

**XLVI Международная молодёжная
научная конференция**

XLVI Gagarin Science Conference

«Гагаринские чтения – 2020»

Сборник тезисов докладов
Школьная секция

Москва
2020 г.

УДК 629.7.01

ББК 39.53

Г12

Г12 Гагаринские чтения – 2020: XLVI Международная молодёжная научная конференция: Сборник тезисов докладов: М.; Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), 2020.

Школьная секция: М.: Московский авиационный институт, 2020. 164 с.

В сборник включены тезисы докладов, представленные в организационный комитет конференции в электронном виде в установленные сроки и отвечающие требованиям. Все доклады напечатаны в редакции авторов.

The conference book includes asbstracts which were sent to organizing committee in electronic form.

All abstracts are printed in the authors' version.

УДК 629.7.01

ББК 39.53

©Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), 2020

Moscow Aviation Institute (National Research University), 2020

Участникам и гостям XLVI Международной молодёжной научной конференции «Гагаринские чтения»

Дорогие друзья!

Приветствуем Вас на Международной молодёжной научной конференции «Гагаринские чтения»!

2020 год является знаменательным для МАИ, ведь ровно 90 лет назад было создано Высшее аэромеханическое училище, чуть позже переименованное в Московский авиационный институт. За все эти годы в МАИ свой путь начинали более 50 академиков и членов-корреспондентов АН СССР и РАН, 23 летчика-космонавта, а также около 250 генеральных и главных конструкторов, руководителей организаций профильных отраслей промышленности. Большая часть образцов современной авиационной и ракетно-космической техники создана под руководством и при непосредственном участии выпускников МАИ. Все эти именитые люди, так же как и вы делали «первые шаги» с небольших, но очень важных свершений. Конференция «Гагаринские чтения» — это отличный старт для молодых учёных, исследователей и изобретателей.

Здесь вы сможете поделиться своими идеями, перенять опыт предыдущих поколений, найти единомышленников, а может даже друзей.

Мы очень надеемся, что участие в конференции принесет вам много позитивных эмоций, вдохновение к вашим новым будущим открытиям. А мы в свою очередь будем рады видеть вас в рядах студентов нашего университета, чтобы помочь найти решение к самым сложным задачам.

Желаем вам и вашим руководителям терпимости, упорства и самых больших успехов и удач на этом интересном пути!

Проректор по научной работе



Ю. А. Равикович

Оглавление

| | |
|--|-----|
| Секция Робототехника. 3D-моделирование и прототипирование | 5 |
| Секция Ракетно-космическая перспектива и космическая экология..... | 38 |
| Секция Математика и информатика в инженерных задачах. Прикладная физика..... | 50 |
| Секция Авиация будущего | 69 |
| Секция Молодёжные проекты в аэрокосмической сфере..... | 84 |
| Секция Материалы и технологии нового поколения в аэрокосмической области | 106 |
| Секция Международные проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности | 116 |
| Секция Юные учёные будущего (для учащихся 6-8 классов)..... | 137 |
| Алфавитный указатель..... | 162 |

Секция Робототехника. 3D-моделирование и прототипирование

Система мониторинга и оповещения при проникновении в помещения посторонних лиц на основе концепции «интернет-вещей»

Авакян А.В.

Научный руководитель — Султановский В.И.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

Alexsandravakyan@gmail.com

Актуальность: Существует много типов систем безопасности, самыми популярными являются системы оповещения. Они автономны и с помощью звукового сигнала или сообщения, которое отправляют на телефон, способны оповестить о проникновении. Моя система нацелена на оповещение в случае проникновения.

Цель проекта: Система мониторинга и оповещения при проникновении в помещения посторонних лиц на основе концепции «интернет-вещей».

Новизной проектной работы является простота в изготовлении системы и отсутствие больших финансовых затрат.

Задачи проекта:

1. Исследование систем мониторинга защиты от проникновения.
2. Обзор и анализ существующих систем.
3. Проектирование и сборка модели системы оповещения на основе платформы «Arduino».
4. Программирование системы с помощью среды программирования Arduino на алгоритмическом языке C++.

Для реализации проекта самыми важными компонентами являются инфракрасный и ультразвуковой датчики.

Датчик расстояния HC-SR501 является прибором бесконтактного типа, обеспечивающий высокоточное измерение и стабильность. Диапазон дальности его измерения составляет от 2 до 400 см. На его работу не оказывают существенного воздействия электромагнитное излучение и солнечная энергия.

Способность ультразвукового датчика определять расстояние до объекта основано на принципе Сонара – посылая пучок ультразвука и получая его отражение с задержкой, устройство определяет наличие объектов и расстояние до них. Ультразвуковые сигналы, генерируемые приемником, отражаясь от препятствия, возвращаются к нему через определенный промежуток времени. Именно этот временной интервал становится характеристикой, помогающей определить расстояние до объекта. Лучше всего датчик определяет расстояние в радиусе 30 градусов.

Алгоритм работы системы делится на три этапа.

Первым этапом является калибровка. Поворачиваясь в заданном секторе, система за каждый оборот запоминает значение (один оборот проводится вращением сервопривода на 30 градусов). Всего запоминает шесть значений.

Далее следует второй этап – это режим поиска. Находясь в режиме поиска, система продолжает измерять расстояние, вычисляя среднее арифметическое. Выход из режима сна происходит, когда инфракрасный датчик засечет движение, и расстояние до объекта изменится.

Третьим этапом является режим оповещения. Система начинает подавать звуковой сигнал и будет работать до тех пор, пока режим не будет отключен соответствующей кнопкой.

Следующим шагом моей работы будет подключение Wi-Fi модуля, благодаря которому станет возможным отправка сообщений на мобильный телефон.

Актуальный инновационный транспорт

Авдиевский М.В.

МБОУ «СОШ №18», Новомосковск

avd_nastya07@mail.ru

Город Новомосковск, в котором я живу, – это крупный промышленный кластер, где представлены различные отрасли производства. Высокое сосредоточение химической промышленности, интенсивное сельское хозяйство с избыточным применением минеральных удобрений, радиоактивное загрязнение создают напряженность экологической обстановки в городе. Однако не стоит забывать о выбросах автомобилей и других видов транспорта, работающих на сжигании топлива.

Актуальностью моего проекта является становление на путь защиты окружающей среды, так как одной из важнейших проблем для города является уменьшение выбросов автомобильных газов, создание более вместительного и экологически чистого вида транспорта.

Наряду с другими регионами Тульская область серьезно пострадала от радиоактивных осадков после взрыва Чернобыльской АЭС в 1986 г., также ощущается негативное воздействие на атмосферу от регулярных выбросов автомобилей и химических предприятий. Если компенсировать отрицательное воздействие одной из проблем, мы сможем улучшить жизнь горожан в разы.

Моя цель – разработка нового вида транспорта, а именно трамвая, работающего от электрической и кинетической энергии Земли.

Для достижения целей был поставлен ряд необходимых задач:

1. Узнать наиболее загруженные транспортные потоки Новомосковска;
2. Разработать концепцию транспорта;
3. Выполнить чертеж «Нейтрона»;
4. Составить маршрут движения трамвая.

Методы исследования.

Нашей командой было рассмотрено детальное строение трамваев разных изготовителей. Проанализировав основные их черты, мы создали «Нейтрон» - трамвай нового поколения, являющийся безопасным для окружающей среды, так как он не производит вредных выбросов в атмосферу Земли, состоит из экологичных материалов и работает на чистой энергии.

Затем мы приступили к созданию визуальной части нашего проекта. Дизайн трамвая отвечает всем современным требованиям и выполнен в стиле «минимализм».

Наш выбор пал на него, так как главные черты минимализма – это простота и краткость. Он стремится передать упрощенную суть и форму предметов, отсекая вторичные образы и обложки.

Был разработан маршрут движения «Нейтрона». В ходе выполнения этого проекта нами были рассмотрены маршруты движения общественного транспорта, и, выбрав пользующиеся наибольшей популярностью, мы составили собственный маршрут хода трамвая:

- Начальная станция: Рудничная улица - улица Мира;
- Улица Мира - Комсомольская улица;
- Комсомольская улица - Березовая улица;
- Березовая улица - улица Шахтеров;
- Улица Шахтеров - Коммунистическая улица;
- Коммунистическая улица - Профсоюзная улица.

Усовершенствован метод подзарядки трамвая «Нейтрон». Принцип работы основывается на ветряных мельницах. Сила ветра приводит в движение лопасти, которые через специальный привод заставляют вращаться ротор. Благодаря наличию статорной обмотки, механическая энергия превращается в электрический ток.

Учитывая скорость трамвая, а именно 45-70 км/ч, роторы, уменьшенные в 14 раз, будут вырабатывать энергию равной ~ 3кВт. Затем, электричество поступает напрямую в литиевые батареи, после чего распределяется на колесную базу.

На основе изученных данных, можно сделать следующие выводы:

- Благодаря созданию нового вида транспорта можно уменьшить количество вредных выбросов в атмосферу и негативное влияние на окружающую среду;
- Разработан новый вид подзарядки транспорта, а именно трамвая;
- Разработан оптимальный маршрут движения трамвая;
- Сконструирован минималистический дизайн нового транспортного средства.

Список используемой литературы:

1. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0
2. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
3. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<http://www.mosgortrans.ru/transport/albom-retrofotografii/>
4. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B9-%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%83%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80

Космические манипуляторы, возможность применения в них технологий искусственного интеллекта

Агеев Н.А.

Научный руководитель — Николаева Н.В.

МБОУ «СОШ №12», Новомосковск

nik21032004@gmail.com

Цель проекта: идея конструкции проектируемого манипулятора для внекорабельной деятельности (ВКД), проектирование отдельных его элементов. Он должен отвечать следующим требованиям:

1. иметь широкий набор инструментов;
2. быть антропоморфным для облегчения взаимодействия космонавта с манипулятором;
3. иметь систему контроля и возможность его наделять искусственным интеллектом.

В проекте можно выделить несколько задач:

1. изучить манипуляторы для ВКД, работающие на МКС;
2. изучить редактор «Компас-3D»;
3. спроектировать человекоподобные системы манипулятора, его перемещение.

На данный момент на МКС установлен один космический человекоподобный манипулятор - «Дегстер». Обладая крупными габаритами и выполняя команды оператора, «Дегстер» облегчает работу космонавта при выходе в открытый космос, но не способен заменить человека в ВКД.

В работе создан проект манипулятора, который почти полностью способен заменить космонавта при ВКД, выполняя за него наиболее точные и ответственные виды работ. Антропоморфный механизм манипулятора состоит из «торса», двух конечностей и «головы». Головная часть оборудована камерами наблюдения, торс закреплен на стреле классического манипулятора с некоторыми модификациями. Каждая из конечностей оборудована специальными приспособлениями для ВКД. Для проектирования уникальной схемы манипулятора требуется решение важных технических задач:

1. Использование приводов. В результате тщательного анализа возможных вариантов был выбран сервопривод.

2. Разработка суставов и сочленений. Изучив вопрос, было решено применить конструкцию «вала в вале» для передачи механической энергии из торса манипулятора в конечности. Данный выбор был сделан на основе того, что перенос и распределение механической энергии в конечностях, в корпусе которых будут расположены двигатели, затруднителен. Облегчённые материалы валов выбранной конструкции позволят сделать конечности легкими и подвижными.

3. Для решения проблем многоплоскостного сгиба суставов будет применяться авторская конструкция, состоящая из фиксированного шара, способного вращаться. Специальные колёса будут вращать его по двум осям.

Кроме того, в проекте будут рассмотрены следующие вопросы:

1. распределение моторов в корпусе торса;
2. организация способов восприятия;
3. программирование и машинное обучение.

Для выполнения проекта требуется ознакомиться с литературой. На данный момент, в связи с трудоёмкостью процесса конструирования и требующейся малой теоретической базой, я ознакомился с нижеперечисленной литературой.

Список литературы:

1. Артюхов С. Редуктор: определение, назначение, устройство, виды: [Электронный ресурс]. URL: <https://stankiexpert.ru/tehnologicheskaya-osnastka/zapchasti/chto-takoe-reduktor.html>

2. Асинхронный двигатель — принцип работы и устройство: [Электронный ресурс]. URL: <https://electroandi.ru/elektricheskie-mashiny/asdvig/asinkhronnyj-dvigatel-printsip-raboty-i-ustrojstvo.html>

3. Богданов Д.Р., Даринцев О. В. Конструктивные особенности манипуляторов с управляемым изгибом: [Электронный ресурс]. // Современные проблемы науки и образования. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=11784>

4. Википедия. Свободная энциклопедия: [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Исполнительное_устройство

5. Википедия. Свободная энциклопедия: [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80/Механический_редуктор

6. Википедия. Свободная энциклопедия: [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%B%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82/Промышленный_робот

7. Коротун В. Как работает шаговый электродвигатель: [Электронный ресурс]. // Заметки электрика. URL: <https://yandex.ru/turbo?text=https://www.asutpp.ru/shagovyy-dvigatel.html&d=1>

8. Левкин Д. Универсальный двигатель: [Электронный ресурс]. // Инженерные решения. URL: <https://engineering-solutions.ru/motorcontrol/universal/>

9. Принцип действия и устройства электродвигателя: [Электронный ресурс]. URL: <http://electricalschool.info/main/osnovy/1603-principy-dejstvija-i-ustrojstvo.html>

10. Принцип работы сервопривода, что такое сервопривод: [Электронный ресурс]. URL: <https://principraboty.ru/princip-raboty-servoprivoda-chto-takoe-servoprivod/ov>

11. Семь популярных приводов для роботов: [Электронный ресурс]. URL: https://nanojam.ru/news/7_populyarnih_privodov_dlya_robot

Разработка программного обеспечения для централизованного управления IoT устройствами

Алюков В.А., Борисов Н.М.

Научный руководитель — Посевин Д.П.

ГБОУ Школа №1504, Реутов

alyukov.victor@mail.ru

Задача создания, использования и управления группами IoT устройств актуальна в промышленности, в области роевой робототехники, в исследовательских целях и военном деле. Основной целью данного проекта является проектирование и практическая реализация информационной системы управления группой IoT устройств на примере колесных платформ с централизованным принципом координации движения. Основной целью работы является практическая реализация и испытание программно-аппаратного комплекса системы изучения и централизованного управления моделью роевого поведения группы IoT устройств на примере колесных платформ.

Задачи:

1. Изучить основные понятия и принципы робототехники.
2. Изучить методы управления роботами и сферы их применения: <https://youtu.be/nF6iSNJGYQA>
3. Спроектировать систему управления группой IoT устройств.
4. Определить электронные компоненты и средства необходимые для решения задачи синхронного централизованного управления группой IoT устройств.
5. Провести опытную сборку нескольких прототипов колесных платформ, выполнить испытания и в случае возникновения дефектов при сборке, погрешностей при строеном и одиночном движении элементов группы устройств учесть и исправить их.
6. Провести испытания как раздельного управления колесными платформами, так и централизованного.

Технико-экономический анализ аппаратно-программных решений. Чтобы принять решение о выборе электронных компонент для реализации управления отдельной колесной платформой был проведен технический и экономический анализ различных микроконтроллеров. Были систематизированы затраты на покупку деталей и электронных компонент для сборки колесной платформы и принято решение об их составе. В результате выбор был остановлен на решении на базе микроконтроллера NodeMCU.

Изготовление колесной платформы: проектирование 3D моделей производилось в программе Autodesk Fusion 360. Основная платформа и стойки крепления электронных компонент печатались на 3D принтере Raise 3D Pro 2 и Prism Pro Dual по технологии FDM, пластик PLA. Диски и покрышки изготавливались на фотополимерном принтере Formlabs Form 2 с использованием фотополимеров Formlabs Tough Resin и Formlabs Flexible Resin соответственно.

Описание программной реализации. Разработано программное обеспечение автоматического и ручного управления группой IoT устройств на примере колесных платформ на языке Python версии 3 с использованием coroutines и библиотеки AsyncIO. Данное ПО реализует псевдопараллельный вызов нескольких GET запросов к web-серверам, работающим на базе микроконтроллера NodeMCU на каждой колесной платформе, входящей в состав группы IoT устройств. При этом серверное приложение работает в качестве клиента, передающего соответствующие параметры на микроконтроллеры, управляющие колесными платформами. Другими словами, реализован алгоритм управления в едином строю.

Решение задачи мониторинга на базе ПО. Для решения практических задач, таких как мониторинг больших площадей или объектов в труднодоступных местах, реализована трансляция видео на базе микрокомпьютера Raspberry Pi Model 3+ с использованием камеры Raspberry Pi Camera Board v 2.1 и библиотек языка Python Picamera и SimpleHTTPServer. Передача видео потока направлена в web-браузер и осуществляется на 8000 порту, что

позволяет объединить все видео потоки с разных колесных платформ в единый интерфейс мониторинга.

Определение положения объектов в пространстве. В ходе исследовательских работ были рассмотрены несколько алгоритмов построения карты помещения: SLAM, iSam, TORO, EK, и разработана программа сканирования помещения, которая строит карту в виде булевой дискретной матрицы, в ячейках которой записываются метки наличия препятствий. Для реализации аппаратной части данной задачи на каждую колесную платформу установлены радары на базе акустического дальномера и сервопривода, выполняющие сканирование окружающей их местности. Приложение, установленное на микрокомпьютере, в нашем случае Raspberry PI, выполняет централизованное управление процессом сканирования со всех колесных платформ. Также реализованы оптические устройства для считки координат на плоскости относительно начала движения платформ, они работают в связке с магнитометром, который определяет вектор движения платформы.

Заключение. Результатом работы является программно-аппаратный информационный комплекс по централизованному управлению группой IoT устройств:

1. передача видеопотока с камер элементов роя;
2. централизованное управление в едином строю;
3. наличие GUI интерфейсов управления;
4. разработаны альтернативные способы управления;
5. считывание вектора движения и координат платформ в плоскости.

Результаты работы могут быть использованы для разработки систем мониторинга больших площадей, спасательных операций, исследовательских экспедиций, автоматизации конвейерной сборки или в других производствах. Также разработанное ПО может быть применено для проведения работ в тоннелях, закрытых помещениях, а также для борьбы с терроризмом.

Создание модели робота-консультанта аптеки

Барбашов М.А.

Научный руководитель — Качалина М.А.

ГБОУ Школа №1874, Москва

natali21.08.72@mail.ru

В настоящее время роботизация широко распространена в различных сферах человеческой жизнедеятельности, например, в космонавтике, авиации, медицине, промышленности. Следует отметить, что здравоохранение является одной из наиболее перспективных сфер, в которых используются робототехнические устройства. Например, применение в хирургической практике робота da Vinci, оснащённого специальными манипуляторами и видеокамерой, позволяет врачу, контролирующему ход проведения операции, снизить кровопотери и травматизацию тканей, что уменьшает период восстановления пациента после хирургического вмешательства. Также существуют роботы, которые помогают фармацевтам в раскладке лекарственных препаратов по стеллажам и осуществляют подбор медикаментов, необходимых определенным пациентам.

Нами был проанализирован современный рынок роботов-фармацевтов. Отметим, что функции современных автоматизированных помощников сводятся к осуществлению подбора лекарств и сокращению времени по обслуживанию клиентов аптеки фармацевтами. В связи с чем, можно считать необходимым разработку робота-консультанта аптеки.

Целью нашего проекта является создание данного робота-консультанта, способного помочь посетителям приобрести назначенные лекарственные средства и обладающего следующими функциями, а именно:

1. Считывание и обработка информации с рецептов, штрихкодов или получение информации от клиентов:

- а) звуковое восприятие;
- б) скан рецептурного бланка;

в) ввод в информационный носитель названия лекарственных средств или сопутствующих товаров (бинты, шприцы, тонометры и т.п.).

2. При отсутствии необходимого товара робот сможет рекомендовать аналоги с указанием производителя и цены или оставить заявку на поступление товара в аптечную сеть с информированием человека.

3. Возможность измерения артериального давления и пульса, чтобы при необходимости подать звуковой сигнал для вызова сотрудника аптеки, который решит вопрос об оказании необходимой помощи.

4. После выбора лекарственных средств робот-консультант аптеки сможет самостоятельно распечатать квитанцию с указанием номера стеллажа и полки.

5. Внесение функции оплаты товара банковской картой.

Работа по созданию робота-консультанта аптеки продолжается, но уже сейчас, сравнивая работу некоторых аптек: справочное окно, окно по подбору лекарственных средств и окно по оплате и выдаче заказа, можно сделать вывод о том, что робот-консультант значительно облегчит работу фармацевта и сократит время пребывания клиентов в аптеке.

Проектирование и конструирование шнекороторного вездехода

Белов А.А.

Научный руководитель — Данилов В.И.

ГБПОУ «Воробьевы горы», Москва

andr390@bk.ru

Цель — создание универсального рабочего прототипа шнекороторного вездехода с эффективным и простым способом передачи вращения на шнеки. Для достижения этой цели были поставлены и выполнены следующие задачи:

1. создана 3D модели и визуализации вездехода;
2. произведены детали шнекохода на современном цифровом оборудовании, таком как 3D-принтер, лазерный и ГФС-станки;
3. разработаны и произведены собственные электронные управляющие компоненты;
4. исследовали на проходимость;
5. разработали различные модификации корпуса.

Описание проекта.

Повышенная проходимость вездехода достигается за счет конструктивной особенности движителей. Шнеки врезаются в грунт и "цепляются" за него. Единственный его недостаток в том, что он не может перемещаться по твердым поверхностям. Дополнительной особенностью движителей является возможность двигаться боком и выполнять разворот на месте, что делает вездеход очень маневренным.

Изменяя размер реального изделия от радиоуправляемой модели до полномасштабного пассажирского или грузового судна, — можно менять как спектр задач, так и принцип изготовления устройства, и способ передачи вращения на шнеки.

У оригинального шнекохода было установлено два независимых двигателя внутреннего сгорания (ДВС), а вращение передавалось с помощью карданного вала и коробки передач. Этот метод требует много места, сложной конструкции и большой расход топлива.

В изготавливаемом прототипе используются электродвигатели с планетарным редуктором в сочетании с ремённой передачей. Двигатели и все электронные компоненты устанавливаются в верхней части корпуса, что обеспечивает их сохранность от внешних воздействий, пыли- и влагозащиту.

В полномасштабной версии вездехода будут применяться современные мощные мотор-колеса, установленные в стойки крепления шнеков. Это обеспечит необходимую мощность, позволит значительно выиграть в массе, а также увеличит свободное пространство для полезной нагрузки.

Шнеки крепятся на стойки, которые имеют небольшой угол наклона, что обеспечивает большую устойчивость вездехода, за счет увеличения расстояния между шнеками. Также в

передней части стоек находятся крылья, обеспечивающие снижение трения и плавный угол для подъема на препятствия и возвышенности.

Изготовление и используемое оборудование.

Изготовление силовой рамы из 10 мм фанеры обеспечивает достаточную прочность и малый вес, что важно для положительной плавучести, а использование ГФС при производстве позволяет выполнять конструктивные углубления в корпусе для крепления двигателей. Шнеки изготавливались на 3D принтере из ABS пластика. Шнек разделён на 4 части для уменьшения эффекта усадки пластика и устранения его изгибания во время печати. Обвес (корпус) изготовлен из 3 мм. фанеры и является защитой и местом расположения всех электронных компонентов, в том числе камеры. Изготавливается на лазерном станке. Все компоненты (корпус, силовая рама и шнеки) покрываются краской для защиты от влаги и пыли. Так же для изготовления руки манипулятора потребуются использовать 3D принтер и лазерный станок, силовые элементы будут сделаны из 10 мм фанеры, а в дальнейшем из карбона.

Разработка и изготовление электроники.

Разработка схем и плат велась в САПР Altium Designer. Плата управления основана на микроконтроллере серии STM32 компании STMicroelectronics. Управление двигателями основано на мостовой схеме с использованием обратной связи. Удалённое управление осуществляется по радиоканалу 433МГц модуляции LORA. Платы изготавливались на заводе и собирались по приезду.

Литьё.

В настоящий момент времени ведется работа по подготовке полноразмерной 3D модели шнекохода с литыми шнеками (предполагаемый размер готового изделия 150x80x65см). Изготовлены ванны для отливки и литники. Каждая ванна разделена на две части; это необходимо, так как иначе готовое изделие невозможно будет достать из-за сложной формы спирали. Всего было сделано две ванны: одна для литья конусной части шнека, вторая для прямой.

Литьё будет производится из эпоксидной смолы и отвердителя. Шнеки были разделены на части для литья из смолы. После отвердевания готовые части шнека будут соединены с помощью эпоксидного клея. Полученные заготовки будут опущены в гипс, таким образом будут изготовлены ванны для будущего литья из алюминия. Особенностью данного метода является то, что он значительно упрощает получение готовой ванны для литья алюминия.

Результаты и перспективы.

На данный момент создана 3D модель, изготовлен опытный образец и получены практические навыки работы в программах САПР. Получены навыки подготовки файлов деталей для цифрового оборудования. Также был изготовлен оригинальный контроллер, проведена тематическая визуализация проекта в условиях выполнения различных задач.

Были проведены испытания на земле, снегу и воде.

Система для робота

Бразгун Н.Ф., Баричев А.С.

Научный руководитель — Попова М.Ю.

ГБОУ Школа №1517, Москва

pocttta2019@yandex.ru

На данный момент большое распространение получает система звукового интерфейса, основанная на восприятии человеческого голоса. Однако, сейчас такие системы крайне несовершенны. Большинство таких систем стоят на гуманоидных роботах. Основным недостатком таких систем является низкая способность шумоподавления.

Цель работы: создать систему, которая эффективно распознавала звуки человеческой речи и могла бы (в перспективе) отсылать принятые команды в обрабатывающий «мозг».

Задачи работы:

1) изучить существующие варианты решения проблемы их преимущества и недостатки;

- 2) распечатать на 3D принтере каркас;
- 3) собрать небольшую модель на основе платы Arduino;
- 4) снабдить каркас с платой датчиками, моторами, и батарейками;
- 5) запрограммировать систему.

Нашими конкурентами являются системы такие как Google Assistant, Яндекс.Алиса и другие голосовые помощники. Однако они не способны работать вместе с некоторыми видами роботов. Наша система может быть подключена к любому контролеру Ардуино. Это и является её основным преимуществом. Также большинство систем восприятия голоса не способны эффективно поглощать шумы и воспринимать человеческий голос на большом расстоянии, игнорируя посторонние звуки.

Модель представляет собой платформу с «башней», на которой установлены датчики звука. Она вращается в зависимости от уровня шума в окружающей среде, поворачиваясь в сторону наибольшего источника. Рупоры, установленные к каждому датчику, позволяют отсечь иные звуки и сфокусироваться на речи.

Наша система является очень перспективной разработкой. При дальнейшем развитии различных частей нашей системы удастся: повысить точность системы, сделать интерфейс более универсальным и простым в применении.

Автоматизированный мойщик окон

Букин Н.Е.

Научный руководитель — Бекаев А.А.

МОУ лицей, Орехово-Зуево

nikitabukin9024@yandex.ru

В современном мире люди порой сталкиваются с невыполнимыми задачами. Например, человек в условиях космоса не может работать постоянно, так как он находится под воздействием радиации, высоких температур. Также на крупных предприятиях человек не может выполнять работу быстро, т.к. старается сделать деталь очень качественно. Именно поэтому на смену ручного труда приходит машинный, то есть человек начинает использовать роботов для облегчения своей работы, повышения производительности труда на производстве, в военной сфере для обеспечения своей безопасности.

Дело в том, что на кухне у нас не открывается одно окно и для того, чтобы его помыть, приходится высовываться из окна, подвергая свою жизнь опасности. Также, побывав в аэропорту Домодедово, я увидел, как мужчина с длинной шваброй в руках старательно моет стеклянный фасад аэропорта. Именно с этого момента я начал думать над созданием робота для мытья окон.

Разработка первой версии длилась 3 месяца, но основная проблема была в том, чтобы реализовать крепление робота к окну таким образом, чтобы он мог по нему перемещаться. Сначала я пробовал систему при помощи откачки воздуха вакуумными насосами, но, к сожалению, модификация оказалась неудачной из-за большого веса. Работа над второй модификацией не заставила себя долго ждать. Теперь я решил попробовать сделать робота для мытья школьных досок, чтобы опробовать новую систему крепления. На протяжении года он мыл доску в кабинете физики, облегчая тем самым труд нашей учительнице. Но потом я понял, что можно использовать систему из двух магнитов. Один магнит с одной стороны окна (закрепляется на специальной платформе со сменными салфетками), другой магнит на самом роботе. Также на роботе установлено 2 водяных насоса и 2 бочка с моющим средством для уменьшения силы трения между стеклом и салфетками, 4 датчика препятствия для определения границ окна. Мой робот будет полезен работникам аэропортов, торговых центров для очистки стекол от разводов, пыли, отпечатков пальцев. Сейчас продолжается работа над третьей модификацией с увеличенной производительностью. Проводится облегчение конструкции, применяется другой тип двигателей, идут эксперименты с материалом чистящих салфеток, а также с составом моющих средств для качественной очистки стекла.

Разработка и конструирование двигателя внутреннего сгорания с использованием 3D принтера

Вискунов Д.А.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ Школа №1538, Москва

danil.visk@yandex.ru

Традиционное производство из металлов очень расточительно. Например, в авиапромышленности до 90% материалов уходит в отходы. Выход продукции, в некоторых отраслях, составляет не более 30% от использованного материала.

3D печать металлами потребляет меньше энергии и сокращает количество отходов до минимума. Кроме того, готовое 3D изделие может быть до 60% легче, по сравнению с фрезерованной или литой деталью. Одна лишь авиационная промышленность сэкономит деньги на топливе за счет снижения массы конструкции.

Недостаточность практической разработки вопроса обусловила выбор темы проекта «Разработка и конструирование двигателя внутреннего сгорания с использованием 3D принтера».

Целью проекта является изготовление двигателя внутреннего сгорания и проверка его работоспособности.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Создание чертежей деталей двигателя;
- Создание компьютерной модели шестерни и корпуса воздушного фильтра для печати на 3D принтере;
- Сканирование рычага регулировки оборотов для печати его на 3D принтере;
- Сборка двигателя и проверка его работоспособности;
- Обработка и анализ полученных материалов.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, конструирование, измерения);
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Работа нами была разбита на три этапа:

1 Этап. Подготовительный. Сентябрь 2019 г.

Подбор и изучение литературы по проблеме.

2 Этап. Практический. Октябрь-Ноябрь 2019 г.

Изготовление двигателя внутреннего сгорания и проверка его работоспособности.

3 Этап. Обобщающий. Декабрь 2019 г.

Обобщение и анализ полученного материала.

Двигатель внутреннего сгорания состоит из блока цилиндра, крышки картера, бензобака, головки блока цилиндра, воздушного фильтра, глушителя, коленчатого вала, поршня, карбюратора, стартера, моховика и катушки зажигания.

Принцип работы двигателя внутреннего сгорания: основан на превращении химической и тепловой энергии от сгорания топлива в механическую работу. Под давлением внутри цилиндров двигателя происходит сгорание топливно-воздушной смеси, а затем в тепловое расширение газов.

Двигатель разрабатывался в следующем порядке:

- Создавались чертежи деталей двигателя в программе Autodesk;
- создавались чертежи в программе SolidWorks для печати шестерни и корпуса воздушного фильтра на 3D принтере;
- сканировался рычаг регулировки оборотов при помощи сканера RangeVision Spectrum;
- Производилась печать рычага регулировки оборотов;
- Выполнялась сборка деталей;
- Проверялась работоспособность двигателя.

Использование изготовленного двигателя позволило определить степень деформации напечатанных деталей на 3D принтере.

В ходе эксперимента были получены следующие результаты: после продолжительного времени работы двигателя в режиме холостого хода в течение четырёх дней по четыре часа на улице, не изменилась толщина шестерни, что свидетельствует об отсутствии деформации изготовленных деталей.

Изменение толщины рычага регулировки оборотов до и после работы двигателя составляет 0,1 мм, что находится в пределах инструментальной погрешности цифрового толщиномера.

Таким образом, на основании проведенного исследования и анализа существующих аналогов разработан двигатель внутреннего сгорания, который обладает основными характеристиками (объемом двигателя, ёмкостью топливного бака, расходом топлива, системой запуска, расположением вала) и отличается от представленных моделей малой массой (на 1 кг меньше по сравнению с похожими моделями) и способом изготовления деталей (напечатаны на 3D принтере).

Практическая значимость работы состоит в том, что изготовленный двигатель внутреннего сгорания может быть использован для работы транспортных средств мощностью до 7 лошадиных сил (до 5,1 кВт), например, мотоблока, мопеда, квадроцикла. Детали двигателя, изготовленные на 3D принтере, такие же прочные, как и методом литья. Однако для производства деталей способом 3D печати, по сравнению с литьём, требуется меньше энергии и уменьшается количество отходов до минимума.

Работа может быть продолжена усовершенствованием двигателя внутреннего сгорания печатью крышки картера для уменьшения его массы и установкой двигателя на мотоблок.

Создание концепции гибридного летательного аппарата широкой адаптации «ГЛАША»

Голубцов А.С.

Научный руководитель — Бортников Р.В.

ТОГБОУ «Многопрофильный кадетский корпус им. Л.С. Демина», Тамбов

rombo73-roman@yandex.ru

В современном мире все больше и больше задач могут выполнять беспилотные аппараты, как наземные и плавающие, так и летающие. Существует большое количество беспилотных летательных аппаратов самолётного типа. Их основным недостатком является крайне непродолжительный полет (до нескольких часов). В данной работе рассматривается возможность создания летательного аппарата, способного производить взлет и посадку с неподготовленных площадок и находиться в воздухе неограниченное время, а также использоваться в варианте БПЛА или пилотируемом варианте.

Выполнение многих задач можно оптимизировать за счёт внедрения гибридных летательных аппаратов.

Нами предложено решение большого количества задач путём создания гибридного летательного аппарата, предназначенного для выполнения ряда, как гражданских, так и военных целей.

Разработка данного летательного аппарата позволит создать многофункциональный аппарат, который будет способен выполнять аэрофотосъёмку, доставлять грузы, участвовать в спасательных операциях, строить геологоразведочные маршруты, использоваться в качестве ретранслятора, обнаруживать лесные пожары, осуществлять мониторинг земельных участков и т. д.

При разработке будет решён комплекс взаимосвязанных задач проекторочного и прикладного характера.

Цель проекта - создание модели Гибридного Летательного Аппарата Широкой Адаптации, в виде БПЛА или пилотируемого летательного аппарата в зависимости от технических задач, поставленных заказчиком.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

1. Изучение видов летательных аппаратов и получение базовых знаний по их созданию.
2. Анализ существующих технологических решений.
3. Выбор полезной нагрузки исходя из поставленных задач.
4. Разработка рабочих чертежей, как всего летательного аппарата, так и его отдельных частей.
5. Выбор и тестирование различных элементов летательного аппарата и сопутствующего оборудования.
6. Подбор наиболее эффективной винтомоторной группы исходя из поставленной задачи.
7. Изготовление и программирование необходимых электронных устройств.
8. Создание готовой модели и ее тестирование в полете.

При реализации проекта:

1. Были рассмотрены летательные аппараты различных типов и назначений. Выбраны аэродинамические схемы, наиболее эффективные для использования в нашем гибридном летательном аппарате.
2. Были рассмотрены различные варианты солнечных панелей, эмпирическим путем были выбраны наиболее эффективные, также были проведены испытания для подбора винтомоторной группы с оптимальным соотношением токо-потребления и тяги моторов.
3. Также была выбрана полезная нагрузка в виде камеры для фото/видео съемки, а также внешние датчики для мониторинга окружающей среды.

Данная технология может быть применена в целях, направленных на решение различных задач с необходимостью длительного времени полета, так как дает преимущество перед летательными аппаратами самолетного и вертолетного типа, другими БПЛА, имеющими только питание от стационарного аккумулятора за счет своей частичной автономности.

Список литературы:

1. Jesse, Russell Беспилотный летательный аппарат / Jesse Russell. - М.: VSD, 2012.
2. Sonja, Poulton Летательные аппараты / Sonja Poulton. - М.: Балтийская книжная компания
3. Technology of Airplane and Helicopter Manufacturing: Fundamentals of Aircraft Manufacturing / Технология производства самолетов и вертолетов. Основы технологии производства летательных аппаратов / В. Сикутьский и др. - М.: Харьковский авиационный институт, - 208 с.
4. Автоматизированные обучающие системы профессиональной подготовки операторов летательных аппаратов. - М.: Машиностроение. - 240 с.
5. Автоматический контроль и диагностика систем управления силовыми установками летательных аппаратов. - М.: Машиностроение. - 240 с.
6. Бауэрс Летательные аппараты нетрадиционных схем / Бауэрс, П. - М.: Мир. - 320 с.
7. Бортовые интеллектуальные системы. Часть 3. Системы корабельной посадки летательных аппаратов. - М.: Радиотехника. - 112 с.
8. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин. - М.: Попурри. - 272 с.
9. Володин, В. В. Автоматизация проектирования летательных аппаратов / В.В. Володин. - М.: Машиностроение. - 256 с.
10. Гладкий, В. Ф. Вероятностные методы проектирования конструкции летательного аппарата / В.Ф. Гладкий. - М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства "Наука". - 272 с.

Построение и визуализация 3D-модели помещения в программе 3ds-max на примере школьной аудитории

Елин А.В.

Научный руководитель — Рихтер А.А.

ГБОУ Школа №97, Москва

muzichenkosn@yandex.ru

Существует множество методов и подходов к построению трёхмерных моделей местности по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и подспутникового мониторинга. Большинство из них используют данные космических и аэрофотоснимков, а также фотоизображений и видеоизображений с беспилотных летательных аппаратов. Планета Земля уже давно оцифрована покрытиями космических снимков в высоком пространственном разрешении, однако программные средства по 3D-моделированию (Sketch Up, 3ds-max и др.) в задаче ДЗЗ применяются слабо. Вместе с тем, 3D-моделирование (с использованием специальных программ) поверхности Земли, поверхностных объектов и внутренности этих объектов даёт выход ДЗЗ на совершенно другой уровень. В этом случае расширяется круг решаемых задач мониторинга, в частности, появляются новые технологии в картографировании местности, например, создание геоинформационных систем по трёхмерному картографированию внутренних структур объектов и созданию соответствующих геоинформационных баз данных.

Цель работы – построение детальной и реалистичной 3D-модели участка здания школы (на примере школьной аудитории по биологии и химии) как элемента геоинформационной системы с применением методов космического мониторинга и данных наземных измерений.

Методы и средства наблюдения, измерения и моделирования:

- визуальное наблюдение и анализ местности в программе Google Планета Земля;
- фотофиксация и наземные измерения;
- трёхмерное моделирование с помощью программы 3ds-max;
- анализ литературы по выбранной теме.

При картографировании внутренности ригидного объекта, аналогичном геоинформационному картографированию местности, строятся модели внутренних объектов (элементов) разнообразных категорий, с учётом их классификации и иерархической структуры, их пространственной привязки к системе координат объекта, атрибутивных данных о каждом элементе (в частности, категории: тип, класс, подкласс и т.д.) в составе геоинформационной базы данных.

В частности, здание состоит из помещений, помещение – из геометрически отделённых предметов мебели и интерьера, каждый предмет – из геометрически связанных комплектующих частей. Элементы сантехнической подсистемы (раковины и унитазы, водопроводные и канализационные трубы, интерьерные фонтаны и водосливы и т.д.) и формообразующие элементы (балконы и лоджии, оконные и дверные проёмы, парапеты и карнизы и т.д.) здания и помещений – постоянная величина. Внутреннее наполнение объекта (мебель и мебельная фурнитура, оборудование и одежда, занавески и жалюзи и т.д.) – в общем случае переменная величина, которая имеет меньшую подвижность внутри помещения, чем между помещениями. Случайные элементы (канцелярские принадлежности и рабочие инструменты, кухонные принадлежности и продукты питания, строительные материалы и отходы и т.д.) подчиняются некоторому случайному закону пространственно-временного распределения и имеют меньшую подвижность в окрестности некоторого участка помещения или здания или в окрестности зависимого элемента.

Результаты мониторинга и моделирования:

• Подготовка натуральных чертежей и схем помещения и составных объектов. Точность построения модели определена точностью физических измерений и виртуальных построений элементов сцены, а также настройки параметров соответствующих материалов.

• Комплексная трёхмерная модель помещения в программе 3ds-max, включающая как крупные объекты (шкафы, парты, стулья, раковина, доска и др.), так и небольшие объекты

(учебники, тетради, колонки, трубы и т.д.) с нанесением соответствующих материалов и текстур.

- Скриншоты и рендеры модели, полученные установкой виртуальных камер в характерных местах съёмки и регулированием систем виртуального искусственного и естественного освещения.

Разработка андроида на Linux для изучения Python как языка для профессиональной робототехники

Елкин Е.А., Шеин Я.Д.

Научный руководитель — Вахитова Л.А.

ГБОУ Школа №1409, Москва

egor.altsoft2@gmail.com

Когда я решил попробовать себя в работе с профессиональными роботами, собирая модели для соревнований, я столкнулся с важной проблемой. На данный момент порог входа в работу с подобным железом очень высок. В качестве языка программирования используются либо графические решения, пригодные только для примитивных задач, либо компилируемые языки C/C++, которые труднее даются новичкам. Хуже того – почти все управляющие платы подобных роботов построены на слабых микроконтроллерах, в которых не хватает портов и ресурсов для серьезных вычислений.

Я задался вопросом: «Можно ли взять мощный одноплатный компьютер и написать для популярного среди школьников языка модули, которые позволили бы работать с цифровыми сервоприводами, шинами и сенсорами, чтобы реализовывать проекты стало проще, а возможности расширились?»

Целью данного проекта является создание платформы в виде андроида для изучения Python в качестве языка для профессиональной робототехники. Python был выбран не случайно – это один из самых популярных языков для работы с машинным обучением и компьютерным зрением, и в то же время он прост в освоении и преподается во многих школах.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) Создать общий концепт и дизайн робота с упором на функциональность, используя комплектующие для профессиональной робототехники и одноплатный компьютер вместо микроконтроллера.

- 2) Разработать чертежи и 3д модели деталей в среде моделирования Autodesk Fusion360, детали предназначены для печати на 3д принтере.

- 3) Решить проблемы несовместимости одноплатных компьютеров с продвинутыми комплектующими, добиться полного их функционала в языке Python.

Этапы работы над проектом:

1. Проектирование и сборка механики, подбор комплектующих.
2. Проектирование и сборка управляющей электроники.
3. Написание программного кода для одноплатного компьютера и контроллера периферии на языках Python и C++ соответственно.
4. Экспериментирование с полученным прототипом.

В результате работы над проектом, которая заняла 5 месяцев, был собран первый рабочий прототип андроида. Была разработана уникальная электроника. Конструкция андроида получилась одновременно функциональной, простой в сборке и доступной для печати на 3д принтере. Но самое главное то, что в качестве управляющей электроники может быть установлен любой одноплатный компьютер размерами хуз с хотя бы одним USB портом и питанием 5-12В/0-6А. Это позволяет использовать все преимущества подобной электроники, в том числе программирование на скриптовых языках, работа с машинным обучением и сложной периферией. Установив в робота одноплатный компьютер Intel Jetson Nano и настроив его на вычисления ядрами CUDA, нам удалось запустить на роботе набирающий популярность алгоритм YOLOv3. Это каскад нейросетей, который разбивает изображение на объекты, дает им приоритеты и классифицирует. При наличии 1000 классов

и Full HD камеры ресурсов хватает на анализ 15 кадров в секунду, что впечатляет даже по меркам настольных компьютеров. Таковы возможности языка Python на правильно подобранном одноплатном компьютере.

И даже при этих перспективах порог входа снижен, ведь не требуется багаж знаний о микроконтроллерах и низкоуровневых/компилируемых языках.

Разработка беспилотного летательного аппарата для мониторинга окружающей среды и поиска людей на местности

Зиновьева К.А., Бондарев И.А., Иванов А.А.

Научный руководитель — Калягин М.Ю.

ГБОУ Школа №1575, Москва

miss.kseniya2003@yandex.ru

Разработка беспилотного летательного аппарата, осуществляющего мониторинг окружающей среды с целью обнаружения и идентификации объектов, является актуальной задачей, решение которой способно в значительной мере облегчить, ускорить и удешевить процесс поиска людей на местности.

Поиск людей является сложной задачей, в особенности на больших пространствах и на пересеченной местности, он доставляет большое количество неудобств полиции, спасательным службам и властям. Поиск имеет высокую стоимость и требует больших временных затрат, что может стоить пропавшему человеку жизни.

Было решено разработать комплекс обнаружения и распознавания человека, установить его на беспилотный летательный аппарат (БПЛА).

Работа была разбита нами на следующие этапы:

1. Выбор одноплатного компьютера.
2. Создание системы распознавания людей.
3. Выбор характеристик БПЛА.
4. Конструирование БПЛА для поиска людей.
5. Проведение эксперимента.

При выборе компьютера для обработки изображений мы руководствовались требованиями по габаритам, весу, электропотреблению и вычислительной мощности. Для решения целевой задачи был выбран одноплатный компьютер Raspberry Pi 3 Model 3+, так как он удовлетворяет нашим требованиям и может быть установлен на раму копитера. Также платформа имеет широкий спектр внешних модулей простых для подключения, например, камера, которую предполагается использовать в нашем проекте.

Для создания системы распознавания людей на фото и видео были использованы интерпретатор Python 3, а также следующие пакеты: TensorFlow, numPy, sciPy, openCV-python, pillow, matplotlib, h5py, keras, ImageAI. Также нам потребовалась заранее обученная модель RetinaNet.

Для обследования полей и невысоких лесов было решено использовать БПЛА вертикального взлета и посадки, который дает нам следующие плюсы:

- Отсутствие необходимости использования открытых пространств при взлете.
- Отсутствие ограничений по доступности местности для исследования (поиск на пересеченной местности).

На следующем этапе нами была рассчитана взлетная масса беспилотного летательного аппарата, а также среднее время его полета.

Затем была создана 3D модель будущего летательного аппарата, после чего аппарат был собран, на него была установлена электроника, произведена пайка контактов и окончательная настройка аппарата.

В результате проделанной работы мы получили БПЛА, который летит над поверхностью земли на высоте 4-5 метров, что дает высокое разрешение изображения, со скоростью 10-15 м/с. При данной скорости и максимальном времени полёта 36 мин, он может пролететь расстояние, равное 32 километрам.

Камера, установленная на нашем БПЛА, постоянно снимает происходящее, проводя мониторинг пространства, отправляет изображение на бортовой компьютер, а нейросеть анализирует информацию и выделяет среди обнаруженных объектов людей.

Таким образом, беспилотные летательные аппараты действительно могут помочь в поиске человека и снизить вероятность печальных последствий. Поиск с помощью БПЛА является менее затратным по стоимости и времени, чем спасательные операции с использованием крупногабаритной техники и людей.

Бюджетный конструктор «3D-Реновация»

Иванов М.С.

Научный руководитель — Фролов М.И.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

iwanoffmichail@yandex.ru

Постановление правительства Москвы N 497-ПП от 1 августа 2017 г. «Программа реновации жилищного фонда в городе Москве» (далее – Программа реновации) вступило в силу 1 августа 2017 года. Программа реновации принята на срок до 2032 года в связи с тем, что в городе Москве остается значительный объем жилищного фонда, достигшего высокой степени морального и физического износа, который требует обновления.

Моральный износ жилого здания – величина характеризующая степень несоответствия основных параметров эксплуатационных качеств, определяющих условия жизнедеятельности людей, объема и качества предоставляемых услуг современным требованиям.

Физический износ здания – это потеря им своих изначальных технико-эксплуатационных характеристик. Строящиеся изнашиваются по нескольким причинам: естественное старение материалов и конструкций, деятельность человека, воздействие внешней среды (природно-климатические факторы).

На данный момент в программу включена уже 351 стартовая площадка для строительства новых домов общей площадью свыше 5 миллионов квадратных метров. До конца 2019 года по программе реновации должны переехать в новое жилье около 12 тысяч москвичей, а с 2021 года планируют переселять до 25 тысяч человек ежегодно.

Вместе с тем, в настоящее время уделяется недостаточное внимание наглядности представления проектов реновации жителям Москвы на уровне префектур и муниципалитетов.

Для исправления этой ситуации необходимо разработать бюджетный конструктор «3D-Реновация», который позволит оперативно и наглядно представить жителям Москвы проекты реновации в виде моделей сносимых и вновь возводимых домов уменьшенного масштаба, оперативно компоновать дворовых территорий с помощью набора пластиковых деталей, изготовленных с применением 3D-принтера и 3D-ручки. Такими бюджетными наборами можно с минимальными затратами обеспечить все муниципалитеты и префектуры города Москвы.

Исходя из поставленной цели, были сформулированы следующие задачи проекта:

1. Составление дорожной карты проекта и списка необходимых ресурсов.
2. Анализ существующих решений.
3. Разработка и проектирование набора деталей для оперативной компоновки сносимых и вновь возводимых домов в среде 3D-моделирования Autodesk 3Ds Max.
4. Печать деталей домов из PLA-филамента на 3D-принтере.
5. Разработка и изготовление элементов дворовых территорий с помощью 3D-ручки.
6. Разработка компоновок напечатанных деталей сносимых и вновь строящихся домов, а также дворовых территорий.
7. Апробация конструктора в префектуре города Москвы.
8. Анализ полученных результатов.

Для начала были изучены чертежи сносимых пятиэтажных домов серий: 1605-AM, 1МГ-300 (МГ-300), П-32, П-35, К-7. В результате проведенного анализа чертежей сносимых серий

были получены следующие усредненные значения размеров секции пятиэтажных домов: 20050x11520x15000. При этом было принято по семь окон на каждом этаже и подъезд посередине секции.

Кроме того, для пятиэтажного дома рассматривался также вариант реконструкции с 4-х этажной надстройкой, реализованной в Северо-Западном административном округе города Москвы (Северное Тушино, Химкинский бульвар).

Учитывая размеры и скорость печати 3D-принтеров 3DQ One v2.0 и Wanhao Duplicator i3 Plus лаборатории «Прототипирования и 3D-моделирования» кафедры инженерной предпрофессиональной подготовки нашей школы, а также компактность сборки, для деталей конструктора был принят масштаб 1:400.

Затем были изучены чертежи возводимых домов. В качестве примера взят строящийся по программе реновации 17-ти этажный жилой дом с инженерными сетями и благоустройством территории 01-РЕН-ПИР-АР, возводимый строительной группой ПИК по адресу: г. Москва, внутригородское муниципальное образование Перово, Зеленый проспект, владение 27А.

В результате проведенного анализа чертежей возводимого по программе реновации этого 17-ти этажного жилого дома были получены следующие размеры дома: 50400x12600x56660. При этом по фасаду было принято 14 окон на каждом этаже и подъезд посередине первого этажа.

Учитывая размеры и скорость печати принтеров 3DQ One v2.0 и Wanhao Duplicator i3 Plus, а также компактность сборки, был принят масштаб уменьшенной модели возводимого семнадцатизэтажного дома 1:400. При этом сама модель была разделена на 4 части.

Кроме того, были изготовлены на 3D-принтерах, а также с помощью 3D-ручки элементы дворовых территорий и составлены различные компоновочные решения дворовой застройки.

Затем нами была проведена апробация конструктора «3D-Реновация» в префектуре Северо-Восточного административного округа города Москвы.

В настоящее время наборы, подобные конструктору «3D-Реновация», отсутствуют. Проведенный анализ существующих решений показал уникальность разработанного конструктора.

Данный конструктор предлагается для внедрения в муниципалитетах, префектурах и иных госструктурах города Москвы для оперативного и наглядного представления жителям Москвы преимуществ реновации.

Изучение шагающих механизмов
Красногорова О.И., Зверев С.А.
Научный руководитель — Никонов В.Р.
МАОУ «Лицей города Троицка», Москва
o.krasnogorova@mail.ru

Вопрос замены человека роботами начал рассматриваться учеными еще в начале XX века. Человек начал всё больше заходить в среды, в которых его здоровью причинялся вред. Поэтому задача создания роботов для работы в опасных для человека условиях стала необходимостью.

Робот – это технический комплекс, предназначенный для выполнения различных движений и некоторых интеллектуальных функций человека и обладающий необходимыми для этого исполнительными устройствами, управляющими и информационными системами, а также средствами решения вычислительно-логических задач.

Создание шагающего робота, особенно такого, который сможет перемещаться на различных поверхностях, является чрезвычайно сложной задачей. Для ее решения требуется большая изобретательность и специальные знания, а также умение наблюдать окружающую нас природу. Именно такое подглядывание за природой и выявление решений, выработанных эволюцией, подсказывает прекрасные идеи, используемые при разработке новых технологий.

Одной из таких идей стали наши модели робототехнических устройств, способные передвигаться на различных поверхностях. В своем проекте мы сконструировали и запрограммировали роботов, используя для одной модели датчики и сервоприводы, для другой - наборы LEGO MINDSTORMS Education EV3.

В результате работы над проектом мы смоделировали и распечатали детали на 3D принтере. Затем собрали и запрограммировали модели. После этого мы провели несколько тестов на выполнение ими функций перемещения на разных поверхностях. Выяснили, что тип перемещения моделей роботов зависит от работы сервоприводов. Также в своей модели мы использовали модуль технического зрения, научились определять и находить с его помощью предметы. В современных роботах используются автономные алгоритмы, главным недостатком которых является их неспособность распознавания неоднозначной информации. Для компьютера изображение с видекамеры – не больше чем просто непонятный набор байт. А что если робот будет работать внутри системы, заточенной под человека? Для таких целей и существует модуль технического зрения.

Применение метода Фролова для обучения робота с искусственным интеллектом избегать препятствия

Кручинин А.М., Власов Д.М.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Фролов М.И.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

kruchininandreii@yandex.ru

В Указе Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» от 11.10.2019 г. сказано о совершенствовании системы подготовки кадров в области искусственного интеллекта.

Вместе с тем, в настоящее время учебные материалы по применению искусственного интеллекта в школьной робототехнике отсутствуют из-за сложности освоения математического аппарата методов обучения нейронной сети.

Для исправления этой ситуации нами был использован простой в освоении метод Фролова, и на его основе мы разработали роботов с искусственным интеллектом, самообучаемых избегать препятствия, с применением образовательных робототехнических наборов: Lego Mindstorms EV3 Education, VEX IQ, VEX EDR, Tetrix Max, ЛАПТ и ТРИК. А также было разработано программное обеспечение для функционирования этих роботов.

Согласно рефлексорному методу Фролова, формируется следующий алгоритм самообучения робота избегать препятствия. Необученный робот с нулевым пороговым значением расстояния наезжает на препятствие, после чего отъезжает от него и опять может наехать. Каждый наезд-итерация регистрируется датчиком касания. Количество итераций суммируется, формируя пороговое значение датчика расстояния, пока оно не достигнет уровня избегания столкновения робота с препятствием. Для ускорения обучения можно ввести еще один параметр – скорость реакции робота на препятствие – приращение порогового значения датчика расстояния на каждой итерации.

Разработанные самообучаемые роботы оснащены ультразвуковым датчиком расстояния и двумя датчиками касания (либо одним датчиком касания с бампером).

В разработанном нами ПО на основе сред программирования EV3, ROBOTC, Arduino IDEи TRIK Studio предусмотрен ввод скорости реакции робота на препятствие, а также отображение на дисплее и вывод в файл текущего порогового значения расстояния до препятствия. Программы позволяют также запускать уже обученного робота с выводом на дисплей итогового после обучения порогового значения расстояния до препятствия.

К недостаткам применения модели нейронной сети для обучения робота в учебном процессе следует отнести следующее:

1. Сложность математического аппарата и его реализации.
2. Для реализации модели трехслойной нейронной сети памяти Arduino не хватает.

3. При использовании блока EV3 невозможно запрограммировать модель нейронной сети на «родном» ПО, т.е. приходится загружать в него либо LeJos (Java for Lego Mindstorms), либо EV3 MicroPython.

Вместе с тем, использование для обучения образовательных роботов методом Фролова по сравнению с методом обучения нейронной сети дает следующие преимущества:

1. Метод Фролова прост в освоении школьниками и студентами, требует малого объема памяти контроллера. Составленная на его основе программа обладает высокой скоростью выполнения, поэтому такой способ может быть оперативно реализован на любом образовательном робототехническом наборе.

2. Метод Фролова позволяет задать скорость реакции робота (темперамент), регулируя тем самым скорость обучения робота, что не позволяет сделать модель нейронной сети, поскольку в ней определяющим является количество нейронов.

Преимущества применения метода Фролова перед стандартным методом избегать роботом препятствия с фиксированным в программе пороговым значением расстояния до объекта в следующем:

1. Датчик расстояния по-разному реагирует на различные виды поверхностей (гладкие, шероховатые и т.д.), и потому мы имеем разные пороговые значения для различных препятствий. Чем выше шероховатость препятствия, тем больше должно быть пороговое значение. При реализации метода Фролова пороговое значение датчика расстояния формируется роботом автоматически с учетом гладкости поверхности препятствия.

2. Вследствие инерции, различным скоростям движения робота соответствуют разные пороговые значения датчика расстояния. Чем больше скорость, тем выше должно быть пороговое значение. При реализации метода Фролова пороговое значение датчика расстояния формируется роботом автоматически с учетом скорости движения робота.

3. При движении робота под разными углами к препятствию пороговые значения датчика расстояния различны. Чем меньше острый угол подъезда, тем больше должно быть пороговое значение. При реализации метода Фролова пороговое значение датчика расстояния формируется автоматически с учетом угла подъезда робота к препятствию.

Нами впервые была проведена апробация роботов с искусственным интеллектом, самообучаемых избегать препятствия, на уроках проектной деятельности в 10 – 11-х классах и дополнительного образования в 7 – 9-х классах, которая показала высокую эффективность и оперативность освоения метода Фролова обучающимися.

Создание капсулы для транспортировки пострадавшего

Кушнир Ю.В., Панов Р.М., Ибрагимов В.А.

Научный руководитель — Мизерова О.И.

ГБОУ Школа №1324, Москва

belashova_av@school1324.ru

Данный проект направлен на проектирование специализированной капсулы для транспортировки пострадавших при несчастных случаях, с использованием стабилизирующей системы Stedicam.

Выбранная тема актуальна, т.к. состояние множества пострадавших усугубляется во время транспортировки. Наша капсула поможет избежать данной проблемы, за счёт использования в её конструкции системы стабилизации Stedicam.

На данный момент, устройства для транспортировки пострадавших, в основном, представляют из себя носилки с мягкой подкладкой и бортиками. Насколько нам известно, в мире не ведется активных исследований на данную тему. Однако существуют менее продвинутое аналоги, в которых отсутствует система стабилизации тела.

Объектом исследования является транспортировка пострадавших.

Предметом исследования является устройство для транспортировки пострадавших.

Сравнительный анализ устройств для транспортировки пострадавших показал, что ни одно из устройств транспортировки пострадавших при несчастных случаях не обеспечивает стабилизации положения тела в пространстве, а именно выравнивание тела в

горизонтальной плоскости перпендикулярно оси движения транспортного средства, осуществляющего перевозку пострадавших.

Цель проекта - создание капсулы, обеспечивающей стабилизацию положения тела в пространстве для комфортной и безопасной транспортировки пострадавших и людей с ОВЗ.

Задачи проекта:

- Провести сравнительный анализ существующих устройств для транспортировки пострадавших.
- Разработать модель капсулы и стабилизирующего устройства, находящегося в ней.
- Провести сравнительный анализ возможных материалов для изготовления капсулы с учетом условий транспортировки.
- Создать прототип капсулы и стабилизирующего устройства, находящегося в ней с помощью программы “Компас” и 3D-печати.

Системой обогрева в капсуле является инфракрасная плёнка, ведь она занимает минимум полезной площади, имеет саморегуляцию температуры, и не требует подачи воды, из минусов можно выделить обязательное подключение к энергосети.

Система вентиляции капсулы представляет из себя двойной угольный фильтр, и защитный чехол, предотвращающий загрязнение фильтра. Мы выбрали данную систему вентиляции потому что она является самой оптимальной по габаритам и эффективности из всех, подходящих под параметры нашей капсулы.

Как транспортные средства для транспортировки пострадавших мы взяли грузовик ЗИЛ-131 и вертолёт КА-32А, которые используются спасателями с 1998 года. Мы взяли их потому что, они являются самыми распространенными и соответствуют параметрам нашей капсулы.

По нашим расчётам, для создания корпуса нам понадобится 275 катушек PLA-пластика, каждая массой 1 кг., в среднем, на открытом рынке одна катушка стоит 1500 руб., следовательно, для создания корпуса нам понадобится пластика на 412500 руб. Мы выбрали компанией-производителем Plastik потому что они являются лидерами на рынке и имеют гарантию качества производства.

Для обогрева нашей капсулы нам понадобится 3 м² инфракрасной пленки, 1 м² стоит 500 руб., следовательно, система обогрева будет стоить 1500 руб. Мы выбрали компанией-производителем Rexva.co потому что они уже много лет на рынке, и у них самая демократичная ценовая политика.

Для вентиляции нам понадобится двойной угольный фильтр и защитный чехол, вместе они стоят 3000 руб. Мы выбрали компанией производителем RAFG потому что эта компания является лидером рынка и имеет филиал в Москве.

Для стабилизации системы нам понадобится 4 пары стабилизаторов, из расчета массы, на материалы для Stedicam нам понадобится 1800 руб. Мы выбрали компанией производителем ООО “Мир пружин” потому что их завод находится в Московской области и осуществляет доставку.

Носилки для нашей системы мы решили заказать у официального производителя, у которого закупают носилки для карет скорой помощи — Ambulancemed. Носилки, подходящие под параметры нашей капсулы, обойдутся в 41800 руб.

Общая стоимость — 460 600 руб. Расчетное время производства — 48 ч.

Исследование возможности магнитной левитации с использованием исключительно постоянных магнитов

Мартемьянов А.И.

Научный руководитель — Котельников В.В.

ГБОУ Школа №1799, Москва

vkotel@yandex.ru

Наиболее востребованное применение эффекта магнитной левитации, магнитный подвес движущихся поездов.

На данный момент существует 3 основных технологии магнитного подвеса движущихся поездов:

1. На сверхпроводящих магнитах (электродинамическая подвеска).

2. На электромагнитах (электромагнитная подвеска).

3. На постоянных магнитах с использованием высокотемпературных сверхпроводников. Это новая и потенциально самая экономичная система.

Наиболее активные разработки ведут Германия, Япония, Китай, и Южная Корея.

Цель: изучение возможности левитации с использованием только постоянных магнитов.

Задачи:

1. Создание лабораторной установки для изучения левитации с использованием постоянных магнитов.

2. Поиск оптимального расположения магнитов для достижения эффекта левитации.

Гипотеза: Возможность осуществления эффекта магнитной левитации на постоянных магнитах без применения сверхпроводящих элементов.

Идея экспериментальной установки.

Основа - неодимовые магниты. Неодимовый магнит — мощный постоянный магнит, состоящий из сплава редкоземельного элемента неодима, бора и железа (Nd₂Fe₁₄B).

Каркас и направляющие – немагнитные материалы (древесина). Размер одного магнитного элемента: 15 мм, 8 мм, 2 мм. Были изготовлены четыре составных магнита длиной 250 мм. Сечение составного магнита 16мм * 4мм. Левитирующая платформа изготовлена из пластиковой карточки и неодимовых магнитов. Расположение магнитов легко изменить. Туннель для движения платформы сделан из немагнитных материалов и предназначен для ограничения движения платформы. Экспериментальным путем найдено оптимальное расположение магнитных элементов для обеспечения устойчивой левитации.

Выводы.

1. Платформа может левитировать при точной ориентации относительно магнитного поля.

2. Наблюдается стабилизация платформы вдоль оси туннеля (при попытке вытолкнуть платформу за пределы туннеля она стремится вернуться).

Перспективы использования.

Обеспечение стабилизации платформы и организация движения ее вдоль туннеля за счет неоднородных магнитных полей позволит использовать мощные постоянные магниты в качестве аккумуляторов магнитного поля для конструирования магнитного подвеса движущихся платформ.

Возможные усовершенствования. Усовершенствование системы может быть произведено за счет использования электромагнитов, управляемых с помощью программы, для обеспечения более точной стабилизации в поперечном и продольном направлении.

Список литературы:

1. Международный совет по магнитной левитации: [Электронный ресурс] <https://www.maglevboard.net/en/>

Разработка программно-аппаратного решения симметричного управления манипулятором

Никитин Д.К.

Научный руководитель — Посевин Д.П.

МБУ ДО «ДТ», Реутов
donnik10072002@gmail.com

Целью работы является разработка прототипа конструкции протеза-манипулятора для людей с ограниченными возможностями, потерявшими руку или её часть. Также при успешной реализации данной работы и полной отработки всего функционала прототипа, можно существенно расширить спектр применения данного прототипа. А именно на основе этого прототипа можно создать движущийся манипулятор с двумя конечностями (руками) для нужд МЧС. Когда в труднодоступные места, невозможно отправить человека, ввиду высокой опасности для его жизни, можно отправить робота, который управляется на

расстоянии и выполняет сложные задачи на уровне человека. Например, разбор завалов при крушении здания, при пожаре из которого надо эвакуировать людей, но доступ к ним затруднен из-за огненной преграды. Также данный проект можно использовать и в военной сфере, для разминирования. Манипулятором можно управлять на расстоянии и выполнять действия с точностью рук человеческих. И если заглянуть в будущее, то таким манипулятором можно делать сложные операции человеку на расстоянии, когда в небольших клиниках нет нужных хирургов, а операция должна быть проведена незамедлительно.

Для достижения цели выполняются следующие задачи:

- Исследование принципов протезирования конечностей.
- Изучение стоимости протезов различных производителей.
- Разработка прототипа бюджетного манипулятора, на базе системы сервоприводов, позволяющего выполнять типовые действия — хватание, перемещение предметов.

Работа проходит в несколько этапов.

На первом этапе выполнен прототип, состоящий из двух бюджетных сервоприводов и клешни. Управление сервоприводами происходит на основании углов поворота частей здоровой руки, получаемых с гироскопов и с помощью микроконтроллера NodeMCU. В результате первого эксперимента удалось настроить сжатие и разжатие, подъем и опускание клешни.

На втором этапе работа велась с манипулятором, состоящим из 5-ти сервоприводов, управление которыми осуществляется с использованием трех гироскопов и трех микроконтроллеров NodeMCU.

При этом рассматривается так называемое симметричное управление, которое заключается в том, что протез-манипулятор дублирует траекторию движения здоровой руки. Данное управление реализовано на базе системы 3-х осевых гироскопов MPU-6050 или аналога MPU-9250, которые крепятся на кисть руки, запястье, предплечье и плечо в зависимости от повреждения руки, на которую устанавливается протез-манипулятор.

Значимость данной работы весьма широка для многих групп. Прежде всего, это улучшить качество жизни людям, потерявшим руку или её часть, заменив утраченную конечность на манипулятор. А также обеспечить безопасность для человека при проведении спасательных работ и работ военного характера. Данная работа отличается от других работ, проводимых в этом направлении тем, что протез-манипулятор сможет выполнять абсолютно те же задачи, что и человеческая рука, вне зависимости от сферы использования.

В итоге удалось настроить управление манипулятором, состоящим из 5ти гироскопов, с помощью движения здоровой руки. Далее планируется разработать протез руки с использованием технологий 3D печати.

Система ухода за комнатными растениями с элементами игры на базе «Arduino»

Обехов А.В.

Научный руководитель — Султановский В.И.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

alex_obekhov@mail.ru

Актуальность. Ответственность – это положительное качество, которое должно закладываться еще с самого детства. Есть много способов развить в себе ответственность, однако данный проект предлагает сделать это с помощью игрового процесса, который включает в себя уход за комнатными растениями. Моя система является, в первую очередь, развлечением, подобно игрушке «Tamagotchi». Найти конкретные аналоги данного проекта мне не удалось.

Цель проекта: Разработка модели системы ухода за комнатными растениями с элементами игры на основе платформы «Arduino».

Новизной данной проектной работы является взаимодействие пользователя с реальным растением через его виртуальную модель.

Задачи проекта:

1. Проектирование и сборка модели системы ухода за комнатными растениями с элементами игры на основе платформы «Arduino».

2. Программирование системы с помощью среды программирования Arduino на алгоритмическом языке C++.

Принцип работы этой системы полива растений заключается в том, чтобы поливать их, ориентируясь по эмоциям виртуального растения, которые передаются через дисплей. Другими словами, ваш комнатный цветок будет взаимодействовать с вами с помощью искусственных эмоций и коротких фраз, а вы ухаживать за ним с помощью кнопок, как в игрушке «Tamagotchi». На данный момент модель растения, которое будет общаться с пользователем, имеет всего 4 разных эмоций.

Алгоритм работы системы является достаточно простым. С начала растение находится в состоянии «good», и функция ухода за растением блокируется для того, чтобы не переборщить с поливом. Через определённое время растение переходит в режим «drink», а затем в «verydrink». Тогда его уже можно поливать с помощью кнопки. Если пользователь нажмет на кнопку, то плата «Arduino» подаст сигнал на реле, которое включит помпу для подачи воды, а та в свою очередь перекачает воду в капсулу для растения. Во время полива растение перейдёт в состояние «thank you», в котором отблагодарит пользователя. Через некоторое время после полива система вернется в обратном в состояние «good».

Разработка резонатора для двухтактного двигателя внутреннего сгорания

Пияк Н.Е.

Научный руководитель — Воронцов Т.П.

ГБОУ Школа №1286, Москва

piyak@yandex.ru

В современном мире существует огромное количество различных двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и их прототипов. Рабочий цикл ДВС может осуществляться за два или за четыре такта. Такие двигатели называются двухтактными и четырёхтактными соответственно и образуют две большие группы с множеством эксплуатационных и конструктивных особенностей.

В данной работе рассматриваются двухтактные ДВС, которые нашли свое применение в садовом инвентаре, в мототехнике, в небольших легковых автомобилях и т. д. Несмотря на множество преимуществ, двухтактный двигатель обладает рядом минусов, среди которых наиболее существенными являются: большой расход топлива и малая экологичность. Для частичного решения этих проблем в данной работе предлагается модернизация, касающаяся в большей мере системы выхлопа.

Представим, что в двигателе начался такт продувки, который включает в себя впуск и выпуск одновременно. Цилиндр наполняется свежей смесью, очищается от отработавших газов, а заодно от части свежей смеси, которая вполне работоспособна. Для ее возврата и был создан резонатор. Когда в цилиндре начинается такт сжатия смесь через выхлопной коллектор выходит в полость резонатора, где, пройдя первый конус – расширится, а затем, ударившись о второй конус – возвращается обратно в цилиндр и попадает именно в тот момент, когда поршень почти достиг верхней мертвой точки. Для того, чтобы резонатор работал с максимальной эффективностью необходимо правильно рассчитать размеры каждой из его составляющих и определиться с оптимальным числом оборотов двигателя, на которых он будет эксплуатироваться.

Таким образом, в рамках данной работы спроектирован и изготовлен резонатор для двухтактного ДВС, позволяющий уменьшить расход топлива и увеличить мощность, но занимающий немало места относительно двигателя. Проработка вопросов минимизации габаритов и массы разработанного резонатора будет проведена позднее.

Список литературы:

- 1) Теория автомобилей и двигателей. Учебник / Гшайдле Р. Издательство: Фолиант;
- 2) Модернизация двигателей внутреннего сгорания. Цилиндропоршневая группа нового поколения / А. М. Дружинин. Издательство: Инфра-Инженерия, 2017 г.

Универсальное устройство для распознавания образов

Плешаков И.А.

Научный руководитель — Посевин Д.П.

МБУ ДО «ДДТ», Реутов

busindor2017@gmail.com

Цель работы: разработать универсальное устройство для распознавания образов и дальнейшей их обработки в области IoT и экспериментальной робототехнике.

Задачи:

- Выбор аппаратной платформы;
- Экономический анализ стоимости электронных компонентов, система должна быть дешевой, но стабильная;
- Выбор операционной системы, Raspbian — самая стабильная и оптимизированная система под Raspberry Pi;
- Обновление операционной системы;
- Оптимизация работы;
- Установка необходимых библиотек;
- Интеграция ПО, получения фотографий и изображений с камеры с программным обеспечением, обрабатывающим информацию на основе базы данных в пакете Tensorflow;
- Произвести обучение на базе библиотеки Tensorflow;
- Произвести тестирование нейросети;
- Разработать API.

Актуальность работы.

В данной работе предлагается разработка универсального устройства для распознавания образов, которая может применяться в системе умный дом для доступа в помещения по биометрическим данным человека.

Реализация задачи.

Были рассмотрены различные микрокомпьютеры, операционные системы и программные библиотеки, но используется Raspberry pi 4, Raspbian, Tensorflow соответственно. Система была адаптирована под Raspbian, оптимизирована и протестирована, также были исправлены ошибки. Был разработан web-интерфейс и отлажена выгрузка данных на него. Созданы необходимые программы для управления роботом через локальную сеть.

Результаты:

- Разработана и настроена нейронная сеть с выгрузкой данных в web-интерфейс.
- Созданы алгоритмы для управления внешними устройствами.
- Выполнено тестирование и оптимизация системы.
- Исправлены ошибки стандартных сборок.

Канатная дорога на недвижимом тресе

Сальникова Л.М., Докукин Ф.А., Галахов А.П.

Научный руководитель — Мамчиц А.О.

Предуниверсарий МАИ, Москва

Salnikova.lidiya.05@gmail.com

Проблематика

1. Сохранение природы.

Наш проект экологически безопасен и не вредит природе, что позволяет снизить ущерб окружающей среде с минимальными затратами производительности труда.

2. Работа на особо охраняемых территориях.

Поскольку традиционные методы транспортировки обычно вредят природе, часто не представляется возможным эту транспортировку организовать. Благодаря своей портативности и мобильности наш прототип позволяет, практически не вмешиваясь в экосистему, перевозить необходимые грузы.

3. Строительство дорог неограниченной длины и топологии, энергосбережение.

Поскольку в нашей конструкции канат неподвижен, возможно строить дороги любой длины (а в перспективе даже с развилками). Также наш прототип потребляет меньше энергии, чем другие наземные способы транспортировки и дешевле воздушных, что являлось бы неоспоримым преимуществом, если бы он вошёл в серийное производство.

Перспективы.

Конструкция позволяет нам сделать большое количество модификаций, которые могут быть полезны при использовании в определённых сферах, в будущем возможна перевозка крупногабаритных грузов и даже людей. Конструкция достаточно дешёвая, чтобы её можно было запустить в массовое производство, что, по нашему мнению, может благотворно повлиять на экологию. Мы считаем, что наша концепция одновременно отвечает современным требованиям и более экологична и экономична, чем многие виды наземного транспорта.

Принцип действия прототипа.

Тележка передвигается за счёт моторов, вращающих попарно расположенные вертикальные ролики. Каждый ролик покрыт резиновым ободком (возможно, сменным в зависимости от материала) для лучшего сцепления с канатом. Верхний ролик неподвижен, нижний находится на конце подвижной балки и стягивается с верхним пружиной, это сделано для того, чтобы тележка имела хорошее сцепление с тросом, но, в то же время, могла преодолевать узлы его подвески. Верхние и нижние ролики крепятся по отдельности к двум частям рамы, которые соединены дугообразной третьей частью. К нижней части рамы крепится контейнер для груза, к верхней – контейнер с электроникой, который уравнивает дугу.

Подпорки для троса Г-образные, с креплениями в форме тонких колец на концах.

Система SmartBin

Тарасов Е.В., Пунов Д.В., Тарасов В.В.

Научный руководитель — Волкова Е.С.

ГБОУ Школа №1517, Москва

tar4sow.eg@yandex.ru

Подходы к понятию «умный город» разнятся, но под этим почти всегда понимают концепцию населённого пункта, в которой внедрены технологии интернета вещей, для удобного управления и проживания на территории города. Суть интернета вещей — во взаимосвязи устройств между собой и внешним миром без участия и во благо человека. Простейший пример — уличное освещение, включающееся при нехватке естественного.

Цель умных городов — делать жизнь горожан удобнее и безопаснее, а также экономить городские средства и пространство. Например, с умными фонарями улицы города так же безопасны ночью, как и с обычными, при этом средства на электроэнергию тратятся минимально: свет не горит впустую, пока не стемнело.

В идеальном умном городе будущего технологии встречают жителей на каждом шагу, образуя единую экосистему и отвечая за все аспекты жизни человека: от передвижения на общественном транспорте до переработки мусора.

Анализируя проблемы нашего района, мы столкнулись с тем, что коммунальные службы не своевременно вывозят мусор с территорий, что наносит немалый вред окружающей среде.

Актуальность. В современном мире существует проблема со своевременным вывозом мусора. Службы, которые этим занимаются, порой не успевают вовремя вывезти мусор в некоторых местах. Они проезжают по собственному маршруту и часто собирают мусор из незаполненных до конца или не заполненных вообще баков и пропускают переполненные. У них нет оптимального маршрута, который проходил бы там, где мусор собрать необходимо.

Цель работы: Создать умное устройство интернета вещей, которым будет оснащён мусорный бак, установленный на выбранной территории.

Задачи работы:

1) изучить существующие варианты выполнения данной цели, их преимущества и недостатки;

- 2) разработать концепцию устройства для решения поставленной цели;
- 3) смоделировать необходимые детали прототипа изделия и изготовить его;
- 4) написать программу для оптимальной работы устройства;
- 5) создать облачное приложение интернета вещей для обработки данных, получаемых с датчиков;

5) протестировать модель в реальных условиях.

Описание концепции проекта.

Для снижения расходов на выполнения работ жилищно-коммунальных служб по вывозу мусора, предлагается использовать оперативные данные о фактическом заполнении мусорных баков в районе ответственности службы, что уменьшит количество выездов рабочих, и поможет сократить их количество.

Основой системы является облачное приложение, которое позволяет сотрудникам жилищно-коммунальных служб определять стратегии проведения работ по вывозу и переработки мусора, формировать перечни необходимых работ, выдавать предупреждения о критических ситуациях, и пр.

Основой решения нашей проблемы стала концепция Internet of things, IoT.

IoT — концепция вычислительной сети физических предметов (в нашем проекте «Умных мусорок»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы.

Плюсы решения найденной проблемы с помощью IoT :

- Оперативность получения информации о состоянии заполненности мусорных баков в области ответственности коммунальных служб;

- Оптимизация работы коммунальных служб по вывозу и переработки мусора.

Описание существующих решений.

Современные города всё чаще оснащаются гаджетами концепции «Умный город» и, безусловно, не могли остаться без внимания проблемы сбора и вывоза мусора. Уже существуют несколько подобных гаджетов, давайте проанализируем их возможности.

Несмотря на существование данных решений в городской среде наличие «Умных мусорок» крайне редко, так как производство и установка их достаточно материально затратные. Наша система, в отличие от приведенных решений, будет менее экономически затратной, что поможет её распространению.

Разрабатываемый нами проект нацелен на решение одной из самых главных проблем мегаполиса. Наша разработка:

- Позволит коммунальным службам строить оптимальные маршруты сбора мусора, что приведет к уменьшению количества переполненных мусорных баков, а значит и к улучшению экологической обстановки;

- Позволит экономить денежные средства, которые ранее затрачивались на обслуживание пустых мусорных контейнеров.

Внешним видом наш мусорный бак мало чем отличается от тех, которые сейчас стоят в городах, а, значит, их присутствие не будет непривычным для местных жителей.

Мы — стартап. Это команда заинтересованных людей, имеющих идею для реализации и владеющие технологиями ее реализации. Мы считаем, что близки к выполнению поставленной цели так как разработали модель «Умной мусорки», написали облачное приложение, а также проверили работоспособность электроники на тестовой базе модели.

Основные виды деятельности, которыми мы занимались и планируем ещё заниматься - это моделирование, сборка, настройка, обслуживание устройства.

Воссоздание ювелирных изделий на основе результатов трехмерного сканирования

Тужиков Г.А.

Научный руководитель — Султановский В.И.

ГБОУ Школа №1538, Москва

t4grisha@gmail.com

Актуальность.

В наше время очень часто производятся археологические раскопки. Находятся новые артефакты, дошедшие к нам из далекого прошлого. Одними из таких артефактов являются старинные ювелирные изделия. Рассмотрим ситуацию. Археологи нашли ювелирное изделие, в моем случае кольцо, но, к сожалению, оно сохранилось в единственном экземпляре. Многим коллекционерам захочется получить такое же кольцо в свою коллекцию. Для этого я разработал технологию трехмерного сканирования для точного копирования и воссоздания ювелирного изделия.

Цель проекта.

Создание технологии трехмерного сканирования для получения точной копии артефактов в моем конкретном случае ювелирного изделия.

Новизной проектной работы является использование трехмерного сканирования для воссоздания и копирования ювелирных изделий.

Задачи проекта:

1. Исследование методов сканирования.
2. Обзор и анализ существующих трехмерных сканеров.
3. Разработка технологии для точного копирования ювелирных изделий.
4. Определение поверхности для нанесения реперных точек
5. Сканирование изделия с помощью 3D-сканера
6. Печать восковой или пластиковой модели на 3D-принтере.
7. Трехмерное сканирование ювелирного изделия.
8. Трехмерная печать ювелирного изделия и получение его точной копии.

Существует два метода сканирования. Первый метод: контактный. В основе этого метода лежит непосредственный контакт устройства с исследуемым предметом. Второй метод: бесконтактный. Этот метод более перспективен, поскольку позволяет создавать 3D модели объектов, расположенных в труднодоступных местах, памятников архитектуры, ювелирных изделий и др.

В ходе обзора существующих трехмерных сканеров было выявлено 2 типа.

Первый тип: контактные трехмерные сканеры. Контактные трехмерные сканеры исследуют (зондируют) объект непосредственно через физический контакт, пока сам предмет пребывает на прецизионной поверочной плите.

Второй тип: бесконтактные сканеры. Для работы активного сканера используются либо обычный свет, либо определенный вид излучения. Именно через проходящее излучение или отражение света, объект подвергается цифровому исследованию. Случается, применение рентгеновских лучей или ультразвука.

Проанализировав типы трехмерных сканеров, для выполнения сканирования был выбран бесконтактный сканер HandySCAN 700 немецкой компании Creaform.

Планируется для получения сравнительной характеристики сканировать ювелирное изделие с помощью бесконтактного сканера D500 Solutionix.

Для точности сканирования большое значение имеет калибровка сканера, для этого используются реперные точки. Реперные точки – это точки для позиционирования и точности сканера. Точка состоит из светоотражающей поверхности и клейкого вещества, нанесенного с обратной стороны точки. Но в нашем случае мы будем использовать специальную доску с уже наклеенными реперными точками в специальном порядке для того чтобы обеспечить точность сканирования и получить четкую картину полигональной модели. Отсканировав изделие, мы получаем точную копию оболочки объекта, а также параметризацию этого изделия. Параметризация – точная копия сканируемого объекта в

сечения. Благодаря параметризации мы можем получить форму для литья, тем самым поставив сканируемый объект на производство.

Следующим шагом будет распечатка копии ювелирного изделия на 3D-принтере. В моем случае будет производиться печать из пластика на трехмерном принтере Wanhao duplicator i3 plus. Именно это и станет окончательным итогом моей проектной работы.

Компьютерный и натурный эксперимент проектирования рычажного механизма

Федоров А.С.

Научный руководитель — Дроботов В.Б.

МБОУ «Гимназия №5», Королев

feorov2001@mail.ru

Цель работы заключается в проектировании механизма уборки и выпуска шасси длиннофюзеляжного самолёта. Физические и технические основы возможности применения механизма Уатта в системе шасси самолётов были изучены ранее, но исследование особенностей движения колеса шасси оказалось очень сложным. Ось колеса движется по алгебраической кривой четвёртого порядка – лемнискате Бернулли. Для измерения точных отклонений движения оси колеса от прямолинейного отрезка потребовалось очень сложное оборудование, которое трудно найти даже на современных предприятиях. Компьютерная модель и системы автоматизированного проектирования (САПР) позволили значительно ускорить и упростить процесс начального проектирования, исключив необходимость множества дорогих измерений на экспериментальных образцах техники.

Для исследования нового применения механизма Уатта была создана компьютерная модель, которая существенно упростила изучение механизма. Для ее создания была использована программа CATIA. CATIA – это система автоматизированного проектирования. Эта программа разработана французской фирмой Dassault Systems. В число пользователей этого программного продукта входят такие компании как Boeing, Airbus, Renault, Mercedes-Benz, BMW и многие другие. Программа CATIA включает в себя более 300 модулей, которые используются для машиностроительного проектирования, разработки дизайна изделий, проектирования систем коммуникаций, инженерного анализа, управления проектированием и обменом данными, программирования обработки на станках ЧПУ и системного анализа промышленных изделий. Для создания модели механизма Уатта использован модуль эскизов. На компьютере была создана модель рычага из окружностей и касательных к ним, потом был создан набор необходимых рычагов с помощью ограничений на расстояния между шарнирами. Затем готовые рычаги в программе были связаны набором ограничений. В основе механизма лежит самый длинный рычаг, которому было задано ограничение «Фиксация». С механической точки зрения – это корпус самолёта, потому что рычаг неподвижен относительно конструкции. Относительно неподвижного рычага и корпуса самолёта двигаются остальные части механизма. Средним рычагам были заданы ограничения на совпадение координат центров окружностей с координатами соответствующих окружностей рычага-основания. Малому рычагу было задано два ограничения на совпадение координат двум средним соответственно. В его середине находится окружность, обозначающая колесо. Её центр тоже имеет два ограничения: расстояние в половину малого рычага от первого центра окружности и такое же расстояние от другого центра окружности. Затем левому среднему рычагу была задана анимация. Это было сделано с помощью ограничения изменения угла между прямой двух центров окружности рычага-основы и прямой двух центров окружности среднего рычага с изменением времени. Получившаяся анимация была выведена с помощью программы захвата изображения с монитора Bandicam и экспортирована в формате GIF для презентации доклада. Программа CATIA оказалась очень сложной для индивидуального проектирования. Поэтому для создания объемной модели была использована программа Creo Parametric 4.0. Creo — это масштабируемый, функционально совместимый пакет программного обеспечения для конструирования изделий. Пакет прикладных программ Creo Parametric 4.0

состоит из модулей, которые можно устанавливать по мере необходимости. Этот пакет программ применяется для промышленного и индивидуального автоматизированного проектирования деталей, узлов и механизмов машин. Для создания объемной модели было использовано три модуля: модуль эскизов, модуль создания деталей, модуль сборки. В модуле эскизов были созданы чертежи будущих деталей механизма. Использовалась схожая с первой моделью методика. Эскиз рычага состоит из прямоугольника, двух дуг у сторон прямоугольника, двух окружностей, которые обозначают места крепления рычагов. Затем при компьютерном моделировании деталей эскизы были экструдированы. Наконец, в модуле сборки готовым деталям была задана логика перемещения. Было применено ограничение фиксации к двум самым длинным рычагам. Остальные детали были соединены с помощью аналогичных ограничений из первой модели. Дополнительно были заданы геометрические ограничения на параллельность осей отверстий и совпадения плоскостей соответствующих элементов. Видеофильм был создан аналогично видеофильму первой модели. Получившаяся модель позволила заменить математическую модель механизма Уатта. По компьютерной модели был изготовлен макет механизма Уатта для натурных испытаний. Сначала проводилась сборка макета без компьютерной модели. После создания компьютерной модели технологический процесс сборки механизма значительно упростился. На 3D-модели под различными ракурсами сразу стали видны особенности конструкции. Компьютерная и натурная модель механизма Уатта для шасси самолета практически полностью совпадают.

Очистка заводских выхлопов

Фокин И.Ю.

ГКОУ КШИ №1, Москва

foksaaye@yandex.ru

Экологическая проблема для некоторых городов очень чувствительна. В крупных городах факторов, вредных природе в 2 раза больше, но степень загрязнения маленького будет такой же: большая численность компенсируется большей территорией. Между человечеством и природой разгорелся конфликт. Множество факторов ведут к загрязнению атмосферы. Есть те, которые выходят из трубы. О них, я и хочу вам поведать. Эти загрязнения находятся в газообразном виде и легко попадают в атмосферу. Для предотвращения попадания атмосфере нужно обезопасить. Для защиты атмосферы от негативного антропогенного воздействия используются следующие основные меры.

1. Экологизация технологических процессов:

1.1. создание замкнутых технологических циклов, малоотходных технологий, исключающих попадание в атмосферу вредных веществ;

1.2. уменьшение загрязнения от тепловых установок: централизованное теплоснабжение, предварительная очистка топлива от соединений серы, использование альтернативных источников энергии, переход на топливо повышенного качества (с угля на природный газ);

1.3. уменьшение загрязнения от автотранспорта: использование электротранспорта, очистка выхлопных газов, использование каталитических нейтрализаторов для дожигания топлива, разработка водородного транспорта, перевод транспортных потоков за город.

2. Очистка технологических газовых выбросов от вредных примесей.

3. Рассеивание газовых выбросов в атмосфере. Рассеивание осуществляется с помощью высоких дымовых труб (высотой более 300 м). Это временное, вынужденное мероприятие, которое осуществляется вследствие того, что существующие очистные сооружения не обеспечивают полной очистки выбросов от вредных веществ.

4. Устройство санитарно-защитных зон, архитектурно-планировочные решения.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) — это полоса, отделяющая источники промышленного загрязнения от жилых или общественных зданий для защиты населения от влияния вредных факторов производства. Ширина СЗЗ устанавливается в зависимости от класса производства, степени вредности и количества выделенных в атмосферу веществ (50–1000 м).

Архитектурно-планировочные решения — правильное взаимное размещение источников выбросов и населенных мест с учетом направления ветров, сооружение автомобильных дорог в обход населенных пунктов и др.

Оборудование для очистки выбросов:

- устройства для очистки газовых выбросов от аэрозолей (пыли, золы, сажи);
- устройства для очистки выбросов от газо- и парообразных примесей (NO, NO₂, SO₂, SO₃ и др.)

Разработка бюджетного портативного программатора и программного обеспечения для летающих роботов

Хафизуллин А.И., Шибяев А.А.

Научный руководитель — Фролов М.И.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

hafizullinartur@yandex.ru

В настоящее время образовательные конструкторы программируемых квадрокоптеров Феникс 4, EdDrone, Геоскан Пионер, COEX Клевер 4 Code и др., ориентированные на школы, колледжи и вузы, имеют стоимость от 35 000 до 120 000 руб.

Поэтому цель проекта: разработка бюджетного портативного (карманного) программатора (1 200 руб.) для бюджетного квадрокоптера Tello EDU (8 000 руб.) и ПО к нему, а также ПО для автономных полетов трех популярных квадрокоптеров: AR.Drone 2.0 (18 000 руб.), CoDrone (13 000 руб.) и Tello EDU для внедрения в школах на уроках технологии (робототехники), проектной деятельности, дополнительного образования, а также в колледжах и вузах. Исходя из поставленной цели, были сформулированы следующие задачи проекта:

1. Составление дорожной карты проекта и списка необходимых ресурсов.
2. Анализ существующих решений.
3. Разработка ПО для автономных полетов летающих роботов AR.Drone 2.0, CoDrone и Tello EDU в средах программирования: Arduino IDE, Blockly, DroneBlocks, JavaScript, Python, Scratch, Snap и др.
4. Разработка бюджетного портативного программатора на основе модуля ESP32 WROOM DevKit с OLED-дисплея для автономных полетов летающего робота Tello EDU с отображением маневра и телеметрии полета.
5. Аprobация летающих роботов на уроках проектной деятельности в 10 – 11-х классах и дополнительного образования в 7 – 9-х классах.
6. Анализ полученных результатов.

Бюджетный радиоуправляемый квадрокоптер AR.Drone 2.0 компании Parrot был превращен нами в летающего робота, т.е. запрограммирован на автономный полет по Wi-Fi соединению с компьютером на языке JavaScript.

Бюджетный летающий робот CoDrone версии Lite, разработанный компанией Robolink в образовательных целях, был запрограммирован нами на автономный полет с мигающими светодиодами с помощью графических сред Blockly и Snap, а также языка текстового программирования Python. При этом программатором, управляющим автономным полетом, является компьютер, а беспроводная связь с летающим роботом осуществляется по WiFi-соединению.

В случае версии CoDrone Pro, к летающему роботу добавляется программатором автономного полета в среде программирования Arduino IDE. При этом беспроводная связь осуществляется по Bluetooth-соединению.

Бюджетный летающий робот Tello EDU — совместная разработка компаний Ryze, DJI и Intel, — созданный в образовательных целях, был запрограммирован нами на автономный полет с помощью графической среды Scratch 2.0, а также графических приложений Go Tello, Tello EDU и DroneBlocks для мобильных устройств. Кроме того, для Tello EDU были составлены программы в среде Arduino IDE и на языке Python. При этом беспроводная связь между ПК и летающим роботом осуществлялась по WiFi-соединению.

Затем, для программирования в среде Arduino IDE автономного полета Tello EDU, нами был разработан и собран на макетной плате портативный программатор на основе модуля ESP32 WROOM DevKit, соединенного с Oled-дисплеем 0,96", для отображения полетного маневра и телеметрии полета. Программатор взаимодействует с летающим роботом по WiFi-соединению. Стоимость такого программатора вместе с аккумулятором и зарядным устройством — 1200 руб. Разработанное нами ПО позволяет также вести фото- и видеосъемку с летающего робота во время автономного полета.

Аналогом изготовленного нами программатора является готовый модуль Wemos TTGO WiFi/Bluetooth BLE с OLED-дисплеем 0,96" на контроллере ESP32 и питанием от аккумуляторной батареи Li-ion 18650, общей стоимостью — 2500 руб. При этом программатор для CoDrone стоит 7000 руб.

Нами также была проведена апробация летающих роботов на уроках проектной деятельности в 10 – 11-х классах и дополнительного образования в 7 – 9-х классах, которая показала высокую эффективность разработанного программатора и ПО для обеспечения точного автономного полета по заданной пользователем программе.

Разработанный нами бюджетный портативный программатор и ПО предлагаются к внедрению в школах на уроках технологии (робототехники), проектной деятельности, дополнительного образования, а также в колледжах и вузах.

Проект выполнен в лаборатории аэрокосмической, военной и реабилитационной робототехники, микроэлектроники и нанотехнологий кафедры инженерной предпрофессиональной подготовки.

Создание мультиплатформенного голосового интерфейса для управления периферийными устройствами

Чверткин М.П.

Научный руководитель — Давыдкин М.Н.

ГБОУ Школа №1324, Москва

mk.lomonosov@yandex.ru

Для реализации голосового интерфейса определена следующая архитектура системы:

1. Среда программирования: высокоуровневый язык программирования Python 3.7.
2. Интегрированная среда разработки PyCharm.
3. Аппаратная платформа разработки: Персональный компьютер на базе Intel Core i7-7700 3/60Ghz, ОЗУ 8 Гб, 64-разрядная операционная система Windows 10.
4. Аппаратная среда опытного образца: одноплатный компьютер Raspberry pi, Операционная система Raspbian (адаптированная ОС Debian для одноплатных компьютеров).

Полученные результаты.

В ходе разработки был создан программный продукт, обеспечивающий следующие тестовые функции:

- Прием и распознавание голосовых команд на естественном языке.
- Выполнение пользовательских команд в ВК (vk.ru): прослушать последнее сообщение, написать сообщение, включить музыку, управлять громкостью, найти погоду по городу, найти анекдоты по сайтам, найти дорогу домой или до магазина.

Программный продукт состоит из следующих модулей:

1. probka_functions.py — среда распознавания оперативной системы и среда хранения функций (задач) используемых в проекте;
2. probka.py — ядро программы, осуществляющее функции голосового интерфейса, реакции системы, управления периферийными устройствами и драйверами к ним.

Перспективы развития проекта.

Расширение функциональности использования программно-аппаратной платформы:

- Создание элементов умного дома с использованием Raspberry pi в качестве головного модуля.
- Управление мобильными роботами на основе голосового интерфейса.

- Управление компьютерными приложениями.
- Доработка функциональности программного обеспечения.
- Разработка алгоритмов математического преобразования сигнала для защиты передаваемой информации управления для периферийных устройств.

Автоматизированный инкубатор на базе Arduino

Шмаков А.Д., Воронин А.И.

Научный руководитель — Жилияева Н.В.

ГБОУ Школа №152, Москва

alesha.shmakov.2004@yandex.ru

Гипотеза. Используя недорогие общедоступные современные электронные модули, можно без труда собрать устройство, по функционалу не уступающее существующим в продаже аналогам, но имеющее куда более низкую стоимость и адаптирующееся под персональные нужды потребителя и предоставляемые средой условия.

Важной особенностью, разработанной нами конструкции, является полная автоматизация систем, необходимых для получения здорового потомства в трудных условиях, а также упрощающих работу с пользователем, а именно:

- Автоматическая регулировка микроклимата и сопутствующих параметров (температура, влажность, уровень углекислого газа), возможность за пару кликов менять и устанавливать диапазоны значений для них.

- Сбор данных и вывод их на дисплей, яркость которого зависит от уровня освещённости окружающего пространства. Вывод данных на смартфон пользователя через сеть WI-FI (планируется реализовать, однако использование функции станет возможным только в земных условиях, поскольку в иных ситуациях используются другие методы передачи данных).

- Аварийные системы предупреждения.

- Удобная система энергопитания, функционирующая в условиях отсутствия постоянного тока из сети.

- Система автоматического переворачивания яиц на угол, заданный с учётом рекомендаций специалистов.

Кроме того, разработанная нами специальная инструкция предусматривает преобразование некоторых систем и конструкции устройства, что может быть полезно для создания устойчивой популяции, например, в рамках реализации проекта по терраформированию Марса, которая, согласно прогнозам ведущих специалистов, будет проводиться уже в ближайшее время.

Цели:

- Создать и испытать функционирующее устройство на базе платформы "Arduino".

- Снабдить готовую модель наглядным руководством по эксплуатации, а также создать подробную инструкцию со всеми нюансами работы и ссылками на электронные компоненты (модули) для желающих повторить данный проект. Инструкция включает в себя, как было заявлено ранее, информацию по возможной модификации устройства.

- Предоставить полный отчёт касательно стоимости компонентов (модулей) устройства и суммарной стоимости проекта.

Задачи:

- Наметить план проекта, включающий в себя 3D-модель конструкции, чертёж и принципиальную схему соединения электронных компонентов.

- Произвести сборку устройства, опираясь на заданный ранее план.

- Провести предварительные испытания всех систем устройства, описанных выше, включая проверку точности работы модуля реального времени и энкодера.

- Провести практические испытания устройства с использованием партии яиц от птицы-производителя.

- Сделать вывод о работе устройства, исправить неполадки (при их обнаружении), написать всю заявленную ранее документацию.

Методы исследования:

- Компьютерное моделирование.
- Аналитические расчеты.
- Работа с электронными ресурсами в сети Интернет.
- Систематизация.
- Документирование.

Список литературы:

• <https://www.mdpi.com/2073-4425/9/7/348>

(статья о развитии сельского хозяйства в условиях, существующих на других планетах).

• <https://www.popmech.ru/technologies/10033-kury-na-marse-rozhdennye-dlya-poleta/>

(заметка касательно идеи создания устойчивой популяции птиц на Марсе).

• <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fselo.guru%2Fptitsa%2Fkury%2Fvyrashhivanie%2Finkubatsiya-yaits%2Ftablitsa-rezhim-po-dnyam.html>

(рекомендации фермеров и орнитологов по инкубированию птиц в домашних условиях).

• https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%259A%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25B7%25D0%25B0%25D1%2586%25D0%25B8%25D1%258F_%25D0%259C%25D0%25B0%25D1%2580%25D1%2581%25D0%25B0

(Научная статья о колонизации Марса).

Секция Ракетно-космическая перспектива и космическая экология

Идея создания универсального транспортно-пересадочного модуля (УТПМ) для орбитальных станций

Алескеров А.М., Хорлин Е.А.

Научный руководитель — Чалых Л.В.

ГАОУ МО «Химкинский лицей», Москва

amir1423@yandex.ru

Представляем Вам отрывок из текста нашего проекта "... Мы предлагаем решить транспортную проблему, разделив процесс перелёта из одной точки космического пространства в другую на несколько фаз. Для этого необходимо создать транспортную инфраструктуру, позволяющую удешевить этот процесс. Возьмём для примера полёт к естественному спутнику земли. Один КК прилетел с Земли, на лунную орбиту, космонавты пересели на другой КК и отправились на Луну, а первый КК уже готовится доставить на Землю экипаж, только что вернувшийся с Луны. Одновременно производится ремонт и заправка КК. Данную систему можно сравнить с системой раздельного труда на конвейере. Точкой пересадки на лунной орбите будет служить ОС, как пилотируемая, так и автономная. Аналогичную систему можно применять и для осуществления других космических перелетов, в том числе полёта на Марс. Космическая платформа, выполняющая роль так называемых «перевалочных пунктов», для нескольких экспедиций одновременно. В качестве звеньев инфраструктуры могут выступать станции орбитального базирования, оснащённые специальными автономными модулями, предназначенными для осуществления стыковки с несколькими КК и пересадки.

Универсальный транспортно-пересадочный модуль (УТПМ) – это модуль орбитальной станции, предназначенный для осуществления стыковки с несколькими КК и пересадки. В нём возможно хранение запаса топлива и комплектующих частей для КК. В доступной литературе мы не встретили подобных проектов. Нам представилось интересным разработать собственный вариант. Опытный образец будет обладать следующим функционалом:

1. возможность принять до 8 КК;
2. пересадка экипажа и перемещение груза из любого из 8 КК в любой другой с помощью автоматических транспортёров;
3. дозаправка и, при необходимости, профилактический ремонт КК;
4. автономная выработка электроэнергии для питания УТПМ и, при необходимости, ОС;
5. временная/постоянная стоянка космических аппаратов (дополнительных модулей ОС);
6. использование в качестве складского помещения.

УТПМ будет состоять из 2-х отсеков: основного и энергетического. Основной, в свою очередь, включает связующий узел и восемь присоединённых к нему шлюзовых камер. УТПМ будет выводиться по частям и собираться на орбите ..."

Сфера Дайсона — новый виток развития человечества

Алёшин А.А., Кузьмина К.М.

Научный руководитель — Величина М.А.

ГБОУ Школа №1551, Москва

artem.aleshin.04@mail.ru

Человек — интересное существо, проявляющее удивительные свойства сознания и возможностей живого организма. Сейчас человечество пользуется теми технологиями, которые были всего лишь мечтой, не сбываемой сказкой. Но чем больше уровень технологического развития человека, тем больше его потребности.

Сфера Дайсона — это предложенная Фрименом Дайсоном в 1959 году огромная гипотетическая искусственная структура. Она нужна для того, чтобы перехватывать огромное количество солнечной энергии. Дайсон подсчитал, что, если нынешние, прогрессирующие по экспоненте темпы роста потребления энергии продолжатся, человеческая раса достигнет критической точки развития в течение следующих двух-трех тысячелетий. На этом этапе все невозобновляемые источники энергии, такие как ископаемое и ядерное топливо, будут исчерпаны. И даже возобновляемые источники, используемые в масштабах всей планеты, не смогут справиться с ее огромным дефицитом.

Актуальность темы обусловлена тем, что Сфера Дайсона должна стать «прометеевым огнём», который сплотит людей перед общей проблемой и выведет технологическое развитие на новый уровень.

За объект исследования мы взяли теоретическую структуру - Сферу Дайсона.

Мы предполагаем, что Сфера Дайсона — колоссальный проект, способствующий объединению государств всего мира и выходу человечества на новый уровень развития.

Цель нашего проекта направлена на получение информации о проекте и дальнейшее проведение анализа возможных действий человечества при строительстве данного проекта.

В результате нашей работы мы надеемся на то, что исследование послужит воспитанию мирных экономических, культурных, политических и религиозных отношений учеников Российских образовательных учреждений с представителями других государств. Человечество не может просто так разделиться на отдельные части способные самостоятельно развиваться и существовать. Только в единстве есть шанс на выживание человеческого рода не только на Земле, но и в космическом пространстве.

Практическая значимость исследования заключена в развитии интереса у учеников к работе над космической программой Российской Федерации и построению международных отношений в астроинженерной области;

В ходе исследования мы выяснили, что Сфера Дайсона — это теоретический астроинженерный проект, который можно осуществить с точки зрения физики и инженерии. Всего есть несколько типов искусственной структуры:

- Рой Дайсона.
- Пузырь Дайсона.
- Оболочка Дайсона.

Из них Рой Дайсона является наиболее оптимальным.

Учёные предполагают существование такой системы в космосе. Если есть где-то во Вселенной такая структура, значит существует взрывная высокоразвитая жизнь, с которой можно вступить в контакт. Но учёные не нашли явных доказательств присутствия Сферы Дайсона в космосе.

Строительство Сферы Дайсона, конечно, масштабный проект, но, мы должны помнить и том, ради чего всё создаётся. Мы создаём искусственную структуру ради энергии Солнца, способной удовлетворить наши постоянно возрастающие потребности человечества. Но каковы будут наши потребности в будущем, как мы будем использовать совершенно новый для человека ресурс? В ходе исследования было предположено несколько вариантов использования энергии в будущем на основе предположений учёных:

- Строительство Сферы Дайсона.
- Управление солнечной системой.
- Колонизация других космических систем, галактик.
- Терраформирование планет непригодных для жизни.
- Создание нового вида технологий.

Итак, как выяснилось ранее, проект теоретически осуществим с точек зрения физики и инженерии. По итогам исследования можно сказать, что проект окажет колоссальное влияние человека, но остаётся главный вопрос, на который трудно найти ответ: «Готовы ли люди измениться для строительства Сферы Дайсона не во благо отдельных групп общества, но во благо всего человечества?».

Список литературы:

1. Большая Советская Энциклопедия Э. Е. Дубов гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд.

2. Freeman J. Dyson. Search for Artificial Stellar Sources of Infra-Red Radiation журнал "Science" 1960 г., издание номер 131.

3. Астрономия учеб. для 11 кл. общеобразовательных учреждений Е. П. Левитан. 9-е изд. Под редакцией Просвещение, 2004.

4. <https://habr.com/ru/post/397719/>

5. <http://starcatalog.ru/solnechnaya-sistema/vozmozhna-li-kolonizatsiya-planetyi-merkuriy.html>

Нетрадиционные средства для вывода космических аппаратов на орбиту

Доропей Д.П., Семёнов Н.С.

Научный руководитель — Питерская И.П.

МБОУ Одинцовская средняя общеобразовательная школа № 1, Одинцово

my_angel@sibmail.com

Сегодня путешествовать или отправлять полезные грузы в космос можно только благодаря ракетам. Но в будущем все может измениться. Есть планы по разработке альтернативных методов путешествий. И они действительно поражают воображение.

Сложно представить, как изменится наш мир, будь в нем дешевые космические запуски. Базы на других планетах и спутниках, космический туризм, орбитальные заводы и многое другое станет не просто реальностью, а обыденностью. Дешевый вывоз грузов за пределы нашей колыбели - это сейчас одна из основных целей всей космонавтики.

Изобретатели предложили путешествовать или отправлять полезные грузы в космос с помощью лифтов, подводных космических пушек, катапульта и даже воздушных шаров. Хотя некоторые из них могут быть нереальными и, вероятно, останутся мечтой, другие могут появиться в течение следующих нескольких десятилетий.

Предлагаю вашему вниманию обзор самых популярных проектов по запуску грузов не ракетными способами:

1. Космические лифты.
2. Скайхук.
3. Космическая пушка.
4. Разгонный двигатель.
5. Пусковая петля.
6. Катапульты.
7. Воздушные шары.
8. Самолёты.
9. Космический мост.
10. Космический фонтан.

Но финансовая сложность, отсутствие нужных технологий и материалов делают любой вышеперечисленный метод недостижимым. Человечеству на данный момент не требуется постоянный грузопоток в космос и из космоса, а ракеты еще не исчерпали ресурс снижения стоимости. Но, необходимость добычи новых ресурсов, освоения планет и спутников рано или поздно заставит рассмотреть представленные выше методы не как выдумку или некую теорию, а как реально необходимую альтернативу ракетным запускам.

Также эти методы помогут снизить распространение космического мусора на орбите Земли, что может помочь в экологическом вопросе космоса.

Использование данных дистанционного зондирования Земли из космоса для отбора и описания полигонов ТБО Московской области в программе Google Earth

Игнатъев Д.С., Хомяков А.А.

Научный руководитель — Рихтер А.А.

ГБОУ Школа №97, Москва

urfin17@yandex.ru

Цель работы: оценка геометрических параметров полигонов ТКО, построение трёхмерных моделей объектов хозяйственных зон полигонов ТКО Московского региона по данным космической съёмки и подспутникового мониторинга.

Методы исследования:

- Космический мониторинг в программе Google Earth, а также с помощью интерактивных карт Яндекс и Google.
- Программа Sketch Up (для построения модели по данным космических изображений).
- Анализ литературы по выбранной теме.

Анализ территорий мусорных свалок в Московской области (на примере полигона ТКО Тимохово) по данным спутникового и подспутникового мониторинга позволяет сделать заключение о неблагоприятном состоянии почвы, растительности, водоёмов в прилегающей окрестности от свалки, которые сохранились вплоть до последнего времени.

По результатам проведения работ построены трёхмерные модели хозяйственных зон характерных полигонов ТКО Московской области. Было выяснено, что методами космического мониторинга можно дать оценку таким пространственным геометрическим параметрам объектов земной поверхности, как площадь на плоскости, площадь поверхности, периметр, высота (максимальная, минимальная, средняя) и др. При этом могут быть задействованы дополнительные информационные ресурсы (фотографии, видеоматериал и др.).

Анализ временных серий снимков территории мусорных полигонов по данным виртуальных измерений в программе Google Планета Земля показал, что площадь и периметр в среднем растут во времени. Это, возможно, объясняется формированием блоков размещения отходов. На определённом этапе размещение отходов стабилизируется по занимаемой площади.

Способы увода космического мусора с орбиты с помощью применения космических аппаратов

Ильин С.О., Шевалдин И.С., Шиндавин П.А.

Научный руководитель — Гаджиев Э.В.

МОУ «Глебовская СОШ», Истра

venuszemnoy@yandex.ru

В 1987 году американский астрофизик и специалист НАСА Дональд Кесслер рассмотрел возможные последствия неконтролируемого увеличения количества искусственных объектов на орбите. Рассмотренный им сценарий, названный позже его именем — эффект Кесслера, показал возможность лавинообразного роста космического мусора, который может быть инициирован столкновением всего двух крупных объектов. Это единственное событие может запустить «цепную реакцию» столкновений образовавшихся фрагментов с другими объектами, что может привести к практической недоступности некоторых орбит и массовому выходу из строя существующих космических аппаратов (КА). В 2002 году комитетом ООН по использованию космического пространства в мирных целях и предупреждению образования космического мусора рекомендовано международным организациям и государствам - членам ООН ограничить образование космического мусора при штатных операциях (при выведении КА на орбиту), свести к минимуму риск разрушения КА и ступеней ракет как при выведении, так и в конце срока активного

существования. В частности, необходимо проектировать программу полёта так, чтобы избежать случайного и тем более намеренного столкновения, а также ограничивать срок существования КА и орбитальных ступеней на низкой околоземной орбите после окончания срока активного существования, а геостационарные КА переводить на более высокие орбиты - орбиты захоронения. Большинство национальных космических агентств руководствуются этими рекомендациями и предусматривают в программах выведения этап затопления или увода разгонных блоков на орбиты захоронения после завершения задачи выведения полезной нагрузки. Таким образом, проблема увода космического мусора является актуальной. Под космическим мусором понимаются объекты искусственного происхождения ступеней ракет, нефункционирующих космических аппаратов, разгонных блоков, кусков обшивки, частиц, краски, топлива. В свою очередь существует и классификация космического мусора: малый, средний и большой. В ходе обзора и анализа научно-технической литературы, посвящённой известным способам борьбы с космическим мусором, предложен способ, представленный в данной работе. Концепция по сбору космического мусора, предлагаемого коллективом авторов данной работы заключается в формировании космического комплекса, состоящего из класса малых КА, а средством выведения указанных малых КА является большой космический аппарат, т.е. на заданную рабочую орбиту (500–600 км) выводится большой КА, внутри которого расположены четыре малых КА. Затем из состава большого КА осуществляет вывод четырёх малых КА с целью захвата и увода с рабочей орбиты космического мусора. Причём большой КА также используется как сборщик космического мусора. В работе подробно представлены и описаны модели как малого КА, так и большого КА, а также сама концепция предлагаемого способа. Показана перспектива развития предложенной концепции, например, введение пятого малого КА, позволяющий обеспечивать управление и маневрирование группировкой КА, захватывающих космический мусор, а также добавление функции слежения за космическим мусором.

Техногенное воздействие на космическую среду

Исупова Ю.Д.

Научный руководитель — Мусихина А.В.

МБОУ СОШ № 16 г. Кирова, Киров

isupovayalia0102@icloud.com

Современному человеку достаточно трудно представить свою жизнь без телевидения, радиосвязи, интернета, навигации и картографии. Благодаря этому мы имеем большое количество возможностей, как в получении знаний, так и в применении их на практике. На сегодняшний день мы можем узнать, какая погода на улице, не выходя из дома; мы можем увидеться с близким человеком, который находится на другом конце страны, не приезжая к нему; мы имеем очень много того, что еще лет 70 тому назад люди не могли себе и представить. С каждым годом нам открывается все больше возможностей, которые активно входят в нашу жизнь. Все это мы имеем благодаря освоению человеком космоса.

Наверное, каждый из нас думает, что раз это есть сейчас, то это будет всегда, что процесс эволюции никогда не прекратится. А что если это не так? Что если мы потеряем все эти возможности, достигнутые большим трудом, долгой и усердной работой, а иногда и ценой человеческих жизней, в конце концов, огромными финансовыми вложениями?

Ф. Энгельс в своей работе "Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека" писал: "... животное только пользуется внешней природой и производит в ней изменения просто в силу своего присутствия; человек же вносимыми им изменениями заставляет ее служить своим целям, господствует над ней». Значит, он не может не задумываться над последствиями своей деятельности, не предвидеть, как повлияет его активное проникновение в тайны мироздания на жизнь нашей планеты и вселенной в целом.

Действительно, рука человека принесла огромные изменения, как положительные, так и отрицательные, в жизнь нашей планеты. В любой отрасли, которую человек принимается осваивать, приходится решать вытекающие друг из друга задачи. То же происходит и в

космической отрасли. Изначально человек ставил перед собой цель: прорваться в космос, узнать, как он выглядит, какие процессы там происходят. Потом появилась потребность "подчинить" космическое пространство своим потребностям. Наконец, несмотря на достаточно короткое время развития космонавтики, перед ней встала очень серьёзная проблема экологической ситуации в околоземном пространстве.

Цель моего проекта заключается в том, чтобы выяснить, какое влияние оказывает промышленное развитие космонавтики на загрязнение космической среды, и исследовать методы решения данной проблемы.

Работая над проектом, я поставила перед собой задачи:

1. Выявить, что повлияло на рост загрязнения космической среды.
2. Выяснить, из-за чего образуется космический мусор, и к каким катастрофам он может привести.
3. Создать макет нашей планеты и наглядно проиллюстрировать степень загрязнения космической среды.
4. Исследовать методы и средства очистки от космического мусора околоземного пространства.

Изучив и проанализировав материал по данной теме, я пришла к выводу, что больше всего космического мусора образуется из-за столкновения и разрушения орбитальных аппаратов. Кроме того, орбиту засоряют отработанные ступени и разгонные блоки ракет-носителей, уже недействующие спутники, фрагменты, оторвавшиеся при запусках. Каждый год масса космического мусора на орбите продолжает стремительно расти, за последние несколько лет она возросла каждый год примерно на 100 тонн, или около 2%. Чтобы не допустить полной непригодности ближнего космоса для практического использования, необходимо изобретать методы борьбы с космическим мусором.

Список литературы:

1. Википедия: https://ru.wikipedia.org/wiki/Космический_мусор
2. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В. М. «Основы экологии» 10(11) класс
3. Олег Базалук «Космические путешествия - путешествующая психика»
4. К. Э. Циолковский «Космическая философия»
5. Игорь Афанасьев, Александр Лавренов «Большой космический клуб»
6. Дмитрий Воронцов, Игорь Афанасьев «Золотой век космонавтики: мечты и реальность»
7. Канал: «Riddle» <https://www.youtube.com/user/GreatTreveler>

Соединитель для космических кораблей

Карасева К.Ю.

Научный руководитель — Лосяков Е.И.

ГБОУ Школа №1286, Москва

tigrick-ksu@rambler.ru

В современном мире технологии в сфере космоса активно развиваются. Каждый год человечество разрабатывает новые космические аппараты и их модификации. Анализ тенденций развития космических кораблей показал, что все основные технические характеристики, такие как грузоподъемность, время автономной работы, количество членов экипажа неуклонно растут. Так же было выявлено, что авиа- и автомобилестроение, на определённом этапе своего развития имели похожие тенденции. Сейчас для увеличения основных технических характеристик в автомобилях и поездах широко используются прицепы. Прицеп на сегодняшний день является наиболее дешевым и эффективным средством увеличения вместимости и времени автономной работы. Для стыковки с прицепом используются максимально простые соединители. Космические же аппараты используют в качестве средства стыковки достаточно сложные и дорогие стыковочные механизмы. Целью работы является создание соединителя для перспективных космических кораблей. Проектируемый соединитель должен стать гораздо более простым и легким в обслуживании, нежели существующие аналоги.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- Провести анализ предметной области.
- Собрать данные по уже имеющимся образцам пилотируемых космических кораблей.
- Провести сравнительный анализ старых и новых моделей космических кораблей.
- Выявить существующие тенденции развития ракетостроения.
- Спроектировать соединитель.
- Создать массогабаритный макет.
- Провести испытания макета.

Разработка и изготовление электромагнитного ускорителя масс Гаусса под управление микроконтроллера

Кочетов А.И.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

art20022712@mail.ru

В процессе исследования космоса человечество сталкивается со многими проблемами, решение которых требует применения ускорителей масс. Например, очистка околоземного пространства от космического мусора. Способы ускорения тел с использованием энергии химических связей различных веществ могут оказаться малоэффективны в условиях низкой гравитации или открытого космоса. Одним из перспективных решений данной проблемы является использование электромагнитного ускорителя масс Гаусса. Электромагнитный способ приведения физического тела в движение был предложен еще в начале 19 столетия, но отсутствие надлежащих средств накопления электрической энергии мешало его реализации. Последние разработки привели к значительному прогрессу в накоплении электрической энергии, поэтому возросла возможность появления систем с электромагнитными пушками.

Недостаточность практической разработки вопроса обусловила выбор темы проекта «Разработка и изготовление электромагнитного ускорителя масс Гаусса под управлением микроконтроллера».

Целью проекта является изготовление электромагнитного ускорителя с относительно высоким КПД и проверка его работоспособности.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме.
- Изготовление ускорителя масс и проверка его работоспособности.
- Изготовление хронометра для проведения эксперимента.
- Обработка и анализ полученных материалов.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы).
- Эмпирические (наблюдения, беседы, конструирование, измерения).
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Работа нами была разбита на три этапа:

- 1 Этап. Подготовительный. Сентябрь 2019 г.
- 2 Этап. Практический. Октябрь-ноябрь 2019 г.
- 3 Этап. Обобщающий. Декабрь 2019 г.

Ускоритель масс состоит из ускоряющих катушек, модуля управления, микроконтроллера, батареи высоковольтных электролитических конденсаторов, однопольного обратногопреобразователя напряжения и аккумулятора.

Принцип работы ускорителя масс Гаусса: по нажатию кнопки запускается преобразователь. Он заряжает конденсаторы до фиксированного напряжения, используя энергию аккумулятора. После спуска курка микроконтроллер открывает MOSFET-транзистор, который коммутирует конденсатор и катушку. Конденсатор разряжается через катушку. В соленоиде возникает ток, который создает вокруг него электромагнитное поле. Под его действием снаряд намагничивается и втягивается в катушку. В тот момент, когда

снаряд полностью вошёл в катушку, микроконтроллер закрывает транзистор, а остаточная энергия электромагнитного поля катушки переходит в тепловую.

Ускоритель масс разрабатывался в следующем порядке:

- Создавалась принципиальная схема преобразователя и коммутирующего модуля.
- Разводка и изготовление печатных плат преобразователя и модуля.
- Расчёт и изготовление трёх соленоидов.
- Изготовление ствола ускорителя.
- Написание программы для управления транзистором в ArduinoIDE.
- Сборка и проверка работоспособности устройства.

Использование изготовленного электромагнитного ускорителя масс Гаусса позволило определить начальную скорость полёта и дульную энергию снаряда и рассчитать КПД установки.

Аккумуляторы телефонов марки Apple полностью зарядились от 0 до 100 % за разное время, причём все телефоны зарядились быстрее с использованием USB кабеля, чем беспроводным путём.

Таким образом, на основании проведенного исследования и анализа существующих моделей ускорителей изготовлен электромагнитный ускоритель масс Гаусса с возможностью изменения времени протекания тока через катушку, что позволяет не только подбирать оптимальные параметры катушек, но и изменять скорость полёта снаряда, корректируя только задержку в программе.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование изготовленного ускорителя позволит подбирать оптимальные параметры ускоряющих катушек.

Работа может быть продолжена увеличением КПД установки; увеличением количества задач, для решения которых необходим микроконтроллер; добавлением в схему вольтметра, для наблюдения за напряжением на батарее конденсаторов; изготовлением и интеграцией хронографа для более точной фиксации скорости полёта снаряда.

Программное обеспечение для бортовой перенацеливаемой антенной системы космического аппарата

Критченко М.Р.

Научный руководитель — Кокорев Н.Е.

МОУ «Глебовская СОШ», Истра

spicetgem872@yandex.ru

В настоящее время остро возникает вопрос по разработке и внедрению высокоскоростных и сверхвысокоскоростных линий передачи информации. Одним из предлагаемых решений является применение остронаправленной антенны сантиметрового диапазона. Однако в ряде случаев перед разработчиками ставится задача сброса целевой информации на наземные пункты приёма информации, расположенные не по траектории движения космического аппарата. В данной работе рассмотрен и предложен вариант применения рупорной антенны с приводом для решения задачи построения высокоскоростной радиолинии. С помощью такого подхода будет осуществляться манёвр бортовой антенны с целью обеспечения сброса информации наземным пунктам. Такой подход более простой, надёжный и энергосберегающий по сравнению с манёвром, который заключается в повороте самого космического аппарата (КА). В работе представлено разработанное программное обеспечение (ПО), позволяющее связать бортовую антенну с приводом.

Программа написана на языке программирования PascalABC. Мы выбрали этот язык программирования, потому что с этого языка программирования легко перевести на другие языки программирования.

Плюсы: возможность перевести на любой язык программирования, т.к. написан на классическом Pascal; простота кода, что делает его подвластным доработке.

Минусы: ограниченность Pascal в нужных нам деталях, которые позволят сократить код упростить его обращение к ресурсам устройства; отсутствие решения непредвиденных проблем, то есть если произойдет что-то непредвиденное, устройство может пострадать.

Замкнутые экосистемы с многоклеточными животными и разными видами растений

Лазорин Д.С.

Научный руководитель — Мелентьева А.В.

МАОУ СОШ №47, Томск

dmitriyhernov1@yandex.ru

Актуальность проекта. Экологическая обстановка нашей планеты требует создания искусственных экосистем для заселения как безжизненных территорий Земли, так и космических объектов. Одной из разновидностей замкнутых экосистем является флорариум. В случае успешного завершения эксперимента появится возможность создавать масштабные экосистемы с заселением многоклеточных животных и поселять их на безжизненных территориях.

Целью проекта является создание нескольких объемных (от 30 л и более) устойчивых замкнутых экосистем с разными видами животных и растений, способных при подключении необходимых компонентов выдерживать изменения температуры окружающей среды и поддерживать необходимую внутреннюю температуру. Задачи разделены на две группы. Для экосистемы с разными видами животных и растений необходимо провести обзор и сравнение требований организмов к условиям среды для подбора видов, наиболее подходящих для существования в замкнутой экосистеме, выбрать объем емкости, вид многоклеточного животного, создать экосистему, проверить ее на устойчивость и загерметизировать. Для создания «умной» экосистемы (с терморегулятором и тонкопленочным нагревательным элементов) были поставлены следующие задачи: провести обзор и сравнение существующих аналогов-флорариумов, подключить к флорариуму искусственное освещение, тонкопленочный нагревательный элемент и терморегулятор, проверить экосистему на устойчивость в условиях низких температур, начиная с -5°C , понижая до -20°C .

Объекты исследования. Первыми объектами исследования были 10 флорариумов, которые создавались на протяжении двух лет. Основными методами, используемыми в работе, были наблюдение и эксперимент. В продолжение работы были созданы еще 2 экосистемы. Экосистема с разными видами животных и растений. На основе полученных данных, был создан пятнадцатилитровый флорариум, заселенный 4 видами растений. Выбирая будущих колонизаторов экосистемы, нужно учитывать 2 основных фактора: высокая влажность, ограниченное количество пищи и пространства. Наиболее подходящие представители — улитки ахатины. Длительная продолжительность жизни (5-10 лет), приспособленность к влажному климату и всеядность позволит улиткам существовать в замкнутой экосистеме. Чтобы обеспечить кормовую базу на продолжительное время, были посажены семена листового салата Блос и травы для кошек. Такой выбор обусловлен следующими критериями: быстрая всхожесть (8 дней), экологически чистый продукт, содержащий необходимые витамины для стабильного развития улиток. Для произрастания семян необходим определенный промежуток времени, поэтому первоначальным кормом для улитки был кусочек капусты. В дальнейшем капуста будет разлагаться и выступит удобрением для почвы.

«Умная» экосистема.

Используя данные проведенных исследований, был создан «умный» флорариум объемом 30 литров. На данный момент флорариум существует более 8 месяцев, в нем происходит круговорот веществ, все растения жизнеспособны и продолжают развиваться. Так же в экосистеме периодически появляются мошки, что говорит о достаточном количестве кислорода для их существования. Для проверки на устойчивость флорариум будет помещен в экстремальные условия (-5°C , -10°C , -15°C , -20°C), поэтому к нему

подключены искусственное освещение красно-синего спектра – повторяющее спектры необходимые для фотосинтеза растений, тонкопленочный нагревательный элемент и терморегулятор. Благодаря терморегулятору при понижении температуры воздуха меньше 15°C происходит автоматический подогрев замкнутой экосистемы, следовательно, в экосистеме поддерживается постоянная температура воздуха — 15-20°C.

На момент написания работы улитка ахатина прожила более 5-ти недель. Она питается проросшей травой для кошек и листьями салата, получая все необходимые питательные вещества. Следовательно, в замкнутой экосистеме создаются условия, подходящие для жизни многоклеточных животных. Испытания «многого» флорариума показали, что он способен выдерживать температуры до -10°C без вспомогательных материалов. При понижении температуры ниже -10°C необходимо использовать теплоизоляционный материал.

Способ сбора космического мусора на орбите

Рожков А.С., Щёкотов В.Ю., Симашко Р.М.

Научный руководитель — Гаджиев Э.В.

МОУ «Глебовская СОШ», г. Истра

Andrey9653856035@yandex.ru

Проблема космического мусора обрела официальный статус в конце 80- х годов в связи с ростом космической деятельности человечества. Под космическим мусором следует понимать отработавшие ресурс или вышедшие из строя космические аппараты (КА), ступени ракет-носителей и их обломки. Причём, космический мусор классифицируют на крупные объекты (отработавшие ресурс КА, ступени ракет-носителей), средние объекты (космические зонды, эксплуатационный мусор, отработавшие ресурс микро-, нано КА) и мелкие объекты (обломки КА, ступеней ракет, защитные оболочки). В связи с активным использованием околоземного космического пространства человечеством, с каждым годом степень техногенного загрязнения неуклонно растёт. Таким образом, проблема увода космического мусора является актуальной. Разработаны различные способы как уничтожения космического мусора, например, при помощи лазера, так и его захвата с целью увода с рабочих орбит, в частности, с использованием сетей, манипуляторов, гарпунов и др. Авторами данной работы предложен сбор космического мусора непосредственно на орбите с помощью специализированных орбитальных станций. Орбитальная станция представляет собой лабораторию по переработке космического мусора. Орбитальная станция по переработке космического мусора (ОСППКМ). Поступивший космический мусор в отсек ОСППКМ подвергается процессу переработки, а получившийся материал используется в качестве топлива, необходимого для обеспечения функционирования самого ОСППКМ. Разработана модель ОСППКМ, которая представлена в данной работе. Перспективным направлением применения ОСППКМ в части борьбы с космическим мусором является направление, которое заключается в использовании переработанного космического мусора в качестве строительного материала для построения баз на других планетах, например, базы на Луне.

Усовершенствование миссии Breakthrough starshot

Стельмахова Д.А.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБПОУ Пищевой колледж №33, Москва

dasha.greece2003@mail.ru

Breakthrough starshot — билет в будущее, благодаря этой миссии у человечества есть шанс на открытие новых горизонтов. Американские ученые и инженеры на протяжении нескольких лет конструировали зонд и столкнулись с рядом проблем для его запуска:

- Радиация.
- Пояс астероидов.

- Пояс Койпера.
- Торможение зонда.
- Термические проблемы.
- Пыль.

Проксима является красным карликом, а расположена на 4,25 св. лет от нас. Эта экзопланета находится в обитаемой зоне, что делает ее самым желаемым для нас объектом. Жизнь на планете определяют, тем фактом, есть ли там вода в жидком состоянии. Жидкая вода, разумеется, далеко не единственный фактор, необходимый для жизни на планете, поэтому обитаемость может быть под вопросом. Команда ученых НАСА внимательно исследовали аналогичные планеты, вращающиеся вокруг маленьких красных карликов, и обнаружили, что интенсивные звездные вспышки и выбросы коранальной массы могут уменьшить, а то и вовсе отстранить обитаемую зону.

В работе приведен ряд улучшений в миссии, которые помогут увеличить шанс для полета на Проксиму Центавра.

Улучшения:

- Модернизация чипа и паруса.
- Высадка за поясом астероидов.
- Торможение зонда.
- Дальнейшие перспективы.

Если миссия завершится удачно, зонды долетят и удачно придет сигнал, то в дальнейшем эти зонды смогут летать в далекий космос и дать нам больше шансов на его освоение. На данный момент существует множество потенциально пригодных для жизни планет, но самое малое количество из них является, по мнению ученых, пригодными для жизни, например,

- Gliese 667 Cc (созвездие скорпион).
- Планета Tay Кита e (созвездие Кита).
- Планета Kepler-283 c (созвездие стрельца).
- Kepler 22b. (созвездие лебедь).
- Планета Kepler-438 b (созвездие лира).

Бортовая антенна радиолинии передачи информации

Сулейманов М.Д., Голубков И.В., Критченко М.Р.

Научный руководитель — Гаджиев Э.В.

МОУ «Глебовская СОШ», Истра

thegreatseton@yandex.ru

На космических аппаратах используются антенно-фидерные устройства (АФУ), входящие в состав различных бортовых систем и комплексов. Одной из таких систем является радиолиния передачи целевой информации (РЛЦИ).

С ростом объёма решаемых задач с помощью космических технологий произошло изменение требований к РЛЦИ космических аппаратов (КА). Данное изменение заключается в резком увеличении требуемой скорости передачи данных с борта КА на наземные пункты приёма информации. В свою очередь определённые ограничения вызваны достаточно коротким временем сеанса связи КА с пунктами приёма (около 15 мин), а также ограниченным количеством самих пунктов приёма.

В данной работе рассмотрено и представлено состояние бортовых АФУ РЛЦИ КА. Приведены частотные диапазоны, используемые при построении указанной бортовой системы. Анализ приведён на примере построения антенной системы для больших КА серии «Метеор М» и КА, спроектированных на базе космической платформы «Канопус В». Указанные КА разработаны в АО "Корпорация "ВНИИЭМ" г. Москва.

В работе приведены недостатки применяемого подхода при построении бортовой антенной системы с учётом требований, предъявляемых при проектировании высокоскоростной РЛЦИ, а именно:

для обеспечения функционирования двух бортовых передатчиков необходима большая мощность (≈ 120 Вт на каждый);

применение двух передатчиков требует применения двух передающих антенн, что, в свою очередь, приводит к дополнительным требованиям по электромагнитной совместимости и по оптимальному размещению этих антенн на поверхности КА с целью снижения влияния корпуса КА на энергетические параметры антенн;

ограничено количество наземных пунктов приёма информации, способных принимать сигнал с данной энергетикой; значительные габариты применяемых передающих антенн.

Для проектирования бортовой антенны высокоскоростной РЛЦИ выбран рабочий диапазон 8000...8400 МГц. В работе приведены обоснования данного выбора.

В ходе обзора и анализа научно-технической литературы, посвящённой путям построения бортовых АФУ выбранного диапазона, предложен вариант применения рупорной антенны в качестве бортовой антенны высокоскоростной РЛЦИ.

Такой подход позволит:

- увеличить объём передаваемой информации с КА на наземные пункты связи;
- уменьшить массу аппаратуры РЛЦИ;
- уменьшить энергопотребление аппаратуры РЛЦИ;
- снизить стоимость;
- увеличить надёжность.

В свою очередь предложенный способ построения антенной системы РЛЦИ подходит как для применения в составе больших КА, так и малых, а также позволяет спроектировать вариант с подвижной бортовой антенной, т.е. применения привода.

Секция Математика и информатика в инженерных задачах. Прикладная физика

Изменение скорости Wi-Fi сигнала посредством построения параболического отражателя

Асанов Д.И.

Научный руководитель — Николаева Н.В.

МБОУ «Гимназия №1», Новомосковск

dmirtartist@mail.ru

Цель работы: создать условия, при которых мощность Wi-Fi сигнала на конкретном устройстве будет выше.

Задачи работы:

- Рассмотреть способы увеличения мощности сигнала при определенных условиях (устройство находится за стеной).
- Спрогнозировать перспективы параболического отражателя, как увеличителя сигнала для устройства.
- Изучить способы построения отражателя.
- Провести эксперименты с изменением направления действия отражателя.

Wi-Fi волны, сталкиваясь с каким-либо телом, например, со стеной, теряют часть мощности своего сигнала. Для каждого вида препятствия – тела характерен свой собственный показатель поглощения, который зависит от материала, из которого изготовлено тело, а также от толщины этого материала.

Если устройство, принимающее сигнал находится за стеной, то чтобы увеличить скорость интернета, которая понизилась после прохождения через препятствие, можно повысить количество волн, которые будут исходить из роутера к устройству за стеной. Данное явление называется интерференция. В данном случае оно будет использоваться при перенаправлении волн в сторону устройства. Для того чтобы это сделать, нужно соорудить параболический отражатель из алюминия, который будет выступать в роли антенны для перенаправления сигнала. Одно из явлений, которое будет влиять на скорость интернета в теории – дифракция. Однако, опираясь на факты, можно сделать вывод, что влияние дифракции конкретно в эксперименте, поставленного мной пренебрежимо мало. Также следует отметить, что скорость раздачи интернета через провайдер зависит от того, сколько компьютеров или устройств пользуются данной сетью. Не стоит забывать об обратной стороне параболы: сигнал Wi-Fi, меняя направление под действием отражателя, направляется в сторону устройства, но те устройства, которые находятся с тыльной стороны параболы, будут терять скорость интернета ровно на то количество, которое было перенаправлено отражателем.

Планируется построить антенну в направлении устройства и на сайте speedtest.net провести расчет скорости интернета на устройстве. Сам отражатель должен представлять собой такую поверхность, которая сможет покрыть и отразить большее количество волн в определенном направлении (в направлении устройства). Можно взять универсальный материал — алюминиевую фольгу. Она будет закрепляться на поверхности. Необходимости в установлении нескольких отражателей нет, поскольку увеличение скорости зависит от количества отраженных волн, поэтому, чем больше отражатель, тем лучше.

Экспериментальная часть.

В данной технологии используется роутер d-link DSL-2750. Парабола огибает не саму антенну роутера, а все устройство.

Отражатель установлен в доме с 4 комнатами, устройство размещено за 3 стенами таким образом, что половина сигнала роутера пропадает. Соблюдая все вышеперечисленные факторы и нюансы, расчеты скорости интернета будут проводиться утром и вечером до установки отражателя и после.

По результатам измерений, отражатель хоть и незначительно, но увеличивает скорость сигнала.

Если построить данную технологию в специально оборудованном для этого месте, то показатели скорости будет еще больше различаться. Но стоит помнить о тыльной стороне отражателя, поэтому такую конструкцию неразумно использовать в каком-нибудь офисном помещении, где к Wi-Fi подключено большое количество устройств, находящихся в разных от роутера направлениях. Технологию будет разумно использовать в том случае, если в здании находится несколько устройств, находящихся в одном направлении от роутера.

Разработка многопользовательского WebVR симулятора для изучения развития популяций клеточного автомата

Белов М.А.

Научный руководитель — Посевин Д.П.

МБУ ДО «ДДТ», Реутов

mikebelov02@gmail.com

Цель работы: разработать Web-VR приложение для реализации многопользовательской версии двумерного клеточного автомата Джона Конвея при этом реализовать механизм влияния популяций клеток одного пользователя на популяции клеток других пользователей и наоборот.

Задачи:

1. Рассмотреть правила формирования популяций клеток или вселенной.
2. Провести анализ существующих реализаций.
3. Разработать клиент-серверную модель алгоритма двумерного клеточного автомата Джона Конвея по правилу В3/S23 в условиях того, что живые клетки могут добавляться в систему независимыми пользователями и реализовать возможность разделять клетки по свойствам.

4. Изучить процессы взаимодействия клеток внутри популяций.

Актуальность

1. Разработка облачного обучающего симулятора.

2. Реализация эксперимента силами сторонних пользователей.

3. Поиск принципиально новых решений.

Описание методов решения задачи.

На первом этапе реализован алгоритм расчета популяций на языке Си для ОС Linux по правилу В3/S23, после чего была разработана консольная версия приложения, позволяющая вносить живые клетки во вселенную через CSV файл, наличие которого проверяется основным приложением, производящим вычисления состояний вселенной. Если файл Buffer.txt существует, то происходит внесение в алгоритм расчета координат живых клеток. В итоге был разработан консольный прототип, позволяющий пользователям, зарегистрированным на сервере, по протоколу SSH, вносить изменения в текущую популяцию через клиентское приложение.

На втором этапе реализовано взаимодействие с пользователем по протоколу HTTP. Пользователь через браузер получает доступ к интерфейсу состояния вселенной, написанному на языке Python, который выполняет чтение из лог файла состояния вселенной.

Обновление данных в лог файле производится приложением, работающим в режиме демона. Клиентским приложением выступает web-форма, из которой координаты живых клеток передаются в серверное приложение. В свою очередь в соответствии с алгоритмом, разработанным на первом этапе, основное приложение вносит живые клетки в алгоритм расчета. Для разделения клеток, внесенных различными пользователями в матрицу состояния вселенной, была добавлена дополнительная третья размерность. На третьем этапе было доработано обновление данных из серверного приложения на web-странице и реализовано через технологию AJAX с применением технологии web-sockets, что значительно увеличило скорость обновления данных и качество отображения вселенной при

переходе от одной итерации к другой. Так же была создана vr версия страницы основанная на технологии a-frame.

Новизна и результаты:

1. Разработана сравнительно новая версия web-ориентированного симулятора life.izobretarium.ru двумерного клеточного автомата Джона Конвея.
2. Реализован алгоритм «окрашивания» клеток life.izobretarium.ru/form.php или другими словами выполнен учет свойств клетки и влияния этих свойств на соседей в совокупности с основной формулой расчета выживания клеток по правилу B3/S23.
3. Проведено исследование зависимостей изменения видов клеток от времени.
4. Предложена реализация аутсорсинга эксперимента с дальнейшим переходом к обработке BigData. Примером являются quickdraw.withgoogle.com или toloka.yandex.ru.
5. Создана VR версия приложения. <http://life.izobretarium.ru/vr/>

Список литературы:

1. Andrew Adamatzky, «Game of Life Cellular Automata» // ISBN-13: 978-1849962162, ISBN-10: 1849962162
2. Yoni Biel and Martin Pelikan, «Population Dynamics of Conway's Game of Life and Its Variants»
3. Lorena Caballero, Bob Hodge, Sergio Hernandez, «Conway's "Game of Life" and the Epigenetic Principle» // Front Cell Infect Microbiol. 2016; 6: 57.

Расчёт орбиты планеты после столкновения с астероидом

Гарчу С.Н.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ Школа №875, Москва

garchu.s@mail.ru

Астероиды — это небесные тела, двигающиеся вокруг Солнца в поясе между орбитами Марса и Юпитера, оставшиеся от формирования крупных космических тел. Несмотря на небольшой размер астероидов, для человечества они являются самыми опасными космическими объектами. Периодически некоторые из них в результате столкновений с соседями или под воздействием гравитации более крупных космических тел покидают привычные орбиты и могут направляться, в том числе, к Земле.

Целью работы является расчет новых параметров орбиты при столкновении планеты с астероидом в следующих случаях: астероид “догоняет” планету и астероид сталкивается с планетой перпендикулярно ее скорости.

В работе представлены расчеты столкновения астероида с Землей в упомянутых выше случаях и на основании этого получены численные результаты для перигелия, афелия и эксцентриситета новой орбиты после столкновения. Начальная скорость астероида бралась в диапазоне 30-70 км/с.

Один из самых известных потенциально опасных астероидов — Апофис. Большую опасность также представляют околоземной астероид Эрос, астероид 2007 TU24, небесное тело 2005 YU55 (Невидимка) и астероид 1950 DA.

В задаче предполагается, что изначально орбита планеты является окружностью. Если для примера взять астероид с массой Апофиса, который представляет реальную угрозу, то изначально круговая, для упрощения расчетов орбита Земли, превратится в эллипс с эксцентриситетом 0.000025. С учетом реального эксцентриситета Земли 0,017 ее орбита в результате такого удара превратится в еще более вытянутый эллипс.

В работе подробно описаны последствия столкновения и основные поражающие факторы падающих на Землю небесных тел. Крупные космические объекты, диаметр которых составляет более километра, грозят человечеству глобальной катастрофой. Падение достаточно большого астероида вызовет цунами, огненные смерчи размером с континент, ледниковый период или несколько апокалиптических событий одновременно.

Текущий уровень развития техники таков, что эффективных способов защиты от астероидной опасности, особенно в случае, когда опасное тело в диаметре насчитывает

километры, нет. В работе также представлены новые способы борьбы с астероидной опасностью.

Выявление факторов, влияющих на полет самолета

Голиков Г.В.

Научный руководитель — Холодова А.В.

ГБОУ «Московская международная школа», Москва

gregoir.golikov@mail.ru

В проектной работе я изучил физические явления, связанные с полетом самолета, потому что такой популярный и распространенный способ передвижения на сегодняшний день является интересным объектом изучения. Самолёт — воздушное судно, предназначенное для полётов в атмосфере с помощью силовой установки, создающей тягу, и неподвижного относительно других частей аппарата крыла, создающего подъёмную силу. Физика играет огромную роль в процессе работы самолета. Тысячи самолетов летают каждый день. Тысячи людей доверяют жизни самолетам.

Объектом исследования является модель самолета, созданная самостоятельно для проектной работы.

Предметом исследования являются физические явления, влияющие на полет самолета.

Гипотезой исследования, стало изучение физических факторов, влияющих на полет воздушного судна.

Более подробно в работе рассматривается электризация воздушного судна экспериментальным путем. Статическое электричество для летательных аппаратов представляет серьёзную проблему, но успешно решаемую. Из-за трения о воздух на поверхности самолета в полёте собирается заряд и поднимается потенциал.

Когда шасси самолета приближаются к посадочной полосе, происходит электрический разряд на землю длиной около метра, чаще всего по поверхности резины колес. Накапливающееся в полёте статическое электричество значительно ухудшает работу радиосвязного оборудования, приводит к сбоям в работе цифровой аппаратуры. Для предотвращения негативного влияния статического электричества на летательных аппаратах установлены средства защиты. Расчеты, проведенные с помощью сделанной модели, позволяют решить некоторые проблемы влияния статического электричества.

Загадки квантовой физики

Григорян В.М.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ Школа № 806, Москва

vikelina2003@gmail.com

Квантовая физика — раздел теоретической физики, в котором изучаются квантово-механические и квантово-полевые системы и законы их движения.

Идея квантовой физики в том, что наш мир состоит из очень маленьких частиц (квантов), которые мы не видим, и они ведут себя по особым законам, не таким, как видимый мир, к которому мы привыкли. Когда их много, они ведут себя по законам классической физики, а вот по одной совсем иначе. В обычной физике мы привыкли к тому, что объекты обладают конкретными свойствами. Они могут быть жесткими или упругими. А в квантовой физике они умеют вести себя как волны. Частицы могут проходить сквозь стены, складываться и вычитаться между собой. На квантовом уровне разрушаются все законы здравого смысла: электроны могут исчезать и вновь возникать в другом месте, находиться в нескольких местах или даже состояниях одновременно. О каких же состояниях идет речь? Дело в том, что электроны могут вести себя по-разному, как поток частиц, либо как ряд волн. Я приведу в пример несколько опытов, доказывающих волновую теорию, и несколько опытов, доказывающих корпускулярную теорию света.

Задачи проекта: исследовать опыты, проведенные для установления природы света, сопоставить две теории (волновую и корпускулярную).

Проблема проекта: доступность изучения теории света и квантовой физики.

Гипотеза исследования: существуют явления, которые можно объяснить только квантовой теорией, а не волновой. Также существуют явления, которые можно объяснить только волновой теорией, а не квантовой.

Методы работы: исследование, изучение, сравнение.

Основателем волновой теории света является Христиан Гюйгенс. Суть его гипотезы в том, что свет – это волны, которые распространяются в особой среде – эфире, которым заполнено все пространство.

Представителем же корпускулярной теории является Исаак Ньютон. Он утверждал, что свет испускается телами в виде потока мельчайших частиц корпускул, далее они движутся прямолинейно по инерции.

Я провела два опыта, доказывающих волновую теорию света: отражение и преломление.

При отражении света:

- Луч падающий, луч отраженный и перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости.

- Угол отражения равен углу падения.

Так же есть два вида отражения: диффузное и зеркальное. Диффузное отражение получается, если поверхность, размеры неровностей которой больше световой волны, отражает лучи по всевозможным направлениям, а зеркальное – в случае, если поверхность, размеры неровностей которой меньше длины световой волны, отражает лучи параллельным пучком.

Следующий опыт – преломление света. Преломление света – это изменение распространения света при прохождении через границу раздела двух сред. Луч падающий и луч преломленный лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведенным в точке падения луча к границе раздела двух сред

Так же есть, конечно, опыты, доказывающие корпускулярную теорию. Это радиометр Крукса и фотоэлектрический эффект.

Радиометр состоит из стеклянной колбы, из которой удалена большая часть воздуха. Внутри колбы на игле с малым трением установлено несколько вертикальных металлических лопастей из лёгкого сплава, расположенных на одинаковом расстоянии от оси вращения. С одной стороны лопасти покрашены белой краской, с другой — чёрной. При воздействии солнечного света лопасти начинают вращаться без видимой движущей силы: тёмные стороны удаляются от источника излучения, а светлые стороны приближаются.

Фотоэлектрический эффект.

На металлическую поверхность падает однородный свет, имеющий, определенную длину волны. Свет выбивает из металла электроны. Электроны вырываются из металла с определенной скоростью. Все наблюдаемые электроны имеют одинаковую скорость, одинаковую энергию, которая не изменяется при возрастании интенсивности света. То есть увеличение интенсивности света означает увеличение числа падающих фотонов. Значит фотоэлектрический эффект доказывает корпускулярную теорию света.

Математика фрактального распыления жидкости

Екимовская А.А.

Научный руководитель — Екимовская В.А.
МАОУ «Центр образования №32», Череповец
any_ekimovskaya03@mail.ru

Математическая задача была сформулирована после наблюдения капелек тумана и конденсата на холодных поверхностях, а также пузырьков в мыльной пене. Сразу появился вопрос о размере пузырьков или капелек. Могут ли размеры капелек быть произвольными? Почему наблюдается некоторая упорядоченность в расположении капелек конденсата? Ответы на эти вопросы связаны с фрактальной математикой [1].

Запотевшая за ночь полиэтиленовая плёнка была сфотографирована полупрофессиональной зеркальной фотокамерой для получения снимка с самым большим разрешением и максимальной информативностью. Как исходная фотография, так и увеличенный её фрагмент сразу же определили первый вопрос для исследования: «Почему капельки воды на запотевшей полиэтиленовой плёнке в основном дробятся в треугольниках, вписываясь в них?» Сразу после начала исследования задача перешла в область математики, связанную с фракталами, потому что была замечена закономерность в уменьшении размеров пузырьков [1,2]. Применение теории фракталов позволило математически обосновать наблюдаемую закономерность расположения капелек в конденсате на холодной поверхности, связанную с капиллярностью и поверхностным натяжением, которые изучал Д.И. Менделеев [1,3]. Получены результаты, связанные с фрактальными последовательностями окружностей, вписанных в многоугольники. Получена общая формула заполнения правильных многоугольников фрактальными кругами с уменьшением размеров фрактальных окружностей при решении задач [4-6].

Задача 1. Правильный треугольник с фрактальными кругами. Вычислить отношение площадей, вписанных в правильный треугольник фрактальных кругов к площади треугольника. Определено отношение площадей всех вписанных в треугольник фрактальных кругов к площади этого треугольника.

Лемма 1. Коэффициент подобия окружностей, вписанных в угол. Был определён коэффициент подобия двух касающихся друг друга окружностей, вписанных в угол, считая меньшую окружность подобную большей.

Задача 2. Квадрат с фрактальными кругами. Вычислить отношение площадей вписанных в квадрат фрактальных кругов к площади квадрата. Определено отношение площади всех фрактальных кругов в квадрате к площади квадрата. Получилось, что в квадрате очень мало площади приходится на фрактальные круги второго и более высокого уровней, для них «просто нет места», тогда как в правильном треугольнике такое место для фрактальных кругов второго уровня было.

Задача 3. Правильный n -угольник с фрактальными кругами. Вычислить отношение площадей, вписанных в правильный n -угольник фрактальных кругов к площади правильного n -угольника. Определено отношение общей площади всех фрактальных кругов к площади правильного n -угольника.

Проверено соответствие общей формулы частному случаю правильного треугольника. При $n=3$ получаем уже известный результат. Общая формула, полученная в результате решения Задачи 3, привела к тому же самому результату, что и частная формула при решении Задачи 1.

Выводы.

1. Получена общая формула отношения площади кругов, как сходящейся геометрической прогрессии, к площади правильного многоугольника.

2. Фрактальные круги в правильных треугольниках наиболее часто встречаются в природе из-за наиболее медленного убывания геометрической прогрессии, а потому медленного роста в них давления от поверхностного натяжения.

3. Намечен план исследования фрактальных шаров в трёхмерном пространстве.

4. Предложено новое техническое устройство - фрактальная форсунка.

Список литературы:

1. Кириллов А.А. Повесть о двух фракталах. — Летняя школа «Современная математика». — Дубна, 2007. — Электронный ресурс: <https://www.mccme.ru/dubna/2007/notes/kirillov-preprint.pdf>

2. Поверхностное натяжение / Физический энциклопедический словарь. Гл. ред. А.М. Прохоров. Ред. кол. Д.М. Алексеев и др. — М.: Сов. энциклопедия, 1983. — 928 с., ил. - С.551-552.

3. Площадь правильного многоугольника. Электронный ресурс: <https://www.resolventa.ru/spr/planimetry/regular.htm#reg1>

4. Екимовская А.А. Фрактальное заполнение правильного треугольника кругами / П99 В Музрукоские чтения: Материалы Международной научно-практической конференции, 3-4

октября 2019 г. ГБПОУ СПТ им. Б.Г.Музрукова, отв. за выпуск И.В.Столяров. – Саров: Интерконтакт, 2019. – 271 с. – ISBN 978-5-6043096-4-3. – УДК 016. – ББК 22+3+5+36+63+66+74+80. – П99. – С.103-105.- Второе место, серебряная медаль.

5. Екимовская А.А. Фрактальная модель конденсата / 13-й Всероссийский форум студентов аспирантов и молодых учёных «Наука и инновации в технических университетах 2019», Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого, 22-25 октября 2019 г. – Принята к докладу и публикации. - <http://www.semicond.ru/siforum2019/accepted.pdf>

6. Екимовская А.А., Лебедев В.В. Фрактальная конденсация / Международная инновационная конференция молодых учёных и студентов по современным проблемам машиноведения МИКМУС-2019. – Институт Машиноведения им. А.А.Благодирова Российской академии наук, 4-6 декабря 2019 г.

Магический квадрат

Лебедев И.И., Хмель М.С., Горохова С.А.

Научный руководитель — Зюхина Л.А.

ГБОУ Школа №887, Москва

lebivan2002@yandex.ru

Введение. С каждым годом данных становится все больше и больше, и помимо того что их сложнее обрабатывать, они представлены не в виде единичных структур, а в виде огромных массивов, которые нужно сортировать и группировать. Перед нами появилась проблема, суть которой заключается в том, что негде хранить данные и их наборы. Архиваторы не предоставляют коэффициент сжатия, способный помочь малому бизнесу сэкономить на Data-центрах или помочь уже крупным компаниям более грамотно организовать хранение на своих серверах. Появляется необходимость создать алгоритм, который может сжимать данные по некоторому признаку с помощью магического квадрата.

Актуальность. Использование «магического» квадрата для уменьшения объема памяти при хранении большого массива данных.

Написание алгоритма, который способен строить «магические» квадраты для оптимизации хранения большого массива данных.

Объектом исследования стал «магический» квадрат и его свойства.

Задачи исследования.

1. Углубление познаний в C++.
2. Освоения принципов многопоточного программирования.
3. Разработка уникального алгоритма обработки данных
4. Разработка алгоритма программы для автоматизации теплицы.
5. Изучение принципов работы с динамической памятью.

Гипотеза: Составленный алгоритм способен находить «магические» квадраты и экономить количество используемой памяти.

Ход работы: Теоретическая часть. Прежде всего, мы проанализировали уже имеющиеся возможности сжатия данных различных форматов и способы построения магических квадратов. Уже существующие программные решения давали возможность строить перебором лишь квадраты порядка $4k+4$, где $k \in \mathbb{N}$. А общеизвестные построения основывались на достройке ромба. Нам было принято решение осуществить собственную программную реализацию.

Практическая часть. В качестве языка выполнения мы выбрали C++ из-за удобства работы с динамической памятью и многопоточностью, а также достаточно быстрого выполнения математических операций. После написания программы встал вопрос, каким именно образом использовать квадраты для оптимизации хранения данных. Мы решили присваивать каждому квадрату свой уникальный порядковый номер, затем сортировать исходный массив данных специальным образом, а уже в нём заменять целые блоки на порядковые номера (или уникальные обозначения) квадратов, тем самым обеспечивая компрессию в 9 раз.

Вывод. В ходе проделанной работы нам удалось составить алгоритм, который способен осуществлять сжатие массивов данных в 9 раз. Данное программное решение является универсальным, оно позволяет нагляднее систематизировать и обрабатывать данные, что значительно уменьшает количество выделяемой памяти. Более того, с помощью нашего паттерна мы можем обрабатывать и сжимать аудио и видео файлы после специальной сортировки.

Состав и программное обеспечение компьютера

Молчанов Д.А.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

molchanov_danilka00@mail.ru

Человеческое общество по мере своего развития овладевало не только веществом и энергией, но и информацией. С появлением и массовым распространением компьютеров, человек получил мощное средство для эффективного использования информационных ресурсов, для усиления своей интеллектуальной деятельности. С этого момента (середина XX века) начался переход от индустриального общества к обществу информационному, в котором главным ресурсом становится информация.

Возможность использования членами общества полной, своевременной и достоверной информации в значительной мере зависит от степени развития и освоения новых информационных технологий, основой которых являются компьютеры.

Тема изучения персональных компьютеров является актуальной, так как компьютеры охватили все сферы человеческой деятельности. В наше время трудно представить себе, что без компьютеров можно обойтись.

На данный момент в сети Интернет отсутствует электронный ресурс, содержащий и системную информацию по истории развития ВТ, и поколений ЭВМ, и аппаратного и программного обеспечения, и техники безопасности.

Цель проекта - создать электронное приложение «Состав и программное обеспечение компьютера».

Задачи и план проекта:

- Проанализировать существующие приложения в сети Интернет.
- Разработать методы проектной деятельности.
- Изучить литературу и других источников информации.
- Анализ.
- Опрос, анкетирование.
- Моделирование.
- Эксперимент.
- Макет и сценарий приложения.
- Разработать интерфейс приложения.
- Изучить ПО необходимое для реализации проекта.
- Написать код приложения на Lazarus.
- Провести тестирование и отладку приложения.

Мультитрекер

Павлюк Г.А.

Научный руководитель — Зиневич М.С.

ГБПОУ "Воробьевы горы", Москва

glebpavlyuk@gmail.com

Недавно моя сестра пошла в школу. Появилась потребность в контроле передвижения и обратной связи, но вариант о покупке телефона не подходил. Было решено покупать трекер. Мои требования к трекеру:

- Полное покрытие нашего города связью.
- Долгая работа от батареи.

- Наличие обратной связи с родителями.
- Наличие большого количества функций.
- Высокая точность определения координат.
- Невысокая стоимость.

Я исследовал весь рынок. Трекеры на рынке можно разделить на несколько групп:

• Очень дешёвые, но с соединением по bluetooth, что сильно ограничивает радиус действия.

- Трекеры, приемлемые по цене, но ограниченные по функциональности.
- Дорогие с широким функционалом.

Не один экземпляр из представленных не удовлетворял моим запросам. Это подтолкнуло меня на создание собственного трекера. Он состоит из приложения под операционную систему Android и Arduino с подключёнными модулями. Связь трекера и мобильного приложения реализована через сервер, написанный мною на языке Python. Приложение разработано мною в среде Android Studio на языке программирования java. При создании трекера я использовал плату Arduino с подключёнными к нему jrcs, jrs модулями, написал программу работы в среде Arduino, смоделировал и распечатал корпус на 3D принтере, обеспечивающий влагозащиту.

Трекер обладает следующими функциями и возможностями:

- Долгая работа от батареи без подзарядки.
- Большой радиус действия по покрытию сотовой связи.
- Отправка тревожного знака при потере соединения с устройством.
- Высокая точность определения координат.
- Наличие нескольких режимов работы, а также быстрое переключение между ними.

Режим 1 (Устройство отслеживания и коммуникации с ребёнком):

• Задание определённого периметра, при покидании которого, будет отправлен тревожный знак.

• Задание определённых точек пути (например, школа, кружок по вышиванию, спортивная секция и т.д.) по достижению которых или нахождение вне их границ (в зависимости от графика) будет отправлен тревожный знак.

• Замер и отображение пройденного расстояния, а также постройка его маршрута на карте.

- Наличие на корпусе устройства коммуникационных кнопок.

Режим 2 (Устройство умной сигнализации).

- Отправка тревожного знака при незапланированном перемещении.
- Замер и отображение пройденного расстояния, а также построение маршрута на карте.

После использования трекера на протяжении некоторого времени я сделал следующие выводы:

- Написанная программа и состав изделия соответствует первоначально заложенным задачам.
- Полученное устройство оказалось полезным в быту.
- Присутствует потенциал в развитии как трекера, так и приложения написанного под него.

Smart Mirror

Пудовнин М.А.

Научный руководитель — Вахитова Л.А.

ГБОУ Школа №1409, Москва

pudovninmihail@gmail.com

21 век — век информационных технологий. С этим утверждением сложно не согласиться. IT отрасль развивается семимильными шагами и то, о чем, относительно недавно, можно было прочесть на страницах фантастических книг уже окружает нас. Информационные технологии присутствуют практически во всех сферах деятельности человека. Они позволяют оптимизировать и автоматизировать информационные процессы. Промышленность, медицина, авиатранспорт, ж/д транспорт, образование, культура и прочие отрасли неразрывно связаны с IT. Да и нашу повседневную жизнь уже сложно представить

без телевизора, компьютера, смартфона и умных гаджетов, которые являются источником информации и значительно упрощают наш быт. С одной стороны, это замечательно, а с другой, использование компьютера и мобильных устройств вызывает огромную зависимость и занимает большую часть нашего времени, что не может не беспокоить. Недавние отчеты «Digital 2019» говорят о том, что среднестатистический человек проводит в интернете более четверти своей жизни. «Отчет «Digital 2019» наглядно показывает, что люди ежедневно тратят в среднем 6 часов и 42 минуты на интернет. Половина этого времени приходится на мобильные устройства. Иными словами, каждый человек проводит в глобальной сети более 100 дней в год. Статистика по странам показывает, что больше всего времени в интернете проводят жители Филиппин — около 10 часов 02 минут, а меньше всего — японцы, которые уделяют глобальной сети всего 3 часа 45 минут в день. Среднестатистический россиянин ежедневно проводит в интернете 6 часов 29 минут. В связи с обозначенной выше проблемой я поставил перед собой задачу создать устройство, которое совмещало бы полезные функции смартфона и компьютера и при этом не отвлекало от работы и бытовых задач. Нашу современную жизнь сложно представить не только без умных гаджетов, но и без обычных предметов быта. Одно из них — зеркало. Ежедневные рутинные процессы происходят перед этим предметом интерьера — умывание, чистка зубов, бритье, укладка волос и т.д. Зеркала встречаются в каждой квартире, офисе, машине, магазине, лифте. Основная и единственная функция зеркала — показать человеку его отражение. В наше время, в результате объединения информационных технологий с предметами быта, с каждым днем появляется все больше и больше умных гаджетов. Одно из таких изобретений — умное зеркало (англ. - smart mirror).

Меня заинтересовал вопрос создания данного устройства, которое смогло бы помочь мне в решении задачи оперативного и ненавязчивого получения необходимой информации. После того, как было принято решение о создании умного зеркала, я задумался о необходимости той или иной информации, которая будет на нем отображаться. Первая информация, которая интересует человека после пробуждения или, когда он собирается в школу, на работу — это время. Информация о текущей и плановой погоде на день так же очень необходима во время утренних сборов. Беглый просмотр актуальных новостей избавит от необходимости брать в руки гаджеты, чтобы быть в курсе событий. Также появилась идея добавить информацию об оставшемся времени до прибытия автобуса на ближайшую остановку, для того, чтобы ежeminутно не проверять на телефоне или компьютере сколько осталось времени до выхода из дома. Эта информация особенно актуальна в плохую погоду — мороз или дождь. Расписание уроков должно быть всегда на виду у школьников и студентов, а поскольку было решено сделать гаджет ориентированный прежде всего эту целевую аудиторию, то эта функция была бы очень востребована.

«BOX» для маленького друга: устройство и техническое оснащение

Рожков Д.А.

Научный руководитель — Сюкиева Л.Д.

ГБОУ Школа №1582, Москва

Demix228.1994@mail.ru

Рост популяции бездомных животных — одна из самых актуальных проблем. Лишенное крова животное может быть опасно не только тем, что от голода и отсутствия контроля может пойти на самые радикальные методы, чтобы прокормить себя. Оно также является носителем тяжелых заболеваний. По усредненным показателям, в одной только столице обитает свыше ста тысяч бездомных животных.

Решить эту проблему были призваны государственные программы, но, к сожалению, должный результат не был достигнут. Далее, решить эту проблему вылезали экологи. Они предложили ввести строгие нормативные акты для защиты лишенных крова животных от жестоких людей. А решение проблемы недостатка мест в приютах видели в строительстве новых, за счет налогов граждан.

В процессе исследования оказалось, что в Москве нет «чистых линий» бездомных животных. Все они когда-то жили вместе со своими хозяевами, которые в последствии отправили своих питомцев на улицу по тем или иным причинам.

Чтобы прекратить выброс животных, в Екатеринбурге предложили установить «Бэби-бокс». Данная задумка показалась нам оптимальным решением проблемы, и мы загорелись желанием собрать «ВОХ» и установить его в Москве в рамках социального проекта.

Цель: сборка макета «ВОХ — приемника» для животных с техническим оснащением.

Задачи:

- Ознакомиться с литературой по данной теме.
- Изучить принцип работы с микроконтроллерами и освоить навыки программирования.
- Провести расчёты для сборки, составить схему электрической цепи.
- Подобрать необходимые материалы и инструменты для сборки макета.
- Осуществить техническую сборку образца.
- Проверить стабильность и работоспособность системы.

В процессе исследования применялись методы: анализ, эксперимент, моделирование.

Функционал внутренних компонентов «ВОХ'а» напоминает систему умного дома. С внешней стороны корпуса установлена пара индикаторов, которые позволят наблюдателю следить за состоянием зверька и условиями его пребывания. ВОХ способен работать вне здания, так как сам может поддерживать наиболее благоприятную температуру.

Сборка внутреннего оборудования была осуществлена благодаря платформе Arduino, которая состоит из контроллера и множества компонентов к нему. Для сборки нашего проекта мы использовали следующие сенсоры: цифровой датчик температуры и влажности, датчик движения, Wi-Fi модуль. В качестве источника света мы встроили светодиодную ленту, а в роли обогревателя установили теплый пол.

Сейчас наш бокс поддерживает автоматический режим и работает от сети 220 В, благодаря системе понижающих блоков питания и реле, стоимость которых не превысила 8 тыс. руб.

Для демонстрации дистанционного управления «ВОХ'ом», мы написали два сайта, которые отражают процедуру эксплуатации.

Поскольку «ВОХ» будет устанавливаться в разных местах и условиях, предсказать форму корпуса мы не можем. Для наглядности мы собрали 3D модель с наиболее подходящими размерами.

Установку «ВОХ'ов» будут осуществлять организации, заинтересованные судьбой бездомных животных.

Таким образом, результат работы позволил нам понять, что сборка недорогого и функционирующего «ВОХ'а» возможна.

Итоги

В результате проделанной работы, действуя согласно плану, мы выполнили все поставленные задачи.

В ходе выполнения проектной деятельности мы пришли к следующему результату:

1. Ознакомились с различными источниками, освещающих данную проблему.
2. Освоили навыки работы с микроконтроллером и обучились программированию.
3. Провели расчёты для будущей сборки, создали 3D модель корпуса и составили схему электрической цепи.
4. Подобрали необходимые материалы и инструменты для сборки макета.
5. Осуществить сборку технической составляющей макета.
6. Рассчитали бюджет проекта.

Исследование бумаги А4 на прочность

Романов К.Р.

Научный руководитель — Юдин И.С.

ГБОУ Школа №1501, Москва

Konstarom2004@mail.ru

Цель исследования: измерить прочностные характеристики путём разрыва бумаги с помощью специально созданной установки, изучить иные факторы, влияющие на прочность бумаги и сделать соответствующие выводы.

Задачи:

- Определить силу, необходимую для разрыва целой бумаги формата А4.
- Изучить, как вырезы, уменьшающие ширину листа бумаги, влияют на его прочность.
- Определить, существует ли зависимость прочности листа бумаги от направления волокон, из которых она состоит.

Актуальность. На данный момент бумага является неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Это хороший и дешёвый временный носитель информации, который используют уже около 2000 лет. В основе производства бумаги лежат лесные ресурсы, по запасам которых Россия является мировым лидером. Однако тонкие листы бумаги чаще всего представляют, как ненадёжный, легко рвущийся материал, в связи с чем, использованную бумагу обычно выбрасывают и сжигают, вместо вторичного использования прессованной бумаги. На данный момент прессованная использованная бумага редко где используется, и насколько прочна бумага в действительности, мало кто задумывался.

Для исследования бумаги была создана специальная установка, в состав которой входят:

- 1) Лебёдка с силой тяги 675 кгс.
- 2) Динамометр, на 50 кгс.
- 3) Зажимы для бумаги.
- 4) Верёвка (2 шт.).
- 5) Видеокамера.

Данная установка позволяет определить силу в кгс, необходимую для разрыва листа бумаги. В начале исследования проводились на целых листах бумаги 210*297 мм (формат А4), для определения общих прочностных характеристик бумаги. Далее, для определения зависимости прочности листа бумаги от направления волокон, из которых он состоит, были взяты листы той же бумаги, но квадратной формы размерами 210*210 мм. После, эти листы были разорваны поперёк предполагаемых волокон и вдоль их, и аналогично первому исследованию, вычислены прочностные характеристики обоих случаев. В результате оказалось, что для разрыва поперёк волокон требуется чуть ли не в два раза больше усилия, чем для разрыва вдоль волокон, тем самым была открыта анизотропия бумаги - прочность бумаги зависит от направления разрыва.

Затем, для изучения влияния на прочность вырезов, уменьшающих ширину листов бумаги, были взяты листы бумаги 210*297 мм (формат А4) с треугольными боковыми вырезами и те же листы бумаги, но с двумя круглыми центральными вырезами. В результате вычисления прочностных характеристик оказалось, что бумага с вырезанными кругами прочнее бумаги с вырезанными треугольниками.

Руководители: кандидат физико-математических наук Юдин Иван Сергеевич, Полубнева Татьяна Валерьевна – учитель физики ГБОУ Школа №1501.

Влияние плотности и коррозионной стойкости материалов на эксплуатационные свойства эндопротезной части протеза стопы

Романова Е.Г.

ГБОУ Школа №806, Москва

knarweed2003@gmail.com

Современные технологии помогают усовершенствовать отрасли производства имплантов конечностей. Теперь люди с ограниченными возможностями могут полностью

интегрироваться в современный мир, не испытывая неудобств. Экзопротезы становятся не только функциональными, но и эстетичными — их форма приближена к очертаниям настоящих конечностей, а сами изделия в некоторых случаях украшались чеканкой, резьбой и гравировкой. Особых успехов в 19 веке достиг Джеймс Джиллингем, изготавливавший искусственные аналоги ног и рук не только для взрослых, но и для детей с врожденными или приобретенными дисфункциями. Экзопротезы 20 века также представляют собой тяговые устройства. Отличием стало использование современных материалов — прежде всего пластика и облегченных сплавов, которые пришли на смену более тяжелым и труднообрабатываемым стали и древесине. Благодаря уменьшению массы был устранен один из главных недостатков протезов прошлого — повышенная нагрузка на одну из сторон тела и, как следствие, дисбаланс опорно-двигательного аппарата. Пластиковые модели позволяли также более реалистично имитировать облик здоровой человеческой руки или ноги, что положительно сказывалось на их социализации. Несмотря на очевидный прогресс в протезировании, который было совершено за несколько веков, долгое время протезы представляли собой неудобные, малофункциональные аналоги утраченных конечностей. Их движения были очень ограниченными и неточными, что существенно снижало возможности использования таких устройств в бытовой жизни. Стоит отметить то, что протезы разделяются на три вида: бионические (мало-электрические), которые откликаются на сокращение мышц в культе; рабочие, такие как крюки, обычно сделанные из очень прочного материала; косметические — выполняющие только визуальную функцию. Эти изделия используют при частичной ампутации стоп. В зависимости от уровня резекции и двигательной активности культы, специалисты изготавливают различные виды протезно-ортопедических изделий, любое из которых выполняет главную функцию — замещение отсутствующей части стопы. Приемная гильза является наиболее важным отдельным модулем экзопротеза голени или бедра. Основные функции приемной гильзы включают в себя: размещение культы, сцепление и удержание протеза на усеченной конечности, опору, передачу движений и управляемость протезом при ходьбе. При использовании протеза приемная гильза обеспечивает дозированные нагрузки на ткани культы, компенсирует ударные нагрузки при минимизации поршневых движений культы в приемной полости гильзы и не мешает нормальной циркуляции крови в усеченной конечности. В качестве части экзопротеза приемная гильза соединяет усеченную конечность с механическим модулем, представленным в виде стержня (эндопротезная часть) и воспринимает основные статические и динамические нагрузки в системе «человек-протез». Влияние плотности и коррозионной стойкости материалов на эксплуатационные свойства эндопротезной части протеза стопы.

Целью данного проекта является исследование влияния плотности и коррозионной стойкости материалов на эксплуатационные свойства эндопротезной части протеза стопы. Задачи:

- изучение научно-исследовательской литературы по видам экзопротезов, рассмотрение их составных частей;
- изучение материалов, применяемых для эндопротезирования;
- исследование плотности и коррозионных свойств материалов для эндопротезирования;
- выбор материала для эндопротезной части протеза стопы на основе проведенных исследований.

В данной работе было проведено изучение научно-исследовательской литературы по видам экзопротезов, таких как бионические, рабочие, косметические. Также рассмотрены составные части протеза стопы: экзопротезная часть (приемная гильза, механический модуль) и эндопротезная часть (стержень). Были изучены материалы, применяемые для эндопротезирования. Такими материалами являются — титановые сплавы (BT6, BT1-0), хромоникелевые стали (12X18H10T), сплавы системы Co-Cr-Ni, керамика. Были проведены исследования по определению их плотности с помощью аналитических весов и по определению коррозионных свойств в растворе Рингера. На основе полученных результатов был определен самый оптимальный сплав для эндопротезной части протеза стопы.

Нейронная сеть для игры в шахматы

Сапрончев А.М.

Научный руководитель — Шибаева В.П.

ГБОУ Школа №1538, Москва

sapronichev@yandex.ru

Шахматы — настольная логическая игра со специальными фигурами на 64-клеточной доске для двух соперников, сочетающая в себе элементы искусства, науки и спорта. Стоит понимать, что игра в шахматы - конечная. То есть в теории мы можем найти "решение игры", если просчитаем до конца дерево всех возможных ходов.

В основе большинства шахматных движков лежит алгоритм поиска "минимакс". В нём мы спускаемся вниз по дереву, присваивая каждой из фигур своё числовое значение стоимости, поднимаемся вверх и получаем оценку каждого хода. Оказавшись в корне, мы получаем последовательность ходов, оптимальную для обоих игроков.

На практике, у этого дерева устанавливается максимальный порог, глубже которого алгоритм не просчитывает значения. Да и в принципе поиск по даже небольшому дереву выполняется довольно долго.

В наше время многие люди любят играть в шахматы. И им бы хотелось иметь возможность играть с самым «сложным» противником в виде программы, чтобы улучшать свои навыки. А создатели таких приложений стремятся снизить нагрузку на сервера, чтобы обеспечить гибкость платформ.

Сейчас довольно распространены мобильные приложения для игры в шахматы. Но классические шахматные алгоритмы и движки используют модели, которые потребляют много ресурсов для просчёта. Это непростительно для не заточенных под это смартфонов, а решение обрабатывать партию на отдельном сервере лишь «сдвигает» центр проблемы.

Цель проекта.

Идея существования числа Шеннона позволяет нам предположить, что существует какая-то функция, которая принимает на вход значение шахматной доски и возвращает:

1. То, на чьей стороне преимущество/кто выигрывает.
2. Самый выгодный ход для победы.

Для осуществления этой идеи и, соответственно, решения основной проблемы проекта, я решил создать нейронную сеть, которая будет получать входные и выходные данные, обучившись на которых, смогу получить модель, которая будет вычислительно проще и более быстро, выполнять поиск наилучшего хода.

Задачи проекта

1. Изучить существующие шахматные модели.
2. Собрать данные по основным принципам работы нейросети.
3. Изучить необходимые инструменты для создания нейронных сетей.
4. Изучить литературу по созданию сайтов и серверов к ним.
5. Создать макет и разработать первую версию сайта для игры
6. Провести тестирование, опросы и исправить недочёты.

Методы проектной деятельности:

- Исследование.
- Изучение литературы и других источников информации.
- Анализ.
- Опрос, анкетирование.
- Моделирование.
- Эксперимент.

Заключение.

1. Удалось создать полноценную модель, которая умеет неплохо играть в шахматы.
2. Создана платформа для взаимодействия с моделью.

Указанное выше позволит продолжить обучение нейронной сети, чтобы получить ещё более качественный результат.

Перспективы:

1. Создать отдельное приложение для мобильных устройств.
2. Запустить полноценный сервер для того, чтобы каждый желающий мог играть с моей программой.

Сайт-форум и бот, считывающий с него информацию

Сокол Ф.А., Богданов А.А.

Научный руководитель — Мамчик А.О.

Предуниверсарий МАИ, Москва

sokol.fedor2@gmail.com

На сегодняшний момент проект «Электронный дневник» (далее — ЭД) достаточно сложный и непростой инструмент в современном образовании. К большому сожалению, на сегодняшний день не весь педагогический состав свободно владеет персональным компьютером и умеет пользоваться онлайн-сервисами, в числе которых и ЭД.

Также в связи с тем, что заполнение ЭД является обязанностью преподавателей, уровень ответственности и вовлеченности обучающихся снижается.

При этом стоит учитывать, что сайт «ГосУслуги» не всегда работает корректно. На сайте регулярно бывают сбои и проходят технические работы, из-за чего у учеников школ России пропадает доступ к электронному дневнику. Они вынуждены искать задания другими способами: звонить и писать одноклассникам, которые в свою очередь тоже надеялись на ЭД. И в итоге весь класс приходит в школу неподготовленным и не способен получать должные знания.

Наш проект полностью решает данную проблему. Мы создали сайт-форум, созданный на PHP и JavaScript, на котором школьники будут регистрироваться, указывая свой класс или группу и смогут выкладывать домашнее задание в созданные для этого таблицы.

Первостепенной задачей проекта было вовлечение учащихся в процесс формирования своих задач, в данном случае запись домашнего задания самостоятельно.

В развитии проекта планируется бот, созданный на Python 3.7, при помощи библиотеки vk_api, который будет считывать информацию с этого сайта и делать ежедневную рассылку учащимся определенного класса или группы.

Наш проект отличается тем, что он делает вопрос получения домашнего задания намного более точным и актуальным, так как в ЭД учитель может допустить опечатку или просто-напросто забыть выложить задание, в то время как в формате нашего проекта участники могут не только загружать домашнее задание, но и корректировать неверные данные.

Так же наш проект сильно уменьшает роль человеческого фактора в получение задания, ведь многие просто забывают, что на предстоящий день могли что-то задать. С нашим ботом эта проблема тоже будет полностью решена.

Справочник по HTML

Софьян В.Л.

ГБОУ Школа №806, Москва

sofyan-w@mail.ru

Краткое описание проекта.

В этом проекте я попробовал создать приложение-справочник по HTML на Android. Факторами выбора между мобильными операционными системами были популярность Android(60-70%), более доступная разработка (нет строгих требований к ОС).

Актуальность.

Android – операционная система для смартфонов, планшетов, умных часов, телевизоров и даже автомобилей! Android пользуется огромной популярностью. На 60-70% устройств установлена именно эта система. Разработка Android ведётся компанией Google и вышло уже 10 крупных обновлений системы. Гибкость Android позволяет писать под эту систему

миллионы приложений и десятки оболочек. Самые известные из них это Samsung OneUI (Android 9, 10), EMUI (Huawei), MIUI (Xiami).

Средства разработки.

Для разработки под android существуют специальные программы(IDE). Самые известные это – Eclipse(устарел), IntelliJ IDEA, Android Studio. Последняя является немного модернизированной IntelliJ IDEA и официально-рекомендуемой к использованию.

ЯП(языки программирования), которые можно использовать для разработки это Java(разработка Oracle) и Kotlin. Второй появился недавно, всего пару лет назад, и активно начинает набирать популярность. Java – это проверенная временем классика и из-за этого я использую этот ЯП.

Цель исследования - создать справочник по HTML.

Гипотеза. Может ли семиклассник создать приложение для Android и выпустить его в Play Market?

Новизна. Основными проблемами при создании этого приложения были создание описаний и примеров. У всех тегов есть описание и у большинства из них имеются примеры. У большинства, потому что некоторые из них уже устарели, не поддерживаются большинством браузеров или являются служебными.

Основные задачи работы

1. Изучение Java на более углублённом уровне.
2. Создание внешнего вида – layout.
3. Создание логики работы меню.
4. Создание страничек для каждого тега.
5. Отладка.
6. Сборка APK-файла(установочного), выкладывание приложения в Play Market,

поддержка систем начиная Android 5.0 Lollipop.

Проблема. Основными проблемами, с которыми я столкнулся во время разработки были мелкие баги в Java-коде, отсутствие толковой информации насчёт нескольких элементов в приложении, которые были использованы.

Разработанность проблемы. По первому вопросу есть хорошие порталы по типу StackOverflow, Toster.ru, которые помогают в большинстве случаев, просматривая проблемы других людей. Иногда также помогал Хабр.

По второму же вопросу информация есть, но её мало, и она скомкана, не рассортирована.

Методика решения задач. При создании этого приложения я поступал в большинстве случаев так:

1. Проведение исследования желаемой технологии.
2. Поиск информации и создание тестового макета.
3. Проведение тестов.
4. Внедрение технологии в приложение.

Также я просто внедрял некоторые технологии без тестов, так как был уверен в их работоспособности.

Результаты исследовательской работы

В результате работы я получил готовое приложение, выпущенное в Play Market. Все поставленные задачи были выполнены. Будут выходить регулярные обновления приложения.

Выводы.

Android разработка – это непростое, но в тоже время увлекательное и интересное занятие, в котором по моему мнению стоит попробовать каждому, кто интересуется миром IT и программирования.

Вы можете скачать приложение по этой ссылке:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sv_dev.ru.asus.html_css_reference

Прямое моделирование аномальной диффузии на примере двумерной модели транспортных каналов в биологической клетке

Стенин К.А.

Научный руководитель — Кондаратцев В.Л.

ГБОУ Школа №875, Москва

steninkosta@mail.ru

Всё больший интерес у исследователей в самых разных областях вызывает применение моделей аномальной диффузии. В сложно структурированных и неоднородных средах, таких как пористые тела (модели почв), фрактальные структуры (аналог губок Менгера при конструировании новых легких проводящих материалов) и пр. В процессе переноса вещества могут возникать режимы аномальной диффузии, обусловленные наличием ловушек и прыжковых механизмов. При этом зависимость среднего квадрата смещения от времени может отличаться от классического линейного закона.

Для математического описания таких процессов можно применять два основных подхода:

- Прямое моделирование столкновения частиц друг с другом и их взаимодействие со средой (т.е. микроскопический подход).
- Решение сложных дифференциальных уравнений, описывающих динамику движения частиц (т.е. макроскопический подход).

Макроскопический подход в задаче моделирования дробной диффузии предполагает использование аппарата дробных дифференциальных уравнений, а микроскопический подход основан на прямом моделировании динамики множества частиц и столкновительных процессов в системе, поэтому для работы выбран именно второй подход, не требующий знания высших разделов математики.

Поскольку для каждой конкретной прикладной задачи, требуется решать задачу определения коэффициентов моделей, корректной постановки граничных и начальных условий, то прямое моделирование, пусть даже совсем простых моделей представляет большой интерес, так как позволяет выявить физические причины возникновения аномалий в поведении частиц и позволяет определить параметры для макроскопических моделей. Пример исследования связи теоретической моделью диффузии радионуклидов в водном растворе через пустынную почву, например, можно найти в статье [1]. Пример прямого моделирования системы, в которой можно выявить механизмы ловушек, приводящие к субдиффузионным процессам можно найти в статье [2].

В данной работе рассматривалась упрощенная двумерная модель транспортных каналов в клетке. Была получена программная реализация случайного блуждания частицы внутри оболочки, пронизанной переносящими каналами. Были выявлены параметры каналов и блуждания, приводящие к различным режимам диффузии. Продемонстрировано, что модель случайного блуждания Леви соответствует экспериментальным наблюдениям. Язык программирования - Python. Используются различные формы пространств такие как: эллипс, квадрат и окружность. В средах также содержатся механизмы переноса, которые ускоряют движение частицы, либо ловушки системы, которые её замедляют.

Список литературы:

[1] Meerschaert M.M., Benson D.A., Baeumer B. Multidimensional advection and fractional dispersion. // *Physical Review E* 59, № 5 (1999), pp. 5025–5028.

[2] Ревизников Д.Л., Сластуженский Ю.В. Моделирование аномальной диффузии на примере модели бильярдного газа в канале. / *Материалы IX Международной конференции по неравновесным процессам в соплах и струях (NPNJ 2012)*. – М.: Изд-во МАИ, 2012. – 656 с., стр. 512–515.

Разработка обучающего приложения для изучения элементарных клеточных автоматов Стивена Вольфрама

Тремаскин Д.Н., Кротов А.М.

Научный руководитель — Посевин Д.П.

МБОУ «СОШ №2», Реутов

trem78@mail.ru

Цель работы: разработать серверное обучающее приложение для выполнения визуального моделирования и изучения исходов развития популяций живых клеток одномерного клеточного автомата Стивена Вольфрама для различных правил.

Задачи:

- Рассмотреть алгоритм развития популяций живых клеток для различных правил.
- Провести расчеты для правил 30, 90, 120, 225, 135.
- Разработать серверное приложение с пользовательским интерфейсом, позволяющее запускать программу для различных правил.
- Разработать интерфейс добавления живых клеток в режиме "на лету".

Актуальность работы: в данной работе предлагается разработка обучающей программы для изучения различных исходов развития популяции живых клеток, помещенных в бесконечную трубку.

Реализация задачи: рассмотрены модели одномерных клеточных автоматов, предложенных Стивеном Вольфрамом. Изучены алгоритмы формирования последовательностей живых клеток и рассмотрены правила 30, 90, 120, 225, 135. Разработано приложение на языке Си под операционную систему Linux, с помощью которого можно изучить различные исходы развития популяций клеток. Приложение выполнено таким образом, что живые клетки можно вносить в трубку или «клеточный мир» в режиме «на лету» и изучать дальнейший ход развития популяции.

Результаты:

- Разработана программа на языке Си для изучения развития популяций при различных условиях.
- Произведена интерпретация и объяснение полученных решений.
- Выполнено исследование по поиску аналогичных программных решений.

Оптимизация профиля крыла беспилотного аппарата

Хотулёв В.М., Карелин А.Ю.

Научный руководитель — Алексей И.Р.

ГБОУ СОШ № 564 Адмиралтейского района СПб, Санкт-Петербург

ceva.khotulev@mail.ru

Форма крыла летательного аппарата самолетного типа играет ключевую роль в определении его аэродинамических характеристик. Общепринятой практикой при создании летательных аппаратов с жестким крылом является использование «классических» профилей, демонстрирующих приемлемые показатели в широком спектре режимов полета. Такой подход позволяет избежать затрат средств и времени на поиск оптимальной формы крыла. Однако, в ряде случаев (к примеру, при создании малоразмерных беспилотных летательных аппаратов, для которых режимы течения значительно отличаются от характерных для гражданской авиации) использование «универсальных» профилей дает, далекие от идеальных, аэродинамические характеристики. Эта проблема может быть решена при помощи оптимизации формы крыла под характерный режим полета. Но для этого надо передать профиль программе оптимизации, а также проверить, не повлияли ли изменение на устойчивость и прочность крыла.

Методика исследования. Для решения задачи формализации оптимизационного подхода к проектированию ЛА мы используем как имеющиеся средства численного моделирования, так и собственноручно созданную программу.

1. Оптимизация «классического» профиля крыла под заданные характеристики полёта в программе, разработанной в среде MATLAB.
 2. Расчет характеристик оптимизированного профиля крыла в программе XFRL5.
 3. Анализ поведения летательного аппарата с предложенным аэродинамическим профилем крыла при помощи трёхмерной модели.
- Описание программы. Оптимизация формы крыла производится для заданных пользователем режима полета и угла атаки. Либо режим полета задается как комбинация чисел Маха.

Создание метеостанции на платформе Arduino Uno

Щербаков М.А.

Научный руководитель — Аверьянов П.В.

МАОУ «Лицей», Реутов

m1khal12019@yandex.ru

Работа посвящена созданию метеостанции на платформе Arduino Uno. Часто люди, работающие на каком-либо предприятии, либо живущие в неблагоприятном с экологической точки зрения месте, даже не задумываются об опасностях и о масштабе того вреда, который они получают. Поэтому я хочу создать прибор, который будет позволять любому современному человеку оценить окружающую среду, измерить температуру, давление, влажность, содержание CO₂.

Цель данной работы - создать прибор на основе платформы «Arduino Uno» для оценки окружающей среды помещения на основе измерения температуры, влажности, давления содержания углекислого газа в воздухе.

В процессе достижения цели были поставлены задачи:

1. Изучить критерии оценки окружающей среды в помещении (температура, давление, влажность, содержание CO₂ в воздухе) и выбрать датчики для измерения указанных параметров.
2. Создать устройство на основе платформы Arduino Uno для определения параметров окружающей среды:
 - Собрать корпус для крепления Arduino Uno и датчиков.
 - Написать программу для опроса датчиков и сохранения результатов измерений.
 - Написать программу на языке C# для считывания данных с Com-порта (обмена данными), обработки полученной информации и построения графиков с результатами измерений в реальном времени.
3. Протестировать устройство и провести эксперимент по измерению параметров окружающей среды в помещениях (комната в квартире, кабинет в лицее).

Теоретическая часть состоит из изучения и анализа необходимых критериев оценки окружающей среды и методов, с помощью чего это можно осуществить. Также были рассмотрены средства для создания необходимого программного обеспечения.

Практическая часть заключается в разработке необходимого программного обеспечения для функционирования установки, создания прибора из датчиков, каркаса, Troyka Slot Shield, SD-картридера и четырехразрядного индикатора. Также было написано приложение на языке C# для визуализации полученных результатов с датчиков в виде графиков на компьютере (ноутбуке).

Секция Авиация будущего

Автопилот для БПЛА на платформе Arduino

Абрамов М.А.

Научный руководитель — Андреева Ю.В.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №15» г. Калуги, Калуга

miki-abramov@mail.ru

В настоящее время большое развитие, как в России, так и во всем мире получили БПЛА, а в некоторых областях они стали просто незаменимы.

В военных целях БПЛА используются в разведывательных функциях, доставке полезных грузов, уничтожении техники противника и многое другое.

БПЛА все чаще стали использовать в МЧС для сканирования местности, при пожарах, наводнениях и других катастрофах, для нахождения пропавших людей, при доставке грузов в труднодоступные места, тем самым облегчая труд сотрудников МЧС.

В гражданских целях БПЛА используют при осмотре зданий, например, для последующей реставрации. Так же многие предприятия отказываются от вертолетов в пользу беспилотных аппаратов, поскольку они дешевле и безопаснее. БПЛА обладают такими качествами как легкость в сборке, экономичность, маневренность. В отличие от обычных самолетов они незаметны на радарх. Еще стоит отметить, что оператор, управляющий ими, находится в безопасном месте.

Однако БПЛА имеют чаще всего ручное управление и их полет необходимо постоянно контролировать. Особенно это вызывает сложность при удалении БПЛА от оператора на большое расстояние или потере сигнала от аппаратуры управления.

Поэтому было принято решение разработать устройство, облегчающее управление БПЛА, и в случае чего, способное в автоматическом режиме вернуть его к месту запуска.

Цель работы: разработать автопилота на платформе Arduino.

Задачи:

1. Собрать прототип автопилота на платформе Arduino.
2. Написать прошивку с параметрами работы автопилота.
3. Собрать модель БПЛА для тестирования автопилота.
4. Собрать конечную версию автопилота.
5. Протестировать систему в полевых условиях.

В работу автопилота входят следующие функции:

- удержание модели в горизонте, т.е. выравнивание кренов в различных плоскостях;
- удержание модели на заданной высоте;
- выдерживание курса.

Автопилот создан на платформе Arduino NANO, поскольку она имеет малые габариты и достаточные характеристики.

Для создания автопилота понадобились два модуля:

- GPS NEO 6M (для приема координат).
- MPU-9250-модуль акселерометра-гироскопа-магнитометра (для определения положения в пространстве).

Скетч написан в программе Arduino IDE на языке программирования Arduino wiring.

Алгоритм прошивки:

- прием данных с модулей;
- обработка данных;
- внесение корректировок в полет БПЛА.

Модель БПЛА выбиралась схемы мотопланер, поскольку данная схема обычно используется для длительных полетов из-за особенностей ее строения.

После сборки окончательной версии, автопилот был установлен в модель самолета IKAR 1600.

Во время летных испытаний система показала отличную работоспособность.

Разработка конструкции летательного аппарата будущего

Аникальчук О.С.

Научный руководитель — Воронцов Т.П.

ГБОУ Школа №1286, Москва

Anikalchuk_oly@mail.ru

В современном мире для любого человека время является очень ценным ресурсом, использовать который необходимо как можно с большей пользой. Ввиду постоянной нехватки времени, появляется необходимость быстрого передвижения между городами и странами, где расстояние может составлять не одну тысячу километров. Для решения этой проблемы разработчики, конструкторы и ученые создали немало технологий, связанных с интернетом и не только, помогающих человеку в различных рабочих и бытовых ситуациях. Но несмотря на все изобретения потребность в быстром перемещении на большие расстояния осталась, и сверхзвуковая пассажирская авиация востребована как никогда раньше.

Таким образом, проблема отсутствия на мировом рынке сверхзвукового пассажирского самолета является очень актуальной и касается всех сфер жизнедеятельности человека. В данной работе предложено решение этой проблемы путем концептуального проектирования сверхзвукового пассажирского самолета будущего. Предлагаемый концепт сочетает в себе ряд инновационных решений, основными из которых являются:

- Использование гибких солнечных батарей в конструкции самолета;
- Компоновка самолета электродвигателями;
- Обширное использование композитных материалов;
- Снижение уровня шума, за счет использования новой формы планера.

В процессе выполнения работы также рассмотрены проблемы построения маршрутов для рейсов, осуществляемых сверхзвуковыми самолетами. Проведен подробный анализ конструкции сверхзвуковых летательных аппаратов. При помощи системы автоматизированного проектирования разработан концепт конструкции планера. Определены предполагаемые летно-технические характеристики (ЛТХ) разрабатываемого самолета. В ближайшее время планируется разработка прототипа макета планера и уточнение ЛТХ.

Список литературы:

- 1) Электрооборудование летательных аппаратов: учебник для вузов. В двух томах / под редакцией С.А. Грузкова. – М.: Издательство МЭИ, 2005 – Том 1, 2. Системы электроснабжения летательных аппаратов. – 2005;
- 2) Конструкция самолетов. Конструирование агрегатов планера. Ендогур А. И. – 2012.

Обобщение и развитие задачи Жуковского о планирующем полете

Беляков С.Д.

Научный руководитель — Мокряков А.В.

ГБОУ Школа №166, Москва

dimbel@rambler.ru

В данной работе исследуется модель движения материальной точки под действием силы тяги, аэродинамических сил сопротивления и подъемной силы в гравитационном поле в вертикальной плоскости. Основоположнику русской авиационной науки Жуковскому Н. Е. принадлежит ряд работ в области механики твердого тела, которые наряду с работами по динамике жидкости и газа послужили для других ученых отправной точкой для более подробного исследования изученных вопросов. Основной интерес из этих работ представляют работы по динамике летательных аппаратов, которые были нацелены на решение проблем, актуальных для раннего развития авиации, и не касались, например, проблем автоматического управления самолетами. Подавляющее большинство исследований посвящено изучению явлений механического движения, то есть кинематике и динамике. Проблемами статики Жуковский занимался мало. В наиболее фундаментальных

трудах были разъяснены принципиальные положения аэромеханики, сформулированы ее важнейшие закономерности. По существу, только после Жуковского летные характеристики проектируемых летательных аппаратов стали определяться расчетным методом с последующей экспериментальной проверкой. В XX веке в создании аэромеханики принимали участие многие ученые и инженеры всех передовых стран мира, но вклад Жуковского оказался столь значительным, что до наших дней его имя не сходит со страниц авиационных журналов, специальных монографий по аэромеханике, учебников по теории авиации для вузов и летных училищ. В 1891 г. Профессор Н.Е. Жуковский опубликовал научный труд "О парении птиц", в котором дал теоретическое обоснование парящего и планирующего полета и предложил собственную теорию крыла, которая стала основой зарождения воздухоплавания и авиации. Работа стала теоретической базой фигур высшего пилотажа, причем, основные результаты Жуковского в области теоретической аэродинамики являются фундаментом и современной аэродинамической науки. Согласно этому труду, при движении крыла в потоке воздуха создается подъемная сила. За счёт того, что путь, проходимый воздухом над крылом, больше пути потока воздуха под крылом, на крыло начинает действовать сила, направленная в сторону потока с большей скоростью. Таким образом, для того, чтобы подъемная сила могла компенсировать силу тяжести, планер должен иметь достаточно большую продольную составляющую скорости при достаточно малой вертикальной скорости. Это позволяет использовать планер как систему спуска. Первым, кому удалось осуществить полеты на планере, был немецкий инженер и изобретатель Отто Лилиенталь. Прежде чем построить планер, Лилиенталь долго изучал законы полета птиц. Он заметил, что крыло птицы, в отличие от воздушного змея, имеет изогнутый профиль. С помощью опытов немецкий исследователь установил, что такое крыло создает большую подъемную силу, чем плоское. Результаты своих наблюдений он описал в книге «Полет птиц как основа искусства летать». Пропагандистом и популяризатором идей Лилиенталья среди энтузиастов авиации в Москве был выдающийся ученый-механик профессор Николай Егорович Жуковский.

В работе исследуется модель движения планера с двигателем. К воздействию силы тяжести и аэродинамических сил добавляется сила тяги один из самых важных факторов для определения скороподъемности самолета, а именно насколько быстро ЛА может подняться на определенную высоту. Получены уравнения движения планера. Рассматривается вопрос о существовании различных стационарных движений. Найдена оценка скорости, при которой достигается наиболее пологое планирование. В математическом пакете MATLAB создан комплекс программ, позволяющих эффективно проводить численные исследования, реализующий численное интегрирование уравнений движения планера. После ввода параметров планера, мы получим результат расчетов программы, представленные графически, который будет являться траекторией полета. Проводится сравнение траекторий полета планера при различных значениях параметров, при наличии и отсутствии силы тяги.

Найдены другие более сложные нестационарные движения, в том числе режим мертвой петли, которая представляет собой замкнутую петлю в вертикальной плоскости. Петля называется «правильной», если все точки её траектории лежат в одной вертикальной плоскости.

Полученные теоретические оценки сравниваются с результатами численного счета.

Список литературы:

1. Жуковский Н. Е. О парении птиц Собрание сочинений том 4 Москва - Ленинград, ГИТТЛ, 1949 страницы 5-34
2. Б.Я. Локшин, В.А. Привалов, В.А. Самсонов «Введение в задачу о движении точки и тела в сопротивляющейся среде». Издательство Московского университета. 1992.

Перспективный лёгкий многофункциональный истребитель

Гавриков А.П.

Научный руководитель — Лучков А.Н.

ГБОУ Образовательный центр «Протон», Москва

flyandr@yandex.ru

В наши дни для успешного выполнения боевых задач среди преследуемых целей отечественной авиации стоят уничтожение воздушных, наземных и морских целей без использования большого количества техники с узкой специализацией, снижение заметности летательных аппаратов, повышения их маневренности и т.д. Технический прогресс не стоит на месте, поэтому без техники, превосходящей технику противника, достичь этих целей невозможно.

Для того чтобы соответствовать этому широкому спектру целей, предлагается использовать на средних дистанциях лёгкие многофункциональные истребители с малой заметностью с установкой комплексов мер по снижению заметности в радиолокационном и фотонном спектрах, а их конструкция предполагает различные модификации вплоть до реализации изделия в виде беспилотного варианта.

Разработка летального аппарата была разделена на несколько этапов:

1. Формулировка технического задания, выбор лётно-технических характеристик.
2. Выбор балансировочной схемы, типа двигателя, схемы шасси.
3. Расчёт основных проектных параметров (масса топлива, максимальная взлетная масса, тяговооруженность, нагрузка на крыло).
4. Создание чертежей и электронной модели ЛА.
5. Сравнение характеристик ЛА с аналогами и прототипами.

С целью обеспечения достаточной маневренности, управляемости, скорости, была выбрана нормальная балансировочная схема с высоко расположенным крылом с наплывом и V-образным оперением. ТРДДФ пятого поколения, созданный на базе двигателя «Изделие 30» способен позволить самолету осуществлять крейсерский сверхзвуковой полет на бесфорсажном режиме работы двигателя.

Повышенное внимание было уделено комплексу мер по снижению заметности. В связи с этим летательный аппарат предполагается выполнить с применением различных технологий снижения заметности: стелс, s-образные воздухозаборники, радиопоглощающее покрытие, защищающие аппарат в радио- и фотонном диапазонах волн, а так оснастить самолет системами снижения заметности в инфракрасном диапазоне волн.

В качестве средств обнаружения противника на самолете предполагается установить радио-фотонную радиолокационную станцию и оптиколокационную станцию для скрытного обнаружения противника на небольших дистанциях.

Для повышения боевой живучести аппарата на самолете предполагается установить бронекapsулу, катапльтируемое кресло для летчика, системы защиты БРЭО и системы управления, проектирование топливных баков, системы пожаротушения двигателей и т. д.

Масса боевой нагрузки составляет 6000 кг. Боевую нагрузку предполагается размещать во внутреннем центральном отсеке вооружений, а также на пилонах под крылом.

Данный боевой комплекс можно считать одним из вариантов реализации многофункционального истребителя 6-го поколения и по многим показателям будет существенно эффективнее, чем существующие боевые комплексы фронтовой и истребительной авиации.

Люди каких профессий работают в центре управления полетами

Гиниятуллина В.И.

Научный руководитель — Шелудько Н.В.

МБОУ Лицей №2, Ступино

giniyatullina_62@mail.ru

Проблема. Необходимо ли обычному человеку, знать о развитии космонавтики?

Гипотеза. Каждый человек, работающий в центре управления полетами, важен.
Цель. Изучить профессии людей, которые работают в центре подготовки полетов.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Провести опрос.
3. Рассмотреть профессии космоса.
4. Изучить литературу, где предполагают о будущем космоса.

Актуальность. Данная исследовательская работа связана с тем, что полеты в космос становятся все чаще и чаще, а космос — среда для космонавтов, в которой космонавтам приходится сталкиваться с опасностью космического вакуума, в связи с этим нужно знать, кто осуществляет эту сложную работу.

С момента самого первого полета человека в космос прошло больше половины века, но на сегодняшний день мы недостаточно знаем о межпланетном и межзвездном пространстве. При большем изучении вселенной, мы понимаем, сколько же в ней все еще тайного. Книги о космосе продолжает заводить и беспокоить сознание молодых людей, зачастую они мечтают стать космонавтами, почувствовать на себе невесомость или даже гравитацию. Но покорять космическое пространство берут не всех желающих. Но помимо космонавтики есть множество профессий, которые связаны с планетами, звездами и космическим пространством.

Выводы. Благодаря изучению исторического материала, а также проведенной работой на тему «Люди каких профессий работают в центре управления полетами», я сделала вывод, что без связи с космосом не возможна наша повседневная жизнь в 21 веке. При поиске различного материала, я выяснила, что "профессии космоса" все еще являются достаточно редкими и скорее всего, останутся такими же еще несколько десятилетий. Люди, которые стремятся связать жизнь с космосом, отдают себя полностью этой профессии и в основном делают отличными специалистами в такой сложной, опасной, но очень престижной и фантастической работе. Значит, сделанная работа доказывает, что каждый человек, который работает в центре управления полетами, важен и это подтверждает выдвинутую мною гипотезу.

Гибридные двигатели

Горьков Д.В.

Научный руководитель — Гудкова В.В.

ГБОУ Школа №1352, Москва

kadet.denis2017@yandex.ru

История двигателей напрямую связана с историей авиации. Прогресс в авиации на всём протяжении всего периода существования обеспечивался, главным образом, развитием авиационных двигателей, и всё возрастающие требования, предъявляемые авиацией к двигателям, являлись мощным стимулятором развития авиационного двигателестроения.

Первый в мире дирижабль с паровым двигателем использовался 24 сентября 1852 года. В 1863 году запатентован проект самолета "аэронов" с винтомоторной силовой установкой, работающий на сжатом воздухе. 1918-1939 год конструкторы создали бензиновые двигатели с водяным охлаждением, роторные и радиальные с воздушным охлаждением, и увеличили мощность двигателя. Это дало возможность увеличить скорость и дальность полета. В 1939-1945 введены поршневые двигатели, и это позволило уменьшить размеры двигателя и увеличить мощность по сравнению с бензиновым двигателем на водяном охлаждении.

В 1939 году впервые были применены реактивные самолеты, а в 1948 году самолеты достигли скорости звука. Все конструкторские разработки сводились к одному — увеличению мощности двигателя, скорости, но дальность полета все-таки ограничивается топливными баками. С возрастающей мощностью двигателей увеличивалась и количество выхлопных газов.

Самолеты своими выхлопными газами загрязняют окружающую среду. Дело в том, что авиационное топливо — керосин — представляет собой сложную смесь углеводородов. При

горении углерод соединяется с кислородом воздуха, так что сжигание каждого килограмма авиационного керосина пополняет атмосферу 3,15 килограммами углекислого газа.

Кратко рассмотрим какие в данный момент используются авиадвигатели:

1) винтовые двигатели подразделяются на винтомоторные, или поршневые, и турбовинтовые. И у тех, и у других движителем служит воздушный винт. Современный авиационный поршневой двигатель представляет собой двигатель внутреннего сгорания. Принцип его работы такой же, как и у автомобильных. Разница лишь в том, что движение поршня через специальные механизмы в автомобиле передаётся на колёса, а в самолёте – на воздушный винт. А лопасти винта захватывают воздух, отбрасывают его назад, тем самым создавая тягу;

2) к реактивным двигателям — относятся турбореактивные, турбореактивные двухконтурные, прямоточные и пульсирующие реактивные двигатели. Этот тип двигателя является основным в реактивной авиации. Сила тяги, необходимая для движения, создаётся путём преобразования внутренней энергии топлива в кинетическую энергию реактивной струи продуктов сгорания топлива;

3) комбинированные двигатели — создают тягу, складывающуюся из силы реакции потока продуктов сгорания, вытекающих из двигателя, и тяги, создаваемой обычным или специальным воздушным винтом.

Мы хотим предложить гибридный двигатель, в основу которого будет положен реактивный двигатель, он используется для взлета самолета, когда самолет наберет необходимую высоту, двигатель должен автоматически переключаться на двигатель Тесла. Это позволит полету самолета не зависеть от топливных баков и даст экономию горючего.

Для вращения ротора в двигателе Тесла используется воздушный поток, который вращает турбины и позволяет самолёту лететь не ограниченное время. В основу работы воздушных потоков положен принцип работы гидроэлектростанции: во время полета двигатель будет подзаряжаться.

Альтернативный способ защиты от попадания птиц в авиадвигатели

Жук П.М.

Научный руководитель — Гудкова В.В.

ГБОУ Школа №1352, Москва

polina2003zhuk@mail.ru

В настоящее время очень часто происходят чрезвычайные ситуации, когда летящие птицы попадают в двигатель самолета, который летит или взлетает (посадка). В результате этого двигатель выходит из строя в лучшем случае, а в худшем может произойти авиакатастрофа. Чтобы птиц не было на взлетной полосе, используются специальные устройства, которые отпугивают птиц криком хищных птиц.

Я хочу предложить идею прикрепить на крыло самолета парктроник, а точнее парковочный радар. Это вспомогательная система бесконтактных датчиков, опционально установленная на автомобилях для облегчения маневрирования при парковке. Он предупреждает водителя с помощью сигнала о приближении к препятствию в слепой зоне автомобиля. Идея в том, что когда птица приближается к летящему самолету, то начинает срабатывать парктроник, который подается к пилоту в кабину и автоматически срабатывает сигнал. Включается звук хищной птицы, который должен отпугивать птиц, которые летят на встречу самолету. В итоге, двигатель в безопасности.

Датчики парковочного радара — это его «рабочие» чувствительные элементы, которые будут устанавливаться на заднем и переднем бампере самолёта. Датчики фиксируют приближающее препятствие (птицу). В настоящее время датчики срабатывают на расстоянии от 2 м до 0,2 м, но для самолёта минимальное срабатывание должно быть минимум от 10 метров до 15 метров, о чем и оповещают пилота посредством сигналов и вывода на дисплей и должен срабатывать сигнал под видом крика хищной птицы.

Датчики парковочного радара работают при помощи ультразвуковых сигналов, которые отражаются от летящего объекта. Датчики фиксируют эти отраженные волны и передают

информацию в электронный блок парктроники. В блоке информация обрабатывается (по длине волны рассчитывается расстояние до преграды), а затем выводится на шкалу в виде плашек, либо на дисплей в виде цифр. Одновременно подается звуковой сигнал с помощью встроенного бипера. Чем ближе расстояние до преграды, тем чаще подается звуковой сигнал. Если расстояние меньше 2 метров, то он становится непрерывным.

Существуют различные модели, радары бывают двух-, трех-, четырех-, шести-, восьми- и даже десятидатчиковые. В нашем случае для авиации лучше использовать минимум девятидатчиковые парктроники.

Организация малой противовоздушной обороны с помощью гибридных дирижаблей

Завадская Л.А.

Научный руководитель — Леденев В.И.

ГБОУ Школа №1384, Москва

smeshnaya.rosomaha@gmail.com

В современном мире все актуальнее становится проблема безопасности и борьбы с терроризмом. Об этом говорят последние документы ведущих мировых организаций и, к сожалению, факты. Террористы выбирают места массового скопления людей для большего резонанса и демонстрации силы террористической организации. Конечно, с такими угрозами научились бороться. Мы внимательно изучили средства безопасности на примере ЧМ по футболу ФИФА летом 2018 г., потому, что нас интересует, прежде всего, безопасность людей в мегаполисе. Однако все они имеют свои уязвимые места. К тому же, все средства следят за землей, а не за воздушным пространством.

В постоянном режиме работала система ПВО, которая создавала над городом купол безопасности. Но, что, если угроза неожиданно возникнет внутри этого купола? Опасность, исходящую с воздуха и возникающую уже под куполом средств ПВО никто не видит!

По последним данным, террористические организации для совершения терактов все чаще используют беспилотные летательные аппараты (дроны и т.п.). Они, практически, являются собой «малую авиацию». Существующим сейчас средствам обеспечения безопасности трудно выстоять против них. Поэтому все актуальнее становится разработка средств малой противовоздушной обороны.

Мы предлагаем другое решение проблем безопасности, а именно организацию «малой противовоздушной обороны» с помощью современных дирижаблей. Отсюда, цель исследования — предложить идею использования гибридных дирижаблей в системе безопасности города и обосновать эффективность нашего метода.

Дроны используются во многих областях, однако интересны и террористам, т.к. способны на подрыв, обстрел, устрашающие действия и самоликвидацию над толпой, «бреющей» полет над людьми и т.д. В известных эпизодах, когда в толпу, например, врзается грузовик (Мюнхен), джihad-мобиль (Чечня, Сирия), подрывает себя смертник, по людям стреляет снайпер (Майдан, Украина), бросают бутылки с зажигательной смесью (Украина) и т.д. могут быть использованы управляемые беспилотники. Они могут быть выпущены уже под куполом средств ПВО, оставшись незамеченными для них. Вспомним атаку дронов на военно-воздушную базу Хмеймим 6 января 2018г. Даже могучая, почти безупречная техника, как оказалась, сама нуждается в защите и быстром реагировании.

БЛА слишком разнообразны. Законы разных стран просто не успевают за развитием разнообразия беспилотников.

Атаке БЛА, на сегодняшний день, могут противостоять следующие устройства. Среди них даже те, которые перехватывают беспилотник, не нейтрализуя его, например, «ружье» REX-1 против дронов от концерна «Калашников». Однако и они имеют свои минусы.

Современный дирижабль — это комплекс новейших разработок в области воздухоплавания. Современные дирижабли — гибриды самолета, вертолета и дирижабля. Они не издают шума, способны, зависая на одном месте в воздухе, практически, не тратить топливо, их композитный корпус, способен выдерживать нагрузки до 100 кг на квадратный

метр при весе самой конструкции менее 1 кг на квадратный метр. Дирижабли имеют большую грузоподъемность. Поэтому крайне эффективны при использовании на них оборудования против БЛА. На сегодняшний день известны разработки НПО «Росаэросистемы-Авгурь»: «Атлант-30» и «Атлант-100».

Предлагаем, как вариант, расположить оборудование на вертолете, являющимся одним из видов гибридного дирижабля, рассмотрим макет такого вертолета «ВерДиКТ» (вертолет-дирижабль-композитный-транспортный)

Вертолет объединяет в себе плюсы дирижабля и вертолета. Собственный вес вертолета поднимается за счет баллона с гелием, а вся полезная нагрузка ложится на винты. Кроме того, обтекаемая форма вертолета — единое крыло, позволяет увеличить подъемную силу.

Итак, мы видим, что главное достоинство дирижабля — возможность поднять все средства обеспечения безопасности на высоту.

Кроме того, станут эффективны даже камеры видимого диапазона. Они смогут засечь микродроны, которые представляют наибольшую опасность в условиях города.

В работе детально описаны этапы "малой противовоздушной обороны" в условиях большого города.

Предложен способ защиты нижней части дирижабля по принципу кевларового жилета.

Проведено исследование возможностей использования систем обнаружения и перехвата управления дронов в миллиметровом диапазоне.

Рассмотрены отечественные и зарубежные разработки малогабаритных систем ПВО, лидарных комплексов, систем перехвата управления и т.д., которые можно поместить на гибридный дирижабль.

Аэротакси

Кузнецов М.Э.

Научный руководитель — Щукин К.О.

Предуниверсарий МАИ, Москва

diatlovo93@gmail.com

Цель работы. Создать беспилотную летательную систему, способную автоматический перевозить груз по заданной траектории.

Актуальность работы. На сегодняшний день наземные службы не справляются с поставленной на них нагрузкой. Всем известны такие проблемы как: пробки, плохие дороги, бесконечные развязки и т. д. А в воздухе есть возможность преодолевать пространство напрямик, так как в воздухе как таковых дорог не существует. Следовательно, надо проработать вариант воздушной и к тому же автономной транспортировки, так как на обучение персонала уйдёт довольно много времени.

Задачи проекта:

1. Разработать беспилотной-летательной системы.
2. Подобрать подходящее аппаратное решение.
3. Произвести компьютерное моделирование работ системы.
4. Изготовить прототип летательного аппарата.
5. Отработать беспилотный автономный полёт.

Гипотеза: решить множество проблем, связанных с перевозкой грузов.

Практическая значимость. Все больше и больше современных исследований направлены на совершенствование беспилотных летательных аппаратов. А квадрокоптеры, некогда казавшиеся чем-то невообразимым, становятся предметом обихода и используются в различных сферах деятельности человека. Так и сейчас проекты беспилотных летательных такси, кажущиеся фантастикой, станут основным видом транспорта для передвижения в будущем.

Суть проблемы. На сегодняшний день даже созданные системы не могут полностью раскрыть свой потенциал, так как законодательная база не позволяет это делать. Поэтому необходимо так же задуматься о внесении некоторых поправок в закон об использовании воздушного пространства.

Выводы. Эта проблема очень активно изучается в зарубежных странах, и кто первым сделает рабочую модель и начнет тестирование, будет лидером рынка.

Авиационные системы и динамика управления системами

Лапин М.И.

Научный руководитель — Лучков А.Н.

Предуниверсарий МАИ, Москва

vbkc2003@gmail.com

Доставка по Москве курьером для юридических лиц порой требуется в режиме экспресс. Ритм жизни города вынуждает бизнесменов и крупные фирмы использовать всевозможные службы экспресс-доставки корреспонденции, посылок, еды и многого другого. С такими задачами легко справится дрон. Сегодня беспилотники широко применяются в складском деле для перемещения товаров между стеллажами, складами.

Преимущество дрона перед курьером очевидны. Это скорость доставки, отсутствие человеческого фактора, неприхотливость, а также низкая цена доставки.

Целью нашего проекта было создание сети для оптимизации сервисов доставки, а также сокращение времени в пути товара от продавца к покупателю.

В настоящий момент идёт разработка автономного грузового дрона, способного работать в сложных условиях, а также инфраструктуры для оптимизации его работы.

В проекте активно используются передовые технологии такие как лазерная резка и 3D печать за счет чего первый опытный образец вот-вот будет закончен.

Анализируя ситуацию по доставке в других странах, мы выяснили, что некоторые фирмы уже активно используют дроны для доставки. Но, к сожалению, только за границей так как в нашей стране ещё нет точных законов разрешающих или запрещающих доставки дронами.

Отличительные черты нашего проекта (дрона) — это низкая цена БПЛА, высокая грузоподъёмность, низкий уровень шума, а также автономность. Это все делает наш дрон максимально доступным и удобным в эксплуатации. В перспективе - создание собственной сети доставки с помощью дронов.

Разработка перспективного среднего транспортного самолета с несущим корпусом

Лосев Ф.Д.

Научный руководитель — Лучков А.Н.

ГБПОУ «Воробьевы горы», Москва

weeer313@gmail.com

Для решения этой задачи еще в конце 70-х годов прошлого столетия было начато проектирование самолета Ан-70. Однако производство данных летательных аппаратов было прекращено в виду разрыва военно-технического сотрудничества между Россией и Украиной. В качестве альтернативного варианта был разработан проект грузового военно-транспортного самолета с несущим корпусом. Разработка данного проекта была разделена на несколько этапов:

1. Разработка технического задания.
2. Выбор балансировочной схемы самолета, типа двигателя и схемы шасси.
3. Расчет проектных параметров (масса топлива, максимальная взлетная масса, тяговооруженность, нагрузка на крыло).
4. Разработка чертежа изделия.
5. Разработка компоновочной схемы изделия.
6. Разработка электронного макета изделия.
7. Расчет топливной и транспортной эффективности аппарата.
8. Сравнение с аналогами и прототипами.

Особое внимание в работе уделялось техническим решениям, способным уменьшить часовой расход топлива, и, как следствие, увеличению относительного значения полезной нагрузки. Одним из главных технических решений, которое было использовано при проектировании аппарата, было создание фюзеляжа по схеме "Несущий фюзеляж" с высокорасположенным крылом. Такая схема способна обеспечить высокие несущие свойства всего летательного аппарата, повышая аэродинамическое качество на 5-7% по сравнению с классической компоновкой. Так же такая компоновка способна снизить вес пустого снаряженного самолета на 4% и снизить потребный запас топлива до 9,5%. Прямоугольное сечение фюзеляжа так же увеличивает полезные объемы грузового отсека, что дает возможность расширить номенклатуру перевозимых грузов.

В качестве силовой установки был выбран гипотетический двигатель на основе технологии "Открытый ротор" с задним расположением винта, разрабатываемый ЦИАМ им. Баранова. Данный тип силовой установки имеет на 10% более низкий расход топлива на крейсерском режиме полета по сравнению с силовыми установками, используемыми в пассажирском и грузовом авиационном строении.

Анализ и сравнение спроектированного ЛА с аналогами по критериям топливной и транспортной эффективности показал, что аппарат обладает на 5% превосходящей аналогами транспортной эффективностью и на 20% по топливной эффективности.

Универсальная летательная установка

Миронов Т.Д., Слонов А.Д., Трубин Р.А.

Научный руководитель — Поляков М.И.

Предуниверсарий МАИ, Москва

mirontimof@gmail.com

В современном мире проблема нехватки места очень актуальна. Для решения данного вопроса можно использовать аэростаты, потому что они экологичные, что является важным в нашем мире. Они не нуждаются в частом персональном тех. Обслуживании, что делает его «автономным», довольно мобильным и не составляет труда их перемещать. Так же универсальны, практически всё можно запустить в небо.

Целью данной работы является создание универсальной платформы, которая будет находиться под аэростатом. На этой платформе можно будет поместить любое оборудование. Несомненными плюсами данной разработки являются:

- 1) Регулируемая высота размещения.
- 2) Универсальность.
- 3) Компактность.
- 4) Малая стоимость.
- 5) Мобильность.

Так, например, вместо строительства большой вышки для передачи сигнала, можно будет установить оборудование на платформу и поднять на нужную высоту.

В собранном виде конструкция будет представлять аэростат с закреплённой под ним платформой, на которой будет оборудование, трос, крепящий аэростат к поверхности, аккумулятор питающий приборы на платформе.

Изначально предполагается установка оборудования связи и тому подобного, позже усовершенствование и более тяжёлые и объёмные системы.

Платформа будет огорожена лёгкой сеткой для защиты оборудования.

Фиксирование оборудования не ней осуществиться путём крепления болтами или штырями.

Возможности создания Solar Energy Systems для электрических гибридных дискообразных дирижаблей типа «Термоплан» МАИ

Рагушин К.Б.

Научный руководитель — Поняев Л.П.

ГБОУ Школа №89, Москва

ponyaev@yandex.ru

В ближайшее время возможен резкий «прорыв» в направлении создания и использования электрических гибридных ЛА с аэростатической разгрузкой для транспортных и пассажирских авиаперевозок, не требующих обязательного аэродромного базирования. При этом в отличие от «более электрических» гибридных самолетов для аэростатических ЛА (АЛА) весовые ограничения по размерности не являются предельными: переход от закона «квадрата-куба» ЛА к выгодному закону «куба-куба» для АЛА.

В МАИ на рубеже 90-х годов в конструкторском бюро «Термоплан» за короткий период при целевой поддержке Правительства РФ и по Указу Президента России были разработаны и запатентованы проекты АЛА «Термоплан» дискообразной симметричной формы различной грузоподъемности с двумя газовыми полостями – для гелия и для перегретого воздуха. По контуру диска были размещены три поворотных двигателя, из которых два на электротяге, которые обеспечивали высокую маневренность и управляемость АЛА.

Главные преимущества формы диска АЛА «Термоплан» МАИ и созданного летного образца «Термоплан» АЛА-40:

- Аэродинамическая форма симметричного диска позволяет исключить постоянное «флюгирование» с переориентацией полета от воздействия и направления бокового ветра, что является неустранимым недостатком для дирижабля «сигарообразной формы»;

- Форма симметричного диска, а не эллипса или треугольника, позволяет получить наиболее легкую конструкцию за счет равномерного распределения нагрузки в конструкции и по куполам при силовом композитном торе с его предварительным напряжением;

- Большая «приплюснутая» верхняя плавно изогнутая геометрическая поверхность диска, на которой удобно размещение легких графеновых пленочных солнечных батарей (ПСБ) Solar Energy Systems с линзами и с адгезионным нано покрытием позволяет использовать и подпитывать установленные по контуру поворотные электродвигатели и их аккумуляторы, как для гироскопической балансировки и парирования ветровых порывов, так и для создания горизонтальной маршевой тяги АЛА.

Анализ проекта «Термоплан» МАИ дискообразной формы выявил основные преимущества для прорывной разработкой подобных типов АЛА, обеспечивающих уверенное экономическое развитие и повышение эффективности транспортных воздушных перевозок в малодоступные отдаленные от транспортных наземных магистралей территории Сибири, Дальнего Востока и Арктики.

В период 2010-х годов появился новый проект аэростатического термобалластного ЛА (АТЛА) «Атлант» фирмы «Авгурь», который выполнен по эллиптической форме, который включен в долгосрочную Программу «Развития новых транспортных коридоров для прорывного развития Сибири, Дальнего Востока и Севера России», принятую в августе 2016 года. Но при эллиптической форме весовая эффективность снижается из-за увеличения нагрузок по продольной оси (ее длина больше), а это снижает коммерческую отдачу транспортных перевозок на 10-15% в сравнении с АЛА «Термоплан».

Возможности дискообразных АЛА типа «Термоплан» МАИ не использованы в полной мере и потенциальный прорыв таких электро-гибридных АЛА следует ожидать в направлениях – для создания долгосрочных высотных атмосферных платформ для размещения радио- оптических телескопов в безоблачной и чистой стратосфере, для сетевых систем мониторинга и ретрансляции мобильной связи, что дешевле применения спутниковых систем. Проекты фирмы «Аэросмена», взявшая за основу проект «Термоплан» МАИ, также нацелены на создание малых летных беспилотных систем с аэростатической разгрузкой для видеосъемки и исследует будущее возможной использование больших АЛА «Термоплан» для систем воздушных космических запусков и воздушных посадок многоразовых отделяемых систем без рисков повреждения, как на Falcon9 Илона Маска.

Выводы.

- Для огромной и обширной по территории России необходимо «прорывное» использование новых экономически выгодных аэротранспортных проектов с АЛА на современной базе цифровых проектных и аддитивных технологий, композитных материалов и адаптивных электро-солнечных энергосистем в ближайшие 10-15 лет совместно с проектами «более электрического самолета».
- Внедрение солнечных пленок-батарей с линзами в энергогенерации электрических гибридных силовых установок дисковых АЛА типа «Термоплан» МАИ, может расширить области применения новых дирижабельных систем, включая проект мониторингового дрона-АЛА «Одиссея» для длительного автономного поиска и спасения людей в лесах и горах.

Экраноплан для эксплуатации в условиях высоких широт и Северного морского пути

Смолин И.В.

Научный руководитель — Назаров А.В.

МАОУ «СОШ № 130 г. Челябинска», Челябинск

ivan_smolin_2002@mail.ru

В настоящей работе рассмотрена возможность создания двух фюзеляжного экраноплана для эксплуатации в условиях Крайнего севера, а в частности, в районе побережья Ледовитого Океана и предназначенный для обеспечения его безопасности прохождения. Предложенный экраноплан предназначен для снабжения полярных баз и баз Министерства обороны.

В настоящее время для грузо- и пассажироперевозок в условиях высоких широт применяются ледоколы и полярная авиация. Данные виды транспорта считаются самыми эффективными на данный момент, однако у них есть свои плюсы и минусы. Одним из весомых недостатков ледокола является малая скорость. Самолёт же в свою очередь имеет довольно высокую скорость, но для самолёта требуется подготовленная взлётно-посадочная площадка, а также влияют метеорологические условия.

В качестве дополнительного транспорта предлагается экраноплан. Экраноплан — машина способная развивать высокую скорость и использующая для перемещения экранный эффект. Экраноплан способен передвигаться над относительно гладкой поверхностью, например, над водой или льдом. Разработки тяжёлых экранопланов впервые начались в СССР под руководством Ростислава Алексеева.

Как дополнительный вид транспорта экраноплан будет иметь ряд неоспоримых преимуществ перед кораблями (скорость больше чем в 200 раз) вместе с тем грузоподъёмность экраноплана будет в разы больше чем у самолётов при сравнимых габаритах и скоростях.

Ряд преимуществ экраноплана над самолётами и кораблями позволит использовать такой вид транспорта вдоль побережья Ледовитого океана с возможностью заходить в устья больших рек на десятки, а то и сотни километров от отдалённых поселений.

Приведённые выше преимущества делают экранопланы более выгодными для грузо- и пассажироперевозок вдоль побережья Ледовитого океана и в условиях высоких широт.

В настоящее время производство тяжёлых экранопланов приостановлено. В проекте как аналоги были рассмотрены экранопланы Лунь, Орлёнок, КМ и другие.

В данном проекте была предпринята попытка разработки тяжёлого двух фюзеляжного экраноплана, предназначенного для транспортировки грузов и пассажиров вдоль побережья Ледовитого океана и высоких широт. Для уменьшения габаритов и увеличения грузоподъёмности в проекте предложена двух фюзеляжная аэродинамическая схема. В отличие от классической однобалочной системы двух фюзеляжная позволит улучшить аэродинамические характеристики экраноплана, кроме того она позволит получить больше пространства внутри экраноплана, быстрее производить погрузку и выгрузку грузов.

В конструкции предполагается использование нескольких турбовинтовых установок с толкающими винтами на килях экраноплана.

В ходе работы были рассчитаны тактико-технические характеристики экраноплана.

В проекте представлен общий вид экраноплана и расчёты тактико-технических характеристик экраноплана. В проекте будет представлена масштабная модель.

Лёгкий многоцелевой истребитель вертикального взлёта и посадки

Тимонин В.К.

Научный руководитель — Лучков А.Н.

ГБОУ Школа №1586, Москва

Vasily.timonin@icloud.com

Военно-морской флот России на данный момент обладает единственным кораблем способным нести, спроектированные в России самолёты палубного базирования. Также на данный момент флот России не имеет на вооружении нового лёгкого многоцелевого истребителя для массового обеспечения техникой оперативно-тактической авиации флота. В качестве решения данной проблемы предлагается создать лёгкий многоцелевой палубный истребитель вертикального взлёта и посадки (укороченного взлёта и посадки). Основными эксплуатантами будут лёгкие авианесущие корабли (лёгкие авианесущие крейсера, эсминцы, УДК и вертолётоносцы) и аэродромы прифронтовой полосы с целью увеличить боевую мощь десантно-корабельных подразделений, прифронтовых соединений и расширить спектр применяемых тактик и стратегий в воздушном бою. В рамках разработки самолёта, проект был разбит на несколько этапов:

1. Анализ прототипов и современных технических решений.
2. Создание технического задания.
3. Расчёт основных технических характеристик.
4. Проектирование основной концепции летательного аппарата.
5. Расчёт проектных параметров во 2 и 3 приближении.
6. Разработка 3D модели и чертежа в программе SolidWorks.
7. Создание масштабированной копии летательного аппарата.
8. Расчёт экономической эффективности летательного аппарата.
9. Вывод.

В качестве прототипов были выбраны самолёты: F-35A, F-35B, F-16, GR.7 и GR.9 Harrier II, Mitsubishi X-2, МиГ-35. Основными параметрами при оценке эффективности при сравнении прототипов с проектируемым самолётом были: боевой радиус, взлётно-посадочные характеристики, топливная эффективность.

Основным преимуществом по боевому радиусу над прототипами является возможность совершать вертикальный взлёт и посадку с максимальной целевой нагрузкой и боевым радиусом в 900 км. Преимуществом над прототипами во взлётно-посадочных характеристиках является возможность укороченного взлёта (150м.), не используя вспомогательный подъёмный двигатель. Самолёт превосходит прототипы по топливной эффективности благодаря наличию "умной" обшивки с функцией электродинамического управления пограничным слоем и наличием силовой установки с функцией управления степенью двухконтурности. Также превосходством над другими прототипами самолёту «умная» обшивка обеспечивает анализ повреждённых элементов самолёта, обладает функцией плазменного стекла, создавая сверхнизко-температурную высокодисперсную плазму, которая покрывает тонким пограничным слоем весь самолёт и его подвесное вооружение, обеспечивая ему незаметность в радиолокационном спектре.

Список литературы:

1. Павленко В. Ф. Корабельные самолёты М.: Воениздат, 1990. 320 с.
2. Курочкин Ф. П. Проектирование и конструирование самолётов с вертикальным взлётом и посадкой М.: Машиностроение, 1977. 224 с.
3. Егер С. М. Проектирование самолётов М.: Машиностроение, 1983. 624 с.
4. Георгий Скопец. Лёгкий истребитель. Иная точка зрения [Электронный ресурс]. URL:<https://topwar.ru/45870-легкий-istrebitel-inaya-tochka-zreniya.html>

5. Георгий Горчица. Нам нужен лёгкий истребитель [Электронный ресурс]. URL:<https://army-news.ru/2013/07/nam-nuzhen-lyogkij-istrebitel/>

6. Шульженко М. Н. Конструкция самолётов М.: Машиностроение, 1971. 416 с.

7. О роли СВВП в боевых действиях современных армий [Электронный ресурс]. URL:<https://topwar.ru/146074-o-rol-i-svvp-v-boevyih-dejstvijah-sovremennyh-armij.html>

Разработка модели воздушно-космического самолета «Шаттлик»

Трещёв К.Г.

Научный руководитель — Федорова Е.В.

ГБОУ Школа №167, Москва

kostyatreshyov@yandex.ru

Актуальность: в ближайшие годы тема воздушно-космических самолётов (ВКС) — летательных аппаратов, способных летать в космосе и атмосфере, — может обрести второе дыхание. С одной стороны, частные компании не оставляют попыток создать коммерческие аппараты для космического туризма. С другой стороны, развитие технологий приближает нас к вводу в строй воздушно-космических беспилотников, способных годами "болтаться" в космосе, к тому же, наследие СССР в виде грузовых кораблей «Прогресс» перестаёт удовлетворять планам дальнейшего развития мирных космических программ.

Цель: создать модель беспилотного летательного аппарата в программе Autodesk Inventor Professional.

Задачи:

1. Изучить материал об истории развития беспилотных летательных аппаратах, способных летать в атмосфере и в космосе; познакомиться с их конструкциями и техническими характеристиками.

2. Изучить графическую программу Autodesk Inventor Professional 3D.

3. Сделать эскизы и сконструировать 3D-модель в программе.

4. Определить технические особенности модели и практическое применение. Выявить плюсы и минусы модели, наметить перспективный план развития проекта.

Предметная область: информатика, конструирование, астрономия, физика, инженерная графика, математика.

Сегодня под космопланом подразумевают корабль, выводимый на орбиту с помощью своих двигателей и ракеты-носителя или самолёта-разгонщика. А космолёт — это корабль, достигающий космоса исключительно за счёт собственных двигателей.

Модель распечатана на 3D-принтере.

В настоящее время идет испытание модели в аэродинамической трубе МГТУ Гражданской авиации.

Исследования возможностей увеличения подъёмной силы летательных аппаратов с арочно-импеллерными устройствами

Чубик Д.Р.

ГУ ЛНР «ЛУВК "Интеллект"», Луганск, Украина

danil-05112003@mail.ru

Актуальность. На данный момент в мире существует бесчисленно много летательных аппаратов. Многие задумывались, как создать свой уникальный самолёт, как сделать лучше другие. Мои исследования лётных характеристик будущих летательных аппаратов тоже построены на основе современного российского проекта транспортной авиации ПАК ТА. У данного самолёта в верхней фюзеляжной части располагается двигатель, перед которым спереди и сзади существуют углубления. Это напоминает конструкцию арочного крыла, а сам двигатель - импеллер, расположен между углублениями (лотками).

Самолёты с крылом арочной конфигурации. В конце 1920-х годов американский конструктор Уиллард Кастер создал модель летательного аппарата с крылом принципиально новой конструкции — арочным. Его преимуществами являлись способность

к устойчивому полёту на низких скоростях и возможность короткого взлёта и посадки. Практика показала, что и для взлета, и для посадки ему хватало полосы длиной 20 м. В 1953 году Кастер выпустил новый самолёт с крылом арочной конфигурации CCW-5, Практика показала, что взлета с 670-килограммовой нагрузкой CCW-5 хватало 28 м полосы.

Импеллер — пропеллер или система лопаток, работающий в закрытом по окружности корпусе. Такая конструкция снижает перетекание воздуха или жидкости на концах лопастей и позволяет получить большую мощность и КПД.

Крыльчатка импеллера — это многолопастной винт в кольцевом канале. Воздух, затянутый в импеллер разгоняется и на выходе создаёт реактивную тягу. При сужении выходного канала создаётся ещё большее давление, при этом падает тяга и растёт скорость выходящего воздуха.

Объект исследования — крыло арочной конфигурации, импеллер.

Цель исследования:

- 1) анализ арочной формы крыла, его достоинств и недостатков;
- 2) анализ импеллерных винтов;
- 3) исследования практических возможностей арочно-импеллерной установки с помощью аэродинамических весов;
- 4) исследование установки аэродинамических весов.

Оборудование: аэродинамические весы с противовесом, подставка, импеллер диаметром 6,9 см, источник тока напряжение 4В, вольтметр, транспортёр.

Специально для данного исследования была разработана и сделана собственными усилиями установка — аэродинамические весы и технология измерения подъёмной силы данной конструкции. Аэродинамические весы находятся в положении равновесия, которое создаётся с помощью противовеса. Силы тяжести, действующие в этом случае и на импеллер и на противовес, равны.

Ход исследования и результаты. Проведя серию из десяти опытов, в каждом из которых изменялось положение верхней и нижней части импеллера, удалось определить, что лучшую подъёмную силу имеет установка, имеющая выступ от нижней части импеллера 4 см.

Проанализировав устройство крыла арочной конфигурации и импеллера, можно сделать вывод, что у крыла арочной конфигурации возникает большая подъёмная сила, чем у импеллера. Но если совместить эти два устройства, мы получим арочно-импеллерную установку, что даёт лучший результат.

Данная система может применяться на турбореактивных пассажирских самолётах. Изобретение будет обеспечивать самолёт большей подъёмной силой, уменьшая расход топлива. Но несмотря на все его достоинства, необходимо учитывать и возможные недостатки.

Список литературы:

- <https://моделка.рф/impeller.html>
- Энциклопедия «История авиации», ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2008
- <https://militaryarms.ru/voennaya-texnika/aviaciya/pak-ta-novyj-transportnyj-samolet>

Секция Молодёжные проекты в аэрокосмической сфере

Интерактивное приложение "CarPlanet"

Аксенов С.С.

Научный руководитель — Шибаева В.П.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

8tbhw@wimsg.com

В современном обществе очень важна коммуникабельность. Этому способствует наличие автомобиля, позволяющего быстро перемещаться между различными точками для выполнения поставленных задач.

По данным исследований Autonews всего в России насчитывается 53 миллиона домохозяйств, при этом 49% семей не имеют авто. Доля семей, во владении которых находится 1 автомобиль — 34%. У 13,5% семей — 2 автомобиля, у 3% семей — 3 автомобиля. 0,5% российских семей имеют по 4 и более автомобилей», — говорится в сообщении «Автостата».

На данный момент в России насчитывается более 40,9 млн легковых автомобилей. В среднем на каждую тысячу жителей приходится 284 автомобиля. Отметим, что этот показатель значительно выше, чем в Казахстане (229) и Украине (162).

Покупка автомобиля — дело хлопотное. У многих людей возникает вопрос, какую машину выбрать. Данные об автомобилях размещены на многочисленных сайтах, поиск которых требует достаточно большого времени.

Цель проекта - создать интерактивное приложение «CarPlanet».

Ожидаемый результат: электронное интерактивное приложение «CarPlanet» облегчит получение базовой информации об автомобилях.

Задачи проекта:

- Провести анализ существующих приложений.
- Разработать макет и сценарий приложения.
- Изучить ПО, необходимое для реализации проекта
- Разработать интерфейс приложения в Lazarus.
- Написать код приложения на Lazarus
- Провести тестирование

Методы проектной деятельности:

- Изучение литературы и других источников информации.
- Анализ
- Опрос, анкетирование.
- Моделирование.
- Эксперимент

Поставленная цель в работе над интерактивным проектом была достигнута. Разработано интерактивное приложение «CarPlanet». Проведенное тестирование приложения показало, что учащимся оно было интересно и познавательно.

Эпицентр падения, радиоактивный след и последствия падения

Тунгусского метеорита

Алексеева Е.Д.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ Школа №875, Москва

kata3275@gmail.com

Как известно, столкновение Земли с Тунгусским метеоритом произошло в 1908 году. Его масса оценена немногим более миллиона тонн.

В данной работе проанализированы результаты экспедиций Московского городского дворца детского творчества и экспедиция, организованная Куликом в зону падения Тунгусского метеорита, выяснено наличие радиоактивного следа и предполагаемое место падения, и проведено сравнение с Челябинским метеоритом.

Прошли годы кропотливых поисков. История Тунгусского метеорита получила свое новое, неожиданное продолжение. В конце 50-х годов Академия наук СССР организовала специальные исследования, в результате которых события 1908 года были вновь объяснены взрывом ядра небольшой кометы. Всего было проведено свыше 25 экспедиций.

Основная трудность в объяснении кометной гипотезы — это малые прочностные характеристики кометного льда, имеющего плотность около 1 г/см³. Расчеты показывали, что разрушение ледяного ядра должно было состояться на высоте не ниже 30 км. А, как мы знаем, взрыв произошел на высоте 5-10 км.

Были изучены следующие последствия падения Тунгусского метеорита:

1. Мутация растений и насекомых.

2. Ускорение роста деревьев.

3. Изменение химического состава и физических свойств почв.

4. В слоях торфа резкое увеличение содержания ряда химических, главным образом летучих элементов.

По предположению советского ученого Виктора Журавлева при взрыве тунгусского метеорита в каменноугольном пласте возник пожар, который до сих пор продолжается. При недостатке кислорода каменный уголь сгорает с образованием ядовитого угарного газа, выделяющегося на поверхность и вызывающего гибель животных от отравления.

Тунгусский взрыв существенно не повлиял на радиационную обстановку в районе катастрофы 1908 года. Но вместе с тем выяснено, что в бассейне реки Хушмо прослеживается незначительный радиационный след, выходящий из области эпицентра.

По оценкам советского основоположника уфологии А.В. Золотова, Тунгусское космическое тело взорвалось за счёт внутренней энергии самого тела в результате большой концентрации энергии в малом объёме. Из этого следует, что такой взрыв мог сопровождаться ядерными реакциями.

В работе предложена собственная возможная версия падения Тунгусского метеорита, заключающаяся в том, что метеорит отскочил от поверхности земли и упал на расстоянии нескольких сотен километров от эпицентра взрыва. На это указывают некоторые признаки по вывалу леса и дробления каменных пород на поверхности земли, обнаруженных на этом расстоянии от места первого удара. Здесь возможна аналогия с плоским камушком, отскакивающим от поверхности воды.

Решению проблемы Тунгусского метеорита будут содействовать новые экспедиции в зону падения.

Станция приёма данных со спутников CanSat

Ануфриев Г.А.

Научный руководитель — Жук В.Е.

МБОУ «Лицей №9 имени К. Э. Циолковского» г. Калуги, Калуга

far.galaxy.klg@gmail.com

В настоящее время становятся популярными соревнования на инженерно-космическую тематику. Одним из самых быстроразвивающихся проектов является молодёжный образовательный проект «Воздушно-инженерная школа».

CanSat — пикоспутник размером с пол-литровую жестяную банку и массой до 350 грамм, запускаемый ракетой на высоту до 1 км, который после отстыковки от ракеты спускается на парашюте. CanSat устроен как настоящий космический аппарат. В нём есть бортовой компьютер (микроконтроллер), научная нагрузка (акселерометр, датчики температуры и давления) и радиопередатчик. Во время взлёта на ракете и спуска на парашюте спутник измеряет давление и температуру воздуха, положение спутника в пространстве и другие данные, в зависимости от дополнительной научной задачи.

Полученные данные спутник по радиоканалу должен передавать на землю, поскольку не все спутники имеют при себе карты памяти для записи телеметрии, к тому же нередки потери аппаратов, что приводит к утрате всех полученных полезных данных. Для передачи информации во время полёта на спутнике используется радиопередатчик (радиомодуль), на земле — приёмная станция. Чаще всего приёмная станция представляет собой приёмный радиомодуль, антенну и компьютер. Радиомодуль с помощью антенны принимает радиосигнал, обрабатывает его и передаёт в цифровом виде на компьютер, который выводит на экран и сохраняет полученную телеметрию. Такой вариант очень прост в исполнении, однако в полевых условиях имеет существенный недостаток — громоздкость и отсутствие мобильности. Бегать с ноутбуком крайне неудобно (а бегать по полю приходится, чтобы не потерять спутник с поля зрения во время его поисков). Кроме этого, многие используют слабонаправленные антенны с небольшим усилением на приёмном модуле, что неизбежно приводит к потере радиосигнала и данных, особенно, когда спутник улетает достаточно далеко. Я решил создать свою приёмную станцию, которая была бы лишена этих недостатков.

Изначально приёмная станция состояла из трёх элементов: приёмной антенны, радиомодуля RXQ2 и ноутбука. Радиомодуль имел интерфейс UART и подключался к ноутбуку при помощи USB-UART адаптера.

Данная схема имела ряд недостатков: для работы со станцией было необходимо, чтобы один человек держал и направлял антенну на спутник, а второй — держал ноутбук и следил за принимаемыми данными и за тем, чтобы радиомодуль, лежащий на нём, не свалился. Дальнейшим развитием приёмной станции стало размещение платы радиомодуля в корпусе и подвешивание её на шею оператора. Во втором варианте станции для работы с ней по-прежнему требовалось два человека. У обоих вариантов не решён фундаментальный недостаток — очень низкая мобильность, поэтому было решено изменить конструкцию: избавиться от ноутбука и создать приёмную станцию, способную заменить его.

Задачи, которые выполняет новая приёмная станция следующие:

- Обслуживается одним оператором.
- Приём радиоданных в диапазоне 2.4 ГГц.
- Сохранение принятых данных на флэш-карту.
- Отображение данных на дисплее во время приёма.
- Компактные размеры.
- Небольшой вес.
- Автономное электропитание от внутренней батареи.

Технические характеристики приёмного модуля:

- Микроконтроллер: Atmega2560 на базе Arduino Mega.
- Радиомодуль: NRF24L01.
- Дисплей: ITDB02.
- Модуль для карты памяти: MicroSD.
- Кнопки управления: включение/выключение записи на карту памяти, режим экрана.
- Высокочастотное гнездо для подключения антенны (SMA).
- Гнездо для наушников: 3.5 мм.
- Аккумулятор: 18650 3.7 В 2000 мАч.
- Материал корпуса: оргстекло.
- Габариты: 140x70x70 мм.
- Вес: 500 гр.

Технические характеристики приёмной антенны:

- Тип: рупорная цилиндрическая.
- Рабочая частота 2,4 ГГц.
- Диаграмма направленности 70 градусов.
- Поляризация линейная.
- Габариты антенны: 130x98x98 мм.

Данная приёмная станция отлично показала себя чемпионате CanSat 2019 года: теперь не было необходимости использовать компьютер для полевых испытаний и приёма данных, весь функционал умещался в небольшой коробочке, удобно закреплённой на пояс. Приёмная

антенна также не подвела, потери данных были минимальными (для сравнения использовались данные, принятыми приёмной станцией организаторов). Другим участникам, организаторам и экспертам очень понравилась идея такой приёмной станции, возможно, кто-то повторит этот успех. Также планируется уменьшить габариты и вес приёмного модуля, увеличить функционал (например, чтобы настроится на другой спутник) для ещё более комфортной и продуктивной работы в полевых условиях.

Интерактивное приложение «Справочник по самолётам России»

Бачаров И.А.

Научный руководитель — Шибаева В.П.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

bacvanektwin@gmail.com

Авиапромышленность в Российской империи зародилась в начале XX века. Эпоха индустриализации, дала мощный импульс развитию отечественного авиастроения. В стране были построены новые крупные авиазаводы, развернули деятельность конструкторские бюро Туполева, Ильюшина, Яковлева, Сухого, Микояна, Лавочкина. К сожалению, современники имеют узкое представление о российских конструкторах и самолетах.

Президент назвал развитие авиации одним из главных приоритетов России. «Это и региональные самолеты, и среднемагистральные самолеты, это и широкофюзеляжные самолеты, и ракетная техника, сверхзвуковые самолеты — об этом мы тоже должны думать, никогда об этом не забывать», — считает глава государства.

Цель проекта: создать интерактивное приложение «Справочник по самолётам России»

Ожидаемый результат. Приложение — будет полезно для людей, интересующихся российскими самолетами.

Задачи проекта:

- Осуществить анализ существующих приложений.
- Разработать макет и сценарий приложения.
- Разработать интерфейс приложения.
- Изучить ПО необходимое для реализации проекта.
- Написать код приложения на Lazarus.
- Провести тестирование.
- Исправить ошибки.

Методы проектной деятельности.

- Изучение литературы и других источников информации.
- Анализ.
- Опрос, анкетирование.
- Моделирование.

Поставленная цель в работе над проектом разработчиком была достигнута. Разработано приложение-справочник. Проведенное тестирование справочника показало, что учащимся было интересно и увлекательно работать с ним.

Индивидуальное средство для передвижения космонавта на поверхности небесных тел с пониженной гравитацией

Берендеев А.С.

Научный руководитель — Тузилов С.А.

ГБОУ Школа №1293, Москва

otim15@yandex.ru

В настоящее время планируются амбициозные проекты по колонизации космоса. В связи с этим представляется актуальным создание эффективного и универсального аппарата для перемещения экипажей, что в свою очередь направлено на улучшение условий

жизнедеятельности космонавтов в открытом пространстве. Именно разработке модели подобного устройства и посвящен данный проект.

Цель проекта заключается в следующем: создать мобильное средство передвижения для одного космонавта в условиях пониженной гравитации или при полном ее отсутствии. Основная задача здесь видится в разработке удобного и компактного вида транспорта, который сможет участвовать в перемещении космонавтов (в количестве одного человека за «рейс»), а также осуществлять транспортировку малого количества грузов в ограниченной дальности. Последнее обстоятельство связано с тем, что необходимо добиться максимальной компактности и легкости в транспортировке.

Изучив литературу в аэрокосмической области, мы предлагаем устройство, подобное самокату, с возможностью использования на территории и в окрестностях базы. Предполагается, что данный аппарат обеспечивает быстрое и комфортное перемещение людей в космосе на небольшую дистанцию. Возможна также перевозка небольшого количества грузов, например, набора инструментов для срочной починки выведенного из строя модуля.

Среди технических особенностей данного аппарата можно выделить: легкость при переносе (для удобства пользователя его можно переносить за спиной космонавта), а также для устройства требуется создание съемных батарей для быстрой подзарядки.

Изучение годовых циклов р. Волга за 2014-2019 гг. по открытым спутниковым данным высокого разрешения

Боглаев А.А.

Научный руководитель — Макаренко А.В.

МОУ "Лицей", Дедовск

spectr220@yandex.ru

Волга является крупнейшей рекой в Европе и центральной водной артерией нашей страны. Благодаря удачному расположению она активно используется для судоходства, связывает многие субъекты Российской Федерации и водные системы, а наличие 8 гидроэлектростанций сделало её сильнейшим энергетическим центром. Произошедшее в мае 2019 года обмеление Волги сильно взбудоражило общественность и СМИ. Неудивительно, ведь аномальное явление принесло колоссальные убытки, как государству, так и жителям данных регионов. Наибольший ущерб нанесен экосистемам. Обмеление оголило территории в период нереста рыб, что убило икру и мальков, а также растительность в этой зоне. В связи с чем, ожидается рекордно низкие показатели количества рыбы в реке в следующем году.

Целью данной работы было исследовать среднюю часть р. Волга для проведения экологического мониторинга реки, выявление актуальных проблем и причины их возникновения.

Задачами в работе являлось — поиск и отбор безоблачных космоснимков, определение сезонных понижений уровня воды, определена активность проводимых сбросов. Мониторинг проводился с помощью открытых спутниковых данных космических аппаратов Sentinel 2 и Landsat 8 (пространственное разрешение — 10-15 м/пиксель) за 2014-2019 года, показателей гидростов на р. Волга и ЦМР. При анализе космоснимков использовался индекс NDWI, который позволяет идентифицировать границу суша-вода, в результате автор смог определить минимальный уровень воды при обмелении - 13.04.2019 г. и максимальный уровень воды — 30.06.2019 г.

Факторы, влияющие на уровень воды в р. Волге: питание реки (притоки, обилие осадков и т. д.). С помощью данных ДЗЗ, а также при помощи геоинформационных средств, были сформированы интегральные карты обмелений за последние 5 лет, а также веб-ГИС исследуемой территории.

Список литературы:

1. Дайер А. Космос. Москва. АСТ. 2013. 64 с.
2. Технические характеристики КА Sentinel-2A, 2B [Электронный ресурс]
URL:<https://innoter.com/sputniki/sentinel-2a-2b/>

3. Технические характеристики КА Landsat-8 (Ландсат-8) [Электронный ресурс]
URL:<https://innoter.com/sputniki/landsat-8/>

4. Уровень воды в Волге у Казани сегодня [Электронный ресурс]
URL:<https://gidropost.com/uroven-vody/volga/kujbyshevskoe-vodohranilishche/verhniy-uslon.php>

5. Графические изображения со спутников [Электронный ресурс]
URL:<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>

Проект «Сфера», как развитие направления аэростатостроения

Бодров А.Р.

Научный руководитель — к.ф.-м.н. Роман В.Д.

МБОУ СОШ №24, Мытищи

artem-bodrov1408@yandex.ru

По мере освоения воздушного пространства, люди придумали устройства, позволяющие удалённо управлять воздушным судном — БПЛА (беспилотный летающий аппарат). Обычно это лёгкие самолёты и квадрокоптеры, но что, если популярную идею перенести на возрождающуюся отрасль. Например, на аэростаты.

Проект Сфера представляет собой гибридный дирижабль сферической формы диаметром 20 метров. Вид шара был выбран не случайно — это позволяет устройству легче перенести неблагоприятные погодные условия, занимает меньше пространства и соответственно обладать меньшими габаритами.

Оболочка аппарата соткана из вектрана — легкого высокопрочного материала, подобного кевлару. Такой материал был выбран для того, чтобы минимизировать потерю газа в атмосфере и обеспечить должную защиту от воздушного мусора. Соединение элементов материала осуществлялось термосклеиванием или химическим склеиванием по швам. Ожидаемая автономная работа устройства в атмосфере земли на высоте 25 километров - 2,5 года. Моторы и винты смонтированы на алюминиевых обручах, что позволяет направлять их вверх, вниз, влево, вправо для подъема, спуска и руления. Узлы крепления двигателей прикреплены к оболочке, два кормовых двигателя крепятся на композитных дугообразных рамах, повторяющих контуры оболочки. Мотор, винт и крепежная система образуют двигатель, 2 двигателя обеспечивают «Сфере» максимальную скорость около 64 Км/ч. Комбинированная электронно-оптическая и тепловизионная прицельная станция MTS-B — на сферическом подвесе под и над несущей установкой позволяют вести наблюдения на все 360 градусов. Все оборудование обеспечивает электроэнергией солнечная батарея, огибающая всю среднюю линию устройства (0.5 метров высота СП). Энергию накапливает стандартный аккумулятор на 20 кВт. 8 элеронов, расположенные по всему корпусу БПЛА, позволяют устройству маневрировать даже в ветре, превышающем скорость 60 км/ч. В качестве наполняющего элемента может использоваться любой газ: водород и светильный газ; но эти газы горючи, а их смеси с воздухом взрывоопасны. Данное недостатка лишён инертный гелий, который также используется в шарах; однако гелий достаточно дорог. Для того, чтобы взлететь выше 40 км, нужен самый легкий газ водород. На большой высоте плотность атмосферы сильно уменьшается и требуется выпускать водород из шара, чтобы шар не лопнул. Сама «Сфера» без полезной нагрузки и заполненная гелием, может подняться на высоту 53,8 километров. Полезная нагрузка, которую может взять БПЛА - 400 килограмм. Для переноса «Сфера» имеет 12 креплений по всему корпусу. По бортам устройства встроена система балласта, которая в случае потери высоты БПЛА, будет выбрасывать нагрузку. В качестве балласта используется песок общей массой 10 килограмм. Необходимая аппаратура для связи расположена по всему периметру БПЛА (СНС ГЛОНАСС, антенна радиолинии передачи данных, телеметрия, антенна приёмник). По бокам находятся 4 клапана для равномерной потери газа и постепенного снижения аппарата. Оптимальной высотой для аппарата является 25 километров из-за того, что плотность ветров на такой высоте минимальна, облака не мешают электропитанию, а также не мешают воздушным авиалайнерам.

Проект «Сфера» может использоваться абсолютно в любой отрасли. Наиболее перспективной является альтернатива космическим спутникам. Далеко не все страны могут позволить себе выход в космос из-за недостаточного бюджета для финансирования таких проектов. Но, благодаря нашему БПЛА, они могут получить к этому доступ. Аппарат, благодаря крепежам для полезной нагрузки, двум двигателям и объёмом, наполненным газом, позволяя ему находиться на заданной высоте и выполнять поставленную перед ним функцию: GPS-исследования, синоптика, выполнение функции воздушного наблюдения. Но актуальным вопросом остаётся связь и интернет, благодаря тому, что «Сфера» может подняться в стратосферу, область покрытия будет сравнима со спутниковыми аналогами. Главными преимуществами перед своими космическими конкурентами является:

1. БПЛА намного дешевле в производстве.
2. Задержка сигнала сведена к минимуму.
3. Солнечная интерференция и ионосферные эффекты не оказывают никакого негативного эффекта на устройстве.

Также «Сфера» может использоваться в военной отрасли в качестве: стратосферного бомбардировщика, разведчика, выполнение функции воздушной мины, и конечно, функции наведения. Главное преимущество в этой отрасли по сравнению с другими БПЛА - это дешевизна производства и возможность подниматься на высоту, до которой не каждая система ПВО может достать. А если и достанет, то затраты на ракету будут больше, чем на аппарат (цена 1 ракеты для зенитно-ракетного комплекса С-400 9 миллионов рублей).

Можно использовать в транспортных услугах по доставке небольших грузов на средние расстояния.

Бесспорное преимущество у «Сферы» будет в исследовании других планет. С помощью систем маневрирования и способности нести исследовательскую аппаратуру до 400 килограмм, аппарат может в долгосрочной перспективе выполнять функцию лунолёта.

Сборка беспилотных радиоуправляемых машин с использованием ДВС и коллекторного двигателя

Евдокимов Е.М.

Научный руководитель — Саламаха О.Ф.

ГБОУ Школа №1748, Москва

sti.egor@mail.ru

В последние годы подразделениями Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) России активно применяются беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Сложность задач, стоящих перед МЧС Российской Федерации определяется территориальными особенностями страны, наличием регионов с высоким риском чрезвычайных ситуаций (ЧС) разного характера. Зачастую бывает крайне сложно осуществить исследование территории ЧС пилотируемой авиацией и крайне опасно проводить изучение места происшествия человеческими ресурсами. Необходимость сохранения жизни спасателей в сложных техногенных катастрофах с химическими, биологическими и радиоактивными объектами требует поиска альтернативных способов и средств выявления, поиска и локализации ЧС. Для регулярного мониторинга опасных территорий и территорий возможных ЧС целесообразно использовать беспилотные летательные и наземные аппараты, которые способны в режиме реального времени передавать информацию о состоянии того или иного опасного объекта. Фото и видеоданные, получаемые с борта БПЛА, позволяют сотрудникам МЧС принять оперативные меры. В различных подразделениях МЧС РФ успешно эксплуатируются беспилотные аппараты различного принципа действия, форм, размеров, грузоподъемности, полезной нагрузки и предназначения. В настоящий момент, идея применения беспилотных аппаратов при ликвидации чрезвычайных ситуаций переживает настоящий бум. Основная идея здесь предельно проста: предполагается, что беспилотники будут непрерывно контролировать состояние как потенциально опасных территорий, так и уже пострадавших районов, передавая информацию о состоянии контролируемых территорий соответствующим органам управления. В рамках партнерства специалисты

обеих организаций будут совместно искать пути интеграции беспилотников в миссии экстренного реагирования. Данная тема актуальна для меня и перед собой ставлю цель работы: сборка беспилотных радиоуправляемых машин с использованием ДВС и коллекторного двигателя.

Плюсы и минусы коллекторного двигателя:

- Стоимость меньше, чем у бесколлекторных двигателей (БД).
- Конструкция относительно проще конструкции БД.
- В виду этого, техническое обслуживание проще. Очень простая конструкция и, соответственно, низкая цена. Компактный размер (поэтому на модели масштаба 1:18 и меньше обычно ставят как раз коллекторные двигатели).

- Отличная ремонтопригодность.

Минусы:

- На высоких оборотах увеличивается трение щёток. Отсюда вытекает:
- Быстрый износ щёток.
- Снижение мощности инструмента.
- Появление искр.
- Задымление инструмента.

- Выход из строя инструмента раньше его «жизненного цикла».

КПД всего 60% - это заметно меньше, чем у бесколлекторной модели;

Плюсы бес коллекторного двигателя:

- Из-за отсутствия щёток меньше трения.
- Меньше подвержены износу.
- Отсутствие искр и возможного возгорания.
- Упрощенная регулировка крутящего момента в больших пределах.
- Экономия расходуемой энергии.
- У инструментов с реверсом одинаковая мощность в обоих направлениях вращения.
- Быстрый запуск с больших скоростей.
- Могут разгоняться до предельных показателей.
- Некоторые модели при сильной нагрузке оснащены системой защиты двигателя.
- Не боится грязи, пыли и влаги; максимальная скорость выше; дольше служит; выше КПД.

Я бы остановил свой выбор на бесколлекторном моторе, т.к. он более мощный и надежный.

Минусы:

- Значительно дороже в цене, чем коллекторные двигатели.
- Техническое обслуживание более узкоспециализированное.
- Высокая стоимость; если поломка всё-таки произошла, ремонт будет сложным и дорогим.

Двигатель Внутреннего Сгорания.

Минусы:

- Настройка двигателя требует особых навыков, двигатель нужно постоянно подстраивать при смене погоды.

- Запуск двигателя требует особых манипуляций. Бывает, что запустить двигатель никак не удаётся, просто мучение.

- Начальные вложения меньше, чем в электро, но потом нужно покупать довольно дорогое топливо.

- Ресурс двигателя ограничен и измеряется в десятках часов. Возможен как постепенный износ, так и заклинивание при неправильной эксплуатации.

- Модель постоянно покрывается слоем масла, смешанного с пылью и грязью, это связано с наличием в масла выхлопных газов.

- Нужно таскать с собой бутылку с топливом и накаливатель для свечи. Если модель не с пультостартером (дёргалкой), то ещё ротостартер или стартовый стол.

Плюсы:тити

- Заправляются за несколько секунд, если кончилось топливо.

Система автоматического сканирования льда

Еловский Д.Р., Александров А.В., Лапин М.И.

Научный руководитель — Поляков М.И.

Предуниверсарий МАИ, Москва

elovskij03@gmail.com

Цель работы: создание полностью автономной системы, которая будет анализировать заданную область и измерять толщину для дальнейшей обработки полученных данных и составления карты исследуемой местности.

Актуальность данной работы заключается в том, что полученные данные можно будет использовать для составления карты исследуемой местности. Например, такие карты могут помочь предотвратить провалы человека под лёд на зимней рыбалке. Кроме того, система поможет анализировать состояние льда на протяжении продолжительного времени для гляциологических исследований. Помимо того, система сможет следить за состоянием льда на ледовой переправе. Проанализировав рынок, был сделан вывод о том, что таких систем на данный момент не существует. Единственными системами для измерения толщины льда, является переносная/крепящиеся на автомобиль система «Пикор Лёд».

Уникальность данной работы заключается в том, что система будет полностью мобильной, что позволит быстрее собирать данные и составлять более актуальные карты исследуемой местности. Принцип работы системы основан на использовании ультразвукового датчика П112.

Задачи проекта:

1. Изучение работы ультразвукового датчика П112.
2. Изучение свойств льда.
3. Создание системы на основе полученных знаний и нужной информации о поведении звуковых волн в необходимой среде.
4. Создание модели прототипа мобильной системы

Гипотеза: возможность предотвратить большого количества людей, провалившихся под лёд.

Практическая значимость. Упрощение работы МЧС при поиске людей/животных, провалившихся под лёд. Обеспечение более безопасного перемещения по льду, так, например, во многих регионах РФ нет мостов/переправ и людям приходится переходить морские и речные пространства по льду, что является небезопасной практикой.

Суть проблемы: в природе нет идеального льда без воздушных карманов, что не позволяет ультразвуковым датчикам определить фактическую толщину льда.

Выводы. Были проведены исследования и расчеты, которые показали, что создание системы автоматического сканирования льда возможна. Кроме того, данную систему можно будет использовать и в других местах, где необходима работа ультразвуковых датчиков.

Индивидуальный летательный аппарат космонавта для Луны

Карамыслов Н.А.

Научный руководитель — Тузиков С.А.

ГБОУ Школа №1293, Москва

karamyslov.n@mail.ru

Индивидуальный летательный аппарата космонавта, с помощью которого космонавт для проведения запланированных необходимых исследований сможет передвигаться на поверхности Луны, основан на использовании ракетодинамических принципов перемещения.

Использование в условиях Луны ракетодинамических методов обладает определенными преимуществами в связи с относительно малой гравитацией небесного тела. Возможным является также выполнение транспортных операций на относительно большом расстоянии от стационарной лунной базы или, например, от лунного посадочного корабля. Негативным фактором является наличие лунной пыли и ограниченные энергетические характеристики рассматриваемой транспортной системы.

В связи с относительно небольшими энергетическими возможностями и наличием габаритно-массовых ограничений для транспортной системы, рациональным является применение однокомпонентной двигательной установки. Определение используемого вида топлива требует проведения специальных исследований.

Для земных условий эксплуатации в качестве прототипа, предлагаемого индивидуального летательного аппарата космонавта, может быть рассмотрен вариант RB 2000 Rocket Belt.

Анализируемым вариантом является использование в качестве однокомпонентного топлива перекиси водорода в 90 процентной концентрации.

Были рассмотрены возможности использования топлива на основе гидразина, а также газовых сопел для различных значений располагаемого удельного импульса двигательной установки.

Представлены полученные результаты расчетов характеристических скоростей транспортных аппаратов различных конструктивно-компоновочных схем.

Принципиально, предлагаемый вариант индивидуального летательного аппарата космонавта может быть использован и на других небесных телах с пониженной гравитацией при выполнении исследовательских пилотируемых полетов.

Электромагнитная лунная транспортная система

Курганская Д.А.

Научный руководитель — Тузиков С.А.

ГБОУ Школа №1231, Москва

DashaK514@mail.ru

В век освоения Луны очень важны системы, которые будут не только доставлять груз и людей на орбиту, но и те, которые будут давать возможность вывозить оттуда полезные грузы, такие как полезные ископаемые, опытные образцы грунта и прочее. Рассматривается возможность использования электромагнитного ускорителя масс, так же называемая рельсотроном, для запуска капсул с полезным грузом с поверхности Луны.

Рельсотрон — это электромагнитный ускоритель масс, разгоняющий токопроводящий снаряд вдоль двух металлических направляющих с помощью силы Лоренца.

Применение электромагнитного ускорителя в условиях Луны имеет определенные преимущества, например, связанные с отсутствием на Луне атмосферы и, соответственно, отсутствием необходимости вакуумирования системы для уменьшения потерь скорости разгона используемых капсул с полезной нагрузкой.

Первая космическая скорость для Луны составляет 1,6 км/с (для Земли — около 8 км/с), разгон до лунной первой космической скорости позволяет вывести капсулу массой 100-150 кг с разрабатываемыми полезными ископаемыми на орбиту вокруг Луны и последующую ее отправку на Землю.

Положительным фактором является также возможность получения на Луне электрической энергии за счет использования разности температур на границах освещенности лунной поверхности, имеющийся перепад температур порядка 300 градусов, фактически, представляет собой возобновляемый природный источник энергии.

Представлены принцип работы электромагнитной пушки и варианты использования для достижения лунной первой космической скорости.

Проанализированы основные технические характеристики и предельные возможности лунной транспортной системы.

Повышение мотивации персонала предприятия аэрокосмической отрасли

Минакова Е.А.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Горбунова О.А.

МБОУ «Гимназия Перспектива» г.о. Самара, Самара

genuka76@mail.ru

Невозможно переоценить значение персонала для предприятия. Производство качественной продукции, высокие результаты деятельности предприятия, наличие лояльных клиентов, лидерские позиции в отрасли — все это становится возможным благодаря мотивированному персоналу.

АО «РКЦ «Прогресс» занимает лидирующие позиции в сфере разработки, производства и эксплуатации ракет-носителей среднего класса, как среди российских, так и среди зарубежных предприятий.

Анализ структуры персонала показал, что 55% общей численности составляют рабочие. В половозрастной структуре персонала 55% приходится на женщин. По возрастному признаку преобладают сотрудники старшего поколения (более 40 лет).

Таким образом, предприятие сталкивается с проблемой нехватки молодых кадров, имеющих высокую квалификацию и заинтересованность в высоких результатах деятельности. Это определяет особое отношение к молодым кадрам, что в современных условиях является закономерной тенденцией, особенно учитывая специфику отрасли, в которой функционирует предприятие.

Аэрокосмическая отрасль является наукоемкой, высокотехнологической, трудоемкой и ресурсоемкой сферой экономики любой без исключения страны. Данный факт предопределяет высокую потребность АО «РКЦ «Прогресс» в научных кадрах высшей квалификации, в создании условий для привлечения, удержания молодых кадров и повышения лояльности персонала к своей организации.

Проведенный анализ системы мотивации молодых кадров АО «РКЦ «Прогресс» показал, что предприятие предлагает широкий спектр мотивационных программ (от материальной мотивации молодежи до поощрения аспирантов к соисканию ученой степени кандидата наук). Молодые квалифицированные кадры рассматриваются как стратегический ресурс организации, поэтому создаются условия для поддержки молодых семей, реализуются проекты, способствующие решению проблем работающей молодежи. В условиях старения персонала особую значимость для АО «РКЦ «Прогресс» приобретает проблема преемственности поколений, активной передачи накопленного опыта молодым работникам. На предприятии успешно действует Программа социально-экономической поддержки молодых специалистов.

Несмотря на повышенное внимание к молодым кадрам со стороны руководства, лояльность данной категории персонала к предприятию продолжает оставаться на достаточно низком уровне, о чем свидетельствует высокая текучесть кадров среди молодежи и результаты проводимых опросов.

Молодые кадры выражают недовольство распределением переменной части оплаты труда, слабой возможностью продвижения по карьерной лестнице, недостаточным вниманием к заслугам.

В целях повышения мотивации персонала предложено использовать систему «Оплата труда по базовому индексу зарплаты», позволяющей обеспечить прозрачность начисления заработной платы.

Кроме этого рекомендуется поощрять молодых специалистов за успешное освоение специальности, а также за высокий уровень деловой квалификации и адаптацию в коллективе.

Реализация предложенных рекомендаций позволит не только мотивировать молодые кадры, но и повысит уровень их удовлетворенности выполняемой работой и лояльность к АО «РКЦ «Прогресс». Также предприятие получит косвенный экономический эффект от сокращения затрат на подбор и найм персонала.

Список литературы:

1. Горбунова О.А., Балановская А.В. Лояльность персонала в стратегическом управлении организацией // Вестник Самарского муниципального института управления. 2017. № 3. С. 66-75.
2. Насонов А. Ничего лишнего, только оплата труда // Кузов. Журнал профессионалов авторемонта [Электронный ресурс]. URL: https://kuzov-media.ru/articles/andrey_nasonov.html
3. Одегов Ю.Г. Кадровая политика и кадровое планирование // Учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2015. – 444с.
4. Официальный сайт предприятия АО «РКЦ «Прогресс» – <http://www.samspace.ru/>

Исследование производственной активности объектов нефтяной промышленности Саудовской Аравии за 2019 год с помощью КА SENTINEL-2

Никашин А.В.

Научный руководитель — Макаренко А.В.

МОУ «Лицей», Дедовск
andrey.nikachin@gmail.com

В современной рыночной экономике конкуренция является главным фактором развития производства. С развитием космических аппаратов, появлением маршрутных спутников с высоким пространственным разрешением стало возможно проводить бизнес-разведку при помощи данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ). Автора работы заинтересовала производственная активность объектов нефтяной промышленности Саудовской Аравии, в связи с событиями 14 сентября 2019 года, когда были атакованы с помощью БПЛА нефтеперерабатывающие заводы городов Абкайк и Хурайс, которые являются одними из крупнейших в мире. Атака нанесла серьёзный ущерб нефтяной инфраструктуре Саудовской Аравии, вызвала резкий скачок мировых цен на нефть.

Цель проекта - изучение возможности оценки производственной активности предприятий нефтяной промышленности в Саудовской Аравии при помощи данных ДЗЗ.

Задачи:

- Рассмотреть возможность применения открытых данных КА Sentinel 2.
- Определить параметры для проведения расчета производственной активности НПЗ.
- Вывести формулы расчёта производственной активности для каждого из предприятий и провести расчеты.
- По результатам расчётов сделать график производственной активности каждого из предприятий.

Бизнес разведка – сбор данных с целью выработки управленческих решений предприятия для управления рисками предприятия; выявления угроз, уязвимостей, возможностей и иных факторов влияния на успех; предоставления руководству необходимой информации при проведении деловых переговоров. Сбор данных может осуществляться различными способами, в этом проекте использовались спутниковые системы. Использование космических аппаратов для оценки деятельности предприятий широко распространено среди развитых стран западной Европы, особенно популярно в США. Однако в нашей стране бизнес-разведка посредством использования спутников практически нигде не проводится, не смотря на наличие российских спутников, технические характеристики которых не уступают зарубежным аналогам. Решение данной проблемы позволит принимать правильные управленческие решения в условиях высокой конкуренции, а также повысит эффективность работы предприятий. Спутниковая Бизнес-разведка является одним из наглядных способов оценки работы предприятия при низкой стоимости.

Список литературы:

1. К.М. Антонович. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии в 2 т.: ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия». – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 334 с.
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Абкайк_\(нефтяное_месторождение\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Абкайк_(нефтяное_месторождение))

3. <https://sentinel-hub.com/explore/eobrowser>
4. <https://www.bbc.com/russian/news-49709610>
5. <https://neftok.ru/oborudovanie/emkosti-dlya-nefteproduktov.html>
6. <https://www.rbc.ru/business/24/10/2019/5db175d09a79472b9037d6bc>
7. <https://www.saudiaramco.com/en/search?query=Abqaiq#>

Малый транспортный космический аппарат

Никитин Г.А.

Научный руководитель — Тузиков С.А.

ГБОУ Школа №1550, Москва

Nikitingal@yandex.ru

Рассмотрен проект по созданию малого ориентируемого космического аппарата универсального назначения, основной задачей которого является обеспечение транспортировки полезных грузов массой 200-500 кг в близкой окрестности орбитальной космической станции. Предлагаемый малый космический аппарат может быть использован, например, в составе Международной космической станции (Российского сегмента МКС), рассматриваемые характеристические размеры 200×100 м.

Целью проведенного анализа является определение возможности создания такого типа микроспутника, главной задачей которого является обеспечение текущего грузопотока в условиях многолетней космической эксплуатации объекта класса Международной космической станции.

Представлены разработанные конструктивно-компоновочные схемы и основные технические характеристики малого ориентируемого космического аппарата типа микроспутник.

В зависимости от условий эксплуатации располагаемые запасы характеристической скорости могут составлять 30-50 м/с и более

Даны предложения по возможному внедрению и последующему возможному использованию на МКС космических аппаратов подобного типа, в том числе, при проведении экспериментов, выполнении инспекций состояния внешнего оборудования орбитальной космической станции, а также отработке специализированных космических технологий.

Одной из возможных функций разработанного малого космического аппарата может являться обеспечение транспортировки космонавта во время проведения внекорабельной деятельности в случае возникновения нештатной ситуации.

Мониторинг золотодобывающих дамб в Красноярском крае при помощи открытых спутниковых данных

Новожилова Д.С.

Научный руководитель — Макаренко А.В.

МОУ «Лицей», Дедовск

dashanov1108@gmail.com

Добыча россыпного золота, которое намывают на сибирских реках — составляет четвертую часть общего объема в стране. Места золотодобычи очень трудно контролировать из-за удаленности этих мест от крупных центров, обширных территорий субъектов. В связи с чем появляются все большее количество «черных» нелегальных старателей, которые не только незаконно обогащаются, но и создают экологические проблемы, нарушая при этом все нормы безопасности.

Так, 19 октября 2019 года около 02:00 по московскому времени на реке Сейба в Красноярском крае разрушилась дамба технологического водоема золотодобывающей артели. Инцидент произошел в районе поселка Щетинкино Курагинского района. По руслу реки прошёл селевой вал высотой 4—5 метров, разрушивший временный посёлок рабочих прииска, находившийся ниже по течению реки. На прииске работало до 100 человек, в ночь

трудились около 50. По данным Следственного комитета России, в результате катастрофы погибли 17 человек, 27 пострадали.

Цель - разработать методику мониторинга золотодобывающих дамб Красноярского края, при помощи спутниковых данных

Задачи:

- Оценить возможности использования открытых спутниковых данных программ Sentinel (ЕКА) и Landsat (Геологическая служба США).

- Повысить результативность дешифрирования золотодобывающих дамб на космоснимках.

- Найти нарушения, повлекшие катастрофу на золотодобывающей дамбе компании «Сибзолото».

Объект исследования — дражные котлованы на золотых приисках на реке Сейба, Иркутская область.

Исходные данные — КА Sentinel-1 от 18.10.2019, 24.10.2019. КА Sentinel-2 от 13.10.2019, 23.10.2019. ЦМР SRTM.

Благодаря проведенному мониторингу ситуации по космоснимкам были определены технологические котлованы, где спущена вода из-за прорыва дамб, повреждения автомобильной дороги, а также количество поврежденных домов рабочих. С помощью ЦМР было установлено, что рабочий поселок был построен с нарушениями, в низине реки. Найдены подходящие безопасные участки, где его можно было разместить.

По результатам проекта была предложена методика поиска и контроля золотодобывающих дамб Красноярского края с помощью открытых данных КА Sentinel 1 и 2.

Список литературы:

1. Лебедев В.В. Гидрология и гидрометрия в задачах. Изд-во Гидрометеиздат, 1955г.
2. Сонин Е.К. Радиоэлектроника спутников. Массовая радиобиблиотека. 1966 г.
3. Сутырина Е.Н. Дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 165с.
4. Материалы СМИ: <https://dela.ru/news/246095/>, <https://ru.wikipedia.org/wiki>
5. Веб-сервис EO Browser

Изучение городского температурного фона г. Москва по данным космического аппарата Landsat 8

Окапов Д.А.

Научный руководитель — Макаренко А.В.

МОУ «Лицей», Дедовск

daniyaroka@gmail.com

В современном мире идёт активная урбанизация, особенно заметно это в развивающихся странах Африки и Азии. Общая закономерность в этих регионах в том, что скорость роста городов вдвое превосходит рост населения в целом. В результате, появляются такие метеорологические явления, как городские острова тепла, заключающиеся в повышении температуры городского пространства относительно окружающих его сельских областей. Связано оно в основном с существенными изменениями окружающей среды в городских условиях, обусловившими трансформацию её свойств: способности к излучению, термических свойств, аэродинамических или влаги. Автор работы заинтересовался данным вопросом и пронаблюдал за островами тепла в г. Москва.

Целью работы являлось сравнение городского температурного фона в г. Москва с ближайшем Подмосковьем за лето 2019 года.

Температура поверхности Земли рассчитывалась по формулам:

1) Расчет спектральной яркости по верхней границе атмосферы (TOA):

$$L_{\lambda} = M_{L} * DN + A_{L}$$

2) Преобразование в яркостную температуру (BT):

$$T = \left(\frac{K_{2}}{K_{1}} \right) \left(\frac{L_{\lambda}}{L_{\lambda} - I_{L}} + 1 \right) - 273,15$$

3) Рассчитать NDVI:

$$NDVI = ((\text{Band } 5 - \text{Band } 4)) / ((\text{Band } 5 + \text{Band } 4))$$

4) Рассчитать долю растительности P_v:

$$P_v = \text{Square}(((NDVI - NDVI_{\min})) / ((NDVI_{\max} - NDVI_{\min})))$$

5) Рассчитать коэффициент излучения ε:

$$\varepsilon = 0,004 * P_v + 0,986$$

6) Рассчитать температуру поверхности земли:

$$LST = (BT / (1 + (0,00115 * BT / 1,4388) * Ln(\varepsilon)))$$

Основными и наиболее мощными источниками выделения тепла в Москве на сегодняшний день являются стационарные источники, и в некоторой степени автотранспорт. Эти источники выделяют большое количество тепла в течение всего года, причем объём выбросов постоянно увеличивается.

Дрон — дозорный в пожаротушении

Парунакян А.М., Шаталов А.В., Черепанова Д.В.

Научный руководитель — Афонин А.В.

Предуниверсарий МАИ, Москва

am.pagunakyan@gmail.com

Актуальность темы. Недавние пожары в Сибири и Австралии нанесли сильный вред не только природе этих регионов, но и всего мира. Ученые метеорологи заявляют, что дым от Австралийского пожара сделает как минимум один полный оборот вокруг Земли. Также погибло 1 млрд представителей уникальной фауны этого материка и полностью выгорело 17,9 миллиона акров леса, и это еще не все: жертвами пожара стали по меньшей мере 28 человек и более 2000 семей остались без жилья. В Сибири же выгорело более 13 млн гектар и в атмосферу было выброшено 166 млн тонн углекислого газа, что ускоряет процесс глобального потепления.

Эти пожары являются глобальной катастрофой для Земли, но также происходят хоть и менее масштабные, но такие же разрушительные, в которых гибнут люди и уникальные представители нашей флоры и фауны. Главная проблема – несвоевременное оповещение пожарных служб, вследствие чего пожар успевает достичь высокого уровня сложности и становится более трудным в ликвидации.

Наша команда представляет один из вариантов решения этой проблемы — особый дрон типа “летающее крыло”, который будет отслеживать возникающие очаги пожара и оповещать службы пожаротушения в труднодоступных и незаселенных местах, а также в условиях сельской местности.

Цель проекта: создать дрон, который будет вести наблюдение за данной территорией и отслеживать возникающие очаги пожара, при этом оповещая ближайшие посты МЧС.

Исходя из цели было поставлено несколько задач:

1. Изучить аналогичные аппараты отслеживания.
2. Разобраться в работе таких модулей аппарата, как Pixhawk, Raspberry.
3. Создать рабочую модель меньших габаритов для тестирования.
4. Разобраться в системе связи дрон-дрон и дрон-база.
5. Изучить систему опознавания пожара и нейросети.
6. Собрать готовую полноразмерную рабочую модель дрона.

В ходе работы мы рассмотрели уже готовые модели дронов, предназначенных для пожаротушения, а также проанализировали преимущества и недостатки этого метода по сравнению с другими. В ходе этого исследования обнаружилось, что космические аппараты могут быть неэффективными в непогоду, т.к. облака закрывают обзор земной поверхности. Наш дрон сможет вести наблюдение вне зависимости от облачности и будет гораздо дешевле в ремонте. Также при использовании нескольких таких аппаратов, которые будут иметь связь между собой, можно добиться большей площади мониторинга территории, что будет весьма востребовано в таких местах нашей страны, как Сибирь.

Дрон будет оснащен инфракрасной камерой, которая будет использоваться в ночное время для определения источника возникающего пожара, т.к. в ночное время свет от пожара

хорошо виден на большом расстоянии. Также она может быть применена и при снежной погоде - снег сильно отражает солнечный свет, а не тепло. Также будет установлена отдельная камера для определения дыма пожара с использованием имеющейся технологии машинного обучения. При возникновении очага пожара дрон будет сверять изображение с имеющимися в собственной базе данных, прежде всего определяя цвет дыма.

По сравнению с другими моделями БПЛА время действия нашего аппарата будет значительно больше. “Летающее крыло” имеет меньшую массу и большую площадь самого крыла, что позволяет этому дрону парить в воздухе и уменьшить трату батареи. В ветреную погоду будут использованы двигатели дрона, с помощью которых он сможет преодолевать силу ветра и держаться собственной траектории. Также в починке дрон будет намного проще и дешевле, т.к. имеет довольно простую конструкцию. Замена аппарата будет намного дешевле существующих аналогов.

В будущем данная технология может быть применена не только в пожаротушении, но также и в исследовании местности, патрулировании объектов и т.п. Он будет особо актуален на малозаселенных территориях, где оповестить о случившемся занимает слишком много времени для того, чтобы вовремя потушить пожар.

Виртуальная гитара

Петров А.В., Еловский Д.Р., Капанова Е.А.

Научный руководитель — Петров А.В.

Предуниверсарий МАИ, Москва

tu.tu.lop222@gmail.com

В 21 веке человечество начало активно использовать технологии виртуального управления во всех сферах жизнедеятельности, например, не только в производстве, но и в развлечениях и услугах. Проект направлен на то, чтобы создать виртуальную гитару, которая в точности будет повторять звуки обычной и воспроизводить эти звуки при тех же движениях, что мы совершаем при игре на обычной гитаре.

Для реализации проекта были поставлены следующие задачи:

- Разработать общую концепцию.

-Подобрать электронику для создания проекта.

-Создать программу, которая будет преобразовывать движения руки в звуковой сигнал, в реальном времени.

-Создать эргономичное и удобное в использовании устройство.

-Написать программу для телефона.

-Создать симуляцию отдачи (вибрация от струн).

Устройство состоит из: микроконтроллера Arduino nano, акселерометра, Bluetooth передатчика, кнопок на фалангах пальцев.

Пользователь устройства совершает движения вниз-вверх, как на обычной гитаре и зажимает пальцами кнопки, каждая из которых отвечает за определённый аккорд, кнопки регистрируют нажатия, акселерометр считывает движения, все эти данные отправляются на Arduino, а Bluetooth передатчик отправляет данные на телефон. Приложение на телефоне получает информацию и воспроизводит звуки гитары, так же приложение показывает какой аккорд был воспроизведён и заряд аккумулятора.

Малый КА для нештатных ситуаций на МКС

Петрованов И.С., Ярков Е.Р.

Научный руководитель — Тузиков С.А.

ГБОУ Школа №1550, Москва

petrovanov92@mail.ru

В представленной работе анализируется возможность создания космического аппарата (КА) малого класса массой не более 100 кг, предназначенного для эксплуатации в ближайшей окрестности большой орбитальной космической станции. В настоящее время

непосредственно такого рода прототипов не создано, однако, проведенный анализ семейств малых КА, разработанных и запущенных на околоземную орбиту за последние годы, позволил сделать ряд выводов о возможном составе основных бортовых систем талого космического аппарат рассматриваемого типа, что позволяет оценить его технические характеристики.

Объектом разработки является многофункциональный ориентируемый малый космический аппарат (КА), основной задачей которого является выполнение операции по спасению космонавта, в случае если он находится в опасном состоянии в условиях космического полета вне Международной космической станции (МКС).

Цель работы: разработка малого КА класса микроспутник (массой до 100 кг), решающего задачу по проведению спасательной операции.

В результате исследования был разработан вариант малого КА со спасательной функцией. Проанализированы возможные способы доставки терпящего бедствие космонавта на борт МКС для случаев неработоспособного состояния космонавта.

Энергетические возможности предлагаемого малого КА могут быть оценены величиной характеристической скорости 80-100 м/с или более, в зависимости от рассмотренного состава бортовых систем.

Рассмотрены возможности по использованию малого КА на борту МКС.

Рассмотрены возможные космические эксперименты для проверки и подтверждения работоспособности предлагаемых технологий и оборудования.

Новейшая технология пожаротушения для космических пилотируемых кораблей

Помыткин В.А.

Научный руководитель — Бекаев А.А.

МОУ «Демиховский лицей», г. Орехово-Зуево

bekaev@list.ru

Проблема тушения возникшего пожара в замкнутых жилых (пилотируемых) пространствах, будь то подводные лодки или космические корабли, является до сих пор мало разрешенной. Примером этого может служить повсеместное использование, на подлодках и субмаринах, тяжелых газов (фреон, хладон, галон и др.), которые под действием собственной силы тяжести оседают на очаг возгорания, вследствие чего прекращается доступ кислорода в зону возгорания и огонь гаснет. Однако используемые газы могут вызвать сильнейшие отравления экипажа и/или привести к более печальным последствиям. С тушением же пожаров на космических пилотируемых кораблях (станциях) все обстоит гораздо сложнее, вследствие отсутствия гравитации и различных специфических условий протекания орбитального полета – любое возгорание, начавшееся на борту такого судна, будет сложно потушить. В настоящее время, наиболее распространенным способом пожаротушения, в подобных условиях, является разгерметизация аварийного модуля (полное удаление кислорода), где возник пожар, и в дополнении к этому применение специальных ручных воздушно-пенных огнетушителей (типа ОКР-1 и ОСП-4). Однако эти мероприятия могут быть небезопасны, требуют больших затрат времени и энергии. Автором настоящей работы предлагается к реализации новая высокоэффективная система пожаротушения, работающая по принципу так называемого электротушения (электроподавления), позволяющего очень быстро прекратить любое возгорание (в том числе тлеющее) за счет воздействия на него сильного электростатического поля. Суть этого метода состоит в том, что в специально созданном сильном электрополе между двумя высоковольтными электродами легкие и подвижные отрицательно заряженные электроны, содержащиеся в пламени, начинают отклоняться в сторону положительно заряженного электрода и удаляются этим полем из зоны горения. В результате чего нарушаются предельно-критические параметры протекания цепных реакций в зоне очага возгорания, и пламя быстро гаснет. Данная система пожаротушения может быть отнесена к системам пожарозащиты нового поколения и быть использована в разных областях человеческой

жизни, что особенно может быть важным для замкнутых жилых пространств с искусственно созданной атмосферой (подводные лодки, пилотируемые космические объекты и проч.). Для подтверждения работоспособности предложенного решения были выполнены экспериментальные исследования, сняты рабочие характеристики и установлены соответствующие зависимости новой системы пожаротушения, в результате чего было установлено, что метод является рабочим и может быть рекомендован для использования на практике. Таким образом, в настоящей работе выносятся на рассмотрение всем заинтересованным лицам предложение о практическом внедрении бесконтактной высокоэффективной технологии пожаротушения нового поколения для космических пилотируемых кораблей вместо традиционно используемых, как в нашей стране, так и за рубежом, высокотоксичных и дорогостоящих химических систем пожарозащиты.

Исследование возможности применения планетохода на газовой подушке на Венере

Сальников А.Е.

Научный руководитель — Николаева Н.В.

МБОУ «СОШ №17», Новомосковск

lkzhfpyuj@mail.ru

Можно отметить, что наиболее полноценную информацию о космических объектах дают планетоходы. Современные марсоходы задали высокую планку совершенства для последующих экспедиций. Но не может служить хорошим примером подвижности этих аппаратов. Одно из направлений повышения проходимости - применение альтернативных способов передвижения. В условиях земной поверхности хорошо зарекомендовали себя аппараты на воздушной подушке. Цель работы - проанализировать возможность использования механизма газовой подушки для передвижения венерохода.

Судно на воздушной подушке (СВП) – аппарат, парящий над опорной поверхностью с помощью воздушной подушки, создаваемой вентиляторами. Трение между корпусом и поверхностью почти отсутствует, что помогает развивать высокие скорости. Воздушная подушка — слой сжатого воздуха под днищем судна, который приподнимает его над поверхностью. От высоты подъёма зависит способность судна двигаться над препятствиями. Потребляемая мощность СВП в 2-3 раза выше, чем у автомобиля. Движение СВП обеспечивается комбинацией следующих способов: воздушные винты; горизонтальные сопла; наклон судна в направлении движения. Необходимые условия для работы механизма воздушной подушки: поток газа скоростью не более 15 м/с; наличие источника энергии.

Венера имеет плотную атмосферу. Атмосферное давление на поверхности планеты равно давлению воды на глубине 900 метров. Температура у поверхности составляет 467°C. Тропосфера — наиболее плотная часть атмосферы Венеры. Тропосфера начинается на поверхности планеты и простирается до 65 км. В верхней части тропосферы уменьшаются до земных значений давление и температура. Ветер, весьма слабый у поверхности планеты, в районе экватора на высоте свыше 50 км усиливается до 300 м/с. Перепад температур между дневной и ночной стороной планеты велик. Поверхность скрывают облака серной кислоты, непрозрачные в видимом свете. В то же время атмосфера прозрачна для радиоволн. В верхних слоях тропосферы идут кислотные дожди, но они никогда не достигают поверхности.

На Венере использование газовой подушки возможно с учётом некоторых особенностей планеты. Плотная атмосфера и высокое давление у поверхности схожи с глубоководными условиями, поэтому необходимо рассмотреть материалы, используемые для изготовления батискафов. Несколько менее прочные, но зато гораздо более лёгкие материалы имеют преимущество. Так как на глубоководных батискафах в качестве движителя используются винты, они могут использоваться при высоком давлении. Важно помнить, что не все материалы сохраняют свои свойства при взаимодействии с серной кислотой, присутствующей в атмосфере Венеры. При действии на титан серной кислоты на холоде образуется оксидная пленка, что препятствует растворению. Серная кислота при нагревании

растворяет титан. Чтобы иметь представление об аппаратах, приспособленных к работе на Венере, нужно изучить материалы, из которых были сделаны такие аппараты в прошлом. На Венере-7 корпус спускаемого аппарата изготавливался из титана, тепловая изоляция нижней полусферы СА была выполнена из стеклопласта, верхней полусферы — из стекловаты, парашют - из стеклонитрона. В аппарате Вега использовались тефлон и капрон.

Анализируя информацию, я пришел к выводу, что принцип газовой подушки на поверхности Венеры работать может. Аппарат будет доставляться на Венеру с помощью ракеты-носителя «Ангара». Предполагаемые размеры аппарата: 4100х1900х1900 мм. Масса - 5 тонн. Аппарат будет доставляться посадочной платформой. Я предполагаю закрыть его защитной капсулой, которая обеспечена солнечными батареями. Они осуществляют подзарядку аккумулятора, обеспечивающего работу аппаратуры в период посадки до запуска двигателей. Защитная капсула спускаемого аппарата будет выполнена из титана. Она состоит из купола и днища. В куполе расположена парашютная система для мягкой посадки. Парашют выполнен из стеклонитрона. Купол отстреливается на высоте 10 м. Одновременно включаются двигатели посадочной платформы. После посадки и оценки местности камерами навигации опускаются трапы, аппарат съезжает с посадочной платформы на поверхность. Аппарат выполнен из титана и тефлона. На Венере принцип работы газовой подушки следующий: газы при помощи сопел и вентиляторов подаются под корпус. При помощи ограждений создаётся подушка, аппарат поднимается. В качестве двигателя используются поворачивающиеся винты. Высота подъема над поверхностью составляет 50 см, т.к. больших перепадов высот на поверхности не наблюдается. Движение осуществляется за счёт работы уранового двигателя.

Изучив аппаратуру на аппарате «Вега», передававшем информацию с поверхности Венеры, и современном марсоходе «Кьюриосити», я составил таблицу аппаратуры для аппарата.

Итак, для Венеры можно создать планетоход на газовой подушке. Для изготовления используются титан, тефлон, стеклонитрон. В работе описан механизм работы и аппаратура. Аппарат будет доставляться на Венеру с помощью ракеты-носителя «Ангара». Его предполагаемые размеры: 4100х1900х1900 мм. Масса - 5 тонн.

Бионический летательный аппарат

Смирнова М.А.

Научный руководитель — Игрицкая А.Ю.

ГБОУ Школа №627, Москва

m.smirnova.221b@gmail.com

В настоящий момент происходит развитие как морского, так и речного судоходства в России. Согласно стратегиям развития российского судоходства до 2030 года, среди проблем судоходства выделяют недостаточный уровень развития инфраструктуры терминалов портов, предназначенных для комплексного обслуживания судов. Для решения этой проблемы необходимо развитие научной базы и изобретение новых способов мониторинга текущего состояния судов.

В докладе рассматривается возможность мониторинга состояния днища кораблей с помощью беспилотного летательного аппарата. Аппарат позволит экипажу получить прямую трансляцию состояния днища как во время обслуживания корабля в портах, так и в процессе плавания, потенциально спасая их от затопления. Помимо этого, аппарат может использоваться работниками таможенной службы для выявления контрабанды, прикрепленной к днищу. Следовательно, аппарат имеет возможность работать в двух средах: водной и воздушной.

Так же аппарат, помимо наблюдения за днищем, способен производить забор проб воды для того, чтобы экипаж, исследуя пробу прямо на судне, мог выявить течь в корабле по составу воды.

В докладе рассматривается принцип работы в воздухе и в воде, подробно рассматривается переход из состояния работы в воздухе в состояние работы в воде и

обратно. Так же рассматривается возможность забора проб воды, плюсы и минусы наличия этой возможности. Некоторые принципы работы аппарата являются бионическими, в частности, способ «заныривая в воду», а также способ всплытия.

Последствия активного потепления в Арктике – исчезновение полярных станций и целых островов. Сокращение площади льда на островах Месяцева и Ушакова

Соловьёв В.А., Исаковская П.Е.

Научный руководитель — Кучейко А.А.

МОУ «Венеvский ЦО №2», Венеv

fewior@list.ru

Арктические острова требуют постоянного наблюдения и изучения, так как они подвержены значительным изменениям из-за потепления в Арктике. Результатами подобных изменений могут стать не только возникновение новых островов, но и потери полярной станции из-за откалывания ледяной кромки и даже полное исчезновение острова.

Цель — определить динамику сокращения площади льда на островах Ушакова и Месяцева и связанные с этим процессы.

Объект исследования: остров Ушакова, полярная станция «Остров Ушакова», острова Ева-Лив и Месяцева.

Задачи: собрать и изучить данные космической съемки, исторические карты и материалы из СМИ по островам Ушакова, Ева-Лив и Месяцева; применить различные методы обработки спутниковых изображений для мониторинга ситуации на островах; расчетным путем на основе данных ДЗЗ определить величины сокращения площади льда на изучаемых островах; определить сроки откола полярной станции от острова Ушакова; рассчитать сроки исчезновения острова Месяцева.

Метод исследования — сравнение разновременных космоснимков с помощью мультитременных композитов и ручной векторизации для определения сокращения площади льда на островах. Исходные данные — открытые источники космоснимков (Landsat-5, -7, -8, Sentinel-1, -2 и др.) и ЦМР. Изучение 3D модели островов Ева-Лив и Месяцева, построенные на основе ЦМР, показали значительное сокращение высоты и площади острова Месяцева. Получены средние и годовые значения сокращения площади льда. По расчетам, остров может исчезнуть в ближайшие 2-3 года.

Выводы: скорость сокращения площади купольных ледников на островах Ушакова и Месяцева значительно возросла в 2018-2019 годах.

Превращение мыса Месяцева в новый остров было зафиксировано экспедицией ученых на яхте «Alter Ego» в 2018 году. Но мы зафиксировали на архивных космоснимках, что о. Месяцева отделился от мыса на о. Ева-Лив уже в 1995 году. Площадь острова Месяцева стремительно сокращается, по нашим расчетам остров полностью исчезнет в ближайшие 2-3 года (в 2022-2023 г.).

Площадь ледника Ушакова ежегодно уменьшается, что уже привело к потери заброшенной полярной станции, что зафиксировала экспедиция ученых «Открытый Океан: Архипелаги Арктики» в августе 2019 года. По нашим данным, полученным на основе космосъемки, полярная станция была унесена отколовшимся льдом годом ранее - в сентябре 2018 года.

Мы продолжим следить за исчезновением о. Месяцева и за ситуацией на о. Ушакова (в частности, за озерами талой воды на острове).

Мы будем вести наблюдения за деградацией ледников и поиски появившихся островов в Арктике.

Физико-медико-биологическая подготовка космонавтов к полетам на Марс Шевко А.В.

Научный руководитель — Стычинская Т.Ю.
ГБОУ Школа №902 «Диалог», Москва
anastasia.shevko@yandex.ru

Космонавт... От этого слова веет свободой, бесконечностью, загадочностью, чем-то неисследованным и мистическим. Что же это за люди? Эту профессию нельзя получить в университете или институте, чтобы стать космонавтом нужно пройти сложный отбор, много тяжелых исследований, огромное количество физических тренировок и медико-биологических испытаний, которые длятся несколько лет. Для этого космонавту требуется приложить максимум усилий, иметь огромную выдержку, железное самообладание, неиссякаемую целеустремленность, силу воли, смелость и жажду к открытиям и испытаниям.

Мечту летать человечество имело всегда. С развитием цивилизации и технологий люди действительно смогли полететь, но этого оказалось недостаточно, поскольку человечество стремилось познать эти бесконечные, магические, чарующие, манящие, захватывающие дух и заставляющие сердце биться быстрее космические просторы. Сколько разных фантастических книг написано о четвертой планете Солнечной системы, снято художественных фильмов. Ведь именно эта планета наиболее похожа на нашу Землю, поэтому возможность освоения и колонизации Марса должна стать из мечты реальностью.

Полет на Марс займет 2-2,5 года. Первый экипаж наземного «полета» составит шесть человек, и будет он международным, из представителей разных стран. Основная проблема организации полета человека на Марс - обеспечить высокую вероятность благополучного возвращения экипажа, при которой уровень безопасности экипажа должен соответствовать российским стандартам, то есть марсианская экспедиция должна быть не опаснее, чем, например, полет на орбитальную станцию.

Слетав на Марс, мы пойдем природу многих явлений, происходящих в космосе и на Земле, заглянем в будущее Вселенной. Изучение Красной планеты приведет к полномасштабным исследованиям и прорыву в науке, призовет человека к внимательным и глубоким наблюдениям. На данный момент нет системы подготовки космонавтов для полетов к Красной планете, что является немалой проблемой для детального изучения Марса. Человек не может точно объяснить процессы, происходящие на Марсе, лишь анализируя информацию данную роботами, поэтому полет человека на Красную планету необходим.

В программе подготовки к марсианской миссии опытные специалисты должны проводить более тщательный психологический отбор; необходимо добавить в подготовку на тренажерах такие критерии как подготовка к факторам давления, температуры, шума и т.п. именно по критериям этих параметров на Марсе, включить отработку посадки спускаемого аппарата на Марс, стыковку и отстыковку от марсианского модуля, работы и эксперименты, которые космонавтам предстоит выполнить.

Тренажер будет представлять собой комнату 200 м. Эта комната будет моделировать участок Марса, на котором будут вестись работы марсианской миссии. Поверхность будет полностью воссоздана по той поверхности, на которую спустится спускаемый аппарат, возможно это будет равнина Эллада или долина Маринера.

Тренажер будет моделировать марсианские сутки. Поэтому ученые смогут понять, готовы ли вообще данный космонавт к полету на Марс, также врачи-специалисты смогут отрегулировать и предложить решения, чтобы полет на Марс был максимально комфортным для экипажа. Ведь нарушение биологических ритмов в жизни человека способно приводить к серьезным патологиям, например, повышается риск развития сахарного диабета 2 типа.

Опираясь на выше выявленный материал, я создала тренажер для подготовки к полету на Марс.

Список литературы:

1. Ананьева, Е., Мирнова, С.С., Лапина И. Звездное небо : АСТ, 2013 г. – 96 с.

2. Журнала «НАУКА И ЖИЗНЬ» 7 номер статья «Полет человека на Марс».
3. Космос. Земля. Наука. Техника. Энциклопедия для детей. Britannica
4. Суматохина, О.И. Космос : Харвест, 2013 г. – 48 с.
5. Харрис Николас. Светящаяся книга о космосе : Рипол-Классик, 2012 г. – 32 с.

Малый космический аппарат модульного типа для обеспечения функционирования МКС

Ярков Е.Р., Петрованов И.С.

Научный руководитель — Тузиков С.А.

ГБОУ Школа № 1550, Москва

yarkov.eugeny@yandex.ru

В представленной работе анализируется возможность создания космического аппарата (КА) малого класса массой не более 100 кг, предназначенного для эксплуатации в ближайшей окрестности большой орбитальной космической станции.

В настоящее время непосредственно такого рода прототипов не создано, однако, проведенный анализ семейств малых КА, разработанных и запущенных на околоземную орбиту за последние годы, позволил сделать ряд выводов о возможном составе основных бортовых систем такого космического аппарата рассматриваемого типа, что позволяет оценить его технические характеристики.

Объект разработки – универсальный многоразовый перезаправляемый малый космический аппарат, базирующийся на специальной рабочей позиции (в транспортно-пусковом контейнере) на внешней поверхности целевых модулей российского сегмента Международной космической станции (РС МКС). Предусматривается возможность технического обслуживания КА силами экипажа Международной космической станции. Применение предлагаемых универсальных захватов-фиксаторов позволяет использовать рассматриваемый КА в качестве транспортного модуля для обеспечения перемещения рабочих полезных грузов массой от 400 до 1000 кг. Особенностью предлагаемой компоновки малого КА является выделение в самостоятельный сегмент малого двигательного энергетического модуля КА и его последующее многоразовое совместное использование с другими модулями в общей структуре малого КА переменного состава. Проанализированы возможности применения однокомпонентной двигательной установки. В качестве используемого топлива рассматривалось топливо на основе гидразина и концентрированной перекиси водорода. В качестве альтернативного варианта было рассмотрено рабочее тело, используемое на борту базового объекта – Международной космической станции. Основные технические характеристики: масса малого КА от 40 до 100 кг в зависимости от используемой конфигурации, энергетические характеристики – располагаемая характеристическая скорость до 250 м/с с возможностью увеличения.

Секция Материалы и технологии нового поколения в аэрокосмической области

Подводные беспилотные аппараты. Проблемы и перспективы

Артеменкова В.В.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ Школа № 875, Москва

rakhakanriva@mail.ru

С запросами человека стремительно развивается и техника. На данный момент нет более безопасного и эффективного инструмента для подводных исследований как беспилотные подводные аппараты (далее – БПА). Их используют в любительской подводной съемке, в поисках затонувших кораблей, для составления карт акваторий. В военном сегменте вклад БПА неограничен: миссии по разведке, противоминная и противолодочная борьба, охрана морских сооружений.

Цель работы – провести сравнительный анализ различных БПА, определить их сильные и слабые стороны, а также перспективы дальнейшего совершенствования.

В отличие от беспилотных летательных аппаратов БПА находятся в воде, поэтому возникает ряд специфических проблем, например, проблема давления на морских глубинах, а также передача и обмен данными с БПА. Радиоволны плохо распространяются в воде. Продвинутое глубоководное оборудование действует автономно, без каких-либо действий со стороны человека, однако они несколько примитивны в своих манипуляциях и вмешательство человека время от времени требуется. Тогда БПА приходится всплывать, производить обмен данными и опускаться вновь на дно, что неудобно. Существуют разные способы решения проблемы передачи данных, начиная от, опять же периодического всплытия для принятия сигнала, до радиосвязи на очень низких частотах и изначального погружения с кабелем, по которому производится связь. Большинство компаний, выпускающих гражданские дроны, производят модели, подключаемые кабелем.

В работе также представлены основные характеристики и назначение различных БПА.

Полимерные матрицы для современных композиционных материалов

Бережная В.А., Русу Михаела

Научный руководитель — Салиенко Н.В.

ГБОУ Школа №1981, Москва

varehka.berezhnaya@mail.ru

Полимерные композиционные материалы (ПКМ) в конструкциях представляют собой армирующие волокна, определенным образом распределенные в полимерной матрице. Тонкие непрерывные или дискретные волокна выступают в качестве армирующего элемента и определяют прочностные характеристики материала, в то время как полимерная матрица обеспечивает совместную работу волокон как единого целого. Выбор типа полимерной матрицы в значительной степени определяет преимущества полимерных композиционных материалов как конструкционного материала и технологию переработки ПКМ в изделия и детали.

В авиационной, ракетной и космической технике в качестве полимерных матриц применяют реактопластичные и термопластичные полимеры. Это совершенно различные по своему химическому строению и свойствам два класса полимеров. В качестве реактопластичных применяют густосетчатые полимеры на основе полифункциональных эпоксидных, полиимидных, феноло-формальдегидных, и бисмалеимидных смол. В качестве термопластичных применяют жесткоцепные линейные полимеры (супертермопласты) т.к. полиэфиримид, полиэфирэфиркетон, полифениленсульфид, полиэфирсульфон, жидкокристаллические полимеры (LCP) и т.д. Роль матрицы в структуре ПКМ –

поддерживать и связывать воедино волокна армирующих наполнителей. Матрица передает любые нагрузки на волокна и фиксирует в объёме материала схему армирования волокон. Матрица определяет сопротивление ПКМ к воздействию условий окружающей среды (ультрафиолетовое излучение, температура, влажность, радиация и т.д.), стойкость ПКМ к ударным нагрузкам и биодegradации, герметичность материала, а также предельную температуру эксплуатации ПКМ. Помимо вышеперечисленных, полимерные матрицы обладают высокими деформационно-прочностными и другими функциональными свойствами, поэтому на их основе изготавливают изделия из волокнистых композитов с высокими и стабильными физико-механическими и специальными свойствами. Их используют для изготовления ответственных деталей конструкций, таких как оболочки корпусов твердотопливных двигателей, корпуса переходных и приборных отсеков ракет и космических аппаратов, различные каркасные конструкции на основе стержневых элементов, несущие и не несущие конструкции самолетов (элементы планера, трубопровода, корпуса, шпангоуты, стрингеры, нервюры, обтекатели, электротехнические детали и другие), лопасти винтов вертолетов, обшивки, трёхслойные конструкции.

Целью настоящей работы является изучение природы и анализ свойств полимерных матриц, их влияние на технологию изготовления и эксплуатационные свойства современных ПКМ.

В результате анализа литературных и экспериментальных данных установлено, что современные полимерные матрицы различной природы, являясь высокомолекулярными соединениями, обладают высокими механическими и электроизоляционными свойствами, термо- и теплостойкостью, а также являются химически стойкими к климатическим и биологическим факторам. Выявлена роль смачивания полимерными связующими поверхности наполнителей на формирование адгезионного взаимодействия между волокном и матрицей в ПКМ. Особенно это актуально для высоковязких расплавов супертермопластичных матриц. Изучено влияние природы матрицы на выбор метода формирования ПКМ.

Использование солнечной энергии и нанотехнологий в системах энергоснабжения космических аппаратов

Захаров Е.И.

Научный руководитель — Николаева Н.В.

МБОУ «Центр образования №4», Новомосковск
egor_02222@mail.ru

Решение поставленных задач производилось с учётом применения наноматериалов и разработкой новых конструктивных решений для оснащения систем энергообеспечения КА:

- Для уменьшения веса СБ, замена кремниевых элементов на более тонкие и лёгкие элементы из аморфного кремния которые примерно в 100 раз легче традиционных кремниевых.
- Для увеличения ширины поглощаемого спектра солнечного излучения, применение многослойных фотоэлементов из наноплёнок с различными свойствами фотоэффекта.
- Для увеличения площади поверхности СБ, использование прозрачных фотовольтаических наноплёнок и их применение в конструкции СБ, выполненной в форме прозрачного купола, раскрывающегося вокруг КА.
- Для уменьшения полезной массы электрических аккумуляторов, применение в их конструкции наноматериалов: наночастицы, нанотрубки, двух- и трёхмерных гетероструктур.

В ходе выполнения работ предложена и описана оригинальная конструкция купольной СБ из прозрачной фотовольтаической плёнки, раскрывающейся вокруг КА, для более стабильного энергоснабжения за счёт увеличенной площади поверхности.

Купольная сферическая конструкция СБ имеет следующие преимущества:

- Сферическая СБ будет иметь на своей поверхности стабильное по площади световое пятно при любом положении КА на освещённой части орбиты. Следовательно, имеем

стабильную величину электрического тока, выдаваемого СБ. Кроме того, тонкопленочные фотовольтаические элементы эффективно работают в условиях частичного затенения, преобладания отраженного и рассеянного света. И могут использовать отраженный от Земли солнечный свет.

- Такой вариант исполнения СБ не требует системы ориентации СБ относительно солнца включая: блок управления, электромеханический блок, блок датчиков Солнца, бортовой комплекс управления; и позволит освободить КА для размещения иной полезной аппаратуры.

- Отказ любого элемента системы ориентации СБ, сбой в работе программы грозит полной потерей КА.

- Исключается необходимость обслуживания систем ориентации.

- Исключается расход электроэнергии для исполнительных механизмов ориентации.

- Возможное некоторое увеличение веса СБ за счет увеличения каркаса компенсируется простотой конструкции и надежностью в плане эксплуатации СБ.

- Применение прозрачного купола позволяет разместить на корпусе КА дополнительные СБ - многослойные, гибкие и т.д. для более полного использования всего спектра солнечного излучения для выработки электроэнергии. При этом минимизируется тепловое воздействие на СБ расположенные на корпусе КА, так как прозрачные фотовольтаические плёнки используют невидимый спектр солнечного излучения –инфракрасный и ультрафиолетовый.

Проведённый расчёт мощности сферической СБ диаметром 5 метров составил 8 кВт, что соответствует средней мощности СБ современных спутников связи.

Наноионика - применение нанотехнологий при разработке электрических аккумуляторов

Для обеспечения энергоснабжения космических аппаратов существует потребность в надёжных, долговечных, безопасных и дешёвых химических источников тока.

В настоящее время по всему миру проводится огромное количество экспериментов, позволяющих получить один из компонентов аккумуляторных батарей — диоксид марганца в виде наночастиц, нанопластин, наносуов и нанотрубок. Кроме диоксида марганца, в последнее время всё чаще используются углеродные и неуглеродные нанотрубки, диоксид титана и т.д. В последнее время всё больше систем становятся потенциальными кандидатами для использования в наноионике. К ним, например, относится материал LiFePO_4 с каркасной структурой минерала оливина, срок службы аккумуляторов на основе которого, по прогнозам, увеличиться по сравнению с предыдущими образцами в 10 раз, мощность возрастет в 5 раз, значительно уменьшится время заряда (более 90% ёмкости через 5 минут).

Создание автоматического разделителя для процесса сепарации деталей

Иванов М.С.

Научный руководитель — Султановский В.И.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

fgerts35@gmail.com

Актуальность. В настоящее время реализуется проект по автоматизации процесса контроля резьбовых деталей. Для этой цели на предприятии изготавливается оборудование, на котором будет использован программный комплекс. В его работе реализуется задача по определению качества и подсчета деталей, с помощью компьютерного зрения и искусственного интеллекта. Данная работа позволяет произвести сепарирование годных деталей от бракованных.

Цель проекта - создание автоматического разделителя для процесса сепарации резьбовых деталей.

Новизна проектной работы является использование простой, надежной и недорогой конструкции сепаратора.

Задачи проекта:

1. Выбор самого эффективного сепаратора.
2. Создание и программирование сепаратора.

3. Установка и отладка сепаратора.

На данный момент в проекте разработан сепаратор, который состоит из металлического профиля и соленоида управляемым микроконтроллером одриод XU4, через реле, подключенного к соленоиду.

Металлический профиль одной половиной опирается на металлическую шпильку другой на соленоид, который приводит металлический профиль в одно из двух положений.

В процессе сортировки, если на микроконтроллер поступает сигнал об обнаружении бракованного винта, микроконтроллер подает сигнал на реле и реле включает соленоид. Соленоид поднимает одну сторону металлического профиля (первое активное положение металлического профиля). За счет чего металлический профиль наклоняется к контейнеру бракованных винтов, по которому бракованный винт скатывается в свой контейнер. Во втором положении установки соленоид выключен и металлический профиль, по которому скатываются детали, направлен в сторону контейнера для годных деталей, куда годные детали и скатываются.

Генератор качающейся частоты для десульфатора свинцовых аккумуляторов

Косарева М.А.

Научный руководитель — Лебедев В.В.

МБОУ «Гимназия №5», Королёв

Milena.kosareva.04@bk.ru

Школьная научно-исследовательская работа по десульфатации кислотных свинцовых аккумуляторов проводится второй год. Сульфатированный аккумулятор нельзя зарядить постоянным током, потому что пластины покрыты слоем диэлектрика – сульфата свинца 2. Но импульсами повышенной частоты и напряжения можно растворить пленку, так как их диэлектрик пропускает подобно конденсатору. В процессе работы появилась задача настройки прибора на оптимальную частоту импульсов повышенной частоты для разрушения плёнки сульфата свинца 2. У каждого аккумулятора эта частота своя, поэтому было предложено пополнить десульфатор генератором качающейся частоты. В этой работе изучается основной блок такого генератора, выполненный на микросхеме-таймере серии 555. Полученные результаты приведены в авторских работах [1-6]. Практически удалось восстановить некоторые аккумуляторы. Оптимальная частота процесса десульфатации индивидуальна для каждого аккумулятора, поэтому мною было предложено изменять частоту устройства в процессе работы нового создаваемого прибора. При постепенном усовершенствовании известной схемы вместо постоянного резистора было установлено переменное сопротивление с ручкой для регулировки частоты. Регулировка частоты выполняется вручную. Но процесс десульфатации может продолжаться десятки часов. Всё это время поворачивать ручку регулятора частоты невозможно. Нужно дополнить схему устройством, которое автоматически будет изменять частоту работы десульфатора. Так появилась новая техническая задача – создать устройство с качающейся частотой следования импульсов, которое при таком изменении обязательно захватывает неизвестную оптимальную частоту процесса десульфатации. Продолжительность процесса десульфатации увеличится, но зато он гарантированно будет проходить. Например, новое устройство будет автоматически изменять частоту импульсов от 3 кГц до 30 кГц. При каком-то значении частоты из этого диапазона процесс десульфатации будет происходить наиболее эффективно, но эта частота не известна. Но нам её даже не нужно знать. Главное – её значение находится в указанном рабочем частотном диапазоне.

Достоинство предлагаемого метода десульфатации и устройства для его реализации – не нужно знать оптимальную частоту процесса, прибор пригоден для всех свинцовых аккумуляторов.

Недостаток – увеличение времени процесса восстановления аккумулятора.

Для создания десульфатора с генератором качающейся частоты была предложена новая электронная схема. Предложенная блок-схема потребовала разработать и состыковать

в единый прибор три электронных устройства. Это три технические задачи из области электроники.

Задача 1. Изготовление генератора пилообразного напряжения.

Задача 2. Изготовление преобразователя «напряжение-частота».

Задача 3. Изготовление согласующего электронного ключа.

Схема собрана и проверена. Проводится изучение частотной модуляции генератора.

Литература.

1. Косарева М.А. Осциллограммы десульфатации аккумуляторов. – 16 марта 2019 г. - Электронный ресурс (видеоролик 3:20): <https://youtu.be/Yb69aPGDpug>

2. Косарева М.А. Электронный блок для управления десульфатором свинцово-кислотных аккумуляторов / Механика и моделирование материалов и технологий. Сборник трудов. Секция Международной молодёжной научной конференции "XLV Гагаринские чтения", 16-19 апреля 2019 г. - М.: ИПМех РАН, 2019. - 198 с. - ISBN 978-5-91741-244-3.

3. Косарева М.А. Формирование требований к электронному блоку управления десульфатора свинцово-кислотных аккумуляторов / Материалы Международного молодёжного научного форума "Ломоносов 2019" 8-12 апреля 2019 г. - М.: МГУ им. М.В.Ломоносова. - ISBN 978-317-06100-5.

4. Косарева М.А. Десульфатор кислотно-свинцовых аккумуляторов - реальность и перспектива / Наука и инновации в технических университетах: Материалы Тринадцатого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых учёных 23-25 октября 2019 г. - СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. - 169 с. - ББК 30.1 Н34. - Секция "Физические науки". - С.110-112. - Электронный ресурс: <http://www.semicond.ru/siforum2019/Forum2019.pdf>

5. Косарева М.А. Десульфатор аккумуляторов - экономим энергию и деньги. Научный руководитель Лебедев В.В. / P99 V Музрукские Чтения: Материалы Международной научно-практической конференции, 3-4 октября 2019 г. - ГБПОУ СПП им. Б.Г.Музрукова. - Отв. за выпуск И.В.Столяров. - Саров: Интерконтакт, 2019. - 271 с. - УДК 016. - ББК 22+3+5+36+63+66+74+80. - П99. - ISBN 978-5-6043096-4-3. - Секция 2: Транспорт. Приборостроение. - С.38-40.

6. Косарева М.А. Десульфатация свинцовых аккумуляторов / Международная инновационная конференция молодых учёных и студентов по современным проблемам машиноведения МИКМУС-2019. – М: Институт Машиноведения Российской академии наук им. А.А.Благонравова (ИМаш РАН), 4-6 декабря 2019. – Почётный диплом. - Принята к публикации. – Электронный ресурс (программа конференции): ID31, стр.33: <http://program.mikmus.ru/mobile/index.html>

Углекомпози́ты в конструкциях современных летательных аппаратов

Логинов А.П., Семёнов Г.М.

Научный руководитель — Салиенко Н.В.

ГБОУ Школа №1981, Москва

art_loginov@mail.ru

Углекомпози́ты — это полимерные композиционные материалы, армированные наполнителями на основе углеродных волокон. Этот класс композитов характеризуется уникальным сочетанием свойств, а именно: высокими значениями прочности и жесткости, низкой плотности, химической инертностью, тепло- и электропроводностью, высокой усталостной прочностью, низкой ползучестью (на основе супертермо- и реактопластичных матриц), низким значениями коэффициента линейного термического расширения, высокой радиационной стойкостью.

Для изделий конструкционного назначения в авиаракетостроении используют углекомпози́ты получаемые на основе длинномерных углеродных наполнителей: нитей, жгутов, лент, тканей. Углеродные волокна являются основным высокопрочным, высокомодульным армирующим компонентом наполнителей при создании высокопрочных, высокомодульных композитов с полимерными матрицами. Уникальные свойства углекомпози́тов определяются, в первую очередь, высокими механическими свойствами

самих волокон. Эти свойства обусловлены высокой анизотропией механических свойств кристаллов графита. В зависимости от температуры термической обработки (ТТО) и содержания углерода, углеродные волокна подразделяются на карбонизованные (ТТО= 1000 - 1500 С, содержание углерода 80 - 95 % масс.) и графитированные (ТТО= 1500 - 3000 С, содержание углерода более 99 % масс.). Карбонизованные волокна характеризуются высоким уровнем прочности, но низким значением модуля упругости — высокопрочные углеродные волокна. Графитированные волокна отличаются от карбонизованных более высоким модулем упругости, но пониженным значением прочности — высокомодульные углеродные волокна.

В качестве матриц таких композитов широко применяют сетчатые эпоксидные полимеры, которые позволяют наиболее полно реализовать уникальные свойства углеродных наполнителей. Эпоксигуглекомполиты обеспечивают работоспособность изделиям на их основе до 180-200 С в воздушной среде. Применение углекомполитов в авиационных и космических конструкциях позволяет снизить их вес на 20-40%, повысить жесткость элементов конструкций на 30-50%, значительно увеличить прочность и долговечность.

Целью настоящей работы является анализ и систематическое изложение литературных и экспериментальных данных о способах получения и свойствах эпоксигуглекомполитов, по проблемам совмещения компонентов и основным областям применения углекомполитов.

Анализ деформационно-силовых характеристик углеродных волокон показал их явную зависимость от способа получения и микроструктуры. Рассмотрена проблема совмещения эпоксидных связующих и углеродных наполнителей. Адгезия эпоксидных связующих к углеродному волокну достаточно высока, они отверждаются без выделения низкомолекулярных веществ, что позволяет получать монолитные композиционные материалы с малой пористостью, усадочные явления при отверждении ниже, чем для фенольных или полиэфирных (усадка 0,5-3,6%) и изделия можно формовать при невысоких давлениях, что особенно важно, если учесть хрупкость волокон. Выявлено значительное улучшение свойств эпоксигуглекомполитов при использовании различных способов активации поверхности углеродных волокон. Изделия из эпоксигуглекомполитов работают длительно при температурах не выше 200С.

Использование систем автоматизированного проектирования для построения и анализа элементов конструкций

Мельников А.Д.

Научный руководитель — Моисеева О.Ф.

ГБОУ Школа №2104 на Таганке, Москва

dota2.melnikov@yandex.ru

Одной из ключевых тем в процессе изучения курса школьной физики является раздел механика, включающая в себя влияние различных факторов на объекты. В ходе моей работы был разработан сборочный чертеж и трехмерная модель двухходового крана для прочностного расчета и изучения влияния среды на конструкцию.

В современном мире стадии развития науки и техники вышли на новый уровень компьютерной графики. Благодаря которому человек может создавать и представлять геометрические модели как в двумерном, так и в трехмерном пространстве. Особенно это важно в профессиональной деятельности, связанной с моделированием и проектированием геометрических объектов.

С развитием технологий появились новые требования к подготовке специалистов в технической области — знания в области компьютерной графики. Именно поэтому для университетов выпускающих технических специалистов является необходимым совершенствование программ обучения компьютерным технологиям. Одной из важных задач обучения является одновременное развитие у обучаемых таких видов геометрического мышления как пространственное в 3D, конструктивное в 2D, а также алгоритмическое. Однако изучаемые двумерные модели — чертежи являются условным представлением

трехмерного пространства. Поэтому следует уделять наибольшее внимание развитию способностей трехмерных моделей. В особенности это важно специалистам, работа которых связана с моделированием и конструированием. Им крайне необходимы знания о способах параметризации геометрических объектов в их вариациях, взаимодействии объектов в пространстве и участии в создании новых производных.

В проекте рассмотрены различные представители систем автоматизированного проектирования, такие как: AutoCAD, T-FLEX CAD, Autodesk Inventor, изучен алгоритм пошаговой сборки и детализовки сборочного чертежа на базе программного комплекса Autodesk Inventor.

Ход работы:

1. Изучение CAD-системы.
2. Изучение используемой 3D детали..
3. Построение 3D объекта и проведение прочностного анализа
4. Выводы.

CAD/CAM системами называют Системы Автоматизированного Проектирования. Например, САПР могут предназначаться для проектирования и эскизирования чертежей сложнейших моделей, а также дальнейшее их моделирования.

При двухмерном моделировании результирующими данными проектирования являются чертежи, которые используются в постоянной работе и на протяжении всего жизненного цикла изделия. При трехмерном моделировании ключевой элемент — твердотельная модель. Чертежи являются лишь одним из видов представления модели. По (3D) модели гораздо проще представить себе изделие еще до того, как оно будет физически изготовлено.

Главной целью работы является разработка чертежно-конструкторской модели сборочной единицы и анализ элементов конструкции сборочной единицы с использованием САПР.

После завершения моделирования и модернизации сборки и ее деталей следует провести прочностной анализ в продукте Autodesk Inventor для проверки надежности механизма и самой сборки в целом.

В работе были проанализированы различные представители систем автоматизированного проектирования, такие как AutoCAD, T-FLEX CAD, Autodesk Inventor. Был рассмотрен алгоритм пошаговой сборки и детализовки сборочного чертежа на базе программного комплекса Autodesk Inventor, а также актуальность выбранного продукта для поставленной задачи, разработана трехмерная модель и проведен прочностной анализ.

Создание модели улучшенной базы на Марсе

Нагайцев Р.М., Кравченко И.И., Деметьев Д.А.

Предуниверсарий МАИ, Москва

pizzapiratus@gmail.com

Вероятно, когда-нибудь в далёком-далёком будущем человечеству или его части придётся покинуть Землю. Причины может быть много, но самые вероятные это: перенаселение, природные катаклизмы или исчерпание природных ресурсов.

Вторая Земля должна находиться в «зелёной зоне» — на оптимальном удалении от своей звезды. Для нормального существования человека планета должна обладать не слишком слабой гравитацией или не превышающей земную. Остальные условия, так или иначе, можно откорректировать: создать атмосферу, привезти воду, либо создать искусственно, нагреть поверхность планеты. С нашей солнечной системе среди всех планет больше всего на роль Второй Земли подходит Марс: он находится в зелёной зоне, а ещё на нём имеются полярные льды - прекрасный источник воды и парниковых газов.

К переселению на другую планету нужно долго и тщательно готовиться, решить многие проблемы, такие как терраформирование и жилищная проблема. Тераформированием займются ученые, а одно из решений жилищной проблемы будет описано в данном проекте.

Перед тем как составлять списки первых колонистов и снаряжать космические корабли, надо разработать проекты домов, которые могут быть построены при помощи технологий 3D-печати и надёжно защищать колонистов от радиации и других невзгод.

Рационально доставить на Марс модуль, который может возводить 3D-печатные дома без участия человека. При помощи роботов он будет добывать материал из марсианских пород, а затем установленные внутри модуля 3D-принтеры напечатают сооружения. При необходимости такое поселение легко «наращивается». Форма домов, построенных таким образом, будет являться правильным шестиугольником. Сами дома приземистыми и смогут достойно противостоять суровому климату на поверхности.

Цель проекта — создание модели многофункциональных блоков, способных соединяться между собой.

Задачи проекта:

1. Изучить технологию построения баз на других планетах.
2. Вывести лучшую форму базы способную выдержать нагрузки.
3. Разработать модель, содержащую данные качества.
4. Изучение и проектирование концептуальной модели в среде SolidWorks.
5. Изготовление уменьшенной версии модели при помощи 3D-принтера.

В наше время идея освоения других планет, таких как Марс, больше не кажется такой невыполнимой, и многие ученые всерьез занимаются проектированием и разработкой баз на других планетах. На данный момент существует множество разнообразных проектов марсианских баз со своими особенностями, достоинствами и недостатками. Поэтому был создан данный проект, в котором описывается один из вариантов построения такой базы.

Компактность достигается за счёт шестиугольной формы базы. Такая форма оптимальна тем, что, если сложить вместе одинаковые по форме и размерам ячейки таким образом, чтобы они заполнили всю плоскость, шестиугольники потребуют наименьшей общей длины перегородок, в отличие от треугольников и квадратов той же площади. Данная особенность будет хорошо экономить место в модуле.

Плюсы данного проекта:

1. Компактность и вместимость.
2. Возможность соединять отдельные «блоки» в базу.
3. Прост в производстве, т.к. не имеет сложных форм.
4. Один «блок» имеет вариативность использования (например, его можно оборудовать как жилую комнату или лабораторию).

Минусы других проектов:

1. Создаётся сразу целая база.
2. Каждая комната узкоспециализирована, что не даёт возможности переукомплектовать базу.
3. Нет возможности перестроить из-за целостности конструкции.
4. База сложна в постройке, т.к. строиться целиком, в то время как «блоки» надо просто расставить.

В результате изучения аналогов существующих космических моделей домов на Марсе была разработана легко «наращиваемая», трансформируемая, компактная модель сооружения и распечатанная на 3D-принтере. Данную модель рекомендуется апробировать в степях для адаптации при переселении на Марс.

Взгляд эколога на ближайшую перспективу освоения других планет солнечной системы

Сорокина Е.А.

Научный руководитель — Хуснетдинова Т.И.

ГБОУ Школа №1287, Москва

sorokinaevgeniya2001@icloud.com

Планета Земля стала тесна амбициям растущего человечества. Современное общество начинает развиваться в условиях ограниченных ресурсов и территорий, что приводит к конкурентным взаимодействиям в обществе и возникновению военных конфликтов.

Современные тенденции роста населения и потребности в ресурсах обуславливают необходимость поиска выхода из создавшейся ситуации в колонизации объектов, отличных от Земли, таких как Марс, Луна и ближайшие планеты.

Колонизация космоса обещает обеспечить человечеству обретение имеющихся в Солнечной системе дополнительных энергетических и материальных ресурсов, новых территорий и расширение пространства для активного преобразования.

Только ли благо несет в материальный мир природы человеческая экспансия?

Цель представленной работы - исследование декларируемых целей проведения программ освоения ближайших планет солнечной системы и логистический анализ рисков их реализации с помощью весовых коэффициентов.

Результаты проведенного исследования оригинальны, теоретически обоснованы, логичны и выражают мнение автора, сформулированного на их основе выводы и рекомендации.

Исследование отличается логикой изложения, конкретизацией и взаимосвязью представленных разделов. Предложенная методика логистического анализа может быть в дальнейшем усовершенствована и более детализирована по отдельным направлениям.

Представленная работа ориентирована на учащихся школ, студентов профильных вузов и специалистов в области экологии и естественных наук, а также на широкий круг лиц неравнодушных к экологическим проблемам современного человечества.

Радиоизлучение при деформации алюминиевого сплава, покрытого тонким слоем льда

Шиндяпин А.С., Булгаков С.А., Тамилин Б.Р.

Научный руководитель — Красников В.А.

ТОГБОУ «Многопрофильный кадетский корпус им. Л.С. Демина», Тамбов

79806774858@yandex.ru

Известно, что сход ледников и снежных лавин сопровождается не только сейсмическими сигналами, но и электромагнитным излучением в широкой полосе частот, включающим радиочастотный диапазон. Сигналы электромагнитного излучения наблюдаются при замерзании капель воды, при пластической деформации и разрушении льда, при деформации мерзлого грунта и т.д. Изучение природы такого излучения важно для Российской Федерации, более 60% территории которой находится в условиях вечной мерзлоты. Особенно представляет интерес проблема электромагнитного мониторинга нагруженных металлических конструкций, летательных аппаратов и морских судов, покрытых слоем льда. Цель настоящей работы состояла в измерении сигнала электромагнитного излучения в радиочастотном диапазоне при формировании повреждений на поверхности авиационного алюминиевого сплава, покрытого тонким слоем льда.

Эксперименты проводились на образцах авиационного алюминий-магниевого сплава АМГ-3, содержащего 3.3% Mg, 0.4% Mn и 0.23% Fe. Образцы в форме двухсторонних лопаток с размерами рабочей части 6×3×1 мм растягивали с постоянной скоростью роста нагрузки в испытательной машине, которая представляла собой рычажное устройство с цилиндрическим сосудом, укрепленным на конце длинного плеча рычага и заполняемого водой с заданным расходом. Установка снабжена датчиком измерения деформации и

цифровой видеокамерой. Сигналы радиоизлучения – всплески потенциала нестационарного электрического поля, измеряли с помощью емкостного зонда, предусилителя, аналогово-цифрового преобразователя и компьютера. Установка помещалась в морозильную камеру (за исключением коромысла и нагружающего устройства), которая позволяет проводить эксперименты в температурном интервале от -1°C до -30°C . Перед деформированием на поверхность образца с помощью шприца наносили пленку воды. После ее кристаллизации образец покрывался тонким слоем льда, толщина которого полировкой доводилась до 0,2 мм. В процессе растяжения обледенелого образца через зеркало вели видеосъемку его поверхности, противоположную емкостному зонду.

В результате проведенных экспериментов получены следующие результаты.

1. Образцы сплава АМГЗ деформируются скачками, кривая нагружения содержит ступени амплитудой 1-5%, разделенные плоскими участками, где деформация происходит однородно и монотонно. Видеосъемка показывает, что на каждом скачке на рабочей части образца возникают и распространяются полосы локализованной деформации. Полоса деформации представляет собой расширяющуюся шейку — локальное утонение образца, фронт которой распространяется со скоростью от ~ 1 см/с до ~ 1 м/с в зависимости от уровня приложенного напряжения.

2. Каждый скачок деформации сопровождается характерным импульсным сигналом радиоизлучения амплитудой $\sim 1-10$ милливольт. Контрольные эксперименты без ледяной корки на поверхности металла показали, что амплитуда электрического сигнала на фронте скачков деформации находится в пределах от 30 до 100 мкВ (приведенный ко входу шум предусилителя составляет 10 мкВ). Поэтому зарегистрированные электромагнитные импульсы связаны с процессами разделения зарядов в ледяной корке. Фронт импульса, генерируемого в ходе скачка деформации, содержит временные нерегулярности в виде ступенек, количество которых приблизительно совпадает с количеством распространяющихся полос деформации. С помощью видеосъемки установлено, что эти сигналы возникают синхронно с зарождением и распространением деформационных полос.

3. Предполагается, что источниками электромагнитных сигналов являются движение заряженных дефектов в ледяном слое и его разрушение в зоне контакта лед-металл при выходе на поверхность полос деформации.

Полученные результаты могут быть использованы для разработки бесконтактных электромагнитных методов контроля повреждений нагруженных узлов металлических конструкций в условиях обледенения. Работа выполнена с использованием оборудования Центра коллективного пользования Тамбовского государственного университета Г.Р. Державина.

Секция Международные проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности

Разработка мероприятий, направленных на улучшение процесса эвакуации в общеобразовательных учреждениях на примере ГБОУ Школа №1981

Башук Т.А., Буравкова О.В.
Научный руководитель — Фетисов А.Г.
ГБОУ Школа №1981, Москва
nim.lok@mail.ru

В Российской Федерации по состоянию на начало 2020 года насчитывается более 53 500 общеобразовательных учреждений. За последние 5 лет в общеобразовательных организациях было выявлено около 96 000 нарушений в сфере пожарной безопасности.

С 2014 по 2018 года количество пожаров в образовательных учреждениях выросло на 20%. На 30.08.2019г. было зарегистрировано 675 неработающих систем противопожарной безопасности. Как следствие увеличилось количество пожаров в общеобразовательных учреждениях, что привело к росту жертв. Так в 2018 году с жизнью расстались около 359 детей, а в 2019 году от пожара в школах погибло более 458 несовершеннолетних.

К сожалению, многие учащиеся и сотрудники учебных заведений зачастую недостаточно серьезно относятся к угрозам ЧС. Для формирования у учащихся навыков безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, возможны следующие варианты решений: учащение учебных пожарных тревог, проведение инструктажей в 1, 5 и 10 классах по пожарной безопасности, моделирование чрезвычайных ситуаций и практическая отработка действий в экстремальных ситуациях, регулярное проведение плановых и внеплановых проверок противопожарных систем.

В настоящее время инструктажи в общеобразовательных учреждениях проходят очень редко, это приводит к неоперативным действиям в чрезвычайной ситуации, как сотрудников общеобразовательных учреждений, так и их учащихся. Таким образом, важно привлечь внимание учащихся для более серьезного отношения к инструктажам и улучшить процесс понимания и освоения информации, полученной в ходе инструктажа. Ведь каждый человек надеется и верит, что никакие чрезвычайные ситуации в его жизни не встретятся, поэтому школьники считают данную им информацию бесполезной и ненужной. Подобные ситуации могут не иметь огласки в СМИ, но они происходят. В январе 2018 года только в Свердловской области было зарегистрировано 4 пожара, при этом погибло 55 взрослых и 7 детей.

Такая задача как организация эвакуации в случае возникновения ЧС в общеобразовательных учреждениях, в частности в ГБОУ Школа №1981 является актуальной, как непосредственно для сотрудников, так и для людей, обучающихся в данном учебном заведении. В данном проекте были разработаны мероприятия, направленные на улучшение понимания важности такого процесса как эвакуация и важность проведения профилактических работ по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

На основании проведенного анализа выявлено, что в настоящее время обычный ребенок не получает или не усваивает эту информацию при инструктаже о пожарной безопасности и не имеет навыков безопасных действий при пожаре. Основными причинами такой ситуации являются:

1. Редкость и нерегулярность проведения инструктажей.
2. Незаинтересованность детей в получении знаний о технике пожарной безопасности.
3. Формальный подход к проведению инструктажа

В настоящее время инструктажи в школах проводятся не чаще, чем 1 раз в 4-5 лет. Как правило, ученик забывает о том, о чём ему рассказывалось на инструктаже. Кроме того инструктаж проведения для всех возрастных групп одинаков, как для старшеклассников, так и для учеников начальной школы. Из-за этого у ребенка не возникает вовлеченности в понимание, а главное запоминание информации, полученной при инструктаже. Помимо школы ребенок должен узнавать об опасности пожаров и что делать при данных чрезвычайных ситуациях дома, от родителей, но не каждый взрослый сам знает технику пожарной безопасности.

Для устранения выявленных проблем мы предлагаем следующий комплекс мероприятий для ГБОУ Школа №1981:

1. Проведение инструктажей по технике пожарной безопасности в игровом формате для учеников 1-4 класса: классные часы, викторины, спартакиады и дидактические игры по пожарной безопасности (минимум 2 раза в течение четверти).
2. Проведение инструктажей в 5-11 классах, с моделированием чрезвычайных ситуаций и отработкой практических навыков действий (минимум один раз в течение четверти).
3. Регулярный контроль знаний учащихся в тестовой и симуляционной форме (минимум два раза в год).
4. Увеличение количества общих инструктажей до 4-х раз в год.
5. Проведение инструктажа в 1-4 классах с участием родителей (минимум один раз в год).
6. Ежеквартальный контроль работоспособности систем автоматической пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей в случае пожара.

Этот комплекс мероприятий был внедрен в государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 1981». В итоге получилось добиться претворения предложенных методов в жизнь, улучшения понимания, усвоения и применения при чрезвычайных ситуациях знаний, полученных в ходе инструктажа и достичь в этом высоких результатов. Рекомендуем всем средним учебным заведениям следовать разработанным в данной работе рекомендациям. В перспективе это может уменьшить общее число пожаров и, как следствие, количество жертв.

Автоматическая система капельного полива огорода с помощью солнечного нагрева воды

Власов Б.С.

Научный руководитель — Викторова Т.А.

ГБОУ Школа №1195, Москва

b.vlasoff2016@yandex.ru

Необходимость создания нового объекта возникла, потому что в весенне-летний период мы каждые выходные едем на дачу, чтобы полить огород, но всё равно это мало для получения хорошего урожая. Огород нужно поливать ежедневно (кроме дождливых дней) теплой водой.

Главными параметрами успеха этого проекта является полностью автономная система с минимальными затратами электроэнергии (не более 50 Вт в сутки), труда человека и использование солнечной энергии для полива теплой водой.

Задачи:

1. Познакомиться с возможными системами «Умный дом».
2. Рассмотреть существующие решения.
3. Подобрать необходимые комплектующие.
4. Создать чертеж моей системы.
5. Создать чертеж схемы электрической цепи.

Цель – разработать и установить систему автополива, чтобы огород ежедневно поливался теплой водой без участия человека. Для того чтобы облегчить труд человека и повысить урожайность.

Новизна – в настоящее время все системы автоматического полива или не нагревают воду или делают это за счет больших затрат на электроэнергию.

Мой проект поливает огород автоматически теплой водой с минимальными затратами электроэнергии. Мой бокс будет эффективнее нагревать воду, нежели в обычной бочке из-за того, что площадь нагревания в боксе больше чем в бочке, также у меня имеется утепленный накопительный бак, который даже в сухую, нетеплую погоду сохранит температуру воды от (от 2 до 5 дней)

Мой проект:

1. Обязательно окупается с течением времени.
2. Полезен для экологии.

Описание работы системы.

Для того чтобы моя система автополива теплой водой работала, в первую очередь на крыше устанавливается бокс с черной ПВХ трубой. В него поступает холодная вода (1.5 атм. будет достаточно, чтобы поднять воду на крышу (см. таблицу в схеме проекта)), после заполнения системы водой, бокс с черной ПВХ трубой начинает нагреваться от солнечных лучей тем самым нагревая воду, которая поступает в накопительный бак, по закону Архимеда. Чтобы холодная вода не циркулировала по малому кругу через накопительный бак, предусмотрено сужение трубы с помощью конуса на входе холодной воды в бак, для беспрепятственного прохода воды в бокс и выхода холодной воды из накопительного бака. Накапливается в баке горячая вода, а холодная вода из бака поступает обратно в подачу воды в бокс, тем самым циркулируя в системе накопления нагревая всё больше и больше. Из-за возможных перегревов воды в жаркую погоду горячая вода может поднять давление в системе выше расчетного. Для этого предусмотрена установка гидроаккумулятора и группы безопасности. В огороде стоит датчик влажности, который показывает влажность земли и отправляет сигнал на реле времени, которое включается и выключается в заданное вечернее время, чтобы открыть клапан. После того как вода в баке с помощью солнечной энергии нагреется, она попадает в трехходовой клапан, где горячая вода смешивается с холодной до определённой температуры (от 20 до 30 градусов) и попадает в огород с помощью капельного полива.

Тепло на основе сжигания отходов

Голов Г.Р., Тюриков А.А.

Научный руководитель — Теплышев В.Ю.

ГБОУ Школа №1259, Москва

gagarka20@yandex.ru

Некоторые страны мира имеют успешный опыт получения тепла посредством сжигания мусора. Например, в Китае, сжигая мусор, отапливают многие города; в Эстонии создан мусоросжигающий энергоблок электростанции Иру с возможностью экологичной утилизации и переработки мусора для получения тепловой энергии. Некоторый опыт в этом вопросе имеют и страны СНГ. В частности, в Узбекистане сжигание мусора поставлено на поток с целью отопления домов.

Перечислим основные преимущества сжигания отходов:

1. Снижение тарифов на вывоз мусора, как ресурса, который имеет определенную стоимость;
2. Удешевление производства энергии по сравнению со стоимостью складирования мусора на свалках;
3. Снижение тарифов на теплоснабжение примерно на $\frac{1}{4}$ часть при сжигании твердых отходов.

В России опыт сжигания мусора с целью получения тепла достаточно скудный. Однако под эти цели разработан проект котельной, которая способна сжигать 80 тонн твердых бытовых отходов в год. Рассчитанные Новосибирским Институтом теплофизики Сибирского отделения Российской академии наук экономические показатели такой котельной следующие:

- Выработка до 200 тысяч Гкал тепловой энергии, подходящей для отопления жилых домов и помещений производственного назначения.

- Среднегодовая валовая прибыль от продажи тепловой энергии 142 млн рублей.

Имеются и дополнительные социальные эффекты. В частности, отсутствие необходимости предварительной сортировки мусора, и, как следствие, снижение эпидемиологического риска; экологическая безопасность за счет обезвреживания дымовых газов на выходе при высокой температуре.

В качестве вывода следует отметить, что данный проект пока находится в стадии единичных образцов и его тиражирование в ближайшем будущем не предусмотрено.

Глобальное потепление. Анализ и пути решения проблемы

Гридина А.П.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ Школа №875, Москва

gridina.anastasiya3@yandex.ru

Глобальное потепление — повышение средней температуры климатической системы Земли. Парниковый эффект — это увеличение средней годовой температуры поверхностного слоя атмосферы Земли и Мирового океана вследствие роста в атмосфере Земли концентраций парниковых газов. Глобальное потепление может запустить необратимый механизм высвобождения углекислого газа из мирового океана (где его в 50-100 раз больше, чем в атмосфере Земли).

Целью работы является детальный анализ данной проблемы, изучение существующих теорий глобального потепления, выяснение причин изменения климата на Земле, прогнозирование дальнейших сценариев изменения климата и его последствия в ближней и дальней перспективе.

Основными причинами парникового эффекта являются:

1. Выбросы парниковых газов. Проблема глобального потепления объясняется рассеиванием молекулами углекислого газа и другими парниковыми газами (водяной пар, углеводород, метан, озон) отраженного инфракрасного излучения;

2. Изменение солнечной активности. Выделяют несколько циклов смены солнечной активности длительностью 11, 22 и 80-90 лет. На данный момент мы находимся на минимальном значении активности Солнца, поэтому вскоре, достигнув значения максимума, средняя температура поверхности Земли увеличится на несколько градусов;

3. Деятельность человека. Около 200 лет назад человечество предпочло использовать машины вместо силы мышц, воды и ветра. С тех пор уровень диоксида углерода непрерывно увеличивается. Под его воздействием температура земной поверхности повысилась в среднем на 0,8 °С. Этого оказалось достаточно для масштабных климатических изменений;

4. Расчетный безопасный уровень концентрации CO₂ для человека в 426 ppm (частей на миллион – единица измерения концентрации) будет достигнут в ближайшие 10 лет. На данный момент мы находимся на грани концентрации CO₂ в 408 ppm.

В работе представлены пути решения данной проблемы, которые могут замедлить глобальное потепление:

1. Уменьшение использования в промышленности природного топлива и замене его новыми видами энергии (ядерная, солнечная, энергия ветра, приливов и отливов, геотермальных источников).

2. Создание менее энергоемких процессов.

3. Создание безотходных производств и поточных линий с замкнутым циклом (при некоторых процессах отходы составляют 80-90% от исходного сырья).

4. Снижение вырубки деревьев. Вырубка лесов приводит к повышению уровня CO₂ и нарушению круговорота воды, что приводит к осушению почв.

В недалеком будущем человечество ожидают связанные с погодными условиями бедствия, влекущие за собой миллиардные убытки. Речь идет об уничтожении жизненно важных экосистем, таких, как леса и коралловые рифы, исчезновении источников пресной воды или ее загрязнении солеными водами. Изменение климата не является всего лишь

одной из экологических проблем, оно так же угрожает миру и безопасности на Земле и может вызвать экономические и социальные потрясения.

Новая экономичная труба с перегородкой Штейнера для газопроводов

Драцкая А.И.

Научный руководитель — Скворцова А.А.

МБОУ «Гимназия №5», Королёв

dratskayaa@yandex.ru

Пятый год я изучаю ячейку Штейнера. Работа началась с изучения мыльных плёнок. Плоская ячейка Штейнера — это линия, которая самым коротким способом соединяет четыре вершины квадрата. В ней пять отрезков и два перекрёстка, как говорил Штейнер. Мне удалось решить новую математическую задачу о соединении восьми вершин куба самой короткой линией и получить результат мировой новизны — это линия из 13 отрезков, которую я назвала объёмной ячейкой Штейнера. Ячейки Штейнера хорошо видны на мыльных плёнках, натянутых на кубический проволочный каркас. В прошлом году я начала изучать свойства плоской ячейки Штейнера и доказала анизотропию жёсткости [1]. Свойство анизотропии можно применить для создания нового лёгкого и прочного композиционного материала. В этой работе я продолжаю изучать свойства и применение плоской ячейки Штейнера. Я вижу три новых важных применения полученных результатов. Сейчас расскажу только о первом.

Цель этой работы — создание самой лёгкой и дешёвой трубы, по которой можно перекачать четыре жидкости или газа без перемешивания. Это четыре трубы, расположенные в одной трубе. Идея работы появилась после экскурсии на склад проката чёрного металла. Это трубы для газопроводов. Я прочитала о газопроводе «Северный поток». Его длина 1224 км. В нём две трубы диаметром 1220 мм. В газопроводе толстые трубы от 27 мм до 41 мм, но таких я не видела. Я видела трубы толщиной 12 мм и решила сделать расчёты для них, а потом экономию материала умножить на 2 или на 3. Я нашла цену трубы толщиной 12 мм, она равна приблизительно 20000 руб./м. Это исходные данные для моих расчётов. Материал для такого газопровода даже из тонких труб стоит $1224 \text{ км} \cdot 1000 \text{ м} \cdot 20000 \text{ руб./м} = 48,96 \text{ млрд. руб.}$ Почти 50 млрд. руб. Нельзя ли сделать дешевле? Это цель моей работы. Я показала, как с помощью математики можно решить эту задачу [2].

Вместо двух труб можно применить одну с перегородкой внутри. Я вычислила отношение периметра старой конструкции к новой $P1/P2=1,08$. Перегородка в большой трубе экономит материал в 1,08 раза по сравнению с двумя трубами. Это экономия $48,96 \text{ млрд. руб.} \cdot 1,08 = 3,63 \text{ млрд. руб.}$ Я думаю, что есть вариант ещё дешевле. Её я наблюдала, когда изучала мыльные пузыри и когда общалась со студентами на конференциях. Этот вариант похож на два слипшихся мыльных пузыря, но их я пока не умею рассчитывать. В этой работе я изучаю не две трубы, не три, а четыре. Я хочу заменить четыре трубы одной с диаметром 2D. Площадь поперечного сечения не изменится. Первый вариант экономии — это поставить перегородку-крестик внутри большой трубы. Я доказала, что эта труба легче и дешевле четырёх труб в 1,22 раза. На газопроводе «Северный поток» экономия денег на материале была бы равна $48,96 \text{ млрд. руб.} \cdot 1,22 = 8,83 \text{ млрд. руб.}$ Я знаю вариант ещё дешевле. Внутри трубы надо установить перегородку не в виде крестика, а в виде ячейки Штейнера. Ячейка Штейнера, или жуток Штейнера, — это линия из пяти отрезков с двумя перекрёстками, которая самым коротким способом соединяет четыре вершины квадрата. Если сторона квадрата равна, а, то длина линии Штейнера равна $2,73a$. Эта линия короче крестика, длина которого равна $2,83a$. Этим сравнением я занималась три года назад, а теперь применяю на практике. Труба с перегородкой Штейнера легче и дешевле четырёх труб в 1,24 раза. На газопроводе «Северный поток» экономия денег на материале была бы равна $48,96 \text{ млрд. руб.} \cdot 1,24 = 9,48 \text{ млрд. руб.}$ На самом деле толщина трубы газопровода в 2-3 раза больше, поэтому экономия денег на материале составляет более 20 млрд. руб. Об этом я рассказала в своём новом видеоролике [3]. На эти деньги можно построить второй трубопровод

«Северный поток». Но лучше не строить, а сразу сделать 4 трубы в одной, как в моей необычной трубе. Соблюдается экология, не нужна новая трасса и новые подводные работы, не нужны согласования. Цель работы достигнута. Предложена новая лёгкая и экономичная труба, заменяющая четыре трубы.

Продолжение работы — создание нового теплоизоляционного кирпича с перегородкой Штейнера, макет которого сделан.

Литература.

1. Драцкая А.И. Анизотропные прочностные и тепловые свойства ячейки Штейнера / П99 V Музруковские чтения: Материалы Международной научно-практической конференции, 3-4 октября 2019 г. ГБПОУ СПТ им. Б.Г.Музрукова, отв. за выпуск И.В.Столяров. – Саров: Ингерконтакт, 2019. – 271 с. – ISBN 978-5-6043096-4-3. – УДК 016. – ББК 22+3+5+36+63+66+74+80. – П99. – С.12-14.- Победитель, серебряная медаль призёра.

2. Драцкая А.И. Труба с перегородкой Штейнера / Наука и инновации в технических университетах: Материалы Тринадцатого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых учёных 23-25 октября 2019 г. - СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. - 169 с. - ББК 30.1 Н34. - Секция "Экономика и управление". - С.129-130. - Электронный ресурс: <http://www.semicond.ru/siforum2019/Forum2019.pdf>

3. Альбина Драцкая. 6 класс. Необычная труба. Сентябрь 2019 г. Электронный ресурс (видеоролик): <https://youtu.be/MZU5Mqvgvsc>

Как сделать фруктовую и солнечную батарейку

Дюдин А.С., Гололобова К.М.

Научный руководитель — Шутилина Н.И.

ГБОУ Школа №1324, Москва

nat.shutilina@yandex.ru

Наша работа посвящена необычным источникам энергии. В окружающем нас мире очень важную роль играют химические источники тока. Они используются в мобильных телефонах и космических кораблях, в крылатых ракетах и ноутбуках, в автомобилях, фонариках и обыкновенных игрушках. Мы каждый день сталкиваемся с батарейками, аккумуляторами, топливными элементами. Слово «энергия» прочно вошло в обиходный словарь начала XXI в. Но в последнее время человечество сталкивается с дефицитом энергоресурсов. Грядущее истощение запасов нефти и газа побуждает ученых искать новые возобновляемые источники энергии.

Мы задумались над вопросом, зачем люди тратят время на создание «фруктовых» батареек, ведь уже создано большое разнообразие батареек, аккумуляторов и других элементов питания. Ответ оказался очевидным. Если верить интернет источникам, то когда дома отключат электричество, можно будет некоторое время освещать его при помощи лимонов.

Мы решили проверить лично, возможно такое или нет.

В данном проекте была исследована возможность получения источников питания из лимонов и солнечной энергии.

Итак, цель нашего проекта — изготовить солнечную и лимонную батарейки и сравнить их мощность.

В ходе выполнения работы решались следующие задачи:

1. Изучить устройство и принципы действия солнечной и фруктовой батареек.
2. Подготовить материалы и инструменты для их создания.
3. Сделать солнечную и лимонную батарейки.
4. С помощью опытов исследовать и сравнить их свойства.
5. Сделать выводы.

Объект исследования — электричество, предмет исследования – лимоны и солнечный свет как источники тока.

Для создания гальванического элемента нам понадобятся цинковые и медные пластины, лимоны, провода (желательно с зажимами на концах); небольшой нож; мультиметр; светодиод.

Как же изготовить батарейку? Сначала надо помять лимон. С одной стороны, вставить в лимон оцинкованную пластину. С другой — медную. Лимон работает как батарейка: медь — положительный (+) полюс, а цинковая пластина — отрицательный (-). К сожалению, это очень слабый источник энергии. Но его можно усилить, соединив несколько лимонов. Мы взяли 5 лимонов. Затем подключили провода и зажимы, соединив лимоны таким образом, чтобы цинковая пластина первого лимона подключалась к медной второго и т.д. И, наконец, цепь замкнуть.

Как же теперь убедиться в том, что батарея работает? Один из способов — подключить к ней устройство мультиметр, которое позволит измерить напряжение батареи. Другой способ — приложить два свободных конца проволок к контактам светодиода (лампочки), он загорится. Но завести часы от этого источника тока у нас не получилось.

Итак, в результате эксперимента мы убедились, что из лимонов можно сделать батарейку.

Для изучения свойств солнечной батарейки мы использовали фотоэлемент. Фотоэлемент — это специальный прибор, сделанный из кристаллов полупроводников, в котором под действием света возникает напряжение. Фотоэлементы очень маленькие. Чтобы получить из них солнечную батарею, их соединяют между собой и закрепляют на специальной панели. На обратной стороне панели делают выводы, к которым подсоединяют электроприборы.

Мы решили выяснить, как будут меняться сила тока и напряжение фотоэлемента, если использовать:

а) свет разного цвета, то есть разной частоты, от лампы одинаковой мощности;

б) свет одинаковой частоты (белого цвета) от ламп с разной мощностью.

Мы использовали следующее оборудование: светильник, светодиодную лампу мощностью 6 Вт с контроллером для переключения цвета освещения, светодиодную лампу мощностью 9 Вт, коробку для затемнения, мультиметр, часы.

Мы делали по три замера силы тока и напряжения, выдаваемых фотоэлементом при освещении его светом разного цвета. Среднее арифметическое значение вносили в таблицу.

Наибольшую мощность фотоэлемент выдает при освещении его фиолетовым цветом, обладающим наибольшим диапазоном частот и диапазоном энергии фотонов. Хотя разница оказалась не очень большой.

При освещении фотоэлемента светом одинакового белого цвета, но от ламп разной мощности сила тока фотоэлемента оказалась значительно больше от лампы большей мощности. Еще мы также попробовали запустить часы от фотоэлемента. У нас это получилось.

Вывод. Так, проведенные эксперименты подтверждают гипотезу о возможности создания источников питания из фруктов и солнечной энергии. Такие батарейки могут использоваться для работы приборов с низким потреблением энергии.

Так как мощность солнечной батарейки, состоящей всего из одного фотоэлемента оказалась больше, чем мощность лимонной батарейки, состоящей из 5 лимонов, значит это все-таки более перспективный источник энергии, чем фрукты.

Энергосбережение в школе

Егоров Н.И.

Научный руководитель — Зубеева Е.В.

ГБОУ Школа №1210, Москва

diplom5012018@yandex.ru

Школа — это наш второй дом, в котором учащиеся проводят достаточно большую часть своей жизни. Поэтому к школе, точно так же, как и к своему собственному дому, нужно относиться бережно. Одним из элементов бережного отношения к школе относятся мероприятия по энергосбережению. Ниже представлены основные принципы и их краткое

содержание, которые необходимо выполнять школьникам и сотрудникам среднего образовательного учреждения для реализации идеи энергосбережения в школе.

1. Замена лампочек накаливая на энергосберегающие.

Как показывают некоторые исследования, при замене ламп накаливания на энергосберегающие лампы, школа может добиться значительной экономии в оплате электроэнергетики (примерно 15 тысяч рублей за полгода).

2. Уходя, гаси свет.

Небрежное отношение ведет к быстрому перегоранию ламп в классах. Для того, чтобы уменьшить эти риски, выходя на перемену, школьникам нужно выключать свет. Учитывая среднюю продолжительность перемены в школе (15 минут), класс, у которого дневное расписание включает 5 уроков, за день сможет сократить потребление электроэнергии на целый час.

3. Ежемесячное мытье окон и плафонов ламп. Грязь и пыль задерживают прохождение света примерно на одну треть. Это означает, что невымытое стекло приведет к необходимости использовать дополнительное число ламп. Кроме того, этот принцип относится еще и к принципам экологического энергосбережения. Ведь находиться 5-6 уроков в пыльном помещении вредно для легких.

4. Задерживание тепла в помещении. В осенние каникулы учащиеся также могут помочь своей школе и заклеить окна в своем классе на зимний период. Благодаря этому тепло будет лучше сохраняться в помещении.

5. Используйте естественное освещение. В весенний период и ранней осенью не следует пользоваться электрическим освещением, ведь в это время светает рано. Не следует забывать о том, что солнце – бесплатный источник света и тепла.

Как видно, эти меры просто выполнять, и они доступны каждому школьнику. Берегите энергию в своей школе!

Моделирование освещённости внутри зданий с применением программы 3ds-max на примере здания школы

Елин А.В.

Научный руководитель — Рихтер А.А.

ГБОУ Школа №97, Москва

muzichenkosn@yandex.ru

Работы по расчёту и измерению освещённости, её моделированию и восстановлению по данным (по тени и цветовому тону, по трёхмерным моделям сцен, по астрономическим сведениям, и др.) ведутся достаточно давно. При этом параметры освещённости реальных сцен оцениваются в грубом приближении, т.к. расчётным «материалом» являются косвенные, вторичные дешифровочные признаки, например, карта теней, полученная цифровой обработкой космических изображений или аэрофотоснимков. Такие оценки грубы, неточны, имеют низкое пространственное разрешение и могут применяться при оценке освещённости «в общем», не давая детальную и тем более пространственную картину её распределения. Вместе с тем, прямыми дешифровочными признаками освещённости местности являются трёхмерная модель местности и пространственное положение источника. Т.е. её моделирование и измерение можно проводить не в «действительной» среде, а в «виртуальной», в которой строится виртуальная модель местности, а освещённость измеряется.

Методы и средства наблюдения, измерения и моделирования:

- Визуальное наблюдение и анализ местности в программе Google Планета Земля.
- Фотофиксация и наземные измерения.
- Трёхмерное моделирование с помощью программы 3ds-max.
- Анализ литературы по выбранной теме.

Работа по моделированию освещения выполнялась в несколько этапов:

1) построение и визуализация трёхмерной модели помещения (школьная аудитория биологии и химии, школа № 97);

2) установка и настройка источников внешнего (Солнце – естественный, дневной) и внутреннего (светильники – искусственные, ночные) освещения в модель;

3) установка «датчиков» освещения (расчётных плоскостей) и расчёт освещённости в характерных точках помещения;

4) выведение таблицы результатов и анализ полученных данных.

Для визуализации освещённости в характерных точках устанавливаются камеры в целях получения снимков с заданных ракурсов (рендеров). Характерные точки – рабочие места учеников и учителя. Для анализа условий освещённости были взяты регламентируемые санитарно-бытовые требования.

Расчёт освещённости показал её неравномерное распределение на рабочих местах. Максимальное значение — у ближайшего ряда рабочих мест к окну (наблюдается пересвечивание), минимальное — у наиболее удалённого ряда (наблюдается недостаток освещённости и затенённость). Наиболее «комфортный» ряд для проведения аудиторных занятий — второй и третий к окну. Несмотря на большой разброс, среднее значение освещённости данного помещения соответствует СНиП для офисных и учебных помещений.

Применение аспектов энергосбережения на практике

Землянская Д.С.

Научный руководитель — Зубцева Е.В.

ГБОУ Школа №625, Москва

dashazemlia@gmail.com

Несмотря на то, что в России существует федеральный законопроект по энергосбережению, прописывающий базовые основы и методы энергосбережения, стоит трезво оценивать ситуацию и грамотно смотреть на куда более современные комплексные мероприятия, включающие воздействие на всех уровнях, как на потребителя, так и на производителя энергии. Данные мероприятия нередко можно встретить в энергетической политике стран лидеров мировой экономики.

Мероприятия по энергосбережению не только дают реальную экономию тепловой- и электроэнергии, но и создают новые рабочие места. Примером служат страны запада и востока и их разные законопроекты в области энергетики и энергосбережения, большинство из которых основано на международных стандартах, в частности на ISO 50 001, семействе международных стандартов, применяемых в области энергосбережения и менеджмента организаций, и описывающих грамотные пути организации экономики энергии и грамотного менеджмента организаций в сфере энергоменеджмента, способствующему экономии ресурсов. Стоит так же понимать, что интересы как стран, так и частных компаний в основном направлены на экономию ресурсов в условиях рыночной экономики и постоянно растущего спроса, а, следовательно, и цен, на энергоресурсы. Возобновляемая энергетика, которую старательно внедряют в странах с подходящим климатом, здесь получает еще и дополнительный плюс в сфере экологичности. Данный симбиоз экономики ресурсов без снижения качества жизни и экологичности представляет большой потенциал и на данный момент используется не полностью, однако, с каждым годом данный тренд имеет стабильный рост. Этому в частности способствует и социальная реклама, и подход государственных органов, для примера можем взять любую страну Европейского союза или Британию.

Все инструменты, энергосбережения в мировой практике можно условно разделить на группы по методу воздействия и эффективности внедрения.

Первая группа - принудительные мероприятия - законодательно закреплённые нормы и инициативы, внедряемые «сверху». Данные меры особенно популярны сейчас в странах ЕС, где законопослушное население и производители поддерживают обязательные государственные программы. Однако стоит отметить, что все страны, использующие энергосбережение так или иначе прибегают к законодательным рычагам давления, так как они оказывают самый быстрый эффект на экономику и смещают повестку дня в сторону энергоэффективной политики.

Второй инструмент политики энергосбережения - стимулирующие мероприятия. Данные мероприятия подразумевают воздействие на производителя и потребителя. В

странах, активно использующих этот метод, в ход идут инструменты финансового стимулирования, а также PR-компании и другие рекламные и обучающие инструменты. Просчитать экономическую эффективность подобных решений сложнее, нежели в случае с государственной программой, однако средний уровень энергосбережения в рамках указанных стран достаточно высок. Стоит так же отметить, что в совокупности с принудительными мерами этот инструмент работает в основном на уровень стимулирования потребителя, мотивирование использовать энергосбережение в повседневной жизни.

Применение опыта западных стран в сфере энергосбережения

Казаков Д.С.

Научный руководитель — Зубеева Е.В.

ГБОУ Школа №97, Москва

a.kazakov44@gmail.com

Стоит прежде всего отметить, что опыт западных стран или просто стран соседей иногда может оказываться просто не применим в российских условиях из-за факторов, не относящихся к воле человека:

- Климатические и погодные условия.
- Разности широт и средних температур.
- Географические условия некоторых технологий.

Убирая технологии, которые невозможно применить в российской действительности, мы остаемся с технологиями, для которых в России есть огромный, просто не измеримый потенциал. Учитывая законодательную базу, уже готовую к применению, мы можем выбрать технологии и методы энергосбережения, которые идеально подойдут к нашему стилю жизни и, возможно, даже улучшат его.

При внедрении новых технологий стоит сразу сказать, что страны, применяющие их, не только имеют подспорье в виде законодательных баз, но и поддержку населения, которое понимает для чего, как и почему внедряется данная мера, а также, что это так или иначе пойдет на пользу: жителям страны, экологической обстановке, бюджету региона. Данную поддержку можно достигнуть с помощью социальной рекламы и просветительной работы с населением, однако, данные меры требуют довольно больших финансовых вложений или же большого количества подзаконных актов, которые в России не подготовлены.

Итак, какие же технологии можно взять от других стран? Данный спектр очень широк так как, не смотря на очевидные территориальные ограничения определенных технологий, в России очень большой спектр широт, в которых имеется потенциал, как для энергосберегающих мероприятий, так и для альтернативной энергетики. Стоит отметить, что весь восток России имеет огромные территории, незадействованные ни в каких мероприятиях, при этом имеющими возможность, как добычи ветряной энергии, так и место, и возможность для получения солнечной энергии.

Поднимая вопрос о возобновляемых источниках энергии, стоит отметить, что при гигантском потенциале, у нас так же есть и гигантские объёмы не возобновляемых источников, которые мы не стесняемся использовать. Все это создает парадокс – «зачем использовать, что-то дорогое, если есть что-то дешёвое».

Россия обладает не только значительными ресурсами традиционной энергетики – нефти, газа, угля, но и крупным потенциалом использования возобновляемых источников энергии (солнечная и ветровая энергетика, малая гидроэнергетика, геотермальная энергия и энергия биомассы). Перспектива их экономически эффективного использования составляет в России не менее 30% от ежегодного потребления энергоресурсов. При развитии технологий объем производства возобновляемой энергии в России может пятикратно превысить совокупный объем её потребления. Однако текущая доля использования возобновляемых источников не превышает 1%, а по некоторым оценкам не достигает и 0,5%. Поэтому, очевидны интересы государства и бизнеса в сфере возобновляемой энергии в России.

Энергоснабжение и энергосбережение в многоквартирных жилых комплексах

Казанцева Е.М.

Научный руководитель — Метельская Н.С.

ГБОУ Школа №1324, Москва

kleonakov@gmail.com

В наше время все страны мира задумываются об экологии и о том, как повысить уровень жизни населения. Для этого Российская Федерация проводит Реновацию и повышение энергоэффективности зданий. Для большинства объектов нужно электро-, водо- и теплоснабжение. Если разговор заходит о крупных предприятиях или объектах социального обеспечения, обладающими собственными котельными или генерирующими станциями, то следует обеспечить также и топливоснабжение.

Россия занимает четвертое место в мире по объему генерации электроэнергии и четвертое по экспорту электроэнергии за рубеж, но лишь 15% тратится на обеспечение энергии жилых домов. В повседневной жизни мы чаще встречаемся с энергоэффективностью техники и оборудования, но эта маркировка встречается и у зданий. Она показывает уровень потребления энергоресурсов. Но как энергоэффективность могут повысить жильцы многоквартирных домов и как убедить людей в необходимости данных мер?

Стоит учитывать, что выбор мощности силовых трансформаторов ТЭП производится с учетом их нагрузочной и перегрузочной способности. Обратим внимание на Технический Экономический Показатель (ТЭП). От чего он зависит? Обычно он формируется из количества квартир в комплексе, количества комнат в каждой квартире и количества жителей. Расчет электроэнергии создается для каждой квартиры отдельно, с учетом всех электроприборов. Производственные расчеты проводят специалисты при заявлении застройщика. При этом учитывается не только данные квартир, но и мест общественного пользования (коридор, лифт, вентиляция, насосные, слаботочные системы, автоматическая система пожаротушения, тепловые пункты). Для того чтобы понять всю суть энергоэффективности были проведены исследования на базе ЖК «Купавна». Итог, в доме 65 000 квадратных метров, где жилая площадь составляет 1200 квартир, 20 нежилых помещений и встроенный детский сад на 3 группы численностью 55 детей - потребление энергии составляет 1,941 Мегаватт. (Данные взяты из расчета энергопотребления ЖК «Купавна»). Расчетные данные совпадают с проектными, здание получило маркировку В по шкале энергоэффективности. Обычно маркировку энергоэффективности рассчитывают уже на этапе проекта, для этого используются приблизительные ТЭПы, но иногда во время строительства эти данные меняются. Проверка ТЭПов, снятие со счетчиков и перепроверка данных производят на нескольких этапах строительства.

Эти данные необходимы для учета стоимости энергии и самой квартиры. Чем выше маркировка энергоэффективности, тем более затратное строительство и как следствие более дорогая квартира.

Однако сами жители квартир могут повысить энергоэффективность на 2-5% при помощи энергосбережения. Экономия электроэнергии это дело каждого жителя. Можно заменить обычные лампы накаливания на светодиодные, которые лучше освещают и тратят меньше электроэнергии. Можно выключать электроприборы и зарядные устройства из сети питания и так далее. Энергосбережение не случайно имеет статус одной из самых серьезных задач XXI века. Актуальность проблемы экономии ресурсов признана в высших государственных кругах развитых стран, поскольку от ее решения зависит место государства на мировом рынке, а во многом и уровень жизни населения. Значение энергосбережения настолько велико, что сегодня его называют «шестым топливом» — экологичным, возобновляемым и недорогим. Кроме того, энергосбережение является основным инструментом обеспечения энергетической безопасности государства. Однако, существует не менее большая проблема - это неинформированность большей части населения о важности энергосбережения. Немаловажно, что под энергетической безопасностью подразумевается защищенность страны и ее граждан от угрозы дефицита

энергии, а также от нарушений стабильности, бесперебойности топливо- и энергоснабжения. Повышение эффективности использования энергоресурсов, развитие всех отраслей экономики по энергосберегающему пути будет происходить в том случае, если в каждой организации и каждом домохозяйстве будут проводиться мероприятия по энергосбережению.

Энергосбережение — одна из приоритетных задач нашей страны!

Лампы накаливания или энергосберегающие лампы?

Крючкова Д.А., Фадеева О.Е.

Научный руководитель — Мизерова О.И.

ГБОУ Школа №1324, Москва

krychkova_da@mail.ru

В современном мире существует много разных видов ламп, но наиболее популярными из них являются лампы накаливания и энергосберегающие. Уже долгое время люди задумываются и спорят насчёт нескольких вопросов:

- 1) Какие лампы более выгодны в использовании?
- 2) Какие являются более экологичными?
- 3) Какие более вредны для здоровья человека?

Нас очень заинтересовали данные вопросы, и мы решили в них разобраться.

Цель работы - сравнить лампы накаливания и энергосберегающие лампы, выявить достоинства и недостатки каждого вида ламп.

Задачи:

1. выявить пользу и вред от использования ламп накаливания и энергосберегающих ламп;
2. сделать подсчёты о выгоде использования энергосберегающих ламп и ламп накаливания;
3. рассмотреть риски для здоровья человека при использовании энергосберегающих ламп;
4. изучить литературу по каждому вопросу.

Этапы работы.

I часть - Теоретическая часть:

- Изучение истории создания ламп.
- Изучение строения каждого вида ламп.
- Изучение принципа работы каждого вида ламп.

II часть (Практическая часть):

- Проведение социологического опроса, состоящего из 5 вопросов:

1. Считаете ли вы необходимым экономить электроэнергию?
2. Устают ли у вас глаза, когда вы читаете при свете лампы накаливания?
3. Устают ли у вас глаза, когда вы читаете при свете энергосберегающей лампы?
4. Согласны ли вы перейти на энергосберегающие лампы?
5. Знаете ли вы как правильно утилизировать энергосберегающие лампы?

- Проведение исследовательских работ:

1. Зависимость работы энергосберегающих ламп от окружающей температуры и условий охлаждения.

2. Изменение яркости свечения от количества часов горения.

3. Сравнение коэффициентов световой отдачи ламп накаливания и энергосберегающих ламп.

- Подсчёт экономических выгод от использования ламп накаливания и энергосберегающих.

Вывод. В ходе подсчётов и проведённых работ мы убедились, что достоинства и недостатки есть у обоих видов ламп, но в связи с образом жизни и потребностями каждый человек определяет для себя сам подходящий вид ламп несмотря на затраты.

Сравнительный анализ безопасности перевозки пассажиров авиакомпаниями России и Европы

Лисаускас В.С., Калашникова О.Г.

Научный руководитель — Ковалевич М.В.

ГБОУ Школа №1981, Москва

lisauskas190602@mail.ru

В наше время авиаперелёты являются одним из самых популярных способов передвижения. Существует очень много авиакомпаний, но нет статистики в некоторых относительных характеристиках для выявления наиболее безопасной из них.

Целью работы является оценка безопасности полетов на самолетах ряда авиакомпаний России и Европы.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи.

1. Выбор нескольких критериев, для сравнения статистических данных. Критерии формировались самостоятельно, в них в различных вариантах присутствовали следующие характеристики:

- Количество полётов.
- Количество перевезённых пассажиров.
- Количество падений (количество аварийных посадок).
- Количество смертей.
- Протяженность маршрутов.

2. Определение границ исследования, включая годы сбора информации, рассматриваемые страны и авиакомпании.

3. Поиск и систематизация необходимой информации из различных открытых источников по определенным странам.

Было выполнено:

- Собрана статистика с официальных сайтов авиакомпаний.
- Проведена работа с расписанием полётов, количеством мест в самолётах для расчёта нужной статистики, учитывали дальность полётов.
- Некоторая информация взята из новостных источников.
- Также были взяты материалы из статей и книг.

Анализ данных проводился при помощи программы MS Excel. Проведен расчет по выбранным критериям, получены графики, иллюстрирующие изменение критериев для оценки безопасности полетов для различных авиакомпаний.

В результате работы при сравнении выбранных критериев были сделаны выводы о безопасности полетов на самолетах ряда российских и зарубежных авиакомпаний.

Энергосбережение в транспортной отрасли

Литманович М.А., Болотина А.Б.

Научный руководитель — Землянская Н.Б.

ГБОУ Школа №2054, Москва

gagarcht@yandex.ru

Транспортная отрасль представляет собой одну из важнейших отраслей-потребителей жидкого топлива и электроэнергии. Чем больше развивается транспорт (а его развитие обусловлено ростом и высокими темпами индустриализацией городов, урбанизацией, повышением уровня жизни), тем больше увеличивается потребность в дорогих энергоносителях. В этой связи возникает вопрос о формировании энергоэффективной политики в транспортной отрасли.

Перечислим некоторые аспекты энергосбережения в транспорте.

1. Железнодорожный транспорт. На этот вид транспорта приходится примерно 50% грузоперевозок, поэтому экономия электроэнергии здесь особо актуальна. Ее можно осуществлять за счет дальнейшей электрификации железных дорог, реализации проектов рекуперативного торможения на электрифицированных участках железных дорог,

замещения нефтяного моторного топлива сжиженным природным газом, централизации теплоснабжения железнодорожных узлов и станций.

2. Автомобильный транспорт. Очень энергоемкий вид транспорта, который, более того, сильно загрязняет окружающую среду выхлопами и вредными газами. Основные вектора энергосберегающей политики сводятся к следующему: дизелизация, замещение бензина менее дефицитными видами топлива, а именно сжатым и сжиженным газом.

3. Водный транспорт. Для простых обывателей наименее популярный вид транспорта, который, тем не менее, важен в торговой отрасли для перевозки особо крупногабаритных грузов. Экономия электроэнергии на водном транспорте связана с оптимизацией режимов работы судового оборудования при помощи автоматизированных систем управления и бортовых электронно-вычислительных машин, применения на речных судах дизелей с турбонаддувом и замещения нефтяного моторного топлива сжиженным природным газом.

4. Воздушный транспорт. Очень важен и в военной, и в гражданской авиации. Основные мероприятия по энергосбережению – это оптимизация расстановки и использования парка воздушных судов в соответствии с пассажиропотоками и дальностью рейсов.

Современные достижения в космической энергетике

Лунева К.С., Кобец П.И.

Научный руководитель — Голов Р.С.

ГБОУ Школа №956, Москва
gagarinsky2020@yandex.ru

В настоящее время развитие космической энергетике стопорится в связи с нехваткой финансирования этой отрасли. Это и понятно. Ведь гораздо более перспективными направлениями и эффективными конкурентами космической энергетике считаются солнечная и ветровая энергия. Тем не менее, работы в области космической энергетике продолжают вестись, хотя и не такими высокими темпами, как хотелось бы.

Большинство современных разработок хоть и несут не практический, а расчетно-теоретический характер, тем не менее, заслуживают внимания. Основные разработки принадлежат Китаю, США, Японии.

Так, в США ученые справились с проблемой перегрева солнечных батарей вследствие интенсивной эксплуатации. Данная проблема актуальна для космоса. Предложено решение с помощью тонкой пленки из диоксида кремния, которая способна охладить батарею до 23°C и в несколько раз увеличить ее эффективность. Кроме того, в разных штатах ведутся поисковые работы и проекты по использованию в космосе солнечных батарей. Данные проекты связаны с разработкой фотоэлектрических схем оборудования, снижением чувствительности и работоспособности солнечных батарей в зависимости от времени суток, облачности и других погодных условий Земли.

Лаборатория ВМС США довела до конца проект преобразования солнечной энергии в электрическую на самой орбите. В дальнейшем энергия будет конвертироваться в радиосигнал на Землю, где будет обратно преобразовываться в электроэнергию и конвертироваться в сеть. Такая логистика снижает стоимость полученных ресурсов и оптимизирует их маршрут.

В Китае же ведется альтернативный проект по созданию солнечной станции на высокой орбите. По прогнозам ученых, к середине XXI века оборудование будет запущено в работу.

Японский концерн Mitsubishi Heavy Industries провел тестирование системы трансляции оборудования, которая смогла передать 10 кВт энергии на удаленный радиоприемник в островной горной системе. Сигнал был зафиксирован.

Достижения в сфере солнечной энергии в космосе по понятным причинам не имеют сегодня широкого разглашения среди СМИ и общественности. Высокая степень секретности научных исследований не позволяет конкретизировать их успешность, однако уже само

наличие этих исследований позволяет с оптимизмом смотреть в будущее космической энергетики.

Высокоточный оптический датчик детектирования угла падения солнечных лучей

Масюто М.И.

Научный руководитель — Лосяков Е.И.

ГБОУ Школа №1286, Москва

mishaelpost2005@gmail.com

Сегодня основным источником электрической энергии для космических аппаратов любого назначения являются солнечные батареи. Этот способ получения электричества в космосе является одним из самых надежных и хорошо отработанных. Однако использование солнечных батарей в качестве источника энергии на космических аппаратах сопряжено с рядом проблем, значительно снижающих эффективность их применения. Одной из таких проблем является снижение отдаваемой батареями электрической энергии при отклонении перпендикуляра к их поверхности от направления на солнце. Одним из методов решения этой проблемы является применение подвижных солнечных панелей. Главной сложностью такого подхода является определение параметров поворота, а именно в какую сторону и на какие количество градусов необходимо произвести поворот солнечных панелей. Целью работы является создание датчика, детектирующего угол падения солнечных лучей, в зависимости от которых будет производиться поворот солнечных батарей.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- Анализ предметной области.
- Конструирование датчика.
- Создание электрических принципиальных схем.
- Поиск нужных радиодеталей.
- Закупка электронных компонентов.
- Создание алгоритма обработки информации.
- Изготовление корпуса.
- Сборка прототипа.
- Тестирование в земных условиях.

Спектр применения датчика довольно широк: его можно использовать не только на космических аппаратах, но и на земных исследовательских станциях и электростанциях, использующих солнечные батареи.

Переработка биогаза в электроэнергию

Мишучков Е.В.

Научный руководитель — Пушкарева М.Б.

ГБОУ Школа №514, Москва

multogor@gmail.com

На данный момент в России свалки с твердыми коммунальными отходами (ТКО) занимают примерно 4 млн. гектаров. Только в Московской области ежегодно под отходы выделяется 100 гектаров. Свалки вырастают до высоты в 60-90 м. Кроме того свалки через несколько лет после их заполнения начинают выделять биогаз, который очень пагубно влияет на окружающую среду.

Биогаз - это конечный продукт микробиологического разложения определенных отходов, захороненных на полигоне, который в основном состоит на 60%-70% из метана и на 30%-40% из двуокиси углерода.

При содержании в воздухе 25—30% метана у человека появляются первые признаки асфиксии (учащение пульса, увеличение объема дыхания, нарушение координации тонких мышечных движений и т. д.). Длительное воздействие повышенной концентрации

углекислого газа на организм человека, могут вызвать необратимые изменения в организме человека, негативно отражающиеся на его жизнедеятельности.

Кроме того, метан является одним из парниковых газов и задерживает солнечную радиацию, поэтому может вносить свою долю во влияние атмосферных газов на климат, т.е. повышать температуру °С.

Именно поэтому при обнаружении большого скопления биогаза обычно используют факельные системы, предназначенные для сбора и последующего сжигания горючих газов. Но есть лучший вариант: можно использовать установки, которые будут перерабатывать биогаз в электроэнергию и тепло для снабжения близлежащих жилых сооружений и заводов. Это значительно лучше, чем просто сжигание биогаза.

Для того чтобы выбрать подходящее место с наибольшими скоплениями горючего газа для установки по выработке электроэнергии и тепла, можно использовать беспилотный дрон, так как он может искать скопления биогаза в труднодоступных местах, а для человекахождение по свалке вредное, трудное и долгое занятие.

Полет беспилотного дрона для определения всех мест максимального скопления свалочных газов должен проводиться по заданной программе для создания тепловизионных и георадиолокационных профилей полигона с зондированием на глубину до 70-80 м, а также создание карты распределения концентраций выбросов.

Для этих целей можно выбрать беспилотное воздушное судно вертолетного типа Х6М2 отечественного производства, который использует встроенный автопилот и автоматическое планирование полетного задания.

Аппарат оснащен 6-ю высокопроизводительными электрическими двигателями и при сравнительно небольших размерах способен находиться в воздухе до 55 минут и проводить оперативный мониторинг в режиме реального времени на расстоянии до 10 км в любое время суток и при ограниченно сложных метеоусловиях.

Дрон должен быть оснащен специальным тепловизором EyeCGas с интеллектуальной обработкой изображения. Этот прибор обладает высокой чувствительностью в диапазонах, недоступных человеческому глазу, что делает эту камеру незаменимым инструментом для обнаружения углеводородных газов. Даже с большого расстояния оператор может легко обнаружить точное местоположение больших скоплений газа.

Определив место выделения большого количества биогаза, мы можем выбрать места для биоустановки, если поблизости есть населенные пункты или заводы.

Метод переработки биогаза в электроэнергию и тепло используется во многих странах, в том числе и в России.

В 1995г. началась эксплуатация первой биогазовой установки по проекту Санитарное захоронение с рекуперацией энергии на территории Московской области: полигон «Дашковка» в Серпуховском районе и полигон «Каргашино» в Мытищинском районе МО.

Одной из целей проекта являлась демонстрация в России возможностей биогазовой технологии. Их опыт эксплуатации показал, что в российских условиях при полном использовании запасов биогаза на этих полигонах, может быть произведено от 260 до 300 кВт электроэнергии в час. При существующих в настоящее время ценах на электроэнергию потенциальный доход от эксплуатации одной биогазовой установки на полигоне МО может составить больше 1 млрд. руб.

В Ленинградской области в 2015 г. был запущен проект, работающий на биогазе полигона «Новый Свет-Эко». Эта электростанция мощностью около 2,4 МВт - первый в Ленинградской области энергетический объект, функционирующий на основе использования возобновляемого источника энергии.

Это очень хорошие результаты, показывающие эффективность применения биогазовой технологии. Новые технологии не только позволят получать электроэнергию из свалочного газа, но и существенно улучшат экологическую обстановку в районе.

Ожидается, что в ближайшие годы планируется создать аналогичные проекты и в других регионах России. В этих условиях определение мест скопления биогаза на полигонах ТКО с помощью беспилотных транспортных средств может значительно сократить время и средства для принятия правильных решений.

Модуль электродвигателя для велосипеда
Пьянков М.В., Попов Д.С., Александров А.В.
Научный руководитель — Афонин А.В.
Предуниверсарий МАИ, Москва
mpyankov1@gmail.com

На данный момент люди все больше и больше обращают внимание на экологию. Поэтому отличным решением будет переход на электротранспорт, в том числе электровелосипеды. Но они достаточно дорогие, самые дешевые модели начинаются от 36 тыс. руб., поэтому мы хотим сделать универсальный модуль, который почти из любого обычного велосипеда сделает электровелосипед. Стоимость такой сборки будет меньше, чем у готовых решений.

Сейчас в городах инфраструктура развивается в направлении «концепции устойчивой мобильности», которая подразумевает развитие альтернативных видов транспорта для комфортного перемещения между различными точками без ущерба для других важных социальных или экологических приоритетов общества. Очевидно, что электровелосипед отлично вписывается в эту концепцию, а также будет значительно дешевле во всем, по сравнению с обычным автомобилем.

Цель проекта - создание универсального модуля для доступности электровелосипедов.

Задачи проекта:

- Исследовать рынок электровелосипедов.
- Исследовать способы создания электровелосипедов.
- Разработать чертёж.
- Создать 3-D модель модуля.

Методы исследования:

- Теоретические (изучение литературы и анализ).
- Эмпирические (наблюдения и измерения).
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Изначально мы начали изучать техническую литературу, связанную с электровелосипедами и их строением. Так же мы связались с владельцем компании RLE Vike, который непосредственно занимается электровелосипедами. Именно он дал нам основную информацию. После мы изучили рынок. В результате проделанной работы были сделаны выводы о том, что люди переплачивают за электровелосипеды из-за их непопулярности, хотя в них нет дорогих материалов, а их производство не так сложно.

Микроклимат в детских дошкольных учреждениях

Сидорова Д.Д.

Научный руководитель — Землянская Н.Б.

ГБОУ Школа №1234, Москва

diplom516@yandex.ru

Достаточно продолжительный период времени в России наблюдалась острая нехватка мест в детских садах. Мало кто задумывался о том, что одной из причин этой неприятной социальной проблемы является то, что большинство дошкольных учреждений, которые были построены до 1990 года, не соответствуют нормативным требованиям и основным положениям закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 261-ФЗ. К этим несоответствиям можно отнести отсутствие окон с тройным остеклением, отсутствие приборов учета и средств теплоавтоматики и изношенность труб теплоснабжения. Следствием всех этих нарушений становится рост заболеваемости малышей, которые находятся в условиях неблагоприятного микроклимата.

На сегодняшний день существуют примеры достаточно успешных проектов, реализованных в детских дошкольных учреждениях. Среди них отметим:

1. Использование автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов (АИТП). Главная отличительная черта АИТП – возможность автоматически задавать различные режимы работы отопительных приборов.

2. Установка автоматических радиаторных терморегуляторов, которые чувствительны к перепадам температуры воздуха.

3. Отказ от центрального отопления. Этот проект предполагает использование тепловых насосов. Говоря простыми словами, тепловой насос осуществляет высвобождение тепла в отапливаемом помещении, при этом поглощая тепло из более холодного воздуха в окружающей среде.

4. Установка энергосберегающего оборудования с целью возврата затраченных средств за счет экономии на потреблении топливно-энергетических ресурсов.

Восполнение нехватки детских дошкольных учреждений – не только социально значимая проблема. Она включает в себя еще и множество сопутствующих задач, важнейшая из которых – формирование и поддержание благоприятного для детского организма микроклимата. Как показывает практика, эти задачи не только не противоречат друг другу, но и являются звеньями одной неразрывной цепи.

Хищение электроэнергии

Степанова Е.А., Батталов А.И.

Научный руководитель — Казакова Н.В.

ГБОУ Школа №1259, Москва

Gaga2998@yandex.ru

Понятие «хищения электроэнергии» для развитых стран звучит также дико, как и противозаконно. Однако такое явление имеет место быть не так уж и редко. Причиной того, что люди готовы идти на противоправные действия зачастую состоят не только в повышении цен на тарифы электроэнергии, но и просто в человеческой жадности.

Отметим, какими способами может осуществляться хищение электроэнергии в многоквартирных домах.

1. Преднамеренное изменение порядка нуля и фазы местами, вследствие чего прибор энергоучета начинает работать в режиме обратного отсчета.

2. Исключение монтажа электрической цепи из схемы, проложенной в обход счетчика.

3. Отключение нулевой жилы проводки от клеммы электроприбора и подключение к ней заземленных элементов конструкции зданий.

4. Преднамеренная порча механизма счетчика с помощью сильных магнитов.

5. Старые механические устройства можно испортить с помощью механических приспособлений, которые тормозят вращение диска и занижают показания счетчика. Также если прибор учета механического типа, то тогда изменяют работу его частей, уменьшая зубья на шестеренке. Работу старых моделей останавливают подручными средствами, например, проволокой.

Сегодня существует несколько способов, с помощью которых можно обнаружить факты хищения электроэнергии. Напрямую это могут сделать специалисты, которые систематически проводят оценку потребления электроэнергии лицом с последующим сравнением результата с регистрируемым по факту. Для косвенной проверки следует сопоставлять показания электроприборов и суммы показаний счетчиков.

Согласно действующему законодательству, наказание за хищение электрической энергии может быть разнообразным: от административного штрафа размером в 3000 рублей до уголовного наказания в виде двух лет лишения свободы.

Энергия тела человека

Фирсова Н.Д.

Научный руководитель — Метельская Н.С.

ГБОУ Школа №1324, Москва

ms.funny.kiss@mail.ru

В современном мире остро стоит проблема нехватки ресурсов в ближайшие десятилетия. Из природных ресурсов мы получаем энергию, а точнее электричество, которое помогает нам существовать. С помощью такого вида энергии мы можем приготовить себе завтрак, нагреть воду, перемещаться на дальние расстояния, а также поддерживать связь с близкими. Существует возобновляемая энергия - это энергия от тепла тела человека. Всё просто: совершаешь физическую активность и получаешь из возникающего тепла энергию. Данный способ получения энергии ещё и очень хорошо сказывается на здоровье человека в целом, что поможет поднять уровень здоровья населения. Для извлечения такой энергии необходима термопара - замкнутая цепь, состоящая из двух разнородных проводников, соединённых между собой, которые формируют устройство. Для данного устройства наиболее подходящими металлами являются серебро и медь. Оба металла ковкие и обладают достаточной теплопроводностью и теплоёмкостью. Наиболее подходящим местом соприкосновения термопары с телом человека является запястье. При проведении некоторых расчётов, я смогла подсчитать примерное время заряда такого устройства при разных физических нагрузках и оно составило: в покое достаточно около 11 дней, при ходьбе около 6,5 дней, а при спортивных нагрузках около 17 часов. Расчёт экономии, проведённый на 85% населения 15 самых крупно населённых городов России составил следующее: экономия денег - 5,5 млрд рублей, кВт - 1,4 млрд, а природного ресурса для получения данного количества энергии (природный газ) - 146 млн и его стоимость - 13,5 триллиона рублей. Следовательно, общая экономия составляет 13,5 триллионов рублей, что очень внушительно.

Equipment of the country house with additional (alternative) energy sources

Хаммад К.С., Сидоренко М.А.

Научный руководитель — Топчий И.И.

ГБОУ Школа №1324, Москва

kshiushadance52@gmail.com

We all know that there are people with disabilities out there. Believe each of us needs to realize that adults and children with disabilities may well integrate in society. The main thing is to help them as much as possible. Very often, people with disabilities live alone, and travel to the country in the summer, they may face power outages. Sometimes their houses are located far from power lines. A gasoline generator is very bulky, and often dangerous for a person with disabilities. Therefore, we decided to propose using solar panels for the country houses where a person with disabilities resides. The main thing is to help them as much as possible. Very often, people with disabilities or people with disabilities live alone, and traveling to the country in the summer, they face the problem of power outages. Sometimes houses are located far from power lines. A gasoline generator is very bulky, and often dangerous for a person with disabilities. Therefore, we decided to propose using solar panels for the country house where a person with disabilities lives.

First, we faced the problem of connecting our summer cottage to power lines to equip it with energy. Since power lines are quite far from our site, we turned to alternative autonomous sources of electricity. Since power lines are quite far from our site, we drew attention to alternative autonomous sources of electricity, as a result of which our choice fell on solar panels. We did some research and found that it was, in fact, the case: most people suffer from inaccessibility of power lines. From here we found that most people also suffer from such a problem. To solve it, we figured out how solar panels work and whether it is rational to switch to this type of electricity. One way to solve it is to figure out how solar panels work and whether it is rational to switch to this type of electricity/alternative fuel. That's how we became interested in the competitiveness of solar panels.

Purpose of work: to find out whether solar panels can compete with other sources of electricity.

Tasks:

1. To study the literature on this issue.
2. Conduct practical work to determine the effectiveness solar panels and other sources of electricity.
3. Compare the efficiency, environmental impact and cost of solar batteries with other sources of electricity.

Research methods: study of literature, conducting practical work on determining the effectiveness of solar panels, processing experimental data, efficiency, environmental friendliness and cost of solar batteries compared to other sources of electricity

Work Stages:

1. Theoretical part:

- The study of the history of solar panels.
- Study of the principle of operation of solar panels.
- The pros and cons of solar panels.
- Study of technical characteristics and domestic applications different types of solar panels.

2. The practical part:

Research work:

The study and comparison of cost and maintenance costs of various solar panels. Calculation and comparison of the efficiency of solar panels and other sources energy.

Expected Result: Find out if it is feasible to replace some sources of electricity (hydropower, heat, gasoline generator, etc.) solar panels.

The practical significance of the results: the possibility of home improvement for a person with disabilities in the Moscow Region alternative sources energy (solar panels).

Перспективы ГЧП в энергетике

Хвостовец А.В., Мамедов Джавид

Научный руководитель — Зубеева Е.В.

ГБОУ Школа №2107, Москва

Gaga2999@yandex.ru

В последнее десятилетие разные отрасли бизнеса начали проявлять интерес к государственно-частному партнерству (ГЧП) в области энергетики. Этот интерес связан с тем, что сегодня ГЧП создается для финансирования, проектирования, строительства и эксплуатации крупных социально-бытовых объектов, которые в значительной степени влияют на развитие инфраструктуры региона.

ГЧП – один из главных инструментов инвестиционной политики современных развитых держав мира. Следует разобраться, как обстоит дело с организацией ГЧП в области энергетики. Основная проблема состоит в том, что при реализации таких проектов, публичный партнер, в обмен на предоставление материальных и административных ресурсов, может монополизировать полномочия в отношении тарифного и ценового регулирования, а также ценовых ограничений, регулировать стоимость передачи электроэнергии. На сегодняшний день, когда государство передает бизнесу право использования объектов инфраструктуры взамен на вознаграждение в виде платежей, концессионные соглашения реализуются на основе публичного имущества, а также с использованием бюджетных средств. Таким образом, государственные задачи решаются силами бизнеса. И решаются эффективно.

С точки зрения инвестиций, проекты в энергетике являются капиталоемкими и долгосрочными; с социальной точки зрения – число потребителей с каждым годом растет. В этой связи главное преимущество ГЧП в энергетике – это реализация проектов реконструкции и модернизации, совершенствование сетевой инфраструктуры, популяризация мероприятий по энергосбережению.

Отвечая на вопрос о том, кто – государство или бизнес – более нуждается в реализации проектов ГЧП в энергетике, следует отметить, что для бизнеса такая форма дает несомненные преимущества с точки зрения конкурентной борьбы, а для государственного партнера – с точки зрения минимизации инвестиционных рисков.

Сегодня развитие механизма ГЧП в энергетике находится в зачаточном состоянии. Это связано с недостаточной проработанностью федерального и регионального законодательства в сфере ГЧП. В частности, при текущем положении дел, невозможно найти ответы на вопросы: кто будет владельцем построенного объекта в рамках концессионного соглашения, кто оплачивает услуги организатора строительства, каким образом финансирование будет распределяться.

Учитывая эти и многие другие факторы, а именно длительный период окупаемости проектов ГЧП, следует полагать, что данная форма развития бизнеса в энергетическом комплексе пока будет реализовываться только точно.

Энергосбережение в сельском хозяйстве

Шведченко М.А., Филь С.Г.

Научный руководитель — Теплышев В.Ю.

ГБОУ Школа №1210, Москва

RPD501-2019@yandex.ru

Сельское хозяйство представляет собой отрасль экономики России, для которой мероприятия по снижению энергоемкости и повышению энергоэффективности особо актуальны.

Но на сегодняшний день тенденции к энергосбережению в сельском хозяйстве сильно отстают от таковых в странах Запада, Японии и др.

Вместе с тем, есть несколько особо важных векторов энергосберегающей программы для сельского хозяйства, которые российские аграрии могут освоить и начать внедрять даже без применения сложной техники. Рассмотрим их более подробно.

1. Правильное размещение сельскохозяйственных культур. От того, насколько климатические и другие условия подходят к произрастанию тех или иных сельскохозяйственных культур, зависят затраты, которые несет фермер для получения урожая. Так, в Нечерноземье следует уменьшать посевы яровой пшеницы, а увеличивать – озимой ржи, которая с одинаковой площади дает в 2-3 раза больше урожая. При этом затраты энергии на посев и возвращение одинаковые.

2. Селекция сортов с повышением конкурентной мощности. Сорты, которые устойчивы к засухе, не требуют полива, тем самым давая возможность фермерским хозяйствам экономить энергию на полив. Сорты, стойкие к грибным и другим паразитирующим вредителям, обходятся без пестицидов, производство которых тоже достаточно энергоемко.

3. Смешанные посевы. Смешанные посевы представляют собой такие посевы, которые состоят из растений с разными экологическими нишами. Примерами могут служить смешанные посевы высокорослой и низкорослой кукурузы, Их преимущество заключается в том, что они используют значительные ресурсы почвы и солнца, меньше засоряются сорняками, поэтому требуют меньшего количества энергии на их обработку.

4. Повышение энергетической эффективности животноводства. Компостные кучи могут использоваться как источник выработки тепла. Обычно внутри компостной кучи средняя температура составляет 50-60 град. С. Например, для обычного неутепленного дома с радиаторной системой отопления может потребоваться «догревать» теплую воду газом до уровня горячей. В этом случае использование предварительного нагрева кучей позволит существенно снизить расход газа.

Из вышеперечисленного следует, что профессиональные фермерские хозяйства в России могут достаточно быстро и эффективно использовать основные идеи энергосбережения в процессе ведения своей деятельности.

Секция Юные учёные будущего (для учащихся 6-8 классов)

Куда исчез Корабль?

Андреев М.Д.

Научный руководитель — Андреева Ю.В.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №15» г. Калуги, Калуга
u-an@yandex.ru

Одним из способов знакомства с историей астрономии является изучение карт и изображений звездного неба на глобусах, скульптурах, росписях. Сохранившиеся старинные карты из собраний музеев и библиотек помогают в такой исследовательской работе.

Цель работы - исследование названия, истории появления и исчезновения со звездных карт созвездия Корабль Арго.

Созвездия звездного неба — это участки на небесной сфере, каждое из которых имеет свое название и границы. Единственно, что было всегда перед ними, а вернее, над ними,— это звездное небо, по которому древние народы стали постепенно учиться ориентироваться на местности и вести счет времени.

Созвездиям давали имена, о них складывали легенды и мифы, так появился и корабль Арго. Героя мифа поместили на небо за плавание за золотым руном и подвиги, совершенные в ту экспедицию.

Разные народы делили звезды на созвездия различными способами. На картах и глобусах разных стран и разных исторических эпох можем видеть совсем необычные созвездия: трон, кота, священный дуб (он тоже из легенды об Арго). Появление созвездий на картах связано с тем астеризмом, которое чаще используют в той или иной местности.

Корабль Арго появился на звездных картах, как первый корабль, отправившийся в свободное плавание. В Древнем Риме его называли Арго, в Греции - Плут героев, арабы называли его - Корабль Галлей, астроном, открывший комету Галлея, убрал из созвездия несколько звезд, выделив отдельно священный дуб. Ян Гевелий, создатель самого известного и сейчас небесного атласа, вернул эти звезды обратно.

Исчезновение созвездий связано с систематизацией, которую осуществил Локайль, разделив все звездное небо на 88 созвездий. Некоторые созвездия исчезли со звездных карт. Так исчез и Корабль Арго.

Локайль разделил Корабль Арго на 3 созвездия. Корабль Арго мертвое созвездие южного полушария, разделено на Киль, Паруса и Корму.

Расчет размеров ступеней лестниц для условий Марса ("марсианская ступенька")

Архипов Г.А.

Научный руководитель — Довгань В.Г.

ГБОУ Школа №1580, Москва

g.a.arkhipov@bk.ru

Марс приковывает к себе интерес с древних времен. Ученые считают, что Марс, возможно, единственная доступная для землян планета, пригодная для колонизации. На основе марсианских миссий уже известно, что процессы, протекающие на Марсе, похожи на процессы, наблюдаемые на Земле. Изучение Марса позволит получить больше данных для понимания закономерностей процессов на Земле и сформировать их достоверный прогноз. Кроме развития фундаментальной науки, освоение Марса позволит начать лучше использовать ресурсы вселенной, а также выведет земную цивилизацию на межпланетный уровень. Поэтому я и задумался над вопросом приближения его колонизации.

Все страны, обладающие передовыми технологиями, заинтересованы в исследованиях Марса, и в скором времени они, возможно, объединятся для успешной марсианской миссии. Считается, что сейчас идет т.н. второй этап подготовки такой миссии: Роскосмос называет его «Рубеж возможностей», а в компании И. Маска – «Испытательный полигон». По всей видимости, уже к середине 2020-х годов вопрос высадки человека на Марс будет звучать как «Когда?»

В настоящее время в России накоплен огромный интеллектуальный потенциал для организации полетов к Марсу. Однако для успешного выполнения такого полета необходимо выполнить многочисленные подготовительные работы всеми участниками такого проекта – конструкторами, технологами, исследователями, космонавтами. Значительная часть работы представляет собой переизобретение, на первый взгляд, очень простых и малозначимых (почти бытовых) аспектов. Например, одним из таких вопросов является вопрос выхода и возвращения космонавта в спускаемый марсианский модуль после его приземления на Марс, а также в постоянные модули марсианской базы. Человек в специальном скафандре – это вертикально передвигающийся субъект, и хотя на начальном этапе он будет использовать трап, на более поздних этапах потребуются создание подъемов. Наиболее реальным представляется вариант лестницы с отличными от земных характеристик ступеней. В настоящее время опыт хождения человека в условиях с неземной гравитации очень мал, но конструкция ступенек в земных условиях не требует специального образования. Кроме того, открытые источники информации содержат значительный объем знаний по объекту исследования.

Настоящая работа имеет целью сделать предварительный расчет размеров ступеней лестницы либо подъема для марсианских условий. Рабочее название моего исследования – «марсианская ступенька».

Для получения расчетов удобной в марсианских условиях ступеньки был изучен накопленный опыт. Известно, что в земных условиях наиболее часто в общественных местах используются лестницы с углом наклона 20-30 град., а в уличных условиях – 5-20 град. При этом удобной лестницей является такая, у которой размер проступи составляет 25-29 см., а размер подступенка – до 15-17 см для общественных лестниц, а для уличных – 37 см и 17 см, соответственно. Удалось установить, что сумма высоты подступенка и глубины проступи должна оказываться в диапазоне от 46 см до средней длины человеческого шага – 62 см.

На основе расчетов Ю.И. Мухина о длине шага в лунных условиях, можно сделать вывод, что размер ступени в условиях других планет будет зависеть от соотношения земной гравитации и гравитации этих планет. Поскольку провести эксперимент у меня пока возможности нет, то в настоящее время можно лишь предположить и рассчитывать, что удобным подъемом для марсианских условий будет подъем со следующими характеристиками ступеней: глубина проступи составляет 50 см., а высота подступенка – 30 см. Однако для уменьшения вероятности получения травм (у космонавта ослаблены мышцы из-за невесомости, а привыкание к гравитации займет время – на Луне американские астронавты падали), глубину проступи целесообразно увеличить до 100 см., а высоту подступенка снизить до 27 см.

С одной стороны, в итоге получилось так, что ступенька для Марса не сильно отличается от ступеней на Земле – разница всего в 10-20 сантиметров по основным параметрам. Однако учет особенностей условий экспедиций на Марс вносит существенные изменения в строение и размеры ступеней, особенно учитывая, что их нужно будет привозить с Земли.

Проведенная мной работа не ускоряет момент высадки человека на Марс, но приближает момент его освоения человечеством. Всего лишь ступенька, но без нее землянин не ступит на поверхность других планет.

Модель четырех спутниковой бесперебойной космической системы связи с Землей для будущих поселений Марса

Архипов З.М.

Научный руководитель — Филиппов Ю.П.
МБОУ лицей "Технический" г.о. Самара, Самара
macarena2000@mail.ru

Одной из задач, стоящих перед человечеством в XXI веке, является покорение Марса. Освоение планеты в будущем будет принципиально невозможно без создания устойчивой коммуникационной системы связи между Землей и Марсом.

Данная система должна решать три основные задачи:

- 1) обмен информацией между людьми Земли и Марса;
 - 2) передача команд с Земли на Марс для роботов, осваивающих поверхность Красной планеты;
 - 3) передача данных фундаментальных и прикладных исследований с Марса на Землю.
- Очевидно, данная система связи должна быть максимально надежной, обеспечивать бесперебойную связь между Землей и Марсом и иметь минимальную стоимость своей реализации. Стоимость проекта, главным образом, определяет количество искусственных спутников и станций, образующих орбитальную группировку связи.

Целью работы является построение новой модели четырех спутниковой бесперебойной космической системы связи Марса с Землей для будущих поселений Марса.

Основные задачи:

1. Расчет основных характеристик орбиты стационарного искусственного спутника Марса и его зоны покрытия.
2. Формулировка новой модели четырех спутниковой бесперебойной космической системы связи.
3. Определение ориентации антенн стационарных спутников. Расчет времени блуждания сигнала.
4. Определение положения Межпланетной станции связи, ее зон покрытия и времени распространения сигнала.
5. Определение основных свойств сеансов связи с Землей.

Основные методы решения поставленных задач:

- 1) методы классической механики;
- 2) алгебраические методы редукции.

Модель визуально представлена с помощью 3 D вентилятора.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в новизне и компактном аналитическом их представлении. Полученные результаты имеют огромную практическую важность: предложенная модель космической связи может быть легко адаптирована к другим телам Солнечной системы, которые в будущем сможет покорить человечество, с учетом их индивидуальных свойств и особенностей.

Неразрушающий метод контроля с использованием индикаторного покрытия

Борисов Ф.М.

Научный руководитель — Ларин Е.А.
ГКОУ КШИ №1, Москва
borisova-222@rambler.ru

Современное машиностроение, особенно авиа и ракетостроение, предъявляют высокие требования к качеству применяемых материалов, а также к качеству изготовления деталей, сборочных узлов и изделий и прежде всего к их прочности и надежности. В настоящее время ни один технологический процесс получения ответственной продукции не внедряется в промышленность без соответствующей системы неразрушающего контроля (НК). Методы и средства НК изделий машиностроения, позволяющие проверить качество, не нарушая их

пригодности для дальнейшего использования по назначению. В работе рассмотрены дефекты металлических и неметаллических изделий. Предлагается применение метода НК с использованием защитного индикаторного покрытия. На контролируемую поверхность при помощи напыления наносится покрытие. При истончении, износе детали или конструкции, нанесенный материал проявляется на поверхности в месте износа и начинает выделять сигнальный запах. Далее формируется портрет дефектов на основе выделяемых веществ в составе газа. Интеллектуальные или адаптивные материалы и покрытия реагируют на изменения в их состоянии или окружающей среде, в которой они находятся. Входные данные, которые вызывают изменение свойств интеллектуального материала, могут быть представлены в виде механических напряжений, деформаций, электрического и магнитного поля или изменений температуры, влажности, pH и света. В ходе работы были рассмотрены преимущества и недостатки некоторых видов НК, включая предложенный. Таким образом, в работе представлена технология с применением «умного покрытия», позволяющего получить информацию о наличии или отсутствии в ответственных деталях и узлах эксплуатируемых объектом, дефектов.

Исследование основных элементов новой технологической концепции в условиях цифровизации

Джамай П.В.

Научный руководитель — к.т.н. Арефьев К.Ю.

ГБОУ Школа №1324, Москва

dzhamay@inbox.ru

Развитие цифровых технологий в последнее десятилетие стало не просто модным трендом, но и новым способом создания высокотехнологичной продукции в различных наукоемких отраслях промышленности. В данном случае речь идет о существенном изменении большинства процессов по всему жизненному циклу разработки, производства и эксплуатации изделий.

Несмотря на то, что различные средства автоматизации успешно используются при создании высокотехнологичной продукции уже более 50 лет, сейчас происходит кардинальная перестройка решаемых задач и внедрение новых, ранее не применяемых информационных технологий. Это связано с новой технологической концепцией четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0». Само понятие «Индустрии 4.0» было сформулировано Клаусом Швабом на Всемирном экономическом форуме, который проходил в 2011 году в Давосе. Основной принцип, заложенный в структуру четвертой промышленной революции, заключается в активном внедрении в промышленность современных цифровых технологий. Это, в свою очередь, направлено на развитие цифрового производства во всех контентах – как в производственно-технологическом, так и в организационном.

Как показал проведенный анализ по рассматриваемой тематике, к настоящему времени можно сформулировать три основных принципа концепции четвертой промышленной революции: совместимость, прозрачность и техническая поддержка. В качестве иллюстрации данного тезиса можно отметить, что применяемые сегодня 3-D программы сокращают примерно в два раза процесс разработки изделия. При этом чертежи, формируемые на данном этапе, находятся не в бумажном, а в электронном виде, и, соответственно, могут быть быстро перенесены на специальное пятикоординатное оборудование с числовым программным управлением. Происходящая автоматизация всех бизнес-процессов приводит к появлению единого информационного пространства, за счет которого обеспечивается полная прозрачность всего жизненного цикла создания изделия: разработка, производство, эксплуатация. В случае изменений каких-либо бизнес-процессов на любом этапе, их корректировка будет более быстрой и минимальной с экономической точки зрения.

Примером создания новой компьютерной технологии является «цифровой двойник» или виртуальный объект, предназначенный для моделирования реального изделия или его

отдельных элементов, как говорится, «в железе». Целью создания «цифрового двойника» является виртуальное воспроизведение изделия, выявление причин возможной поломки, анализ схемы работы изделия в штатной ситуации. На «цифровом двойнике» можно посмотреть изменение работы всего изделия при изменении характеристик или режимов работы его отдельных узлов или элементов.

Исследование существующей теории и практики по рассматриваемой тематике позволило выделить ряд современных технологий в рамках новой технологической концепции. Приведем основные из них применительно к авиационной промышленности – это активные системы управления (в первую очередь речь идет об управлении нагрузками), технологии Big Data (отслеживают техническое состояние летательного аппарата в полете), мгновенные расчеты при покупке билетов и регистрации, безопасность в воздухе с помощью системы Sabre Flight Explorer, а также поддержка работы пилотов за счет технологии Electronic Flight Bag.

В заключении работы можно сделать вывод о том, что практически все высокотехнологичные производства в последнее время подвержены цифровой трансформации. Применительно к авиационной промышленности используемые цифровые технологии позволяют более быстро и эффективно решать конструкторские, производственные и эксплуатационные задачи, и, соответственно, создавать безопасную и надежную авиационную технику. Более того, именно сфера информационных технологий и стала основой для постановки дальнейших перспективных задач.

Список литературы:

1. Головина Т.А., Полянин А.В., Рудакова О.В. Развитие системы государственного стратегического управления предпринимательскими структурами на базе возможностей новой модели цифровой экономики // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2017. № 2. С. 13-18.

2. Джамай Е.В., Зинченко А.С., Юдин М.В. К вопросу о комплексной информационной поддержке научно-производственной деятельности предприятия // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2016. № 1. С. 41-46.

3. Плотииков В.А., Койда С.П. Информационная инфраструктура и ее роль в обеспечении инновационного развития бизнеса // Экономика и управление. 2014. № 1 (99). С. 30-35.

4. Сазонов А.А., Джамай Е.В., Ладошкин М.П. Исследование теоретических аспектов комплексной автоматизации научно-производственной деятельности на предприятиях наукоёмких отраслей // Насосы. Турбины. Системы. 2015. № 3(16). С. 32-41.

5. Цифровизация, промышленный интернет вещей и Индустрия 4.0. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://neftegaz.ru/tech_library/view/5098-Tsifrovizatsiya-promyshlennyj-internet-veschey-i-Industriya-4.0.-Kratko (дата обращения 22.10.2019).

Варианты применения канатной дороги на неподвижном тросе

Докукин Ф.А., Сальникова Л.М.

Научный руководитель — Мамчиц А.О.

Предуниверсарий МАИ, Москва

Teddypirogok@gmail.com

С помощью некоторых изменений, разработанных нами в этом проекте, конструкции канатной дороги возможно решить широкий спектр проблем в сферах экологии, туризма, транспорта и др. Разработанный нами вариант конструкции можно использовать во многих сферах. В будущем возможна перевозка крупногабаритных грузов и даже людей. Конструкция достаточно дешёвая, чтобы её можно было запустить в массовое производство, что, по нашему мнению, может благотворно повлиять на экологию и климат.

Канатную дорогу на неподвижном тросе можно использовать на предприятиях, где требуется транспортировка предметов, размер и вес которых делает нерентабельным использование традиционных видов транспорта, но автоматизация необходима для экономии времени и удешевления производства.

Если использовать несколько иные технологии и материалы для производства, можно использовать наше изобретение в туристической индустрии. Поскольку традиционные канатные дороги в ней достаточно востребованы, то мы считаем, что наш проект также может пользоваться популярностью. Для многих горнолыжных курортов может быть привлекательно использование более дешевых и экономичных материалов и ресурсов для оснащения горнолыжных трасс,

Мы считаем, что наша концепция одновременно отвечает современным требованиям и более экологичная и экономичная, чем многие виды наземного транспорта, а благодаря простоте конструкции и программного обеспечения не требует специальных навыков или глубоких знаний каких-либо специальных дисциплин для починки в случае некорректной работы.

Прототип канатной дороги на неподвижном тросе

Докукин Ф.А., Галахов А.П., Соложенков А.К.

Научный руководитель — Мамчиц А.О.

Предуниверсарий МАИ, Москва

Teddypirogok@gmail.com

Наш проект предназначен для решения сразу нескольких проблем, некоторые из которых перечислены ниже.

Наш проект экологически безопасен и не вредит природе, что позволяет снизить ущерб, причиняемый окружающей среде, с минимальными затратами производительности труда.

Поскольку традиционные методы транспортировки обычно вредят природе, часто не представляется возможным эту транспортировку организовать. Благодаря своей портативности и мобильности наш прототип позволяет, практически не вмешиваясь в экосистему, перевозить необходимые грузы.

Поскольку в нашей конструкции канат неподвижен, возможно строить дороги любой длины (а в перспективе даже с развилками). Также наш прототип потребляет меньше энергии, чем другие наземные способы транспортировки и дешевле воздушных, что являлось бы неоспоримым преимуществом, если бы он вошёл в серийное производство.

Тележка передвигается за счёт моторов, вращающих попарно расположенные вертикальные ролики. Каждый ролик покрыт резиновым ободком (возможно, сменным в зависимости от материала) для лучшего сцепления с канатом. Верхний ролик неподвижен, нижний находится на конце подвижной балки и стягивается с верхним пружиной, это сделано для того, чтобы тележка имела хорошее сцепление с тросом, но, в то же время, могла преодолевать узлы его подвески. Верхние и нижние ролики крепятся по отдельности к двум частям рамы, которые соединены дугообразной третьей частью. К нижней части рамы крепится контейнер для груза, к верхней – контейнер с электроникой, который уравнивает дугу.

Подпорки для троса Г-образные, с креплениями в форме тонких колец на концах.

Применение метода Фролова для самообучения робота с искусственным интеллектом проходить лабиринт

Жеребин Н.М.

Научный руководитель — Фролов М.И.

ГБОУ Школа № 1538, Москва

gerebinnikitam@yandex.ru

В Указе Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» от 11.10.2019 г. сказано о совершенствовании системы подготовки кадров в области искусственного интеллекта.

Вместе с тем, в настоящее время учебные материалы по применению искусственного интеллекта в школьной робототехнике отсутствуют из-за сложности освоения математического аппарата методов обучения нейронной сети.

Для исправления этой ситуации нами был использован в школьной практике простой в освоении метод Фролова и на его основе разработан робот с искусственным интеллектом, самообучаемый проходить лабиринт, на основе образовательного робототехнического набора Lego Mindstorms EV3 Education, а также разработано программное обеспечение для функционирования этого робота.

Согласно рефлекторному методу Фролова формируется следующий алгоритм самообучения робота проходить лабиринт. Необученный робот с нулевым пороговым значением расстояния наезжает на стенку лабиринта, после чего отъезжает от нее и опять может наехать. Каждый наезд-итерация регистрируется датчиком касания. Количество итераций суммируется, формируя пороговое значение датчика расстояния, пока оно не достигнет уровня, необходимого для движения робота вдоль стенки лабиринта без наездов. Для ускорения обучения можно ввести еще один параметр – скорость реакции робота на наезд – величину приращения порогового значения датчика расстояния на каждой итерации.

Разработанный самообучаемый робот для прохождения лабиринта оснащен двумя ультразвуковыми датчиками расстояния, датчиком касания и рамой, защищающей робота от зацепов за углы лабиринта.

Кроме того, нами разработана программа обучения робота проходить лабиринт, составленная в среде EV3. В этой программе предусмотрен ввод скорости реакции робота на препятствие, а также отображение на дисплее и вывод в файл текущего порогового значения расстояния до стенки лабиринта. Эта программа позволяет также переключением кнопки на блоке EV3 запускать уже обученного робота с выводом на дисплей итогового после обучения порогового значения расстояния до стенки лабиринта.

К недостаткам применения модели нейронной сети для обучения робота в школьном учебном процессе следует отнести следующее:

1. Сложность освоения математического аппарата методов обучения нейронной сети.
2. При использовании блока EV3 невозможно запрограммировать модель нейронной сети на «родном» ПО, т.е. приходится загружать в него либо LeJos (Java for Lego Mindstorms), либо EV3 MicroPython.

Вместе с тем, использование для обучения образовательных роботов метода Фролова по сравнению с методом обучения нейронной сети дает следующие преимущества:

1. Метод Фролова прост в освоении, требует малого объема памяти контроллера; составленная на его основе программа обладает высокой скоростью выполнения; поэтому такой способ может быть оперативно реализован на любом образовательном робототехническом наборе.
2. Метод Фролова позволяет задать скорость реакции робота (темперамент), регулируя тем самым скорость обучения робота, что не позволяет сделать модель нейронной сети, поскольку в ней определяющим является количество нейронов.

Преимущества применения метода Фролова перед стандартным методом движения робота по лабиринту с фиксированным в программе пороговым значением расстояния до стенки заключаются в следующем:

1. Датчик расстояния по-разному реагирует на различные виды поверхностей (гладкие, шероховатые и т.д.), и потому мы имеем разные пороговые значения для различных препятствий. Чем выше шероховатость препятствия, тем больше должно быть пороговое значение. При реализации метода Фролова пороговое значение датчика расстояния формируется роботом автоматически с учетом гладкости поверхности препятствия.
2. Вследствие инерции, различным скоростям движения робота соответствуют разные пороговые значения датчика расстояния. Чем больше скорость, тем больше должно быть пороговое значение. При реализации метода Фролова пороговое значение датчика расстояния формируется роботом автоматически с учетом скорости движения робота.
3. При движении робота под разными углами к препятствию пороговые значения датчика расстояния различны. Чем меньше острый угол подъезда, тем больше должно быть пороговое значение. При реализации метода Фролова пороговое значение датчика расстояния формируется автоматически с учетом угла подъезда робота к препятствию.

Нами впервые была проведена апробация робота с искусственным интеллектом, самообучаемого проходить лабиринт, на уроках дополнительного образования в 7 – 9-х

классов, которая показала высокую эффективность и оперативность освоения метода Фролова обучающимися.

Разработанная конструкция робота и программное обеспечение к нему предлагаются к внедрению в школах на уроках технологии (робототехники), проектной деятельности, дополнительного образования, а также в колледжах и вузах.

Мобильное приложение «Дневник самоконтроля»

Ищенко Г.Д.

Научный руководитель — Зиневич М.С.

ГБПОУ "Воробьевы горы", Москва

maksim.zinevich@bk.ru

С 10-ти лет я болею сахарным диабетом, поэтому у меня появилась потребность стабилизировать мою болезнь. Так появилась идея создания собственного мобильного приложения.

Цель проекта - разработать мобильное приложение для самостоятельного контроля протекания сахарного диабета.

Задачи проекта:

1. Создание клиент - серверного мобильного приложения на основе облачной системы Firebase.
2. Формирование и использование базы данных с необходимыми характеристиками продуктов.
3. Формирование и использование базы данных SQL для хранения всех основных данных приложения.
4. Тестирование и внедрение приложения.

Для создания базы данных с продуктами использовался язык программирования Python и библиотеки "requests" и "BeautifulSoup".

Данные по продуктам собраны из официальных источников, структурированы в JSON-файле и загружены в облачную базу данных Realtime Database от сервиса Firebase.

Мобильное приложение представляет из себя следующие экраны:

1. Экран авторизации, регистрации и создания профиля.

Регистрация реализована по адресу электронной почты. Аутентификация происходит через сервис Firebase. Она необходима для сохранения данных о пользователе. Данные о пользователе необходимы для анализа данных пользователя. Настройки профиля пользователя можно редактировать.

2. Экран добавления записей. На этом экране пользователь вводит показатель сахара в крови, количество введенного инсулина и список продуктов.

При первом входе приложение скачивает таблицу с продуктами из Realtime Database и сохраняет её в SQL. В таблице содержится информация о количестве углеводов на 100 грамм продукта.

Пользователь должен только выбрать продукт из предложенного списка и ввести кол-во граммов, а приложение подсчитает ХЕ. Если такого продукта нет, то пользователь может добавить свой продукт или рецепт, состоящий из других продуктов. После этого запись сохраняется в дневник.

3. Экран просмотра записей.

На этом экране пользователь может посмотреть свои записи и сделать выводы о своем режиме питания. Записи сохранены в базе данных SQL и представлены в виде списка, состоящего из 4 полей вывода.

4. Экран добавления продуктов и рецептов

На этом экране Пользователь может создать рецепт и добавить продукт, которого нет в базе данных. Это необходимо, чтобы при каждой записи повторно не вводить все ингредиенты. Приложение само подсчитает количество углеводов.

Выводы.

Разработано простое и понятное для использования приложение для контроля сахарного диабета, в котором есть все необходимые функции для мониторинга болезни.

В процессе дальнейшей разработки планируется добавить ряд функций, которые повысят эффективность и функциональность приложения.

Проектирование автоматизированного робота наводчика

Кануков А.А.

Научный руководитель — Замахшариев Р.А.

ГКОУ КШИ №1, Москва

alanwallker.nalchik@gmail.com

Робот-наводчик основан на платформе Arduino. Arduino - платформа с открытой архитектурой на микроконтроллере ATmega/ Arduino Mega 2560 - одна из флагманских отладочных плат, дающая много возможностей.

За передвижение отвечают 2 мотора с редуктором и драйвер МХ1508. За позиционирование лазерного целеуказателя по одной оси отвечает сервопривод tower pro SG90. Связь с оператором будет осуществляться с помощью Bluetooth модуля HC-06, обеспечивающего высокую скорость и качество соединения.

Преимущества: легкость в освоении, простота написания ПО.

Недостатки: невысокая надёжность, сравнительно высокая стоимость.

Для обратной связи робот оснащён камерой для ориентирования и понимания обстановки. Стоит машина на гусеничной платформе, что повысит проходимость, но есть возможность и работы на колёсной базе.

Преимущества обратной связи по камере: визуальный канал легко интерпретируется человеком, оператор может легко навести на цель устройство. Лёгкость в освоении.

Недостатки: сложность интеграции точных измерительных устройств и датчиков, способных по видимому каналу определять параметры цели, сложность в реализации программного кода для подобных решений в серии

ПО разрабатывалось в среде Arduino IDE. Это упрощает создание и тестирование ПО. Сама среда интегрируема с ОС Android, что упрощает связь с телефоном.

Задача робота наводчика: снизить риск потери солдата путём дистанцирования его от поля боя, не мешая ему в выполнении его боевой задачи. Это упростит подготовку специалистов и снизит людские потери.

Телеграмм бот

Ковтуненко А.А.

Научный руководитель — Бородин Р.А.

Предуниверсарий МАИ, Москва

andre.kovtunenکو@yandex.ru

Телеграмм - популярное приложение-мессенджер, для общения, обмена аудио и медиа файлами, созданной Павлом Дуровым в конце марта 2018 года. Бот - Программа, которая выполняет различного рода действия в автоматическом режиме, либо по команде или заданному расписанию. Программа написана на языке программирования Python 3 в среде программирования JetBrains PyCharm community edition. Использовались такие библиотеки в питоне как: PyTelegramBotApi и PySocks . При работе над программой возникли такие трудности как: блокировка телеграмм на территории Российской Федерации. С этой проблемой я легко справился. Нужно было просто подключиться сначала к прокси-серверу, а после к самому телеграмму. Ссылка на код <https://github.com/ThatSK0vtun/Bot> Созданный мною бот выдаёт расписание дня в МАИ при введении фамилии ученика. При ошибочном написании фамилии бот выдаёт рекомендации по исправлению ошибки (такие как убрать точку на конце, попробовать заменить "Е" на "Ё" и наоборот и другое) и даёт координаты техподдержки бота. Существующий школьный электронный дневник показывает только расписание уроков в основном здании школы. В нашей школе кроме традиционных уроков

есть так называемый «День в МАИ». В этот день мы идем в технопарк МАИ «Траектория взлёта» и изучаем программирование, 3D моделирование, БПЛА (беспилотные летательные аппараты), робототехнику, проектную деятельность, психологию и многое другое. У каждого ученика своё расписание. Мой бот позволяет каждому ученику мгновенно узнать своё расписание занятий, а также где он находится в технопарке.

Создание универсального USB-устройства

Кузовкин Е.С.

Научный руководитель — Тимофеев О.А.

ГБОУ Школа №1293, Москва

olegtimofeev467@gmail.com

Тема нашей работы является актуальной, поскольку в настоящее время компьютер есть почти у каждого индивидуума и для решения разных задач в области IT-технологий требуется различное оборудование. Например, геймеру требуется джойстик, художнику - графический планшет, программисту необходима специальная клавиатура и т.д. В этой связи представляется целесообразным создание универсального устройства, способного соединить в себе функции всех перечисленных выше компонент. Цель работы - разработка универсального USB-устройства и создание необходимого программного обеспечения.

Задачи проекта:

- 1) Обзор существующих разработок в данной области.
- 2) Написание программы для USB-устройства, способной заменить мышь, клавиатуру, джойстик.
- 3) Создание универсальной USB-установки.
- 4) Описание работы данного устройства.

Данная тема выбрана из-за актуальности, малого количества решений проблемы и высокой себестоимости существующих аналогов. В работе уделяется внимание технологии USB. Сейчас данная технология постепенно устаревает и меняется на Type-C. Но при этом USB остается в 90% новых компьютерах, флэшек, дисков и т.д. Для каждого пользователя нужны свои устройства. Но цена на них остается достаточно высокой. Идея автора проекта заключается в создании устройств ввода с помощью чипа atmega 32u4, что существенно снизит себестоимость подобной продукции. Предложенные устройства оптимизируют работу пользователей и подходят для решения широкого круга задач в IT-индустрии. Поставленные в проекте задачи считаем выполненными, а цель работы достигнутой.

Создание простых механизмов на основе принципов гидравлики

Кураев В.Д.

Научный руководитель — Тимофеев О.А.

ГБОУ Школа №1293, Москва

olegtimofeev@inbox.ru

Потребность в использовании гидравлических систем постоянно растет. Объясняется это тем, что данные системы достаточно простые в конструировании и при этом эффективные при передаче энергии. Например, транспортировка крупногабаритных грузов обычным способом сопряжена с рядом технических трудностей и требует значительных энергетических затрат. В связи с этим представляется целесообразным создать компактную динамическую установку, работающую при помощи воды. Это и является актуальностью нашего проекта. Желание разобраться в принципе работы гидравлических систем побудило создать при помощи шприцов, капельниц и деревянных линеек механизмы, работающие на основе принципов гидравлики. Цель проекта была определена следующим образом: создать модель гидравлического манипулятора для изучения принципов работы гидравлических систем.

Задачи проекта:

1. Изучить источники и литературу о гидравлических манипуляторах, а также изучить принцип их действия.

2. Создать модель гидравлического манипулятора.

3. Объяснить принцип действия модели на основе законов физики.

В ходе работы были использованы следующие методы:

- теоретические - изучение литературы и работа с источниками;

- практические - наблюдение, сравнение, моделирование;

- аналитические - анализ работы и формулирование выводов.

Результат проекта (продукт); модель гидравлического манипулятора, а также механизмы, работающие на основе принципов гидравлики: лабиринт, модель подъемника.

Этапы проектной работы:

1. Посещение гидроэлектростанции и Музея воды в городе Углич, а также Музейного комплекса "Вселенная воды" в Санкт-Петербурге. Изучение литературы и Интернет-ресурсов о гидравлических манипуляторах.

2. Создание лабиринта и модели подъемника, работающих на основе принципов гидравлики. Создание модели гидравлического манипулятора.

3. Анализ принципов работы моделей гидравлических систем на основе законов физики.

4. Презентация полученного результата (продукта).

Теоретическая и практическая значимость проектной работы. Созданная универсальная модель гидравлического манипулятора может использоваться для учебных демонстраций и лабораторных работ на уроках физики и занятиях дополнительного образования технической направленности при изучении гидравлики. Также возможно применение гидравлической установки на основе данной модели в порту при транспортировке грузов. На основании результатов работы возможно дальнейшее изучение рассматриваемой проблемы.

Средства работы космонавтов в открытом космосе

Лагутин Г.С., Дорохин Л.Д.

Научный руководитель — Чернов И.Е.

ГБОУ Школа №152, Москва

george.lagutin.00@mail.ru

Гипотеза. Скафандры с трехслойной оболочкой наиболее оптимальны для эксплуатации в открытом космосе.

Цель. Изучить устройство скафандров и сделать вывод касательно применения усовершенствованных моделей в рамках реализации космических проектов.

Задачи:

• Изучить скафандры с трехслойной оболочкой.

• Изучить скафандры с двухслойной оболочкой.

• Сравнить вышеперечисленные образцы между собой.

Скафандр – это маленький космический корабль, повторяющий форму тела. Некоторые скафандры предназначены для выхода в открытый космос. Они защищают человека от воздействия губительной внешней среды.

Сегодня мы хотим доказать, что не все модели, а только скафандры с трёхслойной оболочкой пригодны для жизнеобеспечения космонавтов в течение продолжительного времени в условиях открытого космоса.

Скафандры с трехслойной оболочкой:

• «Беркут».

• «Кречет – 94».

• Скафандр Майкла Коллинза.

Скафандр с двухслойной оболочкой:

• «СК – 1».

Существует много разных типов скафандров, предназначенных для разных целей, но не все они удобны в использовании.

Передовым решением в данной области может служить экзоскелет – устройство, которое способно увеличивать физические способности космонавта благодаря усиленному и лёгкому каркасу и тем самым станет отличным дополнением к трехслойному скафандру. Он поможет уменьшить нагрузки на человека, находящегося в открытом космосе.

Таким образом, мы подобрали идеальное по функционалу сочетание экипировки для обеспечения жизнедеятельности человека в космосе.

Робот-сортировщик мусора

Лесников Н.В.

Научный руководитель — Куприянова С.В.

МБОУ Одинцовская средняя общеобразовательная школа № 1, Одинцово
nik.lesnikov.06@inbox.ru

Очень многие думают, что роботы созданы для замены человека в какой-либо опасной работе, другие думают о забаве, или же образовании. Техника облегчает, а часто полностью заменяет тяжелый физический труд человека, экономит его время. Для этого она должна обладать различными качествами: силой, мобильностью, прочностью, интеллектом.

Польза от использования роботов очевидна. Роботы могут использоваться для решения широкого круга задач. Способов использования роботов можно найти очень много. Например, роботы могут использоваться для выполнения монотонной рутинной работы.

Одной из таких работ является сортировка мусора для его последующей переработки.

Потребность в переработке мусора и отходов, возрастает с каждым годом. Учитывая факт, что человек уже производит материалы, которые в природе могут разлагаться до 150 лет, вопрос их вторичного использования после переработки становится все более и более актуальным. Статистика говорит, что один человек в течение суток производит около 3-5 литров мусора, что в месяц составляет до 120 литров, а за год 15000 литров. В масштабах планеты, эти показатели звучат устрашающе.

Очевидно, что переработка необходима, но главная задача и она же главная сложность переработки отходов, является сортировка мусора. Речь идет о предварительной сортировке на категории. Можно сказать, что после сбора отходов, предварительная сортировка — это первичный этап переработки.

В настоящее время, классическая методология предварительной сортировки мусора осуществляется в несколько этапов:

- 1) Сортировка металл/не металл
- 2) Сортировка тяжелое/ не тяжелое
- 3) Ручной этап.

На третьем «ручном» этапе, у конвейера находятся люди, которые при помощи определенного инструктажа и полученных навыков, сортируют мусор. После чего, разложенные по разным контейнерам отходы направляются на специальных заводы, для технологической переработки.

Предлагаемое нами решение – робот-сортировщик мусора. С помощью этого робота возможно избавить людей от монотонной и при этом вредной работы, создав специальную роботизированную технологию, которая способна объединить все три этапа в один. С помощью специальных сенсоров (металлодетектор, дальномер, спектрометр) робот должен анализировать объект, захватывать его, после чего переносить различные элементы в специальные отсеки.

Учитывая сложности распознавания разнообразных видов твердых бытовых отходов для этой задачи должны использоваться программно-аппаратные комплексы, включающие в себя вычислители на основе нейронных сетей.

Список литературы:

1. <http://www.nxtprograms.com/> - примеры разработок роботов из LEGO Mindstorms NXT.
2. <http://lego.rkc-74.ru/> - Ассоциация образовательной робототехники.
3. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника

Индивидуальная ячейка для хранения личных вещей

Мельниченко Г.Н., Душин Е.Д.

Научный руководитель — Диденко И.В.

Предуниверсарий МАИ, Москва

gmelnihenko2005@yandex.ru

Изделие "Индивидуальная ячейка для шкафа хранения" создано учениками Центра "Предуниверсарий МАИ" для безопасного хранения индивидуальных (личных) вещей обучающихся, например, мобильных телефонов, ключей от дома, денег, мелких личных вещей, учебных принадлежностей (одежды, кружек для воды) и прочее. Изделие состоит из двух модулей. Первый модуль включает в себя центральную плату управления (Arduino Uno), считыватель карт и реле для замыкания цепи питания замка. Второй модуль – это индивидуальная ячейка, закрывающаяся на замок, цепь питания которого управляется реле, размещенном в первом модуле.

В изделии может быть использовано большее количество замков и реле, что позволяет увеличить количество индивидуальных ячеек, например, по числу учеников в классе. При этом, изделия "Индивидуальная ячейка для шкафа хранения" может быть использовано не только в школе, но и в любом другом месте, где требуются индивидуальные ячейки, открывающиеся с помощью электронных карт. Ученик должен иметь индивидуальную электронную карту. При прикладывании карты к считывателю открывается ячейка, которая привязана к этой карте.

Обоснование актуальности проекта. Проект был создан для того, чтобы исключить опасение учеников за сохранность своего личного мелкого имущества (телефоны, ключи, тетради, кружки и др.) за пределами их зоны обозрения. Каждого учащегося нашего образовательного учреждения предполагается обеспечить индивидуальной ячейкой для хранения, которой он в любой момент может воспользоваться, приложив школьную карту к считывателю. Наш шкаф с индивидуальными ячейками удобен, экономичен и актуален. Подобные шкафы можно установить в классе, холе или коридоре школы, так как они в длину меньше метра, а весят не больше обыкновенной школьной парты. Корпус изделия сделан из дерева (фанера), однако корпус может быть также изготовлен из пластмассы или металла.

Основная цель проекта: создание индивидуального места для безопасного хранения личных вещей каждого ученика. Задачи проекта: научиться применять в практической работе навыки 3Д моделирования, программирования на Arduino ide, создать действующий прототип индивидуальной ячейки для дальнейшего использования при организации места для безопасного хранения личных вещей обучающихся Центра.

Технические характеристики и исполнение.

Сборка каркаса ячейки выполнена из фанеры толщиной 18 мм. Программа для технического обеспечения была разработана на Arduino ide. 3Д модель была разработана в программе SOLIDWORKS 2018.

Проект позволил на практике реализовать элемент индивидуального места для хранения личных вещей учеников. Разработчики проекта получили теоретические знания в области электроники и практические навыки программирования, пайки схем, сборки конструкций из дерева. Область применения разработанного и собранного устройства не ограничивается школьными учреждениями. Изделие может быть применено везде, где требуется обеспечить сохранность личных вещей. Работающий прототип будет использован для создания Шкафа хранения личных вещей обучающихся Центра «Предуниверсарий МАИ».

Разработка системы регулирования осадков на базе ракеты «Одуванчик»

Митрохин Д.А., Пятницкая Т.М., Бадалов М.И.

Научный руководитель — Харитоненков А.И.

ГБОУ Школа №1324, Москва

InqAI@yandex.ru

Система разгона облаков в нашей стране очень распространена и пользуется большой популярностью. В 2019 году на мероприятия, связанные с разгоном облаков было выделено 410,56 млн. рублей. В рамках нашего проекта решено переработать привычную систему доставки реагента на высоту формирования облаков. Для того чтобы упростить данный процесс и удешевить работы. В качестве альтернативного способа было предложено использовать малогабаритные ракеты.

В рамках нашего проекта было произведено изучение веществ, способных воспрепятствовать формированию облаков. Оптимальным решением на наш взгляд является использование йодистого серебра.

Также ключевой задачей данного проекта являлось проектирование конструкции ракеты и создание конструкторской документации. Посредством использования программного обеспечения OpenRocket была определена конструкция ракеты и ее характеристики. Был выбран двигатель, мощности которого было бы достаточно, чтобы вывести маршевую ступень ракеты на высоту формирования облаков. Осуществили компоновку внутренних элементов.

После определения внутренней структуры были произведены виртуальные испытания. По результатам виртуального испытания в структуру ракеты были внесены корректировки.

Заключительным этапом работы является создание компьютерной модели ракеты в системе автоматизированного проектирования Autodesk Inventor. На базе данной работы сформирован пакет конструкторской документации для создания прототипа ракеты. Он включает в себя: компьютерные модели деталей, чертежи деталей и сборочный чертеж со спецификацией.

Проектирование перчатки для повышения иммерсивности пилотов

Мордвин Д.Я.

Научный руководитель — Замахшариев Р.А.

ГКОУ КШИ №1, Москва

danila.mordvin@bk.ru

Обратная тактильная связь от органа управления к пилоту - важная составляющая эргономики самолёта. На контроллерах современных игровых консолей для повышения иммерсивности встроены вибромоторы. Я решил применить это техническое решение к органам управления самолёта

Через датчики обратной связи самолёта на блок управления поступает сигнал о текущем состоянии, который сравнивается с предельным, и вибромоторы сигнализируют пилоту о текущем состоянии. Преимущества заключаются в том, что благодаря используемым технологиям пилот может лучше "чувствовать" самолёт и реализация данного решения очень простая.

Недостатки заключаются в том, что перчатку сложно унифицировать для каждого пилота и возможны некоторые медицинские осложнения, о которых ещё предстоит узнать.

Методика создания:

Сконструировать корпус перчатки. Встроить в неё вибромотор и средство связи. Закрепить и сделать мягкие подкладки под ладонь. Настроить датчики обратной связи.

Программные средства: аппаратно-программное средство-Arduino.

Канал преимущества аппаратной платформы:

- Простая и понятная среда программирования.
- Низкая стоимость.
- Кросс-платформенность.

- Низкая частота имеющегося процессора.
- Малое количество "дисконвой" флэш-памяти для создания программ.
- Не очень удобная программная оболочка.

В результате должна получиться связь между перчаткой и датчиком. Точнее на датчик, установленный на самолёт, действует давление, в последствии он передаёт сигнал перчатке, что подаёт вибрацию. Чем выше давление, тем сильнее сигнал. Чем сильнее сигнал, тем сильнее вибрация оказывается на кисти пилота.

В дальнейшем планируется усовершенствовать проект и уменьшить размер устройства.

Особенности разных видов упаковки еды для космонавтов

Никитин М.М., Данилова Н.А.

Научный руководитель — Захарова Г.А.

ГБОУ Школа №152, Москва

niknad5@gmail.com

Процесс подготовки еды для космонавтов включает в себя не только приготовление пищи, богатой питательными веществами и витаминами, необходимыми космонавтам в полёте, а, что особенно важно, упаковку еды для космонавтов, обеспечивающую возможность потребления продуктов в специальных условиях, сохранность всех питательных веществ, необходимых космонавтам в течение полета, а также доставку еды на орбиту.

Гипотеза: В современном мире существуют технологии, с помощью которых можно модифицировать используемую в космонавтике пищевую упаковку.

Цель: На основании имеющихся недостатков используемой в настоящее время тары и научных исследований в области экологии предложить способы её усовершенствования с точки зрения практичности и экологичности.

Задачи:

*ознакомиться с экспонатами музея космонавтики (питание для космонавтов, бортовой холодильник, разогреватель пищи, укладка с пищевыми добавками);

*исследовать экспонаты музея и сфотографировать их;

*изучить информацию из дополнительных источников и узнать об упаковке еды для космонавтов;

*проанализировать результаты исследований в области космической экологии и пищевой продукции последних лет;

*систематизировать полученный материал.

Методы исследования:

*наблюдение;

*работа с информационными ресурсами в сети Интернет;

*документирование;

*анализ.

Возможные перспективные решения в данной области:

1. Использование технологии «микро», очень тонкого мембранного слоя, способного защитить наружную поверхность продуктов от губительных внешних факторов среды, тем самым способствуя продлению срока хранения пищи за счёт предотвращения попадания кислорода и других газов, которые зачастую способствуют порче продовольственных товаров.

2. Включение в состав упаковки питательных биологических добавок (в частности, витаминов), способствующих предотвращению развития заболеваний у космонавтов и делающих тару более экологичной.

Список литературы::

1. Журнал «Все о космосе». Статья «Тара и упаковка для космоса». В.А.Шавырин. М., 2017.

2. Экспозиция Музея космонавтики.

3. <https://zen.yandex.ru/media/id/5a815e24168a9171cf6eae20/buduscee-piscevoi-upakovki--5a83f8e279885ef60ae933fa> (Статья о будущем пищевой упаковки).

Разработка статического информационного сайта

Оксман О.А.

Научный руководитель — Коновалов К.А.

ГБОУ Школа №1293, Москва

ol-werty2017@yandex.ru

Статическим веб-сайтом является набор соответствующих html-страниц и различных медиафайлов размещенных на веб-сервере. Используя данную технологию, мы реализуем простой информационный сайт, который будет содержать определения, формулы и наглядные материалы по курсу физики за 7-8 класс. При разработке веб-страницы мы будем использовать html и css. Данные инструменты задают отображение информации в браузерах.

На сегодняшний день существует множество статических веб-сайтов, в которых представлена самая различная информация. Цели создания статических сайтов также разнообразны. Например, для рекламы компании или интерактивного представления информационных материалов. Такой технологией пользуются из-за простоты разработки и высокой скорости доступа к веб-странице. Формулы из физики не всегда удобно запоминать в том виде, в котором они представлены в учебниках, поэтому мы создаем сайт, который будет наглядно представлять данные формулы и определения.

Целью проекта является разработка статического информационного сайта, содержащего наглядное представление физических формул и законов.

Задачи проекта:

1. Изучение основ html и css.
2. Создание макета сайта.
3. Верстка статической веб-страницы по разработанному макету.

Таким образом, после выполнения поставленных задач, были изучены основы разработки статических веб-страниц, создан макет, а также разработан простой информационный сайт по созданному макету, наглядно представляющий материалы по физике по следующим разделам: механика, термодинамика, молекулярная физика и электрические явления.

Проектирование робота "Помощь бот"

Опрышко А.Н.

ГБОУ Школа №1560, Москва

sashay.prohorov@gmail.com

Цель работы - проектирование универсального робота "Помощь бот".

Актуальность работы. Проведя исследования различных интернет ресурсов, аналогичных систем не было выявлено, также был проведен опрос работников медицинских учреждений.

Вывод был такой: В мире не существует подобной машины, но в ней есть необходимость.

Проектирование было разбито на несколько частей.

Часть первая - "Подвижная платформа".

- 1) Платформа.
- 2) Шасси.
- 3) Поворотное шасси (оно позволит машине передвигаться не только вперед и назад, а также влево и вправо).
- 5) Сервоприводы.
- 6) Управляющая плата Arduino.

Часть вторая - "Корпус". Корпус оснащен всеми необходимыми отверстиями для других систем, а также он находится на подвижной платформе, а также имеет форму параллелепипеда.

Часть третья - "Система подачи жидкости".

- 1) Резервуар с жидкостью.
- 2) Насос.
- 3) Трубки.
- 4) Тригер в виде датчика расстояния.
- 5) Управляющая плата Arduino.

Часть четвертая - "Система подачи медикаментов".

- 1) Резервуар с медикаментами.
- 2) Выдающий механизм
 - 2.1) Сервопривод
 - 2.2) Револьверный барабан (назван мной так ведь в него при падении попадает таблетка барабан прокручивается и таблетка по жерлу попадает к месту выдачи)
- 3) Жерло

- 4) Управляющая плата Arduino

Часть пятая - "Система распознавания пациентов".

- 1) Датчик распознавания цвета.

ПОЯСНЕНИЕ. Пациент подносит карту к датчику он срабатывает и подает команду зависящую от цвета к выдаче медикаментов, позже он подносит стакан к месту набора воды и срабатывает датчик расстояния который подает команду насосу, а тот начинает работать и наполняет стакан водой.

Часть шестая - "Система уведомлений".

- 1) Экран.
- 2) Динамик.

Отдельно хочу отметить возможности и важность этой системы.

Пациент сможет увидеть на экране всю необходимую информацию, а при получении медикаментов услышать звуковой сигнал.

Но и медицинскому персоналу эта система значительно упростит работу, ведь эта система не только позволит без контакта с пациентами выдавать медикаменты и воду, но и позволит мониторить данные о пациентах, их количестве, и о медикаментах выдаваемыми роботом.

Вывод. На данный момент не существует подобных или похожих систем, её необходимость важна. Хочу отметить, что в данный момент "Помощь бот" готов уже на 80%!

Луноходы и пилотируемые аппараты

Осокин Д.Е.

Научный руководитель — Захарова Г.А.

ГБОУ Школа №152, Москва

odaniil777@mail.ru

Гипотеза: луноходы и ПА – основа изучения Луны.

Цель: ознакомиться с возможностями луноходов и ПА.

Задачи:

- Ознакомиться с этапами изучения Луны.
- Определить сложности запуска первых межпланетных аппаратов.
- Определить достижения в изучении поверхности Луны.
- Анализировать значимость исследований.

С древних времён люди стремились изучать Луну, как небесное тело, и пытались сделать её точную карту. Ученые изобрели телескопы и хотели получить изображения поверхности Луны. Но только с изобретением луноходов – аппаратов, преодолевших гравитацию Земли, стало возможно запечатлеть её спутник со всех сторон.

Первой проблемой советских ученых была создание аппарата, который может преодолеть вторую космическую скорость, достичь Луны и успешно приземлиться на её поверхность.

Второй проблемой была осуществление мягкой посадки и успешного автономного существования конструкции в условиях Луны для изучения грунта, климата и передачи полученной информации на нашу планету.

Третьей проблемой была организация возвращения аппарата на Землю.

Учеными было запланировано отправление пилотируемого аппарата на Луну, но пробные запуски беспилотников проходили с нарушениями, поэтому СССР не смог осуществить такой полет.

В 1969 г. американские астронавты Нил Армстронг и Эдвин Олдрин впервые ступили на поверхность Луны.

Впоследствии проводилось множество миссий:

- Межпланетный автоматический аппарат «Луна-1» 2 января 1958 г. первым развил 2-ую космическую скорость, преодолел гравитацию Земли. (Вторая космическая скорость равна 11,2 км/с).

- Автоматическая станция «Луна-3» с 7 по 10 октября 1959 г. впервые облетела Луну вокруг и передала фото обратной невидимой стороны Луны.

- Автоматическая станция «Луна-9» 3 февраля 1966 г. передала первое фото и телевизионные панорамные изображения Луны, благодаря мягкой посадке и камере «Я-198», которую специально для этого спроектировали: А.С. Селиванов, В. М. Говоров и А.С. Титов под руководством М.С. Рязанского.

- «Луноход-1» попавший на Луну 17 ноября 1970 г. проехал по Луне 10540м, постоянно выходя на связь и передавая информацию о поверхности луны. Последний сеанс связи производился 4 октября 1971 г.

- Ракета-носитель «Н1-Л3» проводила подготовку к проведению пилотируемой экспедиции на Луну, но по причине аварийных запусков, программа СССР была закрыта в 1974г.

- Автоматическая станция «Луна-16», достигшая спутника 20 сентября 1970 г., исследовала грунт Луны и вернулась на Землю с его образцами.

За всю историю исследований на Луне успело побывать 12 астронавтов.

Луноходы и ПК – это основной способ изучения Луны на сегодняшний день. Только с помощью этих аппаратов на Земле ученые получают образцы поверхности и биосферы, фото и видео изображения. Также только пилотируемые корабли могут перенести человека на Луну для более предметного изучения межпланетного тела. Такие инструменты, как телескопы, не дали полного обзора Луны, поэтому считать их информативными в настоящее время в сравнении с луноходами и ПК не является объективным

В ближайшем будущем с помощью беспилотных или пилотируемых луноходов возможно развивать:

- Освоение новых ресурсов.
- Добычу полезных ископаемых.
- Создание лунной системы энергосбережения Земли.
- Строительство обсерваторий в условиях отсутствия атмосферы.

Такие знания и опыт раскрывают возможность новых полетов к ранее недоступным объектам Солнечной системы

Разработка БПЛА

Пелезнев Е.С.

Научный руководитель — Воронцов Т.П.

ГБОУ Школа №1286, Москва

egorpele5@gmail.com

Повсеместное использование современных технологий – один из основных признаков развитого государства. Передовые технологии находят свое применение абсолютно во всех

сферах деятельности, исключением не стало и сельское хозяйство. Многие сельскохозяйственные объединения стремятся к автоматизации всего цикла производства товаров, однако в силу отсутствия автоматических средств ухода и сбора или несостоятельности некоторых инженерных решений это пока невозможно. Частным примером является проблема, связанная с автономной обработкой полей сертифицированными препаратами. В среднем, в день группа из 10-30 человек способна произвести опрыскивание на территории от 5 до 15 га. Но подобные работы пагубно сказываются на здоровье рабочих и занимают много времени при больших площадях посева. К тому же, выполнение таких работ для человека возможно только днем, а для беспилотного летательного аппарата (БПЛА) в любое время суток.

В настоящей работе предложено решение данной проблемы путем создания многофункционального БПЛА мультироторного типа и разработки специализированного агро модуля, предназначенного для обработки полей. Разработка данного БПЛА позволит значительно сократить объем человеческого труда, существенно снизить расходы и сократить время опрыскивания. При выполнении данной работы решено большое количество взаимосвязанных задач проектировочного и прикладного характера, главными из которых являются:

- 1) изучение видов БПЛА и получение базовых знаний по их созданию;
- 2) анализ существующих решений от ведущих производителей; проведение необходимых расчетов, касающихся конструкций БПЛА и агро модуля;
- 3) проектирование и изготовление потребных электронных устройств;
- 4) проектирование элементов конструкции БПЛА;
- 5) подбор необходимых для создания БПЛА комплектующих, с учетом результатов проведенного анализа;
- 6) изготовление опытного образца БПЛА.

Пилотирование разработанного БПЛА планируется осуществлять в ручном режиме с использованием технологии FPV (First Person View) и в автоматическом режиме. После программной доработки автопилота планируется проработка вопроса увеличения грузоподъемности.

Разработка легкого транспортного космического корабля для доставки грузов на МКС

Плетнева К.М.

Научный руководитель — Тузилов С.А.

ГБОУ Школа №1293, Москва

timofeevoa@sch1293.ru

Совершенные транспортные космические корабли (КК) сейчас очень нужны и востребованы. В транспортных космических операциях Европейское космическое агентство пытается активнее использовать свой грузовой корабль "Жюль Верн" (первый полет состоялся в 2008 г., масса грузового космического корабля 11т). Японское космическое агентство реализует полеты к Международной космической станции (МКС) транспортного корабля "H-II Transfer Vehicle" (HTV, первый полет состоялся в 2009 г., масса космического корабля составляет 10,5 т, всего совершено 8 полетов), также другие известные организационно-разработчики космической техники активно разрабатывают аналогичные образцы космических аппаратов (КК "Dragon" и др.). Данное направление деятельности является актуальным.

Наиболее развитым в плане практического использования является транспортный грузовой корабль "Прогресс-М" и его модификации, разработки ПАО РКК "Энергия" (г. Королев Московской области), масса космического корабля составляет около 7.1-7.5 т.

Для многоразовых возвращаемых перспективных космических летательных аппаратов (типа "Спейс Шаттл", "Буран", Х-37В) достаточно удобным и рациональным с точки зрения эффективного использования их технических характеристик является рабочая высота выведения около 200-220 км.

Рассматривается задача разработки легкого транспортного космического корабля для доставки грузов на МКС с соответствующим снижением расходов на его разработку и эксплуатацию.

Возможным решением задачи может являться использование транспортного корабля небольшой размерности, непосредственно осуществляющего межорбитальную доставку грузов между орбитами высотой 200-500 км и рабочей орбитой МКС 450-500 км.

Транспортный космический корабль может базироваться в окрестности рабочей орбиты МКС и в течение некоторого периода времени перед выполнением транспортной операции осуществлять уменьшение высоты своей орбиты до 200-250 км, на которой требуется обеспечить перестыковку модуля с доставляемыми на МКС полезными грузами.

Рассмотрены варианты формирования конструктивно-компоновочных схем легкого транспортного космического корабля. При проведении расчетов рассматривались круговые орбиты.

Шкаф для хранения вещей работников с RFID-считывателем и соленоидами

Попов Г.В., Клочков Н.К., Купцов Ф.И.

Научный руководитель — Мамчиц А.О.

Предуниверсарий МАИ, Москва
popov.gleb.1225.2005@gmail.com

Цель: хранение личных вещей работников.

В наше время работникам всё реже и реже дают место для хранения вещей.

Наша команда решила создать шкаф, такой, чтобы он был безопасный, чтобы сотрудники не крали вещи конкурентов, компактный, чтобы не занимал много места в офисе и дешёвый, чтобы его смогла себе позволить любая компания.

Ячейки шкафа 15 на 15 на 15 см. Сам шкаф сделан из фанеры, но он может быть сделан из любого другого материала, так как важна больше электрическая начинка.

RFID считыватель будет сканировать ключ. Часто работникам приходится носить много ключей и ещё один ключ они могут не захотеть принять, поэтому, чтобы не иметь много ключей, можно сделать ключ из уже используемых вещей (они должны быть RFID), например это может быть ключ от домофона или карточка от офиса.

От RFID-считывателя ток будет идти к ячейке. В ней установлены соленоиды (маленькие замки). Из-за того, что шкаф сделан из фанеры толщиной 1 см, мы не можем поместить замки внутрь, поэтому они будут установлены на двери, чтобы не занимать место в соседних ячейках. Они очень лёгкие, поэтому открытие двери не составит труда и не повлияет на работу шкафа.

Сейчас появляется всё больше и больше новых технологий для работников и офиса, но они все имеют один большой минус: они все дорогие. Наш же шкаф из-за дешёвых материалов (фанеры) и электрической начинки, поэтому данный шкаф может приобрести себе любая компания, даже начинающая.

Подведём итоги.

Достоинства:

- Уникальность. У работников часто нет места для хранения вещей и у вашей компании появится уникальная вещь для решения этой проблемы

- Безопасность. Из шкафа не пропадут вещи, так как замок закрывает дверь, ключ от которой находится только у вас

- Компактность. В маленьких ячейках можно хранить самые важные для пользователя вещи.

- Удобство открытия. К считывателю можно привязать уже используемый ключ или карту, чтобы не носить много карт.

Аэротакси

Пригульский Д.Б., Боровлёв П.А.
Научный руководитель — Волкова Е.С.
ГБОУ Школа №1517, Москва
prigulsky@yandex.ru

Выбранная нами тема проекта направлена на решение следующих проблем:

- Высокая транспортная нагрузка на дорожную сеть в крупных мегаполисах.
- Сложность выполнения полета в условиях плотной городской застройки.
- Нормативное регулирование городских полетов.

Актуальность. На данный момент существует большая проблема высокой нагрузки на наземную транспортную сеть крупных городов. Строительство новых дорог и введение платных парковок и платных въездов не особо снижает нагрузку на дорожную сеть.

На данный момент существует одно из решений данной проблемы путем создания альтернативных типов средств передвижения. Некоторыми компаниями были приняты решения о запуске проектов создания воздушного такси. Однако при увеличении количества таких объектов возникают проблемы регулирования воздушного пространства, а также обеспечения безопасности и экологичности данного вида транспорта, особенно с точки зрения шумового воздействия.

Цель: разработать действующую модель летательного аппарата, способного выполнять автономный полет (полет без управляющего воздействия человека) в условиях большого количества препятствий.

Задачи:

1) изучить существующие варианты выполнения данной цели, их преимущества и недостатки;

- 2) разработать концепцию устройства для решения поставленной цели;
- 3) смоделировать необходимые детали прототипа изделия и изготовить его;
- 4) написать программу для оптимальной работы устройства;
- 5) протестировать модель в реальных условиях;

Для сборки летательного аппарата мы использовали следующее оборудование:

- Пропеллер пластиковый Dalprop 5045 x4.
- Бесколлекторный электродвигатель Racestar BR2205 2300kv x4.
- Регуляторы оборотов ESC, DYS XSD20A x4.
- Разъем силовой XT60 pin x1.
- Разъем силовой XT60 socket x1.
- Плата распределения питания PDB BeeRotor Power Distribution Board V2.0 x1.
- Полетный контроллер PixRacer x1.
- Микроконтроллер raspberry pi3.
- Веб-камера 480p 30fps.
- Аккумулятор на 3300mah 11.1v.
- 2 провода USB-A – USB –A.
- Шлейф питания pixracer.
- Шлейф подключения радиоприемника.
- Радиоприемник и пульт FlySky i6.
- Лопасты пластиковые 4 шт.
- Ножки пластиковые 4 шт.
- Платформа основная 1 шт.
- Платформа дополнительная 1 шт.
- Держатель pixracer.
- Винты м3х12 4 шт.
- Винты м3х5 16 шт.
- Стойка пластиковая 8 шт.

Рама БЛА изготовлена из PLA пластика на 3д принтере.

Этапы сборки

1. Припаять к плате распределения питания провода питания к мотору контроллеру.
2. Припаять кабель аккумулятора к плате распределения питания.
3. Приклеить плату распределения питания к центральной раме.
4. Прикрутить вторую платформу к основанию нижней платформы.
5. Приклеить raspberry pi к нижней платформе.
6. Установить подставку под контроллер rixgacer.
7. Приклеить rixgacer на платформу для его установки.
8. Установить 4 крепления для моторов.
9. Установить камеру на нижнюю платформу.
10. Соединить камеру с raspberry pi по usb кабелю.
11. Установить посадочные ножки для БПЛА.
12. Прикрутить моторы.
13. Подсоединить шлейфы мотор контроллеров к rixgacer.
14. Соединить usb кабелем rixgacer и raspberry pi.
15. Приклеить антенну на крепление к rixgacer.
16. Присоединить провода антенны к rixgacer.
17. Прикрепить лопасти к моторам.

Позиционирование. Для позиционирования БЛА мы используем агисо метки, так как посчитали это самым удобным путем решения поставленной задачи (передвижения в замкнутом пространстве)

Преимущества:

- Встроенный модуль GPS дает достаточно большую погрешность в замкнутом пространстве и не позволил бы пролететь в ограниченном пространстве.

- Относительная простота использования.

Описание тестовой площадки.

В качестве тестовых площадок мы использовали физкультурную площадку на улице около нашей школы и физкультурный зал.

На уличной площадке располагается спортивный комплекс с турника различной высоты (высота до 2м), длина маршрута составила около 7 метров.

В физкультурном зале (полёт с грузом) длина маршрута составила 6,5 метров, препятствия, построенные из матов составили в высоту 1 метр.

Разрабатываемый нами проект нацелен на решение одной из самых важных проблем мегаполиса. Наша разработка:

- Позволит осуществлять перевозки грузов в условиях городской среды.
- Позволит уменьшить количество машин на дорогах.
- Позволит сократить количество выхлопов в воздух.

Разработка дизайна персонажей для компьютерной игры в жанре 2D платформера

Световидова В.В.

Научный руководитель — Коновалов К.А.

ГБОУ Школа №1293, Москва

rnika888@gmail.com

Что такое дизайн в играх? Дизайн - это деятельность по проектированию эстетических свойств объектов и результат этой деятельности, а также это творческий метод, процесс и результат художественно-технического проектирования объектов. Таким образом, игровой дизайн - это проектирование эстетических свойств интерфейса игры, разработка персонажей, игрового фона, а также остальных игровых объектов.

2 Д платформер - что это такое? Платформер - это жанр компьютерных игр, в которых основной чертой игрового процесса являются прыжки по платформам, передвижение по лестницам и подобное. 2Д же представляет собой вид игры, а точнее плоское изображение, которое будет двигаться в игре.

Актуальность темы. В начале все смотрят на внешний вид продукта, а только затем на его функционал. Все мы любим эстетичное сочетание цветов, кто-то нежных цветов, кто-то холодных, не важно, но вот и ответ, важная часть дизайна - это сочетание цветов. Далее идет сочетание деталей и их проработка. Актуальность же темы состоит в том, что благодаря дизайну можно передать игроку характер, настроение и даже стиль одежды у персонажа.

Цель работы.

Целью нашего проекта является разработка дизайна персонажей для компьютерной игры в жанре "2Д платформер".

Задачи проекта.

1. Изучение методов разработки дизайна персонажей в компьютерных играх.
2. Освоение работы в графических редакторах IbisXpaint и SAI 2.
3. Подбор цветов, образов, стилей для персонажей (главный герой, противники и второстепенные персонажи):.
4. Предусмотреть анимации персонажей.

Таким образом, в ходе работы были подобраны основные цвета и стили для различных персонажей, а также проработана их анимация.

Исследование электромагнитной индукции на примере создания металлодетектора

Суслó Д.А.

Научный руководитель — Супруга О.Н.

ГБОУ Школа №1591, Москва

katy13eee@mail.ru

Продукт проекта: детектор скрытой проводки на транзисторах, детектор скрытой проводки на микросхеме, металлоискатель на транзисторах, металлоискатель на микросхеме, буклет, информационный видеоролик.

Актуальность. В современном мире любой радиотехнический прибор, произведенный промышленным способом, можно спокойно купить или заказать в магазине. При выборе на первый план выходят функциональные опции, цифровое оснащение и дизайн изделия. Знание физических основ и понимание принципов работы становится не так важно, хотя это очень полезно и интересно.

Летом, при строительстве дачи, мои родители столкнулись с проблемой утечки электроэнергии на вводном электрокабеле в земле и с определением места утечки. В разговоре электрика я услышал термин электромагнитная индукция, измерения магнитного поля и т.п.

Мне стало интересно, а могу ли я исследовать данную проблему и создать прибор для обнаружения скрытой проводки. Поэтому я решил выполнить проектную работу: «Исследование электромагнитной индукции на примере создания металлодетектора».

Проблема. Как создается и функционирует устройство металлодетектора?

Цель работы. Изучить физические принципы электромагнитных явлений, создать своими руками приборы - металлодетекторы, которые наглядно демонстрируют данные физические принципы.

Задачи:

- Познакомиться с теорией открытия электромагнитных явлений.
- Исследовать особенности работы металлодетекторов, построенных на различных принципах действия.
- Определить устройства, которые можно сделать своими руками.
- Выбрать простые и удобные функциональные схемы для сборки с учетом наименьших затрат.

• Сконструировать и настроить радиоэлектронные устройства.
• Продемонстрировать устройства и объяснить принципы электромагнитной индукции учащимся моей школы.

Гипотеза. Металлодетектор поможет обнаружить скрытую проводку.

Объект исследования - металлодетектор.

Предмет исследования - электромагнитная индукция.

По итогам проделанной работы я сделал следующие выводы:

- Изготовление приборов своими руками, даже несложной модели, требует тщательной подготовки и концентрации внимания.
- Самодельные физические приборы наглядно демонстрируют базовые явления из школьного курса физики.
- При изготовлении самодельных приборов тренируются навыки работы с простейшим инструментами, развивается логическое мышление и понимание инженерного процесса (изучение теории, проектирование, моделирование, производство, испытания).
- Практика изготовления самодельных приборов побуждает в будущем расширять свои научные знания.
- В перспективе – изготовление программируемых самодельных приборов с цифровыми интерфейсами ввода-вывода данных.

Разработка устройства-самоспасателя космонавта на поверхности Луны

Топорков М.А.

Научный руководитель — Тузиков С.А.

ГБОУ Школа №1293, Москва

mattoporkov@gmail.com

Разработка устройства - самоспасателя космонавта на поверхности Луны. Рассматриваются вопросы обеспечения безопасности проведения лунных технологических операций космонавтом, не работающим в составе группы. В таких условиях некатастрофическое падение космонавта в скафандре на поверхность Луны может привести к серьезным трудностям при попытке человека снова встать на ноги в достаточно сильно надутым космическом скафандре. Возможно также механическое повреждение целостности материала скафандра, требующее обеспечения его немедленного возвращения на расположенный относительно недалеко базовый жилой (или медицинский) модуль космической станции для оказания помощи. Для решения обоих сформулированных выше задач предлагается использовать специализированное техническое решение, входящее в состав оборудования скафандра космонавта и постоянно носимого на внешней поверхности скафандра при выполнении технологических операций на поверхности Луны. Очевидным является наличие жестких требований ограниченности общей массы такого технического устройства, а также его геометрических характеристик. Общая циклограмма работы устройства состоит из двух этапов: – обеспечение надежного и безопасного захвата геометрического объекта-цели, имеющего форму скафандра, и его гарантированное перемещение в устойчивое вертикальное положение; – при необходимости – обеспечение транспортировки объекта-цели по поверхности Луны на ограниченное расстояние. Массовые характеристики объекта-цели могут оцениваться величиной 250 кг (возможно – до 300 кг). Расстояние для транспортировки ограничено в соответствии с ограниченностью располагаемых технических ресурсов и может составлять от 0,1-0,5 км до 2-3 км. Такие значения в значительной степени будут соответствовать маршрутам лунных экспедиций NASA по программе «Apollo», в том числе, с использованием колесного ровера фирмы «Boeing» в рамках миссий «Apollo-15» – «Apollo-17» (наибольшее удаление астронавтов от лунного посадочного модуля составляло от 4,5 до 7 км). Для решения поставленной задачи предлагается использовать трансформируемое надувное техническое устройство, обеспечивающее выполнение обоих этапов представленной выше циклограммы. Основными отличительными особенностями предлагаемого технического решения является использование безрасходных режимов его работы на этапе 1 и обеспечение перемещения объекта-цели на этапе 2 при плавном снижении до определенных пределов ресурсных характеристик системы жизнеобеспечения космонавта. Разработан общий вид и схема функционирования такого технического устройства, выполнен расчет основных характеристик. Представлена разработанная конструктивно-компоновочная схема.

Алфавитный указатель

А

Абрамов М.А. 69
Авакян А.В. 5
Авдиевский М.В. 6
Аверьянов П.В. 68
Агеев Н.А. 7
Аксенов С.С. 84
Александров А.В. 92, 132
Алексеева Е.Д. 84
Алексей И.Р. 67
Алескеров А.М. 38
Алёшин А.А. 38
Алюков В.А. 9
Андреев М.Д. 137
Андреева Ю.В. 69, 137
Аникальчук О.С. 70
Ануфриев Г.А. 85
Арефьев К.Ю. 141
Артеменкова В.В. 106
Архипов Г.А. 137
Архипов З.М. 139
Асанов Д.И. 50
Астахова И.И. 53
Афонин А.В. 98, 132

Б

Бадалов М.И. 151
Барбашов М.А. 10
Баричев А.С. 12
Батталов А.И. 133
Бачаров И.А. 87
Башук Т.А. 116
Бекаев А.А. 13, 100
Белов А.А. 11
Белов М.А. 51
Беляков С.Д. 70
Бережная В.А. 106
Берендеев А.С. 87
Богданов А.А. 64
Боглаев А.А. 88
Бодров А.Р. 89
Болотина А.Б. 128
Бондарев И.А. 19
Борисов Н.М. 9
Борисов Ф.М. 139
Боровлёв П.А. 158
Бородин Р.А. 147
Бортников Р.В. 15
Бразгун Н.Ф. 12
Букин Н.Е. 13
Булгаков С.А. 114

Буравкова О.В. 116

В

Вахитова Л.А. 18, 58
Величкина М.А. 38
Викторова Т.А. 117
Вискунов Д.А. 14
Власов Б.С. 117
Власов Д.М. 22
Волкова Е.С. 29, 158
Воронин А.И. 36
Воронцов Т.П. 27, 70, 156

Г

Гавриков А.П. 72
Гаджиев Э.В. 41, 47, 48
Галахов А.П. 28, 143
Гарчу С.Н. 52
Гиниятуллина В.И. 72
Голиков Г.В. 53
Голов Г.Р. 118
Голов Р.С. 129
Гололобова К.М. 121
Голубков И.В. 48
Голубцов А.С. 15
Горбунова О.А. 94
Горохова С.А. 56
Горьков Д.В. 73
Григорян В.М. 53
Гридина А.П. 119
Гудкова В.В. 73, 74

Д

Давыдкин М.Н. 35
Данилов В.И. 11
Данилова Н.А. 152
Дементьев Д.А. 112
Джамай П.В. 141
Довгань В.Г. 137
Докукин Ф.А. 28, 143
Доропей Д.П. 40
Дорохин Л.Д. 149
Драцкая А.И. 120
Дроботов В.Б. 32
Душин Е.Д. 150
Дюдин А.С. 121

Е

Евдокимов Е.М. 90
Егоров Н.И. 122
Екимовская А.А. 54
Екимовская В.А. 54

Елин А.В. 17, 123
Елкин Е.А. 18
Еловский Д.Р. 92, 99

Ж

Жеребин Н.М. 144
Жилиева Н.В. 36
Жук В.Е. 85
Жук П.М. 74

З

Завадская Л.А. 75
Замахшариев Р.А. 146
Замахшариев Р.А. 152
Захаров Е.И. 107
Захарова Г.А. 152, 155
Зверев С.А. 21
Землянская Д.С. 124
Землянская Н.Б. 128, 132
Зиневич М.С. 57, 145
Зиновьева К.А. 19
Зубеева Е.В. 122, 124, 125,
135
Зюхина Л.А. 56

И

Ибрагимов В.А. 23
Иванов А.А. 19
Иванов М.С. 20, 108
Игнатъев Д.С. 41
Игорь В.Д. 150
Игрицкая А.Ю. 102
Ильин С.О. 41
Исаковская П.Е. 103
Исупова Ю.Д. 42
Ищенко Г.Д. 145

К

Казаков Д.С. 125
Казакова Н.В. 133
Казанцева Е.М. 126
Калашникова О.Г. 128
Калягин М.Ю. 19
Кануков А.А. 146
Капанова Е.А. 99
Карамыслов Н.А. 92
Карасева К.Ю. 43
Карелин А.Ю. 67
Качалина М.А. 10
Клочков Н.К. 157
Кобец П.И. 129
Ковалевич М.В. 128

Ковтуненко А.А. 147
Кокорев Н.Е. 45
Кондратцев В.Л. 66
Коновалов К.А. 153, 160
Косарева М.А. 109
Котельников В.В. 24
Кочетов А.И. 44
Кравченко И.И. 112
Красников В.А. 114
Красногорова О.И. 21
Критченко М.Р. 45, 48
Кротов А.М. 67
Кручинин А.М. 22
Крючкова Д.А. 127
Кузнецов М.Э. 76
Кузовкин Е.С. 147
Кузьмина К.М. 38
Куприянова С.В. 149
Купцов Ф.И. 157
Курганская Д.А. 93
Курлаев В.Д. 148
Кучейко А.А. 103
Кущнир Ю.В. 23
Л

Лагутин Г.С. 149
Лазорин Д.С. 46
Лалин М.И. 77, 92
Ларин Е.А. 139
Лебедев В.В. 109
Лебедев И.И. 56
Леденев В.И. 75
Лесников Н.В. 149
Лисаускас В.С. 128
Литманович М.А. 128
Логинов А.П. 110
Лосев Ф.Д. 77
Лосьяков Е.И. 43, 130
Лунева К.С. 129
Лучков А.Н. 72, 77, 81
М

Макаренко А.В. 88, 95, 96, 97
Мамедов Джавид 135
Мамчиц А.О. 28, 64, 143, 157
Мартемьянов А.И. 24
Масюто М.И. 130
Мелентьева А.В. 46
Мельников А.Д. 111
Мельниченко Г.Н. 150
Метельская Н.С. 126, 134
Мизерова О.И. 127
Мизерова О.И., 23
Минакова Е.А. 94

Миронов Т.Д. 78
Митрохин Д.А. 151
Мишучков Е.В. 130
Моисеева О.Ф. 111
Мокряков А.В. 70
Молчанов Д.А. 57
Мордвин Д.Я. 152
Мусихина А.В. 42
Н

Нагайцев Р.М. 112
Назаров А.В. 80
Никашин А.В. 95
Никитин Г.А. 96
Никитин Д.К. 25
Никитин М.М. 152
Николаева Н.В. 7, 50, 101,
107
Никонов В.Р. 21
Новожилова Д.С. 96
О

Обехов А.В. 26
Окапов Д.А. 97
Оксман О.А. 153
Опрышко А.Н. 154
Осокин Д.Е. 155
П

Павлок Г.А. 57
Панов Роман 23
Парунакян А.М. 98
Пелезнев Е.С. 156
Петров А.В. 99
Петрованов И.С. 99, 105
Питерская И.П. 40
Пияк Н.Е. 27
Плетнева К.М. 157
Плешаков И.А. 28
Поляков М.И. 78, 92
Помыткин В.А. 100
Поняев Л.П. 79
Попов Г.В. 157
Попов Д.С. 132
Попова М.Ю. 12
Посевин 25
Посевин Д.П. 9, 28, 51, 67
Пригульский Д.Б. 158
Пудовнин М.А. 58
Пунов Д.В. 29
Пушкарева М.Б. 130
Пьянков М.В. 132
Пятницкая Т.М. 151

Р

Рагушин К.Б. 79
Рихтер А.А. 17, 41, 123
Рожков А.С. 47
Рожков Д.А. 59
Роман В.Д. 89
Романов К.Р. 61
Романова Е.Г. 61
Русу Михаела 106
С

Савина В.В. 14, 44
Саламаха О.Ф. 90
Салиенко Н.В. 106, 110
Сальников А.Е. 101
Сальникова Л.М. 28, 143
Сапрончев А.М. 63
Световидова В.В. 160
Семёнов Г.М. 110
Семёнов Н.С. 40
Сидоренко М.А. 134
Сидорова Д.Д. 132
Симашко Р.М. 47
Скворцова А.А. 120
Слонов А.Д. 78
Смирнова М.А. 102
Смолин И.В. 80
Сокол Ф.А. 64
Соловьёв В.А. 103
Соложенков А.К. 143
Сорокина Е.А. 114
Софьян В.Л. 64
Стельмахова Д.А. 47
Стенин К.А. 66
Степанова Е.А. 133
Стычинская Т.Ю. 104
Сулейманов М.Д. 48
Султановский В.И. 5, 26, 31,
108
Супряга О.Н. 161
Сусло Д.А. 161
Сюкиява Л.Д. 59
Т

Тамилин Б.Р. 114
Тарасов В.В. 29
Тарасов Е.В. 29
Тепльшнев В.Ю. 118, 136
Тимонин В.К. 81
Тимофеев О.А. 147, 148
Топорков М.А. 162
Топчий И.И. 134
Тремаскин Д.Н. 67

Трещёв К.Г. 82
Трубин Р.А. 78
Тужиков Г.А. 31
Тузиков С.А. 87, 92, 93, 96,
99, 105, 157, 162
Тюриков А.А. 118

Ф

Фадеева О.Е. 127
Федоров А.С. 32
Федорова Е.В. 82
Фетисов А.Г. 116
Филиппов Ю.П. 139
Филь С.Г. 136
Фирсова Н.Д. 134
Фокин И.Ю. 33
Фролов М.И. 20, 22, 34, 144

Х

Хаммад К.С. 134
Харитоненков А.И. 151
Хафизуллин А.И. 34

Хвостовец А.В. 135
Хмель М.С. 56
Холодова А.В. 53
Хомяков А.А. 41
Хорлин Е.А. 38
Хотулёв В.М. 67
Хуснетдинова Т.И. 114

Ч

Чалых Л.В. 38
Чверткин М.П. 35
Черепанова Д.В. 98
Чернов И.Е. 149
Чубик Д.Р. 82

Ш

Шаталов А.В. 98
Шведченко М.А. 136
Шевалдин И.С. 41
Шевко А.В. 104
Шеин Я.Д. 18
Шелудько Н.В. 72

Шибасев А.А. 34
Шибасева В.П. 63, 84, 87
Шиндавин П.А. 41
Шиндяпин А.С. 114
Шмаков А.Д. 36
Шутилина Н.И. 121

Щ

Щёкотов В.Ю. 47
Щербаков М.А. 68
Щукин К.О. 76

Ю

Юдин И.С. 61

Я

Яковлев С.В. 47, 52, 84, 106,
119
Ярков Е.Р. 99, 105