на уроках физики в рамках изучения тем «Электромагнитные колебания», «Колебательный контур. Превращения энергии в колебательном контуре». Благодаря тому, что наш экспонат демонстрирует сложное физическое явление в оригинальной, интересной и доступной форме, усвоение данной темы школьниками прошло более эффективно. Так же мы планируем демонстрацию нашего экспоната на выставочных научных площадках для непосредственного взаимодействия зрителя с экспонатом.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## Создание установки лазерной резки и гравировки с автофокусом

Бочарников Владислав Александрович (Россия, Санкт-Петербург, ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»,  
9 класс)

Руководитель: Карзин Виталий Валерьевич (педагог дополнительного образования, ГБУ ДО  
ЦДЮТТ «Охта»)

В России на сегодняшний день востребованность в производстве собственных технологических установок такого типа крайне высока. В этом и заключается актуальность моего проекта: создание отечественного станка лазерной резки и гравировки с минимальными вложениями и с заданными параметрами. Цель работы – создание установки лазерной резки и гравировки. Необходимо сделать уточнение по обрабатываемым материалам. Сюда не входят металлы и камни, я рассматриваю возможность обработки распространённых конструкционных материалов, таких как картон, бумага, фанера, пластики и др. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- 1) расчет основных параметров изготавливаемой конструкции станка;
- 2) 3х-мерное моделирование станка лазерной резки;
- 3) создание функционирующего лазерного станка с числовым программным обеспечением с заданным рабочим полем;
- 4) апробация изготовленного станка;
- 5) исследование режимов обработки различных материалов.

В ходе работы были применены следующие методики исследования:

- 1) изучение литературы дает возможность узнать, какие стороны и проблемы уже достаточно хорошо изучены, по каким ведутся научные дискуссии, что устарело, а какие вопросы еще не решены, тем самым определяется тренд в данной области;
- 2) теоретический анализ, который заключается в накоплении и систематизации теоретической базы, которая ложится основу данного проекта;
- 3) математические и статистические методы применяются для обработки полученных данных эксперимента, помогают моделировать те или иные физические процессы;
- 4) особую роль в исследованиях играет эксперимент. Эксперимент – проведение серии опытов по установлению закономерностей и зависимостей физических величин от разных факторов. Эмпирический метод исследования с давних времён является надёжным инструментом инженеров и разработчиков техники.

В результате выполнения данной работы был изготовлен станок лазерной резки и гравировки с рабочим пространством 670 x 300 x 140. Станок получился достаточно точный – при изготовлении детали с характерными размерами 100 мм максимальное отклонение составляет 0.025 мм (а это значит, что при длине 670 мм погрешность составляет 0.17 мм), что считается очень хорошим результатом.

Изготовленный станок кардинальным образом изменил представления о технологии обработки материалов (в лучшую сторону) в нашей лаборатории. Можно считать, что после появления станка, получаемые изделия вышли на новый качественный уровень. Проект также показал высокую экономическую эффективность: по сравнению с теми станками, которые имеются в продаже, спроектированный аппарат имеет более выгодное финансовое положение, что не маловажно в современных условиях. Созданная система трёх-осевого перемещения универсальна: в случае необходимости её можно применять для фрезеровки и даже трёхмерной печати, установив соответствующую головку.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## **Необычная гидропоника**

Братчикова Валерия Сергеевна УР г.Ижевск. МАОУ СОШ №74 5 класс и МБОУДОД ЦДПК «Синтез»

Братчикова Елена Николаевна психолог д.о.

Каждый раз перед праздниками мы покупаем, свежую зелень. Зимой и ранней весной покупать стараемся чаще, чтобы не было авитаминоза, а это достаточно дорого. Цена салата поднимается выше 100 рублей за пучок. Я поставила перед собой цель: разработать устройство для выращивания свежей зелени и ранних овощей. Самой большой проблемой оказалось то, что в городской квартире практически нет места для овощных грядок. А значит, возникла необходимость выращивать зелень и ранние овощи в жилом помещении.

За основу был взят принцип симбиоза. На основании принципа сообщающихся сосудов и подробного анализа уже имеющихся гидропонных установок, была разработана необычная гидропонная установка, использующая для питания растений загрязненную воду из аквариума.

Устройство позволяет: совместить выращивание с/х растений и разведение рыб, наблюдать за рыбками в аквариуме это успокаивает нервную систему, помогает снять стресс, выделяемая из аквариума влага, увлажняет воздух предотвращая возникновение астмы, получать стабильно высокие урожаи зелени, чистить воду в аквариуме.

Такое устройство может быть применимо и в промышленности, в частности в сельском хозяйстве. Взяв за основу данный принцип, есть возможность создать принципиально новые теплицы.

Мне удалось создать работоспособную конструкцию. Конструкция позволяет совместить выращивание с/х растений и разведение рыб. Конструкция не требует специального обслуживания. Аналогов моего устройства не существует.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

### **Устройство для выявления воспалительных процессов**

Бронников Александр Николаевич (УР, г. Ижевск, МБОУ «СОШ №52», 10;

ЦДПК «Синтез»)

Иванов Виктор Александрович, почетный работник общего образования РФ, учитель технологии, МАОУ «СОШ №74», ЦДПК «Синтез»

Дети до 7-ми лет очень часто болеют отитом. Развитие отита у детей может быть стремительным, при этом маленький ребенок не может указать источник боли. Неправильно поставленный диагноз приводит к потере времени, что глубоко отрицательно сказывается на состоянии ребенка.

Сконструированный мной прибор позволяет без специальных медицинских знаний с высокой вероятностью определить наличие отита.

Общим недостатком всех этих методов является необходимость присутствия квалифицированного специалиста (отоларинголога). Аудио- и тимпанометрия являются косвенными методами, т.к. определяют последствия воспалительного процесса.

Лабораторная диагностика является трудоемкой и требует определенного времени (3-5 дней). Компьютерная томография является очень дорогостоящей, идёт сильная лучевая нагрузка на пациента.

Достоинством разработанного автоматизированного устройства для выявления воспалительных процессов является возможность самостоятельного доврачебного определения воспаления.

С разрешения детского отоларинголога вслед за врачом проводился осмотр детей с помощью созданного мной прибора (50 чел). Таблица показаний отражает результаты осмотра. Результаты испытания проверялись врачом традиционным методом – прибор не выдал ни одной ошибки. Врачом была дана положительная оценка представленного прибора. Заключение врачей прилагается.

Таким образом, можем сказать, что выдвинутая гипотеза подтверждена: с помощью датчика цвета можно констатировать у пациента наличие отита. Устройство для выявления воспалительных процессов среднего уха безошибочно определяет данное заболевание. Устройство не требует дополнительного обучения пользователя, отличается простотой конструкции и надёжностью в эксплуатации, а также невысокой стоимостью и безопасностью.

Считаю использование данного прибора наиболее удобным и быстрым способом диагностики отита.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## Создание модели перспективной электроэнергетической компании на основе ДАП

Автор: Чернов Валерий Андреевич  
Санкт-Петербург

Президентский Физико-математический лицей №239, 11 класс

Руководитель: Мартемьянова Татьяна Юрьевна, кандидат педагогических наук,  
учитель физики Президентского Физико-математического лицея №239

**Постановка задачи.** По данным Международного энергетического агентства за 2013 год в мире было произведено более 23 триллионов кВт·ч электроэнергии. В условиях быстро растущего уровня потребления электроэнергии дальнейшее расширение централизованных сетей приводит к возникновению ряда проблем, таких как снижение их отказоустойчивости, увеличение издержек на обслуживание, торможение развития энергетики в малонаселенных районах страны и отрасли в целом. Мы полагаем, что они могут быть решены с помощью увеличения уровня автономности всех частей энергетической компании. Децентрализованное автономное предприятие (ДАП) - это программно формализованное взаимодействие предприятия с юридическими лицами, многократно исполняемое и верифицируемое его узлами, представляющие собой отдельные производственные мощности и образующие децентрализованную информационную сеть.

**Методы, использованные автором.** Для работы с «умными контрактами» с возможностью расчётов в криптовалюте, использован графический клиент среды Ethereum на компьютере с ОС Ubuntu и программные пакеты Geht и Mist. Описание необходимых параметров и функционала ДАП произведено через обращение к системному контракту BuilderDAO («DAO for power plants» b «Power plants states»). Исходный код контракта «DAO for power plants» написан на языке JavaScript. Экономическая модель оптимизирует функцию дохода путём нахождения её экстремума численными методами. Модели деталей для действующего макета созданы в среде SolidWorks 2015 и напечатаны на 3D-принтере в ЦМИТ университета ИТМО. Для управления моделью электростанцией использован одноплатный компьютер Raspberry Pi3, подключенный к сети Ethereum. Принципиальная электрическая схема электроники макета электростанции создана в среде Altium Designer 2015. Для получения и обработки событий на него установлены библиотеки geht и web3, работающие с сетью Ethereum. Мобильное приложение использует облачный сервис Parse, в котором хранится информация об идентификаторах каждой электростанции и выполняется программа синхронизации с сетью Ethereum в фоновом режиме.

**Основные результаты.** Подготовлен проект децентрализованного автономного предприятия и изготовлен его действующий макет. Создано программное обеспечение, на базе которого было развернуто ДАП, описана его экономическая модель и спроектирована исполнительная электроника для рассматриваемого типа производства. Показано, как современные технологии (Интернет вещей, Индустрия 4.0 и пр.) позволяют уже сейчас сделать различные производства более эффективными, а жизнь людей более комфортной.

**Заключение и возможные пути развития задачи.** Удобной и защищённой площадкой для проведения транзакций является рынок криптовалютных операций, в частности, Ethereum. Наиболее удобным способом получать уведомления о совершении каких-либо действий является отслеживание событий. При проектировании электроники учитывать её уровень (высокоуровневая, низкоуровневая). Применение «Индустрии 4.0» расширяет возможности работы ДАП, в частности позволяет заключать умные контракты для выполнения разовых работ.

В дальнейшем мы планируем усовершенствовать принципы покупки электроэнергии у ДАП и расширить возможности мобильного приложения.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **Разработка универсального многоканального устройства для работы с ионоселективными электродами**

Деянков Данила Андреевич (Московская обл., г. Жуковский, СОШ №3, 9 класс)

Научные руководители:

Гилёв Артём Сергеевич, студент Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

Исаченко Андрей Валерьевич, преподаватель лаборатории научного творчества СУНЦ МГУ.

Краткая постановка цели: глобальной целью моего проекта является создание прототипа портативного устройства, при помощи которого мы смогли бы определять тип и количество ионов, находящихся в растворе. Локальной целью было создание прототипа устройства для определения наличия ионов  $H^+$

Методы решения поставленных задач: для начального одноканального устройства мы выбрали функцию измерения pH в растворах. Для его разработки нужно выбрать способ измерения pH. Потенциометрический метод наиболее точный из всех ныне известных, но требует наличия специальных приборов (ионоселективных электродов).

Потенциометрический метод основан на измерении ЭДС электродной системы, состоящей из индикаторного электрода и электрода сравнения. Электрод сравнения иногда называют вспомогательным электродом. Наибольшее практическое применение нашел стеклянный индикаторный электрод, который можно использовать в широком диапазоне pH и в присутствии окислителей. Я использовал именно стеклянный электрод в качестве индикаторного и хлорсеребряный электрод в качестве сравнительного.

Основные результаты: разработано устройство, состоящее из трёх частей. Первой частью является усилительный каскад, при помощи которого производится усиление и калибровка сигнала с электрода под наше устройство (плата сделана из текстолита). Второй частью является плата Arduino с загруженной программой, которая отвечает за получение, оцифровывание данных, а также передачу их на компьютер. Третьей частью является интерфейс, написанный в среде LabVIEW, отвечающий за обработку и визуализацию данных, полученных с платы Arduino. И в целом в наличии есть устройство, которое способно принимать сигнал с электрода, обрабатывать его и отправлять на компьютер, а также программа, которая предоставляет информацию на экране компьютера.

Актуальность и возможные пути развития: в наше время уже существуют установки похожие на нашу, но они стоят, начиная от 1 миллиона рублей, в то время как себестоимость моей установки не будет превышать 15 тысяч рублей. Большую часть стоимости прибора составляют ионоселективные электроды высокого качества. Также наше устройство намного компактнее ныне известных аналогов. В будущем мы планируем развить идею и провести эксперимент с использованием не обычных водных растворов, а биологических сред. Конечной целью разработки является способность прибора измерять в реальном времени концентрации различных жизненно важных веществ в биологических средах при помощи различных типов ионоселективных электродов. Таким образом мы можем не только понять жива ли клетка, но и узнать на какой стадии развития она находится.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## **УЧЕБНЫЙ МАЛОГАБАРИТНЫЙ ТОКАРНЫЙ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ СТАНОК С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ – ЛАБОРАТОРИЯ «ЮНЫЕ КУЛИБИНЫ»**

Дронь Андрей Константинович, Украсин Максим Алексеевич (Костромская область, г. Кострома, Центр естественнонаучного развития «ЭКОсфера», 11, 10 класс)

Руководитель: Шестаков Александр Александрович, Заслуженный рационализатор Костромской области, педагог дополнительного образования, Центр естественнонаучного развития «ЭКОсфера»

Цель работы: решение проблемы обработки цилиндрических заготовок в условиях лаборатории объединения технического творчества «Радиотехническое конструирование» центра естественнонаучного развития «ЭКОсфера». В центре «ЭКОсфера» имеется проблема выточки и обработки заготовок для последующей их художественной раскраски в объединении «Мастерская художника» и реализации в качестве сувениров на мероприятиях, таких как Масленица, Пасха и другие.

Теоретический метод исследования – по методической и специальной литературе, а также материалам сети Internet был проведен анализ возможностей программного обеспечения по управлению аппаратными средствами, подходящими для решения данной проблемы.

Проектный метод исследования: было спроектировано несколько конструкций малогабаритных токарных станков с учетом возможности их последующей сборки в условиях лаборатории объединения «Радиотехническое конструирование».

Практический метод исследования – написание программного обеспечения для управления малогабаритными токарными станками с различной технической компоновкой.

Экспериментальный метод исследования – сборка различных вариантов токарных станков и исправление настроек программного обеспечения для его использования на реальном оборудовании.

Результаты:

Спроектирован и собран малогабаритный токарный станок с числовым программным управлением. Спроектирована и собрана схема управления токарным станком с ЧПУ. Изучен набор библиотек DirectX. Освоена работа драйвера LPT порта GiveIO. С помощью инструмента Direct3D, входящего в состав DirectX, построена 3D модель деревянной заготовки круглого сечения, которая обрабатывается на токарном станке. Разработано программное обеспечение для токарного станка с ЧПУ.

Апробация станка проведена при изготовлении заготовок сувениров «Пасхальные яйца», «Костромская Снегурочка» и «Звонница» для объединения «Мастерская художника» центра естественнонаучного развития «ЭКОсфера».



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## ГЕЛИОЭНЕРГЕТИКА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Хилькевич Анастасия Сергеевна, Краснодарский край, город Армавир  
МБУ ДО «Центр детского (юношеского) научно-технического творчества»  
МАОУ СОШ №7 им. Г.К. Жукова, 8 «Б» класс

Научный руководитель: Шишкин Евгений Маленович, почётный работник общего образования РФ, заведующий лабораторией радиоэлектроники, педагог дополнительного образования высшей категории МБУ ДО ЦНТТ г. Армавира

Постановка задачи: в 2013 году Георгий Гоголев сказал по поводу использования альтернативных источников энергии: «Россия в это просто не играет». В 2016 году Герман Греф заявил: «Мы проиграли конкуренцию, это технологическое поражение». Цель исследования: определить территории Краснодарского края, позволяющие наиболее эффективно использовать возможности солнечной энергетики для нужд сельскохозяйственного края. Рабочая гипотеза: солнечная энергетика рентабельна на всей территории Краснодарского края при генерации энергии малой и средней мощности. Задачи исследования: аналитически и экспериментально определить территории Краснодарского края наиболее благоприятные для использования солнечной энергии; разработать концепцию микробизнес-проекта «Солнечная жаровня».

Методы исследований:

- 1) анализ статистических данных о погодных условиях, на различных территориях Краснодарского края предоставляемых официальным сайтом Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации (<http://meteo.ru/it/178-aisori>);
- 2) эксперимент по сбору солнечной радиации эллиптическим параболическим коллектором (инструментарий - солнечный коллектор, спроектированный и изготовленный нами на базе оптической системы прожектора «Прожектор ПЗС-45»);
- 3) лабораторный опыт по определению тепловой мощности эллиптического параболического коллектора;
- 4) моделирование двух параболического солнечного коллектора;
- 5) полевые испытания действующего макета двух параболического солнечного коллектора;
- 6) синтез при инжиниринговом построении действующего макета солнечной жаровни.

Основные результаты: предложена авторская оригинальная методика по определению эффективности использованию солнечной энергетики на различных территориях, разработан действующий макет солнечной жаровни.

Заключение и возможные пути развития задачи:

- 1) апробация солнечной жаровни и внесение изменений в конструкцию в целях снижения себестоимости, повышения рентабельности солнечной жаровни;
- 2) составление рекомендаций для конкретных направлений малого бизнеса по использованию солнечной энергетики на различных территориях Краснодарского края;
- 3) используя полученный опыт исследовать перспективы развития солнечной энергетики на различных территориях Южного Федерального Округа.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## **ГЕКСАБОТ, УПРАВЛЯЕМЫЙ ПО РАДИОКАНАЛУ**

Иванов Станислав Юрьевич (Ставропольский край, г. Пятигорск, МБОУ Лицей № 15, 6А)

Руководитель: Нордгеймер Юрий Рудольфович, преподаватель ДО, МБОУ СЮТ  
г.Пятигорск.

Конструирование роботов является актуальной и перспективной задачей в современном мире. Когда человечество перейдет на новый технологический уклад, роботы, скорее всего, полностью заменят человеческий труд в промышленности, сельском хозяйстве и в добыче полезных ископаемых. В настоящее время непрерывно растёт уровень роботизации в различных сферах деятельности человека.

При постройке робота мной использовался метод макетирования. Сначала был вырезан корпус из плотного картона. И на этом корпусе была отработана компоновка элементов будущего робота. В качестве основы движителя гексабота я использовал сервомоторы. Для скрепления сервомоторов между собой я использовал специальные оригинальные суставы, напечатанные на 3D-принтере и разработанные в учебной программе 3Design. Программа управления роботом написана на Си-подобном языке в среде программирования Arduino и использует открытые библиотеки Си/Си++. Конструирование робота проводилось на научно-производственной базе Центра молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) г. Пятигорска.

В ходе постройки и испытаний робота была подтверждена работоспособность созданной системы. Задача по созданию и программированию гексабота была успешно решена. Робот запрограммирован, движется и управляется. Наличие шести ног обеспечивает ему не только статическую, но и динамическую стабилизацию (центр тяжести находится всегда внутри точек опоры и на месте и в движении). В работе было реализовано условие баланса массы и размеров, что является важным фактором энергоэффективности гексабота.

Шагающий движитель является перспективным направлением, так как позволяет расширить применение мобильных роботов. Шагающие роботы имеют много преимуществ: благодаря большому количеству степеней свободы они хорошо подходят для пересеченной местности, могут подниматься по ступеням и крутым подъёмам, преодолевать рвы и работать там, где не могут колеса и гусеницы. В то же время основными недостатками являются: большое энергопотребление, сложность шагающих движителей и алгоритмов движения. Своей задачей я вижу создание шагающих роботов с низким энергопотреблением, совершенствование их конструкции и алгоритмов движения.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АВТОНОМНОСТИ МОБИЛЬНОГО РОБОТА

Каплан Денис Алексеевич (Челябинская область, г. Челябинск, МАОУ Лицей №97», 10 класс)

Руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, заместитель директора по научной работе, МБОУ «СОШ №1», г. Верхний Уфалей.

Целью работы является исследование способов обеспечения энергетической автономности мобильного робота на основе физического моделирования режимов энергоснабжения, зарядки и расхода энергии.

С развитием технологий появляются новые объекты, требующие регулярного обслуживания, которое затруднено в силу удаленности, сложных или опасных условий труда, необходимости создания для человека комфортных условий обитания, снабжения продуктами питания и т.д. Примерами объектов, представляющих собой замкнутые пространства, где может эффективно использоваться «безлюдное» обслуживание оборудования и территорий на основе автономных мобильных роботов:

1. Опасные по производственным условиям промышленные объекты
2. Объекты в труднодоступных регионах со сложными условиями обитания
3. Шахты и карьеры по добыче минерального сырья
4. Космические станции на Луне, Марсе, Венере и иных планетах т.д.

Основная проблема создания мобильных роботов – разрешение противоречия: при увеличении энергетической автономности за счет емкости источника энергии снижается полезная нагрузка, а соответственно и функционал робота.

В результате проделанной работы получены следующие выводы и результаты:

1. Сформулированы требования к способностям автономного мобильного робота, наличию систем, обеспечивающих эти требования и принципы обеспечения его энергетической автономности. Предложен критерий энергетической автономности, определяемый соотношением времени выполнения полезной работы к календарному времени использования мобильного робота.
2. Предложены различные способы обеспечения энергетической автономности мобильных роботов, основанные на независимой генерации и использовании электрической энергии: стационарные станции зарядки (проводные, беспроводные либо сменные аккумуляторные блоки); контактный токоприемник; индукционная дорога. Выполнен сравнительный анализ способов и определены области их рационального применения.
3. Сконструирована и изготовлена модель многофункционального мобильного робота, оснащенного разнообразными системами навигации и дистанционного управления, способного нести полезную нагрузку, автономно передвигаться и подзаряжаться на базовых станциях беспроводной передачи энергии. Масса полезной нагрузки до 1,5 кг, время автономной работы в зависимости от нагрузки - от 3,0 до 4,8 часа.
4. Проведены аналитические расчеты параметров работы системы в зависимости от режима нагрузки и способов обеспечения энергетической автономности.
5. Каждый из рассмотренных способов обеспечения энергетической автономности мобильного робота имеет свой набор достоинств и недостатков, предопределяющих область наиболее рационального применения. Выбор способа обеспечения энергетической автономности мобильного робота должен проводиться применительно к конкретным условиям, накладывающим ограничения на использование устройств и механизмов.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## УСТРОЙСТВО АВТОФОКУСИРОВКИ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ СТАНКА ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ

Кириленко Владимир Дмитриевич (г. Москва, ГБПОУ «Воробьевы горы», 8 класс)  
Руководитель: Юдин А.В., педагог дополнительного образования,  
ГБПОУ «Воробьевы горы».

Цель данного проекта состоит в создании устройства, использующего лазерное излучение для резки материалов (таких как бумага, поролон), а при использовании штатных мощных лазеров для станков лазерной резки и прочих материалов, используя при этом самодельную (DIY) электронику. Отличительной особенностью данной разработки является возможность автоматического изменения фокусировки лазерного излучения и программного управления ею. Необходимые измерения происходят бесконтактным способом, что выгодно отличает данную разработку от аналогов широко используемых на станках лазерной резки в лабораториях цифрового производства (фаблабах) по всему миру.

В процессе разработки проекта был проведен анализ процесса лазерной резки на большинстве распространенных станков лазерной резки, проведено моделирование технического устройства и ситуаций в которых оно может быть полезно, проведен синтез устройства (датчики, контроллер, исполнительные устройства). Экспериментальная проверка выбранных подходов к разработке была проведена в рабочих условиях типичной лаборатории цифрового производства. Исследования и разработка проекта проходили на базе Центра Технического Образования ГБПОУ "Воробьевы горы" при технологической поддержке ЦТПО ФабЛаб НИТУ «МИСиС». Для проектирования и изготовления устройства использовались станки современной лаборатории цифрового производства: 3D-принтер, станок лазерной резки, станок для гибки пластика и прецизионный фрезерный станок.

Основной результат работы – оригинальное техническое устройство, позволяющее автоматически регулировать фокус лазерного луча на самодельном станке лазерной резки. Управляющая электроника построена на базе популярной платформы Arduino (контроллер ATmega32U4), а для программирования был выбран язык C++ и компилятор AVR-GCC. В конечном итоге автору удалось создать мини-версию лазерного станка использующего выше описанную систему автоматической фокусировки и вывести формулу отношения расстояния от источника лазера до линзы и оптимального расстояния от линзы до материала.

В дальнейшем проект планируется развивать. Опыт использования нескольких разработанных в рамках данного проекта вариантов системы автофокусировки показывают работоспособность выбранного подхода и возможность переноса результатов на широко распространенные станки лазерной резки в виде модуля модификации.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## СВОБОДОПОТОЧНАЯ МИКРО ГЭС

Ковальчук Елена Александровна (Саратовская обл., г. Балаково, МАОУ «СОШ №25», 10 класс).

Руководитель: Устинов Николай Андреевич, доцент кафедры «Атомная энергетика» БИТИ НИЯУ МИФИ.

В каждом регионе нашей страны можно увидеть значительную часть территории, которая пустует из-за неудобств в эксплуатации. В основном это связано с отсутствием электроэнергии в отдаленных и труднодоступных районах, где нет поблизости ЛЭП. А строить такие линии сейчас дороже и дороже, чем приобрести и установить микро ГЭС. Задачей является разработать оптимальный вариант микро ГЭС круглогодичного использования, позволяющую вырабатывать электроэнергию из потока реки для обеспечения электроэнергией населенных пунктов и других объектов, удаленных от ЛЭП. К микро гидроэлектростанциям относят гидроэнергетические установки, установленная мощность которых не превышает 50 кВт. Электрическая мощность – величина, показывающая, сколько энергии выработает устройство за определенный промежуток времени. Расход воды – объем воды, протекающей через поперечное сечение водотока за единицу времени.

Данный проект создан на основе аналога – полезной модели «Погружная ГЭС с лопатками на бесконечной ленте», автором которой являюсь я. Для расчета мощности установки мне были нужны характеристики рек моей области, некоторые из которых я брала из Интернета, а некоторые замеряла сама еще по осени. Так, например, на реке Большой Иргиз я находила скорости течения и пыталась замерить площадь поперечного сечения, но, чтобы получить точный результат, дополнительно рассчитала площадь сечения по формуле, значения немного разошлись. Также произвела подсчеты затрат электроэнергии бытовыми приборами и рассчитала месячный расход электричества.

Я разработала оптимальный вариант микро ГЭС для превращения кинетической энергии рек в электрическую. Суть конструкции заключается в следующем: она представляет собой погружную установку типа "водяное колесо". Микро ГЭС погружается на дно реки, поток действует на лопасти и раскручивает барабан. Внутри барабана происходит вращение магнитов вокруг электромагнитных катушек, закрепленных на оси барабана, так вырабатывается индукционный ток, который с помощью кабеля поступает потребителю на берег.

Мощность такой ГЭС варьируется от 1 до 10 кВт, в зависимости от характеристики реки и участка, на котором погружается конструкция. Это хватит для обеспечения 2-3 загородных домов. Я считаю, что получение электроэнергии таким образом улучшит условия проживания в отдаленных от городов населенных пунктов и будет стимулировать людей создавать новые сельскохозяйственные объекты. Эта идея будет востребована среди дачников, фермеров и прочих владельцев загородной недвижимости. Целевая аудитория определена, но чтобы воплотить в жизнь этот проект, ему нужна рекламная кампания и серийное производство (при таком производстве происходит минимизация цены конечного продукта). А спрос обязательно будет, т.к. это выгодная идея для самих покупателей.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## USB OTG УСТРОЙСТВО «ШКОЛЬНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ»

Лебедев Владимир Геннадьевич, Смирнов Евгений Алексеевич (Костромская область, г. Кострома, Центр естественнонаучного развития «ЭКОсфера», 8, 9 класс)

Руководитель: Шестаков Александр Александрович, Заслуженный рационализатор Костромской области, педагог дополнительного образования, Центр естественнонаучного развития «ЭКОсфера»

Цель работы: разработка USB OTG устройства «Цифровой осциллограф»

Методы и ход работы:

1. Теоретический метод исследования:

-проведён анализ проблемных тем из разделов «Электричество» и «Электроника»; -проведен анализ промышленного лабораторного оборудования, используемого на занятиях по данным темам.

2. Проектный метод исследования:

-разработка оригинальной универсальной схемы измерительного устройства на основе AVR микроконтроллера с подключением его к компьютеру, планшету или смартфону в качестве USB OTG устройства.

3. Практический:

-сборка схемы измерительного устройства;

-написание на языке C прошивки и собственно прошивка AVR микроконтроллера; -написание на языке C# программы для Windows, обеспечивающей совместную работу схемы измерительного устройства с компьютером, планшетом или смартфоном.

4 Экспериментальный метод:

-разработка входной схемы электрической развязки входа измерительного устройства и подаваемого на него сигнала;

-доработка программы для Windows в соответствии с данными, полученными в ходе эксперимента.

По итогам работы разработана и собрана оригинальная универсальная схема измерительного устройства на основе AVR микроконтроллера с подключением к компьютеру, планшету или смартфону в качестве USB OTG устройства; разработано программное обеспечение «Школьный осциллограф» для совместной работы с собранной схемой. Апробация схемы и программного обеспечения на практических занятиях в объединении «Радиотехник» показала его хорошую наглядность при прохождении тем из разделов «Электричество» и «Электроника» как при работе на смартфоне или ноутбуке, так и при использовании цифрового проектора с демонстрацией работы устройства в реальном времени на весь класс. Это обеспечило повышение интереса учащихся к темам данных разделов.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## ВИРТУАЛЬНАЯ ИНТЕРАКТИВНАЯ ПАНЕЛЬ

**Авторы проекта:** Мороз Артём Андреевич, Никифоров Владислав Викторович, Сухинин Вячеслав Викторович. Томская область, с. Каргасок, МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ»  
**Научный руководитель:** Захаров Андрей Геннадьевич. Почетный работник общего образования РФ, педагог дополнительного образования, МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ»

Постановка задачи: реализация основных функций интерактивной доски экономически доступными средствами: приемник, световое перо-указка, программное обеспечение.

Методы исследования:

- обработка информации (устройство и принцип действия виртуальной интерактивной панели);
- моделирование (разработка принципиальной электрической схемы приёмника, трассировка токоведущих дорожек устройства в программе «Sprint Layout», изготовление печатной платы для приёмника, сборка действующей модели приёмника, изготовление светового пера-указки);
- программирование (скетч – для преобразования данных в координаты, среда Arduino IDE, программный язык Java; программа обслуживания панели – для преобразования координат светодиода в позицию курсора мыши на экране, среда Code::Blocks, программный язык C++);
- синтез (организация работы виртуальной интерактивной панели);
- апробация (апробирование устройства).

Инструменты:

- лаборатория: радиотехнический кружок МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ»;
- программное обеспечение: Arduino IDE, Code::Blocks, Sprint Layout.

Основные результаты:

- достигли поставленной цели – реализовали основные функции интерактивной доски экономически доступными, стоимостью 1200 рублей, средствами: приемник, световое перо-указка, программное обеспечение.

Заключение и возможные пути развития задачи:

Разработав принципиальную электрическую схему ИК приёмника; произведя трассировку токоведущих дорожек; собрав ИК приёмник; изготовив световое перо-указку; написав скетч и программу обслуживания панели – мы создали экономически доступную виртуальную интерактивную панель, выполняющую основные функции обычной интерактивной доски. В дальнейшем, возможно, применить данное устройство в лекторской деятельности и реализовать управление программами, специализирующимися на работе в трёхмерном пространстве.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **Прибор оценки дефицита влажности ксилемы дерева**

Николайчук Илья Юрьевич (Крым, Алушта, МОУДОД ЦДТ г. Алушты)

Руководитель: Ковалёв Сергей Александрович, педагог дополнительного образования  
МОУДОД ЦДТ г. Алушты

Значительная часть южных регионов России, в частности территория Крыма, характеризуется недостаточным увлажнением, неравномерностью выпадения осадков и частыми засушливыми периодами. Кроме того, растения нередко подвергаются водному дефициту из-за высоких летних температур, резких изменений погодных условий, загрязнения окружающей среды, нерационального использования водных ресурсов.

Неблагоприятные окружающие условия, влияющие на существенные физиологические процессы, снижают рост и развитие дерева. Например, при водном дефиците снижается интенсивность фотосинтеза, прекращается рост клеток и возникают другие неблагоприятные условия внутри дерева.

Одной из важных характеристик водного режима дерева является его оводнённость или наоборот – дефицит влажности ксилемы. Определение этого параметра в динамике и без повреждения растения является сложной задачей.

Основными методами определения дефицита влажности ксилемы дерева являются: метод тепловых импульсов; использование  $\beta$ -излучения; ядерный магнитный резонанс; определение диэлектрических констант. Все они трудоёмки и сложны в использовании.

Наиболее простым и в то же время достаточно показательным является метод тепловых импульсов. Речь идёт о ксилеме, потому что ксилемный поток составляет 98-99% от общего потока (ксилемный поток плюс флоэмный) и тепловая метка переносится вверх ксилемным потоком. Он предназначен для вычисления скорости ксилемного потока в растении. Этот метод основан на распространении теплового импульса в тканях дерева и, в дальнейшем, анализе влияния разных факторов на него.

Исходя из вышеизложенного, была поставлена цель – на основе метода тепловых импульсов разработать прибор оценки дефицита влажности ксилемы деревьев.

В результате был разработан и изготовлен прибор. Он состоит из закрепляемого на дереве датчика и выносного блока. Датчик состоит из двух терморезисторов и нагревательного элемента.

Прибор работает так: когда температура выше заданной в промежуток времени (от 10 секунд до 10 минут) с заданной частотой с помощью датчиков он измеряет температуру дерева после подачи импульса тепла до тех пор, пока показатели датчиков не сравняются, эта информация передается на микроконтроллер, который по формуле вычисляет разность температур датчиков и скорость потока. Питание прибора осуществляется от Li-on батареи ёмкостью 2000mAh. Все измеряемые и вычисляемые данные записываются на Micro SD карту с указанием даты и времени измерений для дальнейшего анализа на компьютере. На карте памяти создаются 2 файла – для записи данных и для построения графиков. Первый файл создается с разрешением .csv и его чтение возможно в программе Microsoft Office Excel.

Выносной блок служит для сбора и обработки данных, полученных с датчика. Он состоит из: микроконтроллера Arduino Nano, Micro SD карты объёмом 2 Гб, батареи и интегральных схем, необходимых для работы прибора.

Новый прибор оценки дефицита влажности ксилемы является достаточно простым, универсальным, может найти широкое применение в исследовании особенностей водного режима растений, определении их устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды и может применяться в растениеводстве, экологии и других областях знаний.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## МОДЕЛЬ ПОРТАТИВНОГО ВЕТРОГЕНЕРАТОРА.

Пачганов Михаил Валентинович (Тюменская область, г. Ишима, МАОУ СОШ №8, 10 класс)

Руководители: Пачганова Татьяна Петровна, учитель физики, МАОУ СОШ №8 г. Ишима

Дюков Валерий Александрович, программист, МАОУ СОШ №8 г. Ишима

Сегодня актуальна проблема истощаемости природных ресурсов и ухудшение экологического состояния Земли. Технологии будущего учёные очень тесно связывают с экологически чистыми источниками энергии. Одним из наиболее перспективных направлений является использование ветряной энергии для преобразования её в электрическую. На данный момент на рынке представлено немного компактных ветрогенераторов по небольшой цене. Поэтому актуальным является проблема оснащения населения портативными ветрогенераторами, которые бы смогли в экстренном случае обеспечить связь или освещение.

Цель исследования: создать действующую модель ветряного генератора для подзарядки бытовых электроприборов.

Задачи:

- 1) Разработать принципиальную схему портативного ветрогенератора.
- 2) Изготовить и испытать модель ветряного генератора с использованием компонентов вышедших из строя.
- 3) Оценить экономическую эффективность внедрения ветряного генератора в производство. Новизна исследования: создание портативного ветрогенератора, собранного с использованием отслуживших компонентов, способного преобразовывать энергию ветра в электрическую.

В основе методики научно-исследовательского проекта лежат опытно-конструкторские работы, которые были осуществлены в школьной лаборатории физики. Также проводились испытания в полевых условиях, позволяющие оценить эффективность данного устройства.

В качестве основных результатов проекта стал разработанный и собранный прототип портативного ветрогенератора, который работоспособен и вырабатывает электроэнергию под действием ветра.

В результате проведенной работы, были сформулированы следующие выводы:

1. В рамках проекта создана новая принципиальная схема малогабаритного генератора, изготовлена и испытана модель ветряного генератора, оценена экономическую эффективность внедрения ветряного генератора в производство.
2. Портативный ветрогенератор способен вырабатывать напряжение 5-6 В (для подзарядки персональных электронных устройств – телефона, USB – плеер и др.).
3. С помощью USB-преобразователя напряжения создан действующий портативный ветрогенератор, способный преобразовывать энергию ветра в электроэнергию. В основе данного аппарата лежат отслужившие своё элементы струйных принтеров.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **ПРОЕКТ «ТРАНСПОРТНОЕ ПОДЪЕМНОЕ СРЕДСТВО, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДХОД К ОБЪЕКТАМ, НАХОДЯЩИМСЯ В ТРУДНОДОСТУПНОЙ ЗОНЕ»**

Петренко Кирилл Владимирович (г.Нижний Новгород, МБОУ «Лицей №87 имени Л.И.Новиковой», 9 «А» класс)

Руководитель: Галатонova Татьяна Евгеньевна, учитель технологии МБОУ «Лицей №87 имени Л.И.Новиковой»

Спроектировать и изготовить транспортное подъемное средство, обеспечивающее подход к объектам, находящимся в труднодоступной зоне.

В итоге сформулированы технические требования к проектируемому устройству:

1. Самоходность (возможно, на тракторной основе).
2. Вылет стрелы должен обеспечить доступ к труднодоступному объекту.
3. Наличие надежных опор.
4. Маневренность.
5. Возможность корректировки положения люльки по вертикали.
6. Компактность устройства для беспрепятственного перемещения по дорогам, в том числе и по городу.
7. Обзорное расположение кабины оператора.

Я спроектировал и изготовил транспортное подъемное средство, обеспечивающие подход к объектам, находящимся в труднодоступной зоне. Оно отвечает всем моим требованиям и поставленным задачам. Подъемное средство получилось эстетически красивым и практичным, а его конструкция необычной и интересной.

Выяснено, что в связи со специфическим условиями работы, к моему транспортному средству предъявляются повышенные конструкционные требования, которые учтены в модели:

1. Использована тракторная схема для повышения маневренности.
2. Вся рычажная система складывается в компактное транспортное устройство.
3. Модель оснащена двумя, выбрасываемыми вперед, гидравлическими опорами.
4. Главная консоль состоит из двух частей с горизонтальным разворотом, при помощи двух взаимосвязанных гидроприводов. Только горизонтальный разворот позволяет применять подвесную корзину с человеком (рабочим) или с грузом.
5. Кабина оператора размещена в передней части для обеспечения наилучшего обзора при работе.
6. Последний элемент стрелы может быть задействован как до начала подъема, так и в конце подъема. Он же позволяет осуществлять некоторую корректировку положения корзины по высоте.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## ОКНО ГЕНЕРИРУЮЩЕЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

Петросов Константин Сергеевич (Россия, Москва, ГБОУ Гимназия 1526,11 класс)  
Руководитель: Петросова Ирина Александровна, д-р техн. н., проф., ФГБОУ ВО РГУ им.  
А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство).

Постановка задачи. Исследования и разработки в области возобновляемых источников энергии являются одной из первостепенных задач науки. В настоящее время широко известны устройства преобразующие световое излучение в электроэнергию, такие как концентраторы солнечной энергии, солнечные батареи и т.п.. Применительно к солнечным элементам достигаемая общая эффективность известных решений достаточно низкая и составляет около 15 %. Общие проблемы использования солнечных элементов включают в себя необходимость ориентации относительно солнца, а также очистку от пыли, грязи и снега и в городе возможно только на крышах зданий, что снова приводит к проблеме очистки поверхностей солнечных элементов и их верной ориентации. Задачей работы является использование вертикальных поверхностей зданий для получения электроэнергии, повышение эффективности фотопреобразователей.

Сравнительный анализ существующего уровня техники и литературных источников, оптические методы измерения освещенности, фотометрические методы, имитационное моделирование. Инструменты: люксметр, электрический мультиметр.

В работе исследованы существующие типы солнечных элементов; проведен патентный поиск российских и иностранных аналогов и прототипов; предложено окно с рамой и стеклом, отличающееся тем, что по периметру рамы установлены фотоэлектрические преобразователи, преобразующие в электричество свет, рассеянный в стекле. Стекло выполняют в виде слоистой конструкции, представляющей собой световодную пластину. Световое излучение, которое направлено к поверхности стекла под углом равным или меньшим угла полного внутреннего отражения попадает в стекло, перемещается к контуру и попадает на фотоэлектрические преобразователи которые генерируют электроэнергию. Разработаны два разных опытных образца стекла, проведена экспериментальная апробация и доказана работоспособность предлагаемого устройства. По результатам работы подана заявка на изобретение "Устройство для преобразования световой энергии".

Благодаря предложенному способу светопропускная способность окна не изменяется, а 4% светового излучения, которое неизбежно теряется в результате полного внутреннего отражения любого стекла преобразуются в электроэнергию. Выполнен теоретический расчет эффективности работы фотопреобразователей, который показал, что при использовании предложенного устройства эффективно сть фотоэлектрических преобразователей в 7,8 раз выше, чем при использовании традиционных способов. Перспективы развития. Автомобилестроение - изготовление стекол автомобилей, что позволит подзаряжать аккумулятор в период бездействия автомобиля. Строительство - изготовление фасадной плитки, облицовочных и защитных материалов, что позволит превратить все вертикальные поверхности зданий в генератор электроэнергии. Космос - изготовление солнечных батарей космического корабля из эластичного полимерного прозрачного материала, выполняющего роль световодной пластины позволит снизить вес солнечных батарей и зависимость их поверхности от повреждения космическим мусором.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **БИКОПТЕР. ПОСТРОЙКА И ИСПЫТАНИЕ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.**

Рыбин Иван Петрович

(г.Нижний Новгород, МБОУ «Лицей №87 имени Л.И.Новиковой», 5 «В»

класс) Руководитель: Галатонова Татьяна Евгеньевна,

учитель технологии МБОУ «Лицей №87 имени Л.И.Новиковой»

В последнее время всё более широкое распространение получают беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Если раньше изготовление радиоуправляемых летательных аппаратов считалось только увлечением авиалюбителей (авиамодельные кружки, детские секции технического творчества), то теперь использование БПЛА вышло на новый - промышленный уровень. Уже сейчас БПЛА решают множество задач в различных сферах человеческой деятельности: службой МЧС (для исследования районов аварий и поиска пострадавших), военными (для авиаразведки территории противника, и даже для нанесения авиаударов); учёными (для исследования труднодоступной и опасной для жизни людей среды, например БПЛА T-Hawk исследовал аварийную атомную станцию «Фукусима-1») и т.д.

В своей работе я подробно рассмотрел такую разновидность беспилотных летательных аппаратов как - мультикоптеры. Для постройки выбран один из самых редких типов мультикоптера - бикоптер. В качестве материалов для постройки корпуса бикоптера использованы: трёхслойная фанера - для создания каркаса (усиленная за счёт пропитки эпоксидной смолой); пенопластовые потолочные панели - для внешнего обтекаемого корпуса (очень лёгкий и хорошо обрабатываемый материал), алюминиевый профиль - для установки электро- двигателей, акриловые краски, лак, эпоксидный клей, крепёж. В процессе работы над проектом было сделано несколько возможных вариантов корпуса, однако не все они оказались работоспособными. В итоге была выбрана конфигурация корпуса типа «летающая башня», с сильно смещённым вниз центром тяжести. Только такая конфигурация позволила добиться стабильного и устойчивого полёта модели. Электрооборудование бикоптера включает в себя: программируемый полётный контроллер с 3х осевым гироскопом, литий-полимерный аккумулятор, бесколлекторные электродвигатели переменного тока с внешним ротором, регуляторы скорости вращения электродвигателей, компактные сервомашинки. Для управления моделью используется бюджетная шестиканальная радиоаппаратура начального уровня (приёмник/передатчик 2,4 ГГц).

В настоящий момент решено доработать корпус бикоптера, для того чтобы можно было продемонстрировать работу модели в помещении. Испытания бикоптера показали, что данная модель имеет достаточно хорошие лётные качества, устойчива к порывам ветра и при условии установки на ней видеоконспекта может использоваться как БПЛА (например, для срочной доставки мелких грузов, медикаментов, или для разведки опасных для человека районов). Возможно, что в будущем, на базе такой модели будут построены летательные аппараты, которые заменят нам автомобили и общественный транспорт.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## «VELO CITY»

Суворов Николай Геннадьевич (Санкт-Петербург, ГБУ СОШ №143, класс 10Б,  
ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта»)

Руководитель: Шлапоберский Анатолий Андреевич, Мастер спорта по  
Автомодельному спорту, педагог дополнительного образования ГБОУ ДОД  
ЦДЮТТ «Охта»

В настоящее время активно идет популяризация велодвижения не только в моей стране, но и во всем Мире. Велозащитка «VELO CITY» была разработана для того, чтобы обезопасить велоспорт, сделав велосипедиста максимально заметным автомобилистам на дорогах особенно в темное время суток.

Подобная велозащитка уже существует в настоящее время, но имеет довольно большую цену и меньшее количество функций. Идея создания данного проекта пришла ко мне довольно давно, так как я с детства люблю кататься на велосипеде, и использую этот вид транспорта по сей день. Но проблема пониженной безопасности мучает меня, так как нередко велосипедисты попадают в аварию именно из – за того, что их сложно увидеть в темноте даже с отражающими знаками. Плюс ко всему, велотранспорт не приносит атмосфере никакого вреда, а проблема с ее загрязненностью очень актуальна сегодня, особенно в год экологии.

Внедрен механизировано - автоматизированный метод изготовления деталей гаджетов, посредством использования универсального оборудования с ЧПУ, а также 3D принтера. Также в процессе разработки велозащитки были освоены некоторые системы автоматизированного проектирования (САПР), такие как Solidworks, Polygon.

На основе чертежей и 3-х мерных изображений была создана действующая модель велозащитки (VELO CITY). За основу был взят велошлем, перчатки, велорюкзак и прототип светового указателя для руля. Во все перечисленные изделия внедрена система дистанционного и ручного включения различных световых сигналов.

Созданная модель была успешно протестирована и использована на дороге с оживленным потоком автомобилей как днем, так и в темное время суток. В дальнейшем планируется установка на различные части костюма всевозможных датчиков для отслеживания здоровья велосипедиста и создание дополнительных гаджетов.

Проект «VELO CITY» направлен, в первую очередь, на повышение уровня безопасности велодвижения и его популяризацию.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## **СИСТЕМА ОТСЛЕЖИВАНИЯ НОЧНЫХ ПРИСТУПОВ ЭПИЛЕПСИИ «EPINIGHT»**

Ткаченко Михаил Алексеевич (Москва, г. Зеленоград, Школа №1739, 11 класс)

Руководитель: Бородин Ростислав Алексеевич, педагог дополнительного образования,  
Политехнический музей

Целью проекта является создание системы, отслеживающей ночные приступы эпилепсии и протоколирование их в «дневник пациента». На данный момент исследований в области эпилептологии очень мало. В основном, для регистрации приступов сейчас используется электроэнцефалограмма (ЭЭГ), которую может позволить не каждый. Конкретная задача – научиться отслеживать приступы роландической эпилепсии путем создания недорогого устройства.

Наш проект выполняется на базе лаборатории Политехнического музея. С ее поддержкой мы смогли выявить на осциллографе график значений акселерометра, получаемых при приступе. Также с поддержкой преподавателей мы значительно продвигаемся в создании математической модели распознавания паттернов приступа.

В рамках проекта планируется создание специального браслета с акселерометром внутри, который регистрирует ритмичные колебания руки и уведомляет об этом окружающих. В самой системе планируется использование двух браслетов, на каждую из рук. Это связано с тем, что при приступе роландической эпилепсии у больного трясется либо правая половина тела, либо левая.

На данный момент создан прототип устройства на базе Arduino Nano и акселерометра. Были проведены первые испытания на больных и получен график перемещения в руки в пространстве при приступе. В обозримом будущем планируется создание математической модели распознавания паттернов движения руки при приступе. Данное устройство поможет многим людям, больным эпилепсией, регистрировать ночные приступы, а значит составлять оптимальную программу лечения.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## **БЕСПРОВОДНАЯ ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ**

Трубачев Илья Игоревич (Красноярский край, г. Красноярск, МБОУ СШ №34, 10 класс)

Руководитель: Кольга Вадим Валентинович, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры летательных аппаратов СибГАУ им. М.Ф. Решетнева, проректор КГПУ им В. П. Астафьева

В нынешнее время развит только один способ беспроводной передачи электричества (индукционный метод, стандарт Qi), который все-таки требует непосредственного контакта зарядной станции и мобильного устройства, т.к. использует ближнее электромагнитное поле. Что не делает этот способ по-настоящему дистанционным. Цель работы: разработать и создать беспроводную зарядную станцию для маломощных потребителей электрической энергии, а также специальное приемное устройство. Стоит отметить, что такие университеты и корпорации, как Intel (проект WREL), MIT (проект WITricity), Лондонский имперский колледж, ИТМО и «НИИ Гириконд» и др. активно работают в данной отрасли.

Данная проблема решается тем, что используется переменное высокочастотное электромагнитное поле, создаваемое передающим устройством (блокинг-генератор, переделанная SSTC Tesla), которое улавливается приемным устройством. Приемное устройство на своей стороне включает в себя колебательный контур с подстроечным конденсатором (для создания резонанса с передающей катушкой), выпрямительные диоды, а также импульсный стабилизатор напряжения с выходным напряжением 5V.

В результате проделанной работы:

Проведены расчеты, разработана принципиальная электрическая схема устройства, собран функционирующий прототип на основе блокинг-генератора.

Проведено исследование зависимости напряжения от расстояния при беспроводной передаче электричества с использованием блокинг-генератора на биполярном транзисторе.

Разработана специальная схема приемного устройства зарядной станции и с помощью нее на расстояние около 1 метра запитана самодельная светодиодная гирлянда (12 светодиодов, управляемые микроконтроллером Attiny 2313).

Ведется патентование полезной модели «Беспроводная зарядная станция».

Финальную версию устройства можно применять как для подзарядки мобильных устройств на расстояние от зарядной станции, так и для питания маломощным бытовых устройств в комнате (например, осветительная техника). Также с помощью подобного устройства можно питать электромобили прямо во время движения по специальной дороге или подзаряжать квадрокоптеры во время полета.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

### **СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЯГИ ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЫ**

Береговой Ян Геннадьевич (Челябинская область, г. Челябинск,  
МАОУ «СОШ №148 Филиал», 9 класс)

Руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, заместитель директора по научной работе,  
МБОУ «СОШ №1», г. Верхнего Уфалея.

Массовое применение электродвигателей (коллекторных и бесколлекторных) в авиамоделировании стало широко применяться в нашей жизни не так уж давно. Особенно популярными стали бесколлекторные двигатели, благодаря своей высокой надёжности и мощности. Многообразие двигателей, винтов, контроллеров и аккумуляторных батарей может поставить сложные задачи при их выборе.

Целью данной работы является, разработка измерительно – контрольного стенда для исследования силы тяги винтомоторной группы электрических авиационных моделей. Цель предполагала решение следующих задач; изучение литературных и интернет источников по теории расчёта винтомоторной группы, определение алгоритма теоретических расчётов, разработка и изготовление опытной модели стенда с контрольно – измерительными приборами анализирующими тяговые характеристики винтомоторной группы и дающими информацию расчётных данных, определение рабочих характеристик винтомоторной группы.

Согласно поставленной в работе цели и задач можно сделать следующие выводы:

1. Изучены, доступная литература и интернет-источники, по вопросам расчёта винтомоторной группы электрических моделей самолётов. Разработан алгоритм логического расчёта с использованием программного обеспечения.
2. Разработана и изготовлена опытная модель стенда для проверки и подбора характеристик винтомоторной группы. Использование измерительных приборов в составе стенда позволяет получить реальные результаты тяговых усилий, токовых нагрузок, мощности установки и определить реальные показатели количества оборотов двигателя на один вольт напряжения источника питания.
3. Разработан алгоритм и методика проверки, и анализа данных, способы корректировки полученных результатов измерений.
4. Исследования проводимые на стенде позволяют с высокой точностью подобрать характеристики винтомоторной группы для разрабатываемой модели самолёта, определить фактический запас статической тяги, определить возможные пилотажные режимы эксплуатации модели.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА

Автор: Зебельян Андраник Заренович (Москва, ЛГК на Юго-Востоке, 7 л)  
Руководитель: Костюрина Екатерина Андреевна, учитель физики в ГБОУ ЛГК на Юго-Востоке, Москва.

Постановка задачи: изготовить и протестировать действующую модель аэродинамической трубы. Разработать и отладить методику измерения подъемной силы крыла. Провести экспериментальное исследование зависимости подъемной силы крыла от угла атаки. Изучить экраный эффект - взаимосвязь расстояния до экрана и подъемной силы.

Методы: для изготовления аэродинамической трубы использовался оргстекло, ДВП и доски, а качестве нагнетателя вентилятор YWF4E-400B. Труба изготовлена по модульной схеме: нагнетатель с защитным кожухом, собственно труба, сечением 40x25см и длиной 1м и съемный соединительный рукав. Для ламинаризации потока изготовлена и установлена в трубе жестяная решетка из 80 ячеек, деформация которой позволила также достичь равномерности потока по ширине трубы. Измерение подъемной силы крыла производилось с помощью изготовленных аэродинамических весов, представляющих собой коромысло с подвешенными чашками для гирек, вынесенными за пределы трубы. На одном из плеч коромысла крепится крыло под разными углами к нему. Для того, чтобы исследовать экраный эффект под крыло внутри трубы на разной высоте устанавливается лист из жести.

Основные результаты: Изготовлена малогабаритная аэродинамическая труба. С помощью ламинирующей решетки достигнута равномерность и ламинарность потока. В результате испытаний получен график зависимости подъемной силы от угла атаки крыла и от расстояния до экрана. Выполнены все основные цели на данном этапе проекта, в ходе выполнения была написана действующая программа для получения необходимой скорости потока, чтобы крыло взлетело.

Перспективы: провести эксперименты с профилированными крыльями. Понаблюдать за поведением объектов в потоке (срыв потока, появление завихрений). Изготовить аэродинамические весы для измерения силы сопротивления и провести измерение коэффициента сопротивления.



## БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

### **Комплекс велотренажеров для реабилитации больных после перелома нижних конечностей, дцп, инсульт, инфаркт и др.**

Злобин.Я.Н. (УР. г. Ижевск, МАОУ СОШ №74 11 «А» Класс)  
Руководитель: Иванов В.А. заслуженный работник общего образования РФ,  
учитель технологии высшей категории МАОУ СОШ № 74.

Тема реабилитации больных с проблемами нижних конечностей и больных церебральным параличом не нова – в любом индустриальном городе высокий процент автомобильного травматизма и больных ДЦП, а реабилитация детей с ограниченными возможностями всегда была наиболее актуальной проблемой здравоохранения. Исследования в этой области в основном сводятся к результату активного воздействия на мышцы массажем (ручным или различными массажерами), что не всегда приводит к положительным результатам.

В ходе работы над проектом использовались следующие методы:

- 1) Визуальный контроль над состоянием пациента «глаза в глаза»
- 2) Комплексный подход к реабилитации, плавно воздействуя на разные мышцы, постепенно увеличивая нагрузки.

Исследование проводилось по месту жительства больных, т. к. существуют определенные проблемы с транспортировкой.

В результате использования комплекса тренажеров для реабилитации у людей после инсульта (больной М.), ноги начали подниматься на 7-10 см. У больного И (несовершенный остеогенез, псевдосаркома бедра) стабилизировался вес, улучшилось самочувствие, появился жизненный тонус.

Комплекс помог доказать, что действительно происходит частичное восстановление организма при пассивной нагрузке. Благодаря тренажерам ускоряется процесс реабилитации, повышается мышечный тонус, происходит снижение веса. Считаю перспективным применение тренажера в кардиологии, травматологии, детской педиатрии и др.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ**

Шавалеев Максим Вадимович (Челябинская область, город Верхний Уфалей,  
МБОУ «СОШ № 2», Класс 9)

Руководитель: Красавин Эдуард Михайлович, руководитель Сетевого Координационного  
центра программы “Шаг в будущее”, заместитель директора по научной работе,  
г. Верхний Уфалей

Целью данной работы является, возможность преобразования тепловой энергии системы охлаждения двигателя в полезную электрическую энергию, позволяющую дополнительно обеспечить энергозатраты электрооборудования автомобиля.

Цель предполагала решение следующих задач:

Изучение доступной литературы по вопросам преобразования тепловой энергии в электрическую.

Изучение систем термопреобразователей электрической энергии.

Разработка и изготовление экспериментального образца термоэлектрического преобразователя с предусмотренной возможностью использования его в составе систем охлаждения автомобиля и нейтрализации газов.

Экспериментальная проверка эффективности работы, изготовленной модели устройства. Разработка и изготовление модели устройства предполагали дальнейшие эксперименты по проверке эффективности преобразователя непосредственно в составе систем охлаждения и нейтрализации газов автомобиля.

В результате проделанной работы, разработана конструкция термоэлектростанции. На основе разработок, изготовлен рабочий экземпляр устройства. В ходе испытаний рабочего экземпляра, определены выходные характеристики по напряжению и току. Проведённые исследования по моделированию применения ТЭМ показали, что эффективность термоэлектрической установки достаточно высока, и в реальных условиях эксплуатации может достигать 35% мощности всей электроэнергетической системы автомобиля.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## ПРОЕКТ «ПОДВИЖНЫЙ ГИРОСКОПИЧЕСКИЙ СТОЛ»

Корнилов Дмитрий Владимирович (г. Москва, СУНЦ МГУ, 10 класс) Шешуков Алексей Дмитриевич (г. Москва, СУНЦ МГУ, 10 класс)  
Руководитель: Панков Сергей Александрович Студент 3-го курса Лаборант Кафедры Физики СУНЦ МГУ

Задачей данного проекта было создание подвижной платформы, включающей механизм, способный поддерживать её верхнюю часть в горизонтальном положении вне зависимости от типа и угла наклона твердой поверхности, по которой она движется. Кроме того, особая система подвески позволяет колесам поворачиваться на 90 градусов, не теряя при этом упругость, то есть платформа имеет нулевой радиус разворота. Так же данный проект найдет свое применение в медицине, когда есть необходимость срочно выполнить операцию в дороге. При помощи данного устройства можно будет осуществлять сложные хирургические операции в движущейся машине. Подобное применение особо актуально в горных и заболоченных местностях, где рельеф не позволяет быстро и «комфортно» доставить пострадавшего в медицинское учреждение.

Авторами было принято решение собрать установку из двух платформ - нижняя выполняет роль несущей части установки, на ней закреплены колесная база и управляющая плата, верхняя часть выступает в роли «неподвижной» поверхности, на которую будут помещаться грузы. Между собой части скреплены шариковым шарниром и двумя сервоприводами, обеспечивающими поддержку горизонтального положения верхней платформы относительно земли. При помощи такого крепления верхняя платформа способна беспрепятственно изменять свое положение в пространстве. Изменение угла наклона несущей платформы фиксируется датчиком, включающим в себя 3-х осевой гироскоп и 3-х осевой акселерометр, что позволяет с большой точностью отслеживать положение и ориентированность устройства. Все данные с датчика обрабатываются программируемой платой Arduino. В зависимости от показаний гироскопического модуля сервоприводы изменяют положение верхней платформы относительно нижней так, чтобы она была горизонтально ориентирована относительно земли. Т.к. обработка сигналов происходит достаточно быстро, то при движении с небольшой скоростью по переменному рельефу достигается результат неподвижности верхней части установки. Для проектирования установки были использованы 3D-технологии. Они позволяют создавать детали сложной формы, которые сложно сделать ручным инструментом. В качестве программы для 3D-моделирования использовалась система автоматизированного проектирования SolidWorks, которая позволяет конструктору создавать объемные детали и компоновать сборки в виде трехмерных электронных моделей. В данной программе был спроектирована вся установка. Трехмерное моделирование изделий дает массу преимуществ перед традиционным двумерным проектированием, например, исключение ошибок собираемости изделия еще на этапе проектирования. Платформы выполнены из фанеры. Сборка деталей осуществлялась вручную.

В ходе выполнения работ была получена рабочая установка, которая удовлетворяет всем поставленным задачам. Проект имеет научную и практическую значимость. Основная ценность установки заключается в том, что в процессе её проектирования и сборки были получены знания в инженерной программе SolidWorks, были изучены основы программирования микроконтроллеров, а так же навыки работы с ручным инструментом.

В дальнейшем планируется собрать установку в большем масштабе, чтобы она действительно могла выполнять транспортировку пострадавших людей. Кроме того, планируется установить более совершенные сервоприводы, имеющие меньшую дискретность, для увеличения плавности движений совершаемых установкой. Т.к. это только начальный прототип, в дальнейшем планируется весь электронный потенциал установки собрать на более высококачественном оборудовании, что позволит достичь лучших результатов в управлении.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## **ПРОЕКТ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОДЪЕМНОЙ СИЛЫ КРЫЛА**

Смышляев Александр Павлович, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, МБОУ «Лицей №87 имени Л.И. Новиковой», 5 «Б»

Руководитель: Галатонова Татьяна Евгеньевна, учитель технологии, МБОУ «Лицей №87 имени Л.И. Новиковой»

**Постановка задачи.** Изучить, каким образом крыло влияет на процесс взлета самолета и изготовить стенд для измерения подъемной силы в зависимости от формы и положения крыла. Термины, использованные в работе: подъемная сила, угол атаки, гидравлическая система управления положением крыла.

**Методы, использованные автором.** Наблюдение за движением летающих объектов с крыльями, изучение литературы по аэродинамике, сравнение подъемной силы крыльев различного профиля, моделирование испытательного стенда, проведение экспериментов на стенде при различных параметрах, анализ и сравнение результатов. Сборка гидравлической системы управления положением крыла, испытания системы с крыльями различной формы и различным углом атаки проводились в домашних условиях.

**Основные результаты.** В ходе работы изучены характеристики крыла, влияющие на подъемную силу. Создана гидравлическая система управления положением крыла, позволяющая изменять угол атаки, положение крыла в пространстве для проведения испытаний крыла в воздушном потоке. Данная система позволяет регулировать каждый угол крыла по вертикали и горизонтали и управляется выносным пультом дистанционного управления.

**Заключение и возможные пути развития задачи.** Созданная гидравлическая система управления положением крыла позволяет измерять подъемную силу крыла в воздушном потоке при различных параметрах (различные профили крыла, различные углы атаки), поведение крыла при различном расположении в пространстве. Возможное развитие задачи: оптимизация формы крыла в зависимости от параметров его эксплуатации.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## «ПРИЛИПАЛА»

Соловьев Данила Сергеевич (Санкт-Петербург, Школа №143, класс 10Б, ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта»)

Руководитель: Шлапоберский Анатолий Андреевич, Мастер спорта по Автомодельному спорту, педагог дополнительного образования ГБОУ ДОД ЦДЮТТ «Охта»

Зачастую обнаружить повреждения на трудно доступных участках крупно габаритной техники весьма проблематично, поэтому было решено создать на базе радиоуправляемой модели автомобиля устройство для обнаружения скрытых дефектов.

Внедрен механизировано-автоматизированный метод изготовления деталей модели, посредством использования высокоточного оборудования с ЧПУ (токарный и фрезерный станки), а также 3-d принтер. Также в процессе разработки модели были освоены некоторые системы автоматизированного проектирования (САПР) - Blender, Solidworks, Repetier-Host.

На основе 3-х мерных чертежей была создана действующая радиоуправляемая модель – «Прилипала» на электродвигателе с демультипликатором. За основу была взята действующая радиоуправляемая модель автомобиля. На колеса установлена магнитная система, которая позволяет модели двигаться по вертикальным и наклонным поверхностям. Также на модель установлен стабилизирующий подвес с экшн камерой с двумя осями стабилизации. Камера позволяет вести обзор повышенной четкости.

Созданная модель была успешно протестирована и использована на большегрузных суднах и подлодках. Ею был проведен визуальный контроль поверхности и были обнаружены скрытые дефекты. В дальнейшем планируется преобразовать модель в амфибию, которая позволит модели исследовать поверхности, близкие к водной среде и плыть по воде.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

*Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года*

## **ПОРТАТИВНАЯ РОЗЕТКА 3SOCKET**

Стерляжников Сергей Сергеевич, Пермский край, Горнозаводск, МАОУ «СОШ №1»,  
9 «Б» класс.

Руководитель: Медведева Алина Сергеевна, учитель физики МАОУ «СОШ №1».

В современном мире существует множество устройств, которые требуют питания от электросети. Но не всегда это представляется возможным, так как электричество есть не везде, а включить бытовые электроприборы от внешнего аккумулятора (power bank) невозможно. Решить данную проблему поможет портативная розетка 3Socket. В данной работе были применены такие методы исследования, как сравнительный анализ, эксперимент. Также в проекте были использованы такие программы и инструменты как: CircuitLab (программа для построения и проверки электронных схем), декодер цветовой маркировки резисторов, калькуляторы для нахождения объема геометрических фигур, калькуляторы для правильного расчета необходимой мощности инвертора, калькуляторы для расчета необходимой емкости аккумулятора.

В ходе работы были выполнены поставленные задачи: был проведен сравнительный анализ портативной розетки с аналогами, проведено социологическое исследование на пригодность модели к использованию. Также была собрана рабочая модель 3Socket, были выявлены преимущества и недостатки модели.

Этот проект позволит пользоваться электроприборами вдали от электросети. Проведенное социологическое исследование показало, что данная разработка будет популярна среди молодежи. 3Socket можно применить для питания малопотребляющих устройств, таких как ноутбук, маленький пылесос, дрель небольшой мощности и другие. При проживании в полной автономии от промышленных электросетей, для походных условий, например, для длительных путешествий в автомобиле, фургоне, автобусе, яхте.



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС

Санкт-Петербург, 30 января - 2 февраля 2017 года

## СИСТЕМА АКВАКОНТРОЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Суетин Алексей (Ленинградская обл. г.Сосновый Бор, МБОУДО «Центр развития творчества»,  
11 класс)

Руководитель: Краско Михаил Степанович, директор  
МБОУДО «Центр развития творчества».

Цель проекта: Создание специализированной системы акваконтроля автомобиля, позволяющей улучшить его основные потребительские свойства, а именно, долговечность и ликвидность.

Задачи:

- исследовать и проанализировать вопросы практической эксплуатации автомобиля в условиях воздействия воды на элементы кузова;
- разработать структурные и принципиальные схемы, конструкцию различных по сложности и функциям вариантов системы акваконтроля автомобиля;
- изготовить опытные образцы системы, провести их отладку и испытания.

Самый простой вариант система состоит из выносного датчика протечки воды и блока оповещения. Датчик выполнен в виде платы. При смачивании платы водой сопротивление датчика падает. Эти импульсы преобразуются в звук. Напряжение в схему поступает от преобразователя при включении зажигания. Таким образом, если в момент включения зажигания любой из датчиков будет мокрый, водитель услышит звуковой сигнал и по количеству импульсов, от 1 до 5, сможет определить на каком участке пола под ковром появилась вода. Схема работает только на заведенном авто, т.е. в присутствии водителя и срабатывает только в момент включения зажигания.

Во втором варианте была модернизирована звуковая часть. Вместо формирователя импульсов и звукового излучателя в схему введены контроллер голосовых сообщений, усилитель мощности и звуковой динамик

В отличие от предыдущих, третья система акваконтроля с оповещением по радиоканалу не требует подключения к сети автомобиля. Все элементы размещены в одном малогабаритном корпусе с выносной антенной для зарядки. Датчик воды находится в нижней части корпуса.

Выводы по результатам испытаний систем акваконтроля: все три системы акваконтроля были успешно испытаны на автомобилях в условиях реальной эксплуатации, достигнута договоренность о передаче под реализацию опытных партий систем.

Результаты выполнения проекта:

- Разработаны структурные схемы трех вариантов системы акваконтроля для автомобиля.
- Выбраны конкретные варианты узлов и комплектующих, разработаны принципиальные схемы и конструкции системы.
- Проведено макетирование, изготовлены и отлажены опытные образцы системы, отличающиеся функциональностью, ценой и ориентированных на разные группы потребителей.
- Предложенные варианты системы прошли полный цикл от конструкторской разработки до изготовления действующих экземпляров, выполненных на новейшей элементной базе.
- Проведены успешные испытания системы в реальных условиях эксплуатации на автомобиле.
- Изучен спрос на новую продукцию и получены первые заказы на ее изготовление.

Дальнейшее развитие проекта:

- Получение патента на полезную модель.
- Изготовление установочных партий 3 вариантов системы для реализации заказчиком.
- Продолжение работ по исследованию разработанной системы и ее модернизации.