

**«Гагаринские чтения – 2022»**

Сборник тезисов докладов  
Школьная секция

Москва  
2022 г.

УДК 629.7.01

ББК 39.53

Г12

Г12 Гагаринские чтения – 2022: XLVIII Международная молодёжная научная конференция: Сборник тезисов докладов: М.; Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), 2022.

Школьная секция: М.: Московский авиационный институт, 2022. 162с.

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 asbtracts which were sent to organizing committee in electronic form.

All absrtacts are printed in the authors' version.

**УДК 629.7.01**

**ББК 39.53**

©Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет), 2022

Moscow Aviation Institute (National Research University), 2022

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

Дорогие друзья!

Приветствуем вас на 48-й Международной молодёжной научной конференции «Гагаринские чтения». В этом году конференция посвящена празднованию 100-летия основания российского авиационного конструкторского бюро «Туполев», созданного великим авиаконструктором Андреем Николаевичем Туполевым.

Андрей Николаевич был заведующим кафедрой гидроавиации МАИ, а затем профессором на кафедре «Конструкция и проектирование самолётов». Под руководством А. Н. Туполева спроектировано свыше 100 типов самолётов, 70 из которых строились серийно. На его самолётах установлено 78 мировых рекордов, выполнено около 30 выдающихся перелётов.

Московский авиационный институт по праву считается ведущим научно-образовательным центром в области авиационных, ракетно-космических и высокотехнологичных систем. Из стен университета ежегодно выпускаются тысячи специалистов для авиационной и ракетно-космической науки и промышленности. Все они начинали свой путь инженеров и учёных с маленьких шагов. Хорошим стартом для исследователей, изобретателей и даже космонавтов является участие в конференции «Гагаринские чтения».

Вы, в качестве участников этой одной из самых известных молодёжных научных конференций, уже совершили первый шаг к успешной карьере и научным открытиям. Надеемся, что Московский авиационный институт и в дальнейшем станет площадкой для развития ваших творческих способностей, и вы с гордостью будете носить звание «маёвец».

Проявляйте себя – выступайте на конференциях, участвуйте в конкурсах и олимпиадах, делитесь идеями и реализовывайте крупные проекты, а наш университет постарается вам в этом помочь. Желаем вам вдохновения, упорства и жизненной энергии. Пусть впереди вас ждут новые свершения и открытия!

И.о. проректора по научной работе



Ю.А. Равикович

# Направление №10 Школьная сессия

## Секция №10.1 Робототехника. 3D-моделирование и прототипирование

---

### **Разработка портативного прибора и исследование межполушарной асимметрии головного мозга человека для определения его способностей к последующей профессиональной деятельности**

Балясников А.К.

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

ГБОУ Школа №1538, Москва

Важной задачей является помощь школьникам в выборе будущей профессии. Для этого используются тесты, которые не учитывают физиологические особенности строения головного мозга человека. Как известно, у людей преобладает активность либо левого «технического» полушария, либо правого «гуманитарного», либо обеих в равной степени. При этом никаких количественных оценок межполушарной асимметрии головного мозга и ее связи со способностями к тому или иному виду деятельности не существует.

В настоящее время исследования головного мозга проводят с помощью электроэнцефалографа, стоимость которого начинается от 130000 руб. и требует высокой квалификации. Предлагаемый портативный прибор стоит 13000 руб. и его легко могут собрать, запрограммировать и провести с ним исследования обучающиеся на уроках проектной деятельности и дополнительного образования, а также студенты колледжей и вузов.

Цель проекта: создание портативного прибора и проведение исследования межполушарной асимметрии головного мозга на примере обучающихся школы №1538 г. Москвы для предварительного определения их способностей к последующей профессиональной деятельности.

Из поставленной цели вытекают следующие задачи проекта:

1. Изучение вопроса межполушарной асимметрии головного мозга человека по имеющимся источникам, постановка проблемы и выдвижение гипотезы.
2. Анализ существующих приборов и разработка устройства для исследования межполушарной асимметрии головного мозга человека.
3. Проведение исследований межполушарной асимметрии головного мозга на примере обучающихся школы № 1538 г. Москвы.
4. Обработка и анализ результатов, проверка выдвинутой гипотезы.

Гипотеза исследования: у людей с преобладанием левополушарного развития и более сильной правой рукой ярче выражены способности к точным наукам и инженерной деятельности; у людей с преобладанием правополушарного развития и более сильной левой рукой – к гуманитарной деятельности. У людей с одинаковой степенью развития правой и левой руки одинаково выражена тяга, как к инженерной, так и гуманитарной деятельности.

Для проверки этой гипотезы была поставлена задача создать портативный прибор, который измеряет значение силы сжатия правой ( $Nr$ ) и левой ( $Nl$ ) рук испытуемого, а затем по соотношению этих значений вычисляет предложенный нами коэффициент, названный коэффициентом межполушарной асимметрии головного мозга  $k$ :

$$k = Nr / Nl.$$

С этой целью были последовательно изготовлены следующие модификации прибора с использованием динамометра Vernier на основе:

- Lego Mindstorms EV3 Education с использованием NXT-адаптера и выводом значений на дисплей EV3 (портативный вариант), а также в файл.

- Платы Arduino UNO с шилдом Vernier и выводом значений в монитор последовательного порта среды Arduino IDE, а также на панель виртуального инструмента среды LabVIEW.

- Устройства сбора данных SensorDAQ Vernier и среды LabVIEW.

- Платы Arduino Nano и ВТА-адаптера с выводом значений на OLED-дисплей (портативный вариант).

Исследования проводились с помощью портативного прибора на 30 обучающихся 10 класса по следующей методике. Каждый испытуемый сжимал поочередно динамометр Vernier правой и левой руками с последующим отображением на OLED-дисплее силы сжатия этих рук, а также полученного коэффициента межполушарной асимметрии. При этом проводился опрос испытуемых, какими видами деятельности они предпочитают заниматься.

Результаты исследования показали, что у 23 человек (77%) преобладает левополушарное развитие ( $k \geq 1,2$ ), у 5 человек (17%) – правополушарное развитие ( $k \leq 0,8$ ), а у 2-х человек (6%) практически одинаково развиты и левое, и правое полушария ( $0,8 < k < 1,2$ ).

При этом среди испытуемых с преобладанием левополушарного развития 80% имеют большую тягу к инженерным дисциплинам, а среди испытуемых с преобладанием правополушарного развития 90% предпочитают гуманитарные дисциплины. Кроме того, 100% испытуемых с близкими по развитию полушариями имеют тягу как к инженерным, так и к гуманитарным дисциплинам.

Таким образом, впервые проведенные нами исследования подтвердили выдвинутую гипотезу. Предлагаем введенный впервые в данной работе коэффициент межполушарной асимметрии головного мозга в качестве предварительной биологической квалиметрической оценки профессиональной ориентации обучающихся.

Список использованных источников:

1. Левое и правое полушария мозга: два пути восприятия и мышления. – Режим доступа: <https://pioneerart.ru/mozg1/>

2. Правое и левое полушарии мозга: в чем разница и как развивать? – Режим доступа: <https://blog.teachmeplease.ru/posts/prove-levoe-polusharii-mozga-v-chem-raznica-ka-razvivat>

3. Межполушарная асимметрия. – Режим доступа:

- <https://ru.wikipedia.org/wik>

4. Современный электроэнцефалограф «КОМПАКТ-НЕЙРО». – Режим доступа: [https://neurotech.ru/electroencephalograph/compact-neuro\\_21\\_channels/](https://neurotech.ru/electroencephalograph/compact-neuro_21_channels/)

## **Медицинский робот**

Буданцев Я.К., Евграфов Ф.Д., Антонов М.Л.

Научный руководитель — Афонин А.В.

Предуниверсарий МАИ, Москва

Медицинский робот предназначен для помощи врачам в период пандемии или регионах, где слабо развита медицина и имеется недостаток высококвалифицированного персонала, которому нужно больше времени для обследования тяжелобольных пациентов. Основной областью исследования являются легко распознаваемые болезни человека. Исследовательская работа основана на анализе медицинской литературы, доступных снимков горла и кожных покровов тела человека в сети интернет с помощью автоматизированной системы.

Цель проекта: создание медицинского робота, в работе которого используются нейронные сети.

Задачи проекта.

Анализ медицинской литературы и открытой базы снимков горла человека и его кожных покровов. Классификация полученных данных

Создание модели машинного обучения, которая сможет устанавливать диагноз.

Создание прототипа робота, который предполагает отработку габаритных размеров, конструктивных решений и компоновки основных модулей.

Сборка и тестирование робота.

Для создания самой модели робота, предполагается использование композитных, экологически чистых материалов, которые не смогут нанести вред здоровью человека.

С помощью встроенной в него высококачественной камеры, происходит фотографирование кожного покрова и горла человека и на основе их происходит постановка диагноза, отправка данных врачу на проверку, так как не исключен риск неправильной постановки на ранних версиях. Помимо того предполагается программирование робота для общения с пациентами.

Использование данной системы возможно, например, в период пандемии, когда можно будет направить большинство врачей для помощи тяжелобольным пациентам, а диагнозы робота будут обрабатываться небольшой группой специалистов.

## **Разработка системы мониторинга климатических параметров**

Булычев А.С., Чернышов И.А.

Научный руководитель — Павлов О.В.

ГБОУ Школа №2083, Москва

Актуальность: в настоящее время, системы мониторинга климатических параметров играют немаловажную роль на различных производствах, в офисах, образовательных учреждениях. С помощью систем мониторинга климатических параметров контролируется микроклимат в рабочем помещении.

Цель работы: Создать систему мониторинга климатических параметров в аудиториях кафедры. Изготовить электронный термогигрометр на платформе ESP 32.

Задачи:

1. Изучить соответствующую литературу по данному вопросу.
2. Собрать устройство для измерения температуры и влажности в помещении.
3. Разработать программу для установки показаний и передачи их на сервер.

Практическая значимость: данный проект является самодостаточной частью системы мониторинга климатических данных. Разрабатываемая система позволяет отслеживать климатические параметры аудиторий и использовать полученные данные для дальнейшего анализа.

Система сбора данных — комплекс средств, предназначенный для работы совместно с персональным компьютером, либо специализированной электронно-вычислительной машиной и выполняющий автоматизированный сбор информации о значениях физических параметров в заданных точках объекта исследования с аналоговых и/или цифровых источников сигнала, а также первичную обработку, накопление и передачу данных.

Микроконтроллеры отвечают за опрос датчиков передачу данных серверу, для их последующей обработки и передаче пользователю. В проекте будет использоваться микроконтроллер Wemos D1. Микроконтроллеры ESP на основе модуля ESP8266 обладают необходимыми свойствами для создания Internet of Thing (IoT) системы:

1. Поддерживает Wi-Fi протокол 802.11 b/g/n;
2. Встроенный стек TCP/IP;
3. 80 МГц, 32-битный процессор;
4. Выводы с широтно-импульсной модуляцией;
5. Поддержка интерфейса I<sup>2</sup>C/TWI;
6. Поддержка интерфейса SPI;
7. Поддержка UART;
8. Наличие АЦП.

Для передачи данных в данном проекте используется MQTT (Message Queue Telemetry Transport) — это легкий, компактный и открытый протокол обмена данными созданный для передачи данных на удалённых локациях, где требуется небольшой размер кода и есть ограничения по пропускной способности канала.

Используемые приборы и инструменты:

Датчик температуры DHT 11.

Онлайн САПР EasyEDA.

В рамках работы над данным проектом мы разработали принципиальную схему датчика, программу для микроконтроллера, настроили MQTT сервер mosquito и систему визуализации данных для телефона IoTMQTTPanel а также изготовили одностороннюю печатную плату методом травления.

Датчики, разработанные в рамках данного проекта, планируется разместить в учебных аудиториях кафедры 307 Московского авиационного института и использовать получаемые данные для дальнейшего анализа и получения информации и состоянии аудиторий. Реализуемую систему планируется использовать в том числе как образовательную платформу для обучения студентов и школьников разработке различных частей IoT систем. Параллельно с разработкой датчиков команда студентов МАИ занималась разработкой системы визуализации климатических параметров и системы долгосрочного хранения и анализа данных. В рамках дальнейшего развития данного проекта мы планируем разработать плату для подключения датчиков:

Датчик шума KY-038.

Датчик освещенности GY-302.

Датчик качества воздуха CCS811.

Данные датчики позволят существенно расширить функционал системы за счет обработки большего количества различных параметров.

### **Проектирование мультимедийного приложения с элементами дополненной реальности**

Буцев Д.В., Шинкарёв Р.А., Орлова М.А.

Научный руководитель — Харитоненков А.И.

ГБОУ Школа №1324, Москва

Предлагаемый проект создает дополненную реальность для восприятия и всестороннего изучения экспонатов школьного музея истории Великой Отечественной войны, истории СССР.

Дополненная реальность (AR-Augmented Reality) – это технология, позволяющая с помощью компьютера или другого устройства дополнять окружающий нас физический мир цифровыми объектами. AR позволяет накладывать визуальные объекты на физическое пространство.

AR активно используется в играх, книгах, квестах, массовых презентациях, приложениях по типу Snapchat.

Цель:

Разработка мультимедийного приложения школьного музея с элементами дополненной реальности

Задачи:

Проанализировать целевую аудиторию.

Проанализировать аналоги программ для создания дополненной реальности.

Провести сравнительный анализ программ для моделирования.

Провести сравнительный анализ среды разработки.

Составить алгоритм программы в <https://app.diagrams.net/>.

Создать 3D-модели в программе Blender.

Создание кода для приложения в Android Studio.

Создать приложения для установки на Android.

Этапы проекта:

Разработка алгоритма программы.

Создание 3D-моделей в программе Blender

Создание кода для приложения в Android Studio

Методы исследования: сравнение и анализ; моделирование.

Оборудование: ноутбук с установленным программным обеспечением для 3D-моделей в программе Blender, Android Studio для создания кода.

Полученные результаты, рекомендации по их применению и возможное решение выявленных проблем:

Итогом работы стало приложение «Музей виртуальной реальности»

[https://drive.google.com/file/d/1BY-](https://drive.google.com/file/d/1BY-7yZ4nguYpSYElvN8wR7hSCwKBSFnD/view?usp=sharing)

[7yZ4nguYpSYElvN8wR7hSCwKBSFnD/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1BY-7yZ4nguYpSYElvN8wR7hSCwKBSFnD/view?usp=sharing)

Видео с работой приложения: <https://youtu.be/O6YAZwn7kMc>

Выводы:

Предлагаемое приложение позволит привлечь учащихся разного возраста к изучению истории России.

Заинтересовать новыми технологиями, позволяющими создать 3-D модели.

Перспективы дальнейшей разработки темы:

В дальнейшем планируется добавлять больше элементов AR в приложение.

## **Новая шагающая машина для слабых грунтов**

Васильева А.А., Драцкая А.И.

Научный руководитель — Скворцова А.А.

МБОУ «Гимназия № 5», Королёв

Идея создания шагающих машин всё чаще рассматривается инженерами и учёными в связи с потребностями общества. В шагоходах есть главное преимущество, которого нет ни в каком другом виде транспорта – отсутствие касательных напряжений при движении по опорной поверхности. Все другие традиционные движители буквально срезают верхний слой почвы: колёса, гусеницы, шнеки. Традиционные виды транспорта не только перестают работать, но и губят природу. На севере понятия колеса в древности не было, зато хорошо были известны снегостопы, к которым близок принцип действия шагающих машин. Другое преимущество шагающего транспорта заключается в практически неограниченной возможности увеличения площади опор, чего нет в колёсных, гусеничных и, тем более, шнековых машинах. Направление работы соответствует приоритетам, основным задачам, большим вызовам, неразрешённым проблемам и ожидаемым результатам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Модель новой шагающей машины была изучена и создана на основе имеющегося опыта [1-3]. Базовую схему предлагается не изменять [4]. Но такая платформа потребовала принципиальной доработки.

1) Выполнена доработка силовой части платформы для другого привода. Применён синхронный электродвигатель постоянного тока напряжением 12 В серии 775, реальные характеристики которого соответствуют цели работы [5]. Например, его можно форсировать по мощности от 2 Вт до 140 Вт, а обороты увеличить от 3500 в минуту до 21000! Однако, нужен редуктор.

2) Форсирование электродвигателя потребовало установить новый редуктор.

3) Восемь шагающих лямбдаобразных механизмов П.Л.Чебышева можно разместить на платформе разными способами, был выбран наиболее рациональный.

4) Наконец, самое главное, – потребовалось правильно синхронизировать работу восьми шагающих механизмов.

Авторский вклад в новую разработку распределился следующим образом: А.И.Драцкая предложила вспомнить о забытой схеме своего научного руководителя и разработала систему управления, А.А.Васильева предложила разместить механизмы на известной платформе. После такой доработки механизм заработал без мёртвых зон, хотя с повышенными усилиями, но не критичными для создания шагающей машины.

Главная особенность нового механизма заключается в верхнем синхроншатуне, шарнирно соединяющем две рабочие точки двух лямбдаобразных механизмов П.Л.Чебышева. Движение всего отрезка по шагающей траектории, а не одной точки, дало возможность без малейших затруднений сместить эту траекторию вниз, ниже корпуса транспортного средства [7].



Электродвигатель 775-й серии взят из шуруповёрта. В быту такие двигатели часто называют «Монстрами» [5]. Такое название становится понятным, если посмотреть видеоролик об этом двигателе и оценить его характеристики и форсирование в 70 раз [5].

Первые испытания сразу же показали, что техническое решение выбрано правильным [6]. Главная особенность нового шагохода заключается в опорных пассивных шатунах, которые на этой машине выполнены в форме прямоугольных пластин. Особый интерес представляет развитие системы управления шагоходом, вплоть до решения технической задачи поворота во время движения, которая до сих пор не решена. Но это в перспективе.

Выводы и перспектива работы.

1. Основу новой шагающей машины составляет пара лямбдаобразных механизмов, синхронизированная параллелограммом горизонтальных шатунов, в том числе пассивным.

2. Новый механизм позволил сместить шагающую траекторию ниже корпуса.

3. Создан, проверен, испытан, изучается действующий макет новой машины.

4. Сформулированы ближайшие задачи исследования: создание электронной схемы управления и электромеханической синхронизации для поворотов и уменьшения ударов.

5. Подана заявка на патент на изобретение [7].

Список использованных источников:

1. Артоболевский И.И., Левитский Н.И. Механизмы П.Л.Чебышева / Научн. наследие П.Л.Чебышева. Вып. 2. Теория механизмов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1945. – С.52-54.

2. Сворцова А.А. Механизм шагающей машины. Патент на изобретение RU № 2712370. Заявка № 2017138076. Приоритет изобретения 01 ноября 2017 г.: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2017138076A\\_20190506](https://yandex.ru/patents/doc/RU2017138076A_20190506)

3. Жукова В.С. Шагающее колесо. - Заявка на изобретение RU 201813609. Приоритет 09.10.2018. - Публ.: Бюллетень №10 от 09.04.2020. - Патент на изобретение RU 2734175.

4. Васильева А.А. Кулачковая опора для шагающего механизма П.Л.Чебышева. Научный руководитель Дроботов В.Б. / Гении Подмосковья: Сборник статей по материалам фестиваля науки 28 ноября 2020 г. - М.: Изд-во "Научный консультант", 2020. - С.19-27.

5. 775 Монстр двигатель. 17 декабря 2017 г. <https://youtu.be/EY74qDpvJ28>

6. Васильева А.А., Драцкая А.И. Новый шагоход. 12.04 апреля 2021 г. – Электронный ресурс (видеоролик 5:01): <https://youtu.be/xuLo4lkvgRg>

7. Драцкая А.И. Шагающий механизм. Заявка на патент на изобретение RU 2021129147. Приоритет 06.10.2021 г.

## **Разработка IoT чайника**

Волков Е.Е.

Научный руководитель — Павлов О.В.

ГБОУ Школа №152, Москва

Умный дом - будущее, которое поддерживает молодёжь, а значит и производители будут подстраиваться под целевую группу. Умный чайник - важный шаг в развитии человечества. Мой проект - изучение возможностей современных технологий.

Основные требования для выполнения своих основных задач:

Управление с телефона и голосовое управление.

Выбор температуры для нагрева.

Создать систему автономной поддержки температуры.

Быть абсолютно безопасным.

Данный продукт представляет собой чайник, управляемый более чем наполовину автоматически или дистанционно

В рамках подготовки проекта была создана 3D модель будущего устройства.

Блок питания берёт из сети переменное напряжение 220В и имеет выходы постоянного тока для ESP, для аккумуляторного блока и для ТЭНа.

ESP получает команду нагреть воду до определённой температуры, сравнивает показания датчика температуры с заданной температурой, если заданная температура > текущей, то включает реле, когда температура с датчика температуры станет = или >

заданной температуре, то выключает реле. Если заданная температура изначально <текущей, то оператору высветится сигнал о том, что вода нагрета сразу.

Wlunk, соединённый с ESP, будет выводить статус чайника, текущую температуру воды внутри чайника, отправлять команду на нагрев воды до определённой температуры.

О состоянии чайника в текущий момент будет сообщаться в лейбл "info". Будет написано грется ли он сейчас, или нагрев остановлен ошибкой.

Чайник после нагрева воды будет поддерживать температуру воды до момента снятия чайника со станции.

Помимо строки состояния в приложении присутствует цифровой индикатор температуры, показывающий температуру воды в чайнике прямо сейчас, присутствует ползунок температуры, до которой чайник будет нагревать воду, присутствует кнопка запуска нагрева воды до выбранной на ползунке температуры.

Реле будет включаться, принимая сигнал с ESP если нужно нагревать воду, что заставит ТЭН нагревать воду.

ТЭН просто нагревает воду, если реле включено.

Датчик температуры передаёт на ESP информацию о температуре воды.

Блок питания берёт из сети переменное напряжение 220В и имеет выходы постоянного тока для ESP, для аккумуляторного блока и для ТЭНа.

Основные комплектующие:

Wemos

Контроллер Wemos D1 mini на основе чипа ESP8266 WiFi.

Датчик температуры

Датчик температуры DS18B20 в герметичном корпусе

AC-DC преобразователь

Модуль питания AC-DC 220В/5В 700мА

Нагревательный элемент

В качестве нагревательного элемента планируется использовать транзистор в линейном режиме, за счёт своего низкого сопротивления при открытии будет пропускать сквозь себя большой ток и сильно нагреваться, зачастую в электронике нагрев транзисторов является проблемой но в нашем случае мы извлечем из этого пользу.

Выводы

В рамках реализации данного проекта был разработан чайник с управлением с помощью платформы Wlunk, разработан прототип устройства и подготовлены 3D модели для создания полнофункционального устройства.

## **Интерактивный макет умного дома с реализацией управления через веб-интерфейс**

Воробьев Н.Д., Криворучко М.Е., Хряков М.Е.

Научный руководитель — Евсюкова Л.С.

ГБОУ Школа №709, Москва

в программе T-FLEX CAD была разработана модель дома. [1] Позже мы выполнили печать элементов конструкции с применением 3D принтера и ЧПУ станка. Параллельно с печатью деталей, которая заняла довольно большое время, мы работали над электрической схемой, управление которой должен выполнять микроконтроллер Arduino Mega. [2] Для дистанционного управления различными сценариями предусмотрено управление элементами умного дома через веб-интерфейс. Была написана и протестирована программа управления. Таким образом у нас получился макет, в котором можно открыть дверь по кодовой комбинации с кнопки, через 15 секунд дверь автоматически закрывается, также автоматически закрывается замок. На веб-интерфейс поступает информация с датчиков температуры, влажности и освещенности, при этом в автоматическом режиме срабатывает сигнализация при превышении допустимой температуры. Через веб-интерфейс можно включить обогрев помещения, охлаждение помещения, изменить настройки осветительных

приборов. Также освещение может включаться автоматически при уменьшении освещенности.

В итоге нашей работы мы получили модель умного дома, управляемого через веб-интерфейс [3]. В ходе работы были разработаны детали каркаса, которые можно использовать при создании других конструкций, так как детали хорошо стыкуются. Пустотелые балки конструкции с большим количеством отверстий позволяют легко прокладывать необходимые электрические провода, таким образом макет можно дорабатывать, используя различные датчики и реализуя различные сценарии. Макет может использоваться в образовательном процессе при изучении возможностей микроконтроллеров и отработки программирования различных сценариев.

Список использованных источников:

1. Обучающий курс по T-FLEX CAD [Электронный ресурс].-Режим доступа [https://www.youtube.com/playlist?list=PLCT6rmoJNc8RiBveAJNCKonfdtgP7EgLO] – свободный – (21.01.2022)
2. Школа для электрика.Широтно-импульсная модуляция[Электронный ресурс].-Режим доступа [https://clck.ru/bmPiu] – свободный – (30.01.2022)
3. Умное здание. Википедия [Электронный ресурс].-Режим доступа [https://clck.ru/DXBVD] – свободный – (25.01.2022)

## **Разработка системы отслеживания количества корма кормушек для птиц**

Вострова М.Д.

Научный руководитель — Сунцов К.А.

ГБОУ Школа №152, Москва

Целью работы является разработка модели модернизированной кормушки, которая сократит время обслуживания сети кормушек для птиц.

Задачи:

1. Изучить предметную область
2. Сформулировать требования к системе
3. Разработать собственную систему

Поддержание популяции городских птиц — важная задача, которая требует вмешательства человека. Для этого в различных парках создают системы кормушек, в обязанности зрителя входит обслуживать кормушки и пополнять их при необходимости. Данные действия занимают слишком много времени, поэтому автоматизированная сеть кормушек сократит время обслуживания и облегчит его. Все данные будут передаваться зрителю, соответственно обслуживать нужно будет только пустые кормушки.

Заполнение сети кормушек занимает много времени, из-за чего зачастую кормушки остаются пустыми. Данная проблема особенно актуальна в холодное время года, когда птицам практически невозможно найти себе пропитание самостоятельно.

Модернизированная модель облегчит обслуживание сети кормушек и гарантирует птицам пропитание.

Требования к модернизированной модели:

1. Дальность связи с базовой станцией не менее 100 м
2. Емкость 200 мл
3. Время автономной работы не менее трех дней

Реализация:

1. Еда хранится в тубе, которая располагается в домике. Наверху цилиндра расположена крышка, через которую можно насыпать корм в кормушку. Внизу планка фиксирует зерна(корм), чтобы они не высыпались.

2. Датчики, расположенные в цилиндре на определенном расстоянии друг от друга, определяют количество корма и передают полученные данные с помощью радиосвязи на базовую станцию зрителя.

3. Питание происходит от аккумулятора. Заряжается устройство через солнечные панели.

4. Микроконтроллер выведен на обратную сторону кормушки

5. Программа для кормушки и базовой станции написана на языке C++.
6. Важной составляющей системы является табло для вывода данных. Оно представляет из себя карту парка, светодиоды на которой обозначают расположение кормушки. Цвет будет обозначает степень наполненности кормушки.

Логика работы системы:

Полученные данные передаются с помощью радиосвязи на пульт управления с картой местности, на которой располагаются светодиоды. Светодиоды выполняют функцию как точки на карте с указанием кормушки, так и индикацией, где зеленый – полная, желтый – половина, красный – кормушка пустая, синий — данные давно не передавались.

Вывод:

Внедрение данного изделия облегчит обслуживание сети кормушек и гарантирует птицам пропитание.

### **Устройство для прокладки кабеля в труднодоступных местах**

Гоzenко А.С., Гоzenко А.С., Юнгова А.С.

Научный руководитель — Еловский Д.Р.

Предуниверсарий МАИ, Москва

В современном мире огромную роль играют системы электроснабжения, магистрали связи. Без них в наших домах не было бы света, интернета, систем оповещения о пожарах. Нас повсюду окружают провода, с каждым годом их становится больше, вместе и с этим возрастает потребность в правильной прокладке кабелей.

Прокладкой кабелей занимаются люди и нередко они тратят большое количество времени на прокладку кабелей в труднодоступных местах, что влечет за собой изменения сроков сдачи объекта. А кроме того, могут возникать ситуации, когда прокладка кабеля опасна для жизни человека.

Нередко можно заметить, что в процессе укладки кабеля, рабочие несколько часов протягивают кабель по потолку. В следствие чего было принято решение создать робота, который смог бы без труда прокладывать различные кабели в труднодоступных местах будь то потолок, тоннель или в зоне боевых действий.

Наш проект не требует большого количества людей, оно нуждается только в одном человеке - операторе. Это устройство может проложить кабель даже в самых труднодоступных местах и местах, в которых нахождение человека опасно для его жизни.

Робот “Мангуст” снабжен системой FPV - это позволяет оператору перевести робота в ручное управление, что позволяет видеть все препятствия и находиться на расстоянии от места прокладки кабеля. Важной особенностью робота является то, что он способен сам прокладывать кабель, за счёт машинного зрения, лидара и ультразвукового дальномера, робот способен сам определять оптимальный маршрут для прокладки кабеля учитывая все технологические требования к укладке кабеля, что повышает качество укладки кабеля и соответствие технике безопасности при электромонтажных работах.

### **Разработка гоночных роботов для соревнований и прибора для измерения их скорости**

Гончаров Д.Ю., Новиков А.М., Савенков С.С.

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

ГБОУ Школа № 1538, Москва

Цель проекта – разработка гоночных роботов для соревнований из популярных образовательных робототехнических наборов Lego WEDO 2.0, Lego Mindstorms EV3 Education, VEX IQ, VEX EDR, Tetrrix, Huna TOP и Airblock, а также прибора для измерения скорости роботов на основе плат Arduino UNO и Arduino NANO.

Отсюда вытекают следующие задачи проекта:

1. Анализ существующих решений.

2. Составление дорожной карты проекта и списка необходимых ресурсов.

3. Разработка и программирование гоночных роботов из популярных образовательных наборов Lego WEDO 2.0, Lego Mindstorms EV3, VEX IQ, VEX EDR, Tetrix, Huna TOP, Airblock.

4. Разработка и программирование прибора для измерения скорости (скоростемера) на основе Arduino UNO и Arduino NANO.

5. Проведение испытаний разработанных роботов с измерением скорости их движения.

6. Анализ полученных результатов.

В настоящее время нет единого подхода к разработке гоночных роботов для соревнований из различных образовательных наборов, а также отсутствуют приборы для измерения их скорости.

В проекте были разработаны следующие конструкции гоночных роботов:

- Одномоторный с внешней повышающей зубчатой передачей 2:1 на основе набора Lego WEDO 2.0;

- Двухмоторные с внешней повышающей зубчатой передачей на основе Lego Mindstorms EV3 (5:1), VEX IQ (3:1) и Tetrix (3:1);

- Двухмоторный с внутренней (в корпусе мотора) повышающей зубчатой передачей на основе VEX EDR (8:5);

- Четырехмоторный на основе Huna TOP;

- Шестимоторный с пропеллерами на воздушной подушке на основе Airblock.

ПО проекта разработано в средах программирования Arduino IDE, RobotC и MRT.

Для измерения скорости гоночных роботов было разработано два варианта конструкции скоростемера, состоящих из:

1. Платы Arduino UNO, двух ИК-датчиков препятствия и OLED-дисплея.

2. Платы Arduino NANO, двух ИК-датчиков препятствия и OLED-дисплея.

При этом использовались распространенные для Arduino два варианта ИК-датчиков препятствия: HW-201 и E18-D80NK с заявленной по документации дальностью действия 30 см и 80 см соответственно. В разработанном нами скоростемере ИК-датчики расположены на расстоянии 40 см друг от друга.

Основание скоростемера и крепления датчиков выполнены из набора Lego Mindstorms EV3 Education.

Скоростемер работает по следующему принципу. Когда робот достигает первого ИК-датчика, он активируется. С этого момента запускается таймер, который отсчитывает время до тех пор, пока робот не достигнет второго ИК-датчика. Зная расстояние между датчиками и время работы таймера, можно рассчитать скорость движения робота. В проекте скорость пересчитывалась с помощью программы в км/ч с отображением на OLED-дисплее.

В результате проведенных испытаний оказалось, что ИК-датчик препятствия HW-201 непригоден для измерения скорости, т.к. срабатывает на расстоянии не более 0,5 см от движущегося объекта.

Вместе с тем ИК-датчик препятствия E18-D80NK показывает стабильные результаты на расстоянии до 20 см от движущегося объекта. Поэтому он и был принят в окончательном более компактном и удобном в использовании варианте скоростемера.

Результаты работы над проектом:

1. Проведено обоснование актуальности проекта, сформулированы цель и задачи по достижению этой цели.

2. Составлена дорожная карта проекта и список необходимых ресурсов для его реализации.

3. Разработаны и испытаны гоночные роботы для соревнований на основе образовательных наборов Lego WEDO 2.0, Lego Mindstorms EV3 Education, VEX IQ, VEX EDR, Tetrix, Huna TOP и Airblock.

4. Разработан и испытан скоростемер, с помощью которого проведены измерения скорости движения робота.

5. Проведен анализ полученных результатов, составлена таблица основных характеристик собранных в проекте гоночных роботов. При этом максимально измеренная скорость составила 69 км/час.

В перспективе предполагается продолжить создание гоночных роботов на основе других образовательных наборов.

Список использованных источников:

1. WeDo 2.0 Гоночный автомобиль. – Режим доступа: <https://legko-shake.ru/moc/wedo-unsorted/unsorted/ST-10099>
2. Гоночная машина – автобот. – Режим доступа: [https://www.prorobot.ru/lego/gonochnaya\\_mashina.php](https://www.prorobot.ru/lego/gonochnaya_mashina.php)
3. Гоночная машина формула 1 EV3. – Режим доступа: <http://www.proghouse.ru/article-box/62-racing-car>
4. Детектор скорости движущегося автомобиля на Ардуино. – Режим доступа: <https://www.asutpp.ru/detektor-skorosti-dvizhushegosya-avtomobilya-na-arduino.html>

## **Создание системы мониторинга кулеров**

Грошев Я.Е.

Научный руководитель — Павлов О.В.

ГБОУ Школа №2036, Москва

На сегодняшний день во многих организациях, в том числе школах и ВУЗах, устанавливаются кулеры с водой. Это позволяет посетителям утолять жажду и повышает их комфорт. В большинстве случаев кулеры берут воду из специальных бутылок, а не из водопровода, что требует периодической замены. В больших организациях количество кулеров зачастую не позволяет осуществлять их постоянный мониторинг, что приводит к ситуациям, когда в них отсутствует вода. Система мониторинга состояния кулеров сможет решить данную проблему.

Цель:

Разработать систему мониторинга кулеров.

Задачи:

- 1) Выработать требования к системе.
- 2) Выбрать оптимальный способ измерения количества воды в кулерах.
- 3) Разработать систему.

Актуальность:

Это позволит отслеживать состояние кулеров через приложение, чтобы вовремя заменять бутылку воды в кулере и не тратить время на обход всех кулеров по несколько раз в день, ведь людям нужна вода.

Требования к системе:

Измерять воду в кулере и передавать данные удобным способом, система не требует автономности, так как кулер остается на месте внутри помещения организации.

Измерение воды

Датчик уровня поплавковый -основан на замыкании контакта геркона, находящегося внутри штока датчика постоянным магнитом, который находится в самом поплавке. Происходит это при перемещении поплавка вдоль штока. В мой проект не подходит так как нужно изменять конструкцию кулера и бутылки, и он имеет не самую высокую точность.

Датчики давления - основаны на принципе изгиба мембраны, вызванном давлением жидкости или газа. На мембрану нанесен очень тонкий проводящий экранированный слой, который повторяет изгибы мембраны. В мой проект также не подходит из-за изменения конструкции.

Весы- взвешивание кулера вместе с водой для нахождения веса воды, самый оптимальный вариант, которой будет использован в данной системе.

Реализация

Модуль контроля состоит из платформы для кулера с встроенными весами и контроллера ESP, это позволяет передавать данные с модуля по wifi. Для удобства работы был выбран протокол MQTT, это популярный протокол для IoT устройств который можно легко интегрировать в сложные системы.

Алгоритм работы:

Кулер устанавливается на платформу с весами, измеряется масса кулера без воды, далее с определенной частотой измеряется массу кулера, находится разницу в весе, за счёт чего вычисляется объем воды в кулере. Текущее состояние всех кулеров отображается в приложении на телефоне.

## **Дом на марсе**

Демин А.А.

Научный руководитель — Белашова А.В.

ГБОУ Школа № 1324, Москва

Рано или поздно человечество исчерпает ресурс Земли. Будет ли это окончание запасов нефти или какая-то техногенная катастрофа — не важно. Значение имеет то, что дальше будет с людьми? Наиболее простым спасением будет переезд на Марс.

В настоящий момент ученые со всего мира проектируют свои модели домов на Марсе, но окончательный вариант еще не выбран, предлагаю вам свой вариант модели дома.

В работе рассмотрены проблемы, с которыми могут столкнуться космонавты, а также решение, также были проанализированы источники питания доступные человеку на Марсе, были выбраны материалы из которых будет построен дом.

На основе всех выше приведенных факторов была сделана 3D дома в программе «компас».

Цели проекта

Создание функционально приспособленного к нахождению на Марсе дома

Задачи

Изучить природные условия Марса

Провести сравнительный анализ уже существующих моделей домов на Марсе.

Создать собственную модель дома в программе для безопасного пребывания человека на другой планете

Методы исследования:

- сравнение
- анализ
- моделирование

В результате проделанной работы я разобрал проблемы, с которыми могут столкнуться будущие астронавты и способы их решения, проанализировал способы электропитания и предложил свой вид на будущую модель дома на Марсе. Так можно сделать вывод что из-за своих климатических условий люди пока не готовы к полному переезду на Марс, но для небольшой экспериментальной миссии вполне.

Практический результат: Предложенный проект может быть использован, как прототип, построении полноразмерного дома на Марсе.

## **Способ уменьшения ударов в шагающих машинах**

Драцкая А.И.

Научный руководитель — Скворцова А.А.

МБОУ «Гимназия № 5», Королёв

Во всех шагающих машинах есть удары. Это связано с изменением направления движения и скорости рабочей точки, к которой крепится опора. Цель работы была сформулирована из практики, надо было предложить способ уменьшения ударов в шагающих машинах. Под ударами часто понимают нагрузки, которые приводят к разрушению деталей. Это ошибочное мнение. В начале исследования я разделила удары на сильные и слабые. Сильные удары, действительно, могут поломать рычаги или шарниры в механизме. такое было во время испытаний созданного макета. При сильных ударах шагающих опор о каменный пол, рычаги подгибались. Однако слабые удары не менее

опасны, чем сильные. Они приводят к вибрации, дискомфорту. Вибрация тоже постепенно приводит к разрушению деталей. При такой классификации ударов школьная научно-исследовательская работа актуальна.

После классификации ударов началось выяснение причин их появления. Удары будут там, где траектория рабочей точки имеет резкие повороты, пусть даже скруглённые. На предмет ударов был изучен классический механизм П.Л. Чебышева, состоящий из трёх рычагов: кривошипа, коромысла и шатуна, расположенных на корпусе. Исходными данными стали графики скорости и ускорения рабочей точки [1]. Ускорение есть как продольное, так и поперечное. Особенно сильно изменяется продольное ускорение в конечных точках разворота шагающей траектории. В этих точках шагающая опора ставится на поверхность и отрывается от неё. Это полная аналогия с шагающим человеком. Например, известно, что спортсмены часто травмируют не только пятку при сильном ударе о землю, но и пальцы стопы, потому что с большой силой отталкиваются ими от земли. Эти удары надо уменьшить. В машине надо сделать так, как это делает человек - аккуратно ставит ногу на землю, особенно если видит препятствие, а потом также аккуратно отрывает стопу от земли.

Первая техническая задача свелась к определению моментов приближения шагающей опоры к ударным точкам. Для этого был применён концевой выключатель, который применяется в лифтовом оборудовании. Были задействованы нормально замкнутые контакты. Вдали от ударных точек электродвигатель работает как обычно, на полную мощность при заданной скорости вращения вала. Но когда шагающая опора приближается к концевой ударной точке, не важно, передней или задней, кулачок концевого выключателя наталкивается на толкатель и размыкает нормально замкнутые контакты. После такого размыкания электрический ток направляется по обходной цепи через резистор.

Вторая техническая задача заключалась в определении сопротивления резистора, которое зависит от конкретного электродвигателя и его внутреннего сопротивления. В созданной шагающей установке оказалось, что сопротивление резистора надо изменять в пределах 4-6 Ом, при этом сила ударов шагающих опор уменьшается в 4-8 раз.

Третья задача была научно-исследовательская, связанная с оценкой, измерениями силы ударов в конечных точках траектории. Эта задача решена косвенным методом. Определялся ток и напряжение на электродвигателе вдали от ударных точек и рядом с ними, то есть после срабатывания концевого выключателя. Для регистрации сигнала-напряжения применялся записывающий электронный осциллограф. Полученные осциллограммы сравнивались с обычным режимом движения. Но даже без осциллограмм стало понятно, что силы ударов уменьшились, потому что при движении машины по кафельному полу шагающие опоры перестали подгибаться [2].

В процессе создания лабораторного шагающего стенда была подана заявка на патент на изобретение "Шагающий механизм" [3]. Прототипом стала классическая "Стопоходящая машина" П.Л. Чебышева. Однако в прототипе один синхростатун, а в предлагаемом изобретении добавлен второй пассивный синхростатун. Теоретически пассивный рычаг не нужен. Но на практике ошибки в изготовлении и движении рычагов накапливаются, поэтому механизм заклинивает. Пассивный элемент не позволяет ошибкам накапливаться, механизм работает. Самое важное - пассивный синхростатун можно сделать силовым опорным и прикрепить на него шагающую опору любой формы. Рабочей стала не точка, а отрезок.

Создана новая машина. Заявка на патент на изобретение «Шагающий механизм» RU 2021129147 от 06.10.2021

Список использованных источников:

1. Сворцова А.А. Кинематический расчёт шагающего механизма. Научный руководитель д.т.н. Лебедев В.В. / Гении Подмосковья: Сборник статей по материалам фестиваля науки 28 ноября 2020 г. - М.: Изд. "Научный консультант", 2020. - С.140-173.
2. Драцкая А.И., 7 класс. Научный руководитель м.н.с. Сворцова А.А. Способ уменьшения ударов в шагающем механизме П.Л.Чебышева. - Международный конкурс научно-исследовательских и творческих работ учащихся "Старт в науке 13. Летняя площадка 2021". - 28 августа 2021 г. - ПАЕ. - <https://school-science.ru/13/22/48771>
3. Драцкая А.И. Шагающий механизм. Заявка на патент на изобретение RU 2021129147. Приоритет 06.10.2021 г.



## **«Смышлёные» роботы, как основа для создания сложноорганизованных систем**

Егорова М.В.

Научный руководитель — Воронина Н.В.  
МБОУ СОШ №18, Пенза

Если с Землей что-нибудь случится, человечество найдет себе новую планету – такая точка зрения появилась с началом эры космонавтики. В условиях развития научно-технического прогресса и освоения космоса значительную помощь в колонизации планет человеку должны оказать роботы. В современной научной литературе объединение нескольких однотипных роботов в группы называется роем роботов, а способность выполнять действия по выполнению общей задачи, называется роевым интеллектом. При этом каждый из таких простых роботов называется «смышлёным» (smart), в противовес «умным» роботам, способным принимать полноценные самостоятельные решения. В рамках своего исследования я попыталась обеспечить согласованное функционирование минимально возможного количества роботов. Макет для исследования возможностей таких роботов состоит из двух экземпляров. Согласно условиям исследования, роботы должны функционировать по идентичной программе, при этом осуществляя согласованные, синхронные действия. Для упрощения исследования предполагается, что роботы используют колёса для перемещения по местности.

Цель работы: исследование возможности осуществления согласованных действий двух роботов, изначально не осведомлённых о взаимном расположении друг относительно друга.

Задача исследования включает в себя следующие пункты:

1. Исследование возможности осуществления координации взаимного расположения двух роботов;
2. Исследование возможности осуществления синхронных действий двух роботов на местности.

Актуальность работы обусловлена необходимостью внедрения робототехнических комплексов как в области космических исследований, так и в других сферах современной инженерной мысли.

Научная новизна: в работе показана принципиальная возможность взаимной координации действий двух независимых роботов, действующих по идентичной программе.

Особую сложность предлагаемому исследованию придаёт то обстоятельство, что оба робота одновременно осуществляют активные действия по поиску напарника, заключающиеся в перемещении по местности. Оба робота являются равноправными единицами. В таких обстоятельствах задача координации действий роботов становится весьма нетривиальной.

Для ориентации робота на местности необходимо наличие датчика препятствий на пути следования робота. В качестве такого датчика может быть выбран сонар или лидар, которые обеспечивают измерение расстояния до объекта.

Второй вид датчика становится необходимым, чтобы робот мог определить, что перед ним находится именно другой робот, а не, например, естественное препятствие. Кроме того, датчик необходим для идентификации заранее заданной стороны робота, например, передней или боковой, чтобы осуществить взаимную координацию в пространстве. В качестве такого датчика подходят электромагнитные датчики, и, в частности, обычные датчики освещённости. Если одного из роботов снабдить источником света, а другого датчиком, то становится возможным определить направление на источник света, основываясь на интенсивности освещения.

Разработка программы для роботов осуществлялась в среде National Instruments LabView на графическом языке программирования G. Эта среда предоставляет богатые возможности по программированию сложного поведения роботов.

Условно программу управления роботом можно разделить на следующие части:

1. Блок инициализации;
2. Блок активации поиска напарника;

3. Блок поиска напарника;
4. Блок вычисления местоположения напарника;
5. Блок движения в направлении напарника;
6. Блок синхронных действий совместно с напарником.

Итогом движения роботов становится их взаимное расположение друг относительно друга в направлении передней стороны. Роботы движутся в направлении друг друга, корректируя направление движения на основе информации от боковых датчиков освещённости.

После того, как роботы приближаются друг к другу на расстояние, меньшее, чем 10 сантиметров, подаётся звуковой сигнал, и роботы разъезжаются друг от друга. Затем они снова съезжаются и цикл повторяется.

Со стороны такое движение роботов выглядит как периодические «объятия». Сходство с этим усугубляется благодаря боковым датчикам освещённости.

В результате выполнения работы была показана принципиальная возможность выполнения синхронных действий двумя роботами с относительно несложной программой. Роботы перемещаются на местности с помощью электромеханического колёсного привода.

Движения «смыслённых» роботов, созданных в результате исследования, демонстрируют зачатки «роевого» интеллекта. Таким образом, была достигнута цель работы, декларирующая возможность выполнения синхронных действий двумя роботами, изначально не осведомленными друг о друге.

Список использованных источников:

1. Обзор существующих работ по освоению космоса [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://mydocs.ru/9-65237.html>
2. Понски новых способов коллективного взаимодействия для умного роя. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/411081/>
3. Рой – роботы. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.hisour.com/ru/swarm-robotics-43163/>

## **Разработка сферического механизма параллельной структуры**

Есиков Н.В., Деревцов В.А., Запорожский И.И.

Научный руководитель — Зомер С.А.

МБОУ Гимназия №91, Железнодорожск

В свете активного использования автоматизированных линий и техники на производстве возрастают и требования к поставляемой продукции разработка и внедрение роботов – манипуляторов позволяют выйти предприятиям на новый научно – технический уровень выполнения задач, что отражает актуальность темы проекта и обосновывает проектирования устройства. Данные задачи всегда предъявляют к промышленным роботам строгие требования по ряду критериев: по точности измерений положения, по точности позиционирования, по количеству степеней свободы и подвижности звеньев. В связи с этим, разработка как самого манипулятора ПР, так и программ управления им представляет сложную задачу, предполагающую многоэтапное решение.

В ходе изученной информации реализован анализ существующих конструктивно-компоновочных схем существующих манипуляторов, используемых в различных областях техники. В результате анализа выявлено, что манипуляторы ограничены в движениях по осях движения за счет моторов, работающих в своих плоскостях и приводящих в движение не только используемую деталь, но и свой вес, что автоматически делает коэффициент полезного действия намного ниже. Решение поставленной проблемы возможно применением сферических механизмов параллельной структуры.

Целью исследовательской работы является создание сферического механизма параллельной структуры работающего в качестве пространственный манипулятора.

Сферический манипулятор способен точнее, а значит качественнее, быстрее и дешевле обрабатывать объекты тяжелой промышленности, космической отрасли. Пространственный манипулятор мобильнее и практичнее своих аналогов.

В результате проведенного анализа были выявлены недостатки рассмотренных манипуляторов, на основании которых была разработана собственная кинематическая схема манипулятора, был изготовлен прототип и проведена проверка функционирования.

Список использованных источников:

1. Задача о положениях сферического механизма параллельной структуры с тремя степенями свободы / Г. С. Филиппов, А. Н. Терехова, Д. В. Кассин [и др.] // Справочник. Инженерный журнал с приложением. – 2019. – № 9(270). – С. 22-26. – DOI 10.14489/hb.2019.09.pp.022-026.

2. Исследование сферического механизма параллельной структуры / С. В. Хейло, К. Э. Разумеев, В. А. Глазунов, В. Н. Зимин // Современные задачи инженерных наук : сборник научных трудов Симпозиума и Международного научно-технического Форума, Москва, 11–12 октября 2017 года. – Москва: Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, 2017. – С. 118-121.

3. Структурный анализ и решение обратной задачи о положениях сферического механизма параллельной структуры / П. А. Ларюшкин, М. Н. Захаров, К. Г. Эрстова, В. А. Глазунов // Вестник машиностроения. – 2017. – № 4. – С. 34-36.

4. Сморгачев, А. А. Изготовление передвижного робота с манипулятором / А. А. Сморгачев // Технические и математические науки. Студенческий научный форум : Электронный сборник статей по материалам III студенческой международной научно-практической конференции : Общество с ограниченной ответственностью "Международный центр науки и образования", 2018. – С. 80-87.

## **Исследование и создание умного устройства для обеспечения безопасности всех видов рабочих на производстве**

Жильцов Д.А., Жильцов Н.А.

Научный руководитель — профессор, к.т.н. Кузьмин А.Г.

ГБОУ Школа №709, Москва

Умная каска – предназначена для рабочих на стройке и частных предприятиях. В дальнейшем рассматривается возможное использование в других специальностях, например, в работе пожарных, спасателей, полиции и других государственных служащих.

Разработка в настоящее время способствует улучшению работе на стройке. Светодиодная лента на каске поможет организовать работу, с помощью различных цветов позволит прорабу делить на группы рабочих. Для обеспечения безопасности на стройках и любых других предприятиях разработано устройство способное защитить человека от удара по голове, предупредить об утечке газа, заранее сообщить об опасности.

Умная каска будет сделана из поликарбоната или АБС-пластика, или других видов пластиков, что позволит распечатать её на 3D принтере и будет достаточно прочной что обеспечит достаточный уровень защиты. Каска может работать в различных погодных условиях, все электроприборы спрятаны во внутренней части устройства, рассматривается возможность их вынесения в карман рабочего костюма, это обеспечит достаточный уровень защиты от влаги, брызг, механических повреждений, искр. Цель каски увеличить уровень безопасности рабочих опасных предприятий. Вес каски не превышает 550 г, учитывается вес всей каски, с учетом что аккумулятор выносится в карман рабочего жилета. Цена каски около 1800 рублей, при использовании АБС-пластика.

Модель каски предназначена для отслеживания соблюдения техники безопасности рабочих, также каска оборудована GPS-трекером или ГЛОНАСС системой, для отслеживания местоположения рабочих. Устройство создано на базе контроллера Arduino. Проведен обзор существующих аналогов разрабатываемого устройства, выбрана аппаратная платформа для реализации проекта, собрана схема, реализующая задачу, выбран способ установки устройства на рабочей каске, Проведены испытания устройства на базе платформы Tinkercad.

Каска разработана для работы в сложных климатических условиях и удаленной командой работы.

Список использованных источников:

1. Электрическая схема проекта разработанная на платформе Tinkercad // URL: <https://www.tinkercad.com/things/2iTQWsjToOE-helmet/>.
2. Видео презентующие проект, созданное нашей командой // URL: [https://drive.google.com/file/d/1SK1C4IL-FIhyZeIG0TRQ0FJ8Fk\\_s4nNG/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1SK1C4IL-FIhyZeIG0TRQ0FJ8Fk_s4nNG/view?usp=sharing)

## **Разработка электронных программируемых конструкторов POV-дисплея для образования и развлечения**

Иванов М.С.

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

ГБОУ Школа №1538, Москва

Имеющиеся в продаже наборы для сборки POV-дисплея имеют цену от 1800 до 14000 руб. При этом их сборка довольно сложна, поскольку предусматривает SMD-пайку, предполагающую наличие специального дорогостоящего оборудования – паяльной станции с феном стоимостью 6000 – 18000 руб. Кроме того, пользователь не имеет возможность загрузить в них свою программу.

Цель проекта – разработка недорогих электронных программируемых конструкторов POV-дисплея для образования и развлечения.

Из поставленной цели вытекают следующие задачи проекта:

1. Проведение анализа рынка наборов POV-дисплея.
2. Составление дорожной карты проекта и списка необходимого оборудования.
3. Освоение сред программирования Arduino IDE, EV3 и составление программ для POV-дисплеев и испытательного стенда.
4. Сборка, программирование и испытание POV-дисплеев на основе плат Arduino Uno, Arduino Nano, а также микроконтроллеров ATmega 328P-PU и ATtiny 85-20PU.
5. 3D-моделирование и сборка испытательного стенда из робототехнического набора Lego Mindstorms EV3 Education.
6. Проведение испытаний POV-дисплеев.
7. Анализ полученных результатов.

В проекте были разработаны четыре модификации программируемых конструкторов POV-дисплея. Три – на безопасной макетной плате, последний вариант – на печатной плате.

Программируемый конструктор № 1 собран из деталей робототехнического набора Lego WeDo Education 1.0, набора Lego Education «Возобновляемые источники энергии» и представляет собой качающуюся балку со вставленными в нее 10 светодиодами, подсоединенных через безопасную макетную плату к Arduino Uno. При раскачивании балки видно световое изображение или текст, запрограммированный в скетче в виде определенных последовательностей сигналов светодиодов. Этот эффект называется персистенцией и основан на инерции нашего зрения, когда отдельные последовательные световые вспышки кажутся непрерывными.

Для создания более легкого и компактного POV-дисплея был разработан программируемый конструктор № 2 на основе платы Arduino Nano, безопасной макетной платы и акселерометра MMA8452, фиксирующего изменение направления движения POV-дисплея при размахивании рукой за счет изменения знака ускорения. При этом для большей надежности POV-дисплея и четкости изображения при размахивании рукой использовалась светодиодная шкала, а также плоский LiPO-аккумулятор на 3,7V.

Большей компактности устройства можно добиться, перейдя от управляющей платы к микроконтроллеру, что и было реализовано в программируемом конструкторе № 3 на основе микроконтроллера ATmega 328P-PU.

Стремясь к еще большей компактности и надежности, а также делая шаг к серийному производству, был разработан программируемый конструктор № 4 на основе меньшего по размеру микроконтроллера ATtiny85 и печатной платы, которая также была уменьшена. Кроме того, было уменьшено количество светодиодов (с 8 до 5) и их размер (с 5 до 3 мм), а также использованы более компактный источник питания CR2032 на 3В и миниатюрный

выключатель. В результате после пайки из программируемого конструктора № 4 получился легкий и компактный карманный POV-дисплей без соединительных проводов, который можно установить на велосипедное колесо.

Поскольку было уменьшено количество светодиодов с 8 до 5, а также появилось желание, помимо латиницы, отображать на POV-дисплее и кириллицу, пришлось для написания скетча разобраться с кодировкой символов. Для этого был переделан найденный в интернете генератор символов 15x8 в 5x5.

Для проведения испытаний POV-дисплея из программируемого конструктора № 4, на основе робототехнического набора Lego Mindstorms Education EV3, был запроектирован и изготовлен испытательный стенд, управляемый кнопками блока EV3, планшетом или сотовым телефоном, позволяющие плавно менять скорость вращения POV-дисплея. Для увеличения максимального количества оборотов на стенд была установлена повышающая зубчатая передача 40:8=5:1.

Проведенные испытания показали, что при плавном увеличении скорости вращения световые символы сначала вращаются в одну сторону, затем «замирают», а потом вращаются в другую. Такая «неподвижность» символов возникает за счет стробоскопического эффекта.

Отверстие в плате позволяет продеть в него шнурок и вращать POV-дисплей из программируемого конструктора № 4 вручную, получая отчетливые изображения надписей.

В результате проектной деятельности было разработано четыре бюджетных программируемых конструктора для сборки POV-дисплея.

Проведены сборка, программирование и испытание POV-дисплеев из разработанных конструкторов.

Все поставленные в проекте задачи считаем выполненными.

В перспективе предполагается изготовление корпуса на 3D-принтере.

### Экзорука

Кабанова А.В., Залесский А.Ю.

Научный руководитель — академик, Залесский А.Ю.

ГБОУ Школа №709, Москва

Экзорука – это устройство, помогающее руке превысить ее физические возможности в вопросах поднимаемой массы. Конструкция должна помочь человеку поднять груз, при этом сильно не напрягая мышц руки.

В связи с этим была обозначена цель облегчить использование инструмента в случае, когда он располагается на головной или же в высоко поднятом положении.

Задачей стало создание устройства, способного полностью перенести нагрузку с руки на спину.

Этапы проекта:

- 1) Анализ имеющихся на рынке устройств и выявление их недостатков. Изучение процессов напряжения и расслабления мышц руки.
- 2) Разработка устройства и его моделирование.
- 3) Написание программы для ЭМГ датчиков.
- 4) Теоретическая основа
- 5) Финальная сборка устройства с учетом физиологических особенностей руки.

Методы исследования:

1. Анализ процесса напряжения и расслабления мышц руки.
2. Анализ имеющихся на рынке аналогов экзоскелетов.
3. Тестирование изготовленного устройства на удерживаемую нагрузку.

Использованное оборудование:

3d принтер; лазерный резак; платы Bitronic; ЭМГ датчики

В результате было создано устройство, полностью перенаправляющее напряжение с руки на спину. Для удержания предмета и руки в высокоподнятом состоянии используются гидравлический тормоз с сервоприводом. Более того, устройство способно фиксировать

положение руки, как и вновь становится подвижным, при одновременном напряжении обеих мышц руки, что облегчает работу людям, когда у них заняты обе руки.

Список использованных источников:

1) <https://bitronicslab.com/neuromodelist/#instr#!tab/311415248-2>

2) Обзор экзоскелетов: <https://youtu.be/CMChu9gLx3o>

## **Инновационный двигатель внутреннего сгорания (с увеличенной степенью расширения рабочего тела)**

Климов М.И.

Научный руководитель — Белоусов Л.Н.

Школа №15, Реутов

Целью данной работы является разработка универсального инновационного двигателя внутреннего сгорания для различных сфер применения, одной из которых является использование в качестве двигателя шасси мобильных ракетных комплексов. Для достижения цели были выполнены следующие задачи: рассмотрены существенные минусы работы современных ДВС; выявлены причинно-следственные связи этой проблемы; рассмотрены минусы использования электродвигателей; исследованы вопросы экологичности современных двигателей внутреннего сгорания; определены пути обхода выявленных проблем.

Результаты работы актуальны для всех сфер применения двигателей внутреннего сгорания. Очевидно, что использование экономичного двигателя, приводит к сокращению издержек на эксплуатацию транспортных средств. В работе рассматривается инновационная конструкция двигателя внутреннего сгорания, которая вопреки пропаганде зеленой энергетики является, как оказывается более эффективной также с точки зрения использования природных ресурсов, если на чашу весов положить проблему утилизации литий-ионных аккумуляторов, что является существенным фактором.

В работе представлены результаты разработки инновационного двигателя внутреннего сгорания, для различных сфер применения, описаны минусы и плюсы современных ДВС. Выполнен анализ проблемы утилизации литий-ионных аккумуляторов используемых электрокарах, автомобилях, электробусах и т.д. Оказывается, что в долгосрочной перспективе использования электрических двигателей возникнет проблема связанная с тем, что не решен вопрос с утилизацией аккумуляторов в принципе. Двигатель предлагаемый в данной работе является более экологичным, чем существующие модели двигателей внутреннего сгорания в несколько раз. Также рассматриваемая модель двигателя с регулируемой степенью сжатия топлива, позволяет использовать его с различными видами топлива.

Результатами работы являются следующие:

- Разработана 3D модель двигателя;
- Изготовлен прототип первой секции двигателя;
- Выполнена подготовка к изготовлению двигателя из листового металла и произведен поиск потенциальных изготовителей.

## **Газоанализатор CO<sub>2</sub> на мобильной робототехнической платформе с реечным подъемником и треугольной базой**

Коваленков А.Е.

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

ГБОУ Школа №1538, Москва

Цель проекта – разработка действующей модели газоанализатора углекислого газа (CO<sub>2</sub>) на мобильной робототехнической платформе с реечным подъемником и треугольной базой.

Задачи проекта:

1. Анализ существующих решений.

2. Составление дорожной карты проекта и списка необходимых ресурсов.
3. Ознакомление с платой Arduino NANO и робототехническим набором ТРИК.
4. Разработка и программирование портативного газоанализатора CO<sub>2</sub> на основе Arduino NANO, датчика газа MQ-135, датчика температуры и влажности DHT-11 и OLED-дисплея.
5. Разработка и программирование робототехнической платформы с реечным подъемником и треугольной базой на основе наборов ТРИК и TETRIX.
6. Проведение измерений концентрации CO<sub>2</sub> в помещениях школы № 1538.
7. Анализ полученных результатов.

Повышение концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере признана мировым сообществом глобальной проблемой в связи с парниковым эффектом.

Не меньшей проблемой является повышенная концентрация CO<sub>2</sub> в образовательных учреждениях. Чем больше углекислого газа в воздухе, тем сложнее обучающимся сосредоточиться и справиться с учебной нагрузкой. Кроме того, повышенная концентрация CO<sub>2</sub> отрицательно влияет на здоровье обучающихся. Согласно нормативам, для детских учреждений концентрация CO<sub>2</sub> не должна превышать 800 ppm (части на миллион).

Для проверки соответствия этим нормативам в проекте разработан портативный газоанализатор CO<sub>2</sub> на основе платы Arduino NANO, датчика газа MQ-135, датчика температуры и влажности DHT-11 с выводом данных на OLED-дисплей и питанием от Power Bank. Программное обеспечение (ПО) для функционирования газоанализатора разработано в среде Arduino IDE.

Газоанализатор установлен на изготовленной из набора ТРИК робототехнической платформе с треугольной колесной базой для повышения маневренности в стесненных условиях помещений. При этом платформа снабжена всенаправленными колесами из набора TETRIX и реечным подъемником для измерения концентрации CO<sub>2</sub> в разных уровнях, поскольку углекислый газ, будучи тяжелее воздуха, неравномерно распределяется по высоте помещения: внизу концентрация CO<sub>2</sub> выше, наверху – ниже.

Учитывая треугольную базу платформы, была разработана и запрограммирована в среде TRIK Studio особая схема последовательности работы моторов для передвижения платформы на всенаправленных колесах.

Проведенные нами измерения в учебном кабинете показали, что концентрация CO<sub>2</sub>:

1. В проветренном до проведения уроков кабинете составляет 600 ppm.
2. Возрастает за один урок (45 мин.) на 300 – 500 ppm в верхней и нижней частях помещения соответственно. Таким образом, обучающийся более низкого роста подвержен большему воздействию CO<sub>2</sub>.
3. После проветривания уменьшается на 400 ppm за 10 мин., на 500 ppm за 15 мин. и на 600 ppm за 20 мин. Таким образом, перемены между уроками должны быть не менее 15 мин с обязательным проветриванием помещения.

В результате проделанной работы были достигнуты следующие результаты:

1. Проведено обоснование актуальности проекта, сформулированы цель и задачи по достижению этой цели.
2. Составлена дорожная карта проекта и список необходимых ресурсов для его реализации.
3. Разработана действующая модель газоанализатора CO<sub>2</sub> на мобильной робототехнической платформе с реечным подъемником и треугольной колесной базой.
4. Проведены измерения концентрации CO<sub>2</sub> в учебном кабинете школы № 1538.
5. Проведен анализ полученных результатов, который показал существенное превышение показателей концентрации CO<sub>2</sub> над нормативным в случае отсутствия регулярного проветривания помещения.

В перспективе предполагается проведение измерений в других учебных кабинетах и на пришкольной территории.

Список использованных источников:

1. Чем опасна высокая концентрация CO<sub>2</sub> в воздухе для человека? – ЗдоровьеCO<sub>2</sub>.pdf
2. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». – Режим доступа: <https://yandex.ru/search/?text=%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2+30494>

-2011&clid=2411726&lr=213

3. Measuring CO2 Concentration in Air using Arduino and MQ-135 sensor. – Режим доступа: Arduino CO2 Meter- Measure CO2 using Arduino | Circuit Digest

4. Нормы углекислого газа в школах. – Режим доступа: <https://tion.ru/blog/normy-co2/>

5. Вентиляция в школе: сколько CO2 в классе? – Режим доступа: <https://tion.ru/blog/normy-co2/>

## **Универсальная манёвренная платформа**

Кошишев М.Р.

Научный руководитель — Павлов О.В.

Предуниверсарий МАИ, Москва

В последнее время оснащение многих производственных площадок становится сложнее и автоматизируется. Например, робототехническими системами обеспечивается логистика на складах, транспортировка грузов на строительных площадках и в аэропортах. Однако для каждой цели используется робот со своим узким функционалом, что вызывает трудности для унификации и создания слаженной системы. Решить эту проблему позволит использование универсальной манёвренной платформы.

Проанализировав аналогичные решения были сформулированы цель и задачи проекта.

Цель проекта: разработка универсальной платформы, имеющей повышенную маневренность, предназначенной для помощи на производствах и складах, а также для использования в городских условиях.

Задачи проекта:

определение основного функционала с учетом современных технологических трендов;  
реализация на платформе Arduino и с использованием коллекторных двигателей;  
изготовление корпуса с помощью аддитивных технологий.

Прототип системы представляет собой платформу 300x300x200 мм с колёсами способными вращаться независимо друг от друга. Грузоподъёмность составляет 10 кг. Запас хода - 1 час. На платформу можно установить различные модули, выполняющие разнообразные задачи. На начальных этапах разработки реализована дистанционная система управления, но в дальнейшем планируется обеспечить автономную работу.

Повышенная манёвренность достигается благодаря колёсам, которые способны поворачиваться независимо друг от друга. Это реализовано с помощью размещения моторов в корпусе, сам же корпус прикреплён к сервоприводу, который и поворачивает мотор с колесом. Большинство компонентов напечатаны на 3D-принтере, что делает их достаточно крепкими и лёгкими.

В ходе работы над проектом был создан прототип, основная задача которого - испытать концепции, которые будут применяться в будущем. Одними из основных таких концепций являются использование независимых друг от друга колёс и модульность, которые позволяют использовать платформу для широкого спектра задач.

## **Проектирование тренажера для МКС**

Кремков Н.А.

Научный руководитель — Лузанов А.А.

ГБОУ Образовательный центр «Протон», Москва

Цель работы - создание 3D модели тренажера и его печать. Чтобы этого достичь была освоена программа 3D моделирования, выбрана тренируемая группа мышц и тренажер, который подходит для их тренировки, также были учтены особенности доставки грузов на МКС, основные материалы из которых делают изделия для станции. Материалы, которым отдано предпочтение это: алюминий, углепластик и другие. Также были выбраны следящие группы мышц: мышцы ног, спины, рук. Учитывая эти данные, был сформирован следующий концепт тренажера: задача этого тренажера тренировать мышцы спины, ног и рук. Прототип



тренажера распечатан в масштабе (примерно) 1 к 6. Для его производства предполагается использование легких материалов. Ориентировочно будут использованы: алюминий, пластик, углепластик. Блок, который создает сопротивление во время работы тренажера, будет использовать систему электромагнитной нагрузки. Тренажер будет крепиться ножками к станции посредством обыкновенных болтов. Предполагается, что ножки тренажера могут быть отсоединены, а также горизонтальная часть тренажера от наклонной на которой находится силовой блок. Также возможно добавление сенсорного экрана, который будет помогать выбирать программу тренировки. Тренажер будет установлен на специально подготовленную площадку, которая будет слабо закреплена низкочастотными виброизоляторами, и устройство будет фактически не закреплено за МКС и нагрузка будет существенно уменьшаться. В результате была создана 3D модель тренажера, для его использования в невесомости. В будущем, можно будет доработать 3D модель: сделать ее полностью разбираемой, подвижной, сделать рабочие механизмы.

### **Создание 3D-модели стартового пистолета с рабочим ударно-спусковым механизмом**

Лисовский В.О.

ГБОУ Школа № 1883 «Бутово», Москва

Интерес к оружию может стать не только развлечением, но и профессией. Конструирование оружия — это огромная часть инженерной науки, которая требует аналитического склада ума, высокой концентрации, устойчивости внимания, склонности к исследовательской деятельности, высокого уровня пространственных представлений.

Для изучения простейших ударно-спусковых механизмов решено было сделать образец стартового пистолета. Проект представляет собой создание модели действующего стартового пистолета, стреляющего пистонами с рабочим ударно-спусковой механизмом, который основан на механизме пистолета типа «Derringer».

Актуальность. В современном мире 3д моделирование получило большое развитие во всех областях жизни - медицине, космосе, спорте. Увлечение и распространение 3д моделированием настолько популярно, что принтеры появились даже в школах. Практически любой увлекающийся ученик может проявить себя, пройдя путь от визуализации до прототипа. На сегодняшний день развитие спорта, увлечение здоровым образом жизни стало государственной задачей. В школах весь спортивный инвентарь есть в наличии, но не стартовые пистолеты.

Цель: Создание 3D модели «Стартовый пистолет с рабочим ударно-спусковым механизмом».

Задачи проекта:

- Познакомиться с историей и устройством простейших ударно-спусковых механизмов;
- Провести анализ рисунков, разработать чертеж для выполнения макета.
- Разработать форму и дизайн изделия.
- Научиться самостоятельно решать технологические задачи, выбирать необходимые материалы и применять нужные инструменты.
- Усовершенствовать свои умения и навыки в работе с программными продуктами по 3D моделированию и 3D печати.

Ожидаемый результат: Создание конструкторской документации 3D модели макета «Стартовый пистолет с рабочим ударно-спусковым механизмом» с помощью программы «Fusion 360», с дополнением деталями, которые невозможно изготовить на 3D принтере.

Этапы работы по проекту

Исследование:

- Изучение разновидностей ударно-спусковых механизмов, истории и строения стартовых пистолетов

- Ознакомление с принципами работы ударно-спускового механизма (УСМ)

Проектирование:

- Разработка и создание деталей экспериментальной модели

- Поиск и устранение неточностей на этапе моделирования

Прототипирование:

- Печать деталей
- Сборка готового изделия

Исследование

Стартовый пистолет — спортивный звуковой сигнальный пистолет, предназначенный для произведения шумового холостого выстрела, означающего старт спортивных или других состязаний, где это обусловлено правилами. Стартовые пистолеты снаряжаются специальными патронами с капсулями для шумового эффекта.

Изучая области применения, заинтересовала возможность создания ударно-спускового механизма для стартового пистолета. Современное оружие весьма сложно в устройстве, поэтому я обратился к образцам оружия из 19 века. Это класс пистолетов для самообороны, он был так назван по имени оружейника Генри Дерринджера. Мой выбор упал на однозарядных пистолетах этого типа. В открытых источниках была найден чертеж с устройством ударно-спускового механизма. Этот пистолет имел специфический механизм запора ствола с использованием плоских пружин, которых у меня не было в наличии. Было решено перерабатывать механизм под цилиндрические пружины.

Проектирование.

За основу проекта был взяты однозарядные Дерринджеры Балларда. Найденные чертежи помогли разобраться в принципе работы пистолета, но пришлось переработать конструкцию под использование цилиндрических пружин вместо плоских, которые обычно используются в оружии.

Прототипирование.

В ходе 3D печати деталей проводилась их подгонка и испытание работоспособности. По мере выявления недостатков, вносились корректировки в параметры печати и изменения в конструкцию изделия, которые позволили получить работоспособный образец.

Заключение. В результате работы над проектом был изготовлен действующий макет изделия - стартовый пистолет с ударно-спусковым механизмом. Изделие предполагается использовать на уроках физкультуры, спортивных соревнованиях, при сдаче нормативов ГТО. Звук стартового пистолета достаточно громкий, его будет слышно в бассейне, в спортивном зале или на улице.

В дальнейшем проект может получить развитие - изготовление прототипов оружия разных эпох пополнит экспозиции школьного музея; использование на уроках всеобщей истории (оружие разных эпох); использование на уроках (ОБЖ возможно изучения строения пистолета).

## **Многофункциональная робототехническая система**

Лосев Я.В., Пушилина А.Р.

Научный руководитель — Зоммер С.А.

МБОУ Гимназия № 91, Железнодорожск

С каждым днем производство новых технологических продуктов становится все более опасным. Повышается риск получения травм при работе с химическими или другими элементами. В следствии данных проблем возникла необходимость в изготовлении системы, способной выполнять задачи рабочего, связанные с риском для жизни. Однако разработанные системы, остаются мало эффективны из-за ограниченных функциональных возможностей, а также сложности в управлении со стороны манипулирующих ими сотрудников.

Нами было проведено исследование по изучению аналогов роботизированных систем. Роботы-манипуляторы различаются по области применения и типом конструкции:

1. Автомобильная промышленность:

1.1. В данной области роботы используются для установки основных компонентов автомобиля такие как: батареи, двигатель, внутренности салона, кабели. Пример использования – завод “Tesla”.

2. Электротехника и электроника:

2.1. Роботы используются для сборки жестких дисков компьютеров, с помощью сменного захвата. Робот Yaskawa Motoman MH12.

### 3. Химическая промышленность:

3.1. Компания Kawasaki Heavy Industries разработала первого в мире робота из нержавеющей стали с семью степенями свободы. Он будет использоваться в области обнаружения наркотиков и в химической промышленности для автоматизации экспериментов

### 4. Медицина и фармацевтика:

4.1. KUKA LBR Med - роботизированная инновация для медицины. Он основан на чувствительном легком роботе LBR iiwa. Данный робот применяется при обследовании и работе с пациентами.

В результате проведенного анализа существующих роботов-манипуляторов, представленных выше, выявлено, что большинство из них обладают общей проблемой – ограниченные функциональные возможности. Для управления данными роботами – манипуляторами требуется наличие специальных пультов и устройств ввода, что также требует обучение специалистов на высокую квалификацию для работы. Чтобы решить данные недостатки, нами был разработан прототип собственной системы.

Концепцией разработанной системы является управление роботом-манипулятором при помощи рук человека, жесты и движение которых распознаются машинным зрением, обрабатываются и конвертируются в управляющие команды для движения манипулятора. С целью оценки работоспособности такой системы манипулятор был выполнен в форме человеческой кисти с пятью подвижными пальцами.

Прототип кисти был изготовлен из напечатанных на 3d принтере деталей. В качестве движущих устройств использовались сервоприводы, управляемые контроллером. Для работы контроллера была разработана программа на языке C++. Для распознавания жестов пользователя был разработан алгоритм с использованием языка Python. Алгоритм распознавания потребовал наличия отдельной видеокамеры. Данный алгоритм использует возможности обученной нейронной сети для распознавания объектов в кадре, после чего отправляет обработанные данные на управляющую плату, в которой воспроизводится работа программы для управления сервоприводами. Алгоритм управления сервоприводами выполняет заложенные функции, согласно полученным данным от предыдущего алгоритма, затем передает команды сервоприводам, которые выставляют положение конечностей руки, согласно показанному жесту пользователя.

На данный момент прототип был полностью собран и готов к работе. Разработанная модель прошла ряд обязательных тестов на выполнение основных жестов, показываемых пользователем.

Изготовленный робот-манипулятор полностью выполняет ожидаемые функции. В будущем планируется добавить возможность получения обратной связи от используемых конечностей, а также функцию регулировки прикладываемых усилий.

### Список использованных источников:

1. Великоборец, Г. С. Создание антропоморфного роботизированного протеза руки и исследование технических возможностей управления им через интерфейс мозг-рука / Г. С. Великоборец, В. А. Юрова // Неделя науки - 2020 : материалы Международного молодежного форума, Ставрополь, 23–27 ноября 2020 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет, 2020. – С. 585-587.

2. Ульяновца, К. А. Роботизированная рука Люка с биомиметической обратной связью / К. А. Ульяновца, А. Д. Сотникова // Наука молодых - будущее России : Сборник научных статей 4-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 8-ми томах, Курск, 10–11 декабря 2019 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 453-455.

3. Воронкова, М. А. Разработка роботизированной руки для обеспечения помощи людям с утратой подвижности конечностей / М. А. Воронкова, Ж. Т. Кусаимова // Вестник научных конференций. – 2019. – № 11-2(51). – С. 28-30.

## Создание учебно-методического модуля в области химии

Любченко К.Д., Батов Д.С.

Научный руководитель — Меркулова Е.О.

ГБОУ Школа №1797, Москва

Задачами проекта были

- Изучить тему предмета, выявить необходимые элементы для проектирования;
- Исследовать особенности проектируемого предмета, рассмотреть аналоги;
- Проанализировать целесообразность изготовления прототипа в натуральном виде;
- На основе собранных материалов сформировать проектное задание, определить этапы,

назначить проектные группы

Ожидаемый результат работы: созданный с использованием 3d моделирования предметов для изучения на уроках

Нами был разработан учебно-методический модуль «Распределение электронов по орбиталиям» если рассматривать теорию, то электрон движется в атоме вокруг ядра не по фиксированной линии-орбите, а занимает некоторую область пространства. Например, электрон в атоме водорода может с определенной вероятностью оказаться либо весьма близко к ядру, либо на значительном удалении, однако существует определенная область, где его появление наиболее вероятно. Графически орбиталь изображают в виде поверхности, очерчивающей область, где вероятность появления электрона наибольшая, иначе говоря, электронная плотность максимальна. К настоящему моменту описано пять типов орбиталей: s, p, d, f и g. Названия первых трех сложились исторически, далее был выбран алфавитный принцип. Формы орбиталей вычислены методами квантовой химии. Орбитали существуют независимо от того, находится на них электрон (занятые орбитали), или отсутствует (вакантные орбитали). Атом каждого элемента, начиная с водорода и заканчивая последним полученным на сегодня элементом, имеет полный набор всех орбиталей на всех электронных уровнях. Их заполнение электронами происходит по мере увеличения порядкового номера, то есть, заряда ядра. На первом электронном уровне каждого атома находится только одна s-орбиталь. Начиная со второго электронного уровня помимо s-орбитали появляются также три p-орбитали. Они имеют форму объемных восьмерок, именно так выглядит область наиболее вероятного местонахождения p-электрона в районе атомного ядра. Каждая p-орбиталь расположена вдоль одной из трех взаимоперпендикулярных осей, в соответствии с этим в названии p-орбитали указывают с помощью соответствующего индекса ту ось, вдоль которой располагается ее максимальная электронная плотность. На уроках химии распределение электронов показывалось схематически на доске, но наша разработка была спроектирована после обсуждения с учителем химии. И мы уверены, что модель является более наглядной.

Изделия являются готовыми прототипами для запуска в производство. Опыт проекта может быть распространен во всех образовательных организациях Российской Федерации.

### Складской погрузчик

Мамаев И.А., Френкель В.А.

Научный руководитель — Егорова Н.А.

ГБОУ Школа №1900, Москва

В наши дни основной проблемой в работе складов является перемещение товаров в пределах складской территории, а также логистика. Часто для этой работы требуется много усилий и времени. Кроме того, в процессе перемещения груза могут произойти непредвиденные ситуации, угрожающие сохранности груза или даже жизни человека. Также актуальной проблемой является неопределенные свободные места на полках складов. Цель нашего проекта - роботизация транспортировки товаров, повышение эффективности и безопасности работы складов.

Был создан макет проекта, имитирующий работу мобильного робота-погрузчика. Макет состоит следующих компонентов: контроллер AtMega 328, который будет отвечать за работу всей системы, лазерные датчики расстояния, с помощью которых отслеживается расстояние до объекта или препятствия, датчика линии, помогающий боту ориентироваться между полками склада, датчик цвета, с помощью которого будет определять объект на полке склада, электромагнит, который будет удерживать груз при транспортировке и перемещении перетаскивать груза.

Складской автоматизированный погрузчик должен выполнять следующие задачи:

Двигаться по заданному оператором маршруту

Распознавать объект на полке склада

Перемещать заданный объект в заданную точку

Для реализации макета погрузчика была выбрана колесная схема робота, в виду того, что в условиях склада нет необходимости преодолевать неровности дороги, но есть необходимость сделать робота минимальных размеров, чтобы не занимать полезную площадь склада. Лазерные датчики расстояния были установлены по трем сторонам погрузчика, для того, чтобы можно было детектировать возникающие на пути препятствия и удаление от объектов на полках. для упрощения детектирования грузов было решено маркировать различные грузы цветовыми метками, которые считываются с помощью датчика цвета. При обнаружении необходимого груза, он захватывается с помощью электромагнита и металлической вставки в упаковке целевого груза, после чего погрузчик перемещает объект в заданную точку.

Сценарий работы робота-погрузчика таков: оператор заполняет задание для погрузчика: задает тип (цвет) объекта, который необходимо выдать, далее указывает куда объект необходимо доставить, после чего погрузчик переходит к выполнению задания. Двигаясь по разметке между полками склада, также отслеживается данные с лазерных датчиков расстояния для предотвращения схождения с маршрута и обнаружения препятствий перед ботом. Достигнув заданной точки погрузчик захватывает объект с помощью электромагнита, предварительно проверив тот, ли объект был обнаружен с помощью датчика цвета. После захвата объекта, робот перемещает груз в заданную точку, после переходит в режим ожидания нового задания.

Подобная система логистики на складах позволит автоматически доставлять необходимые товары в нужную точку выдачи и строить маршруты для погрузчика, что позволит минимизировать количество ошибок при доставке, оптимизировать работу складов и обезопасить труд людей.

## **Разработка портативной РЛС с автономным питанием**

Масюто М.И.

Научный руководитель — Воронцов Т.П.

ГБОУ Школа №1286, Москва

В настоящее время существуют различные радиолокационные станции, которые применяются в военной технике, в частности для обнаружения противника. Этот способ проверен и хорошо отработан, однако проектирование и построение РЛС обходится довольно дорого. Существуют так же мобильные РЛС, стоимость которых тоже велика. Возможным решение данной проблемы является создание мобильной радиолокационной станции с большим радиусом действия и автономным питанием.

В рамках проекта создается трёхкоординатная импульсная РЛС, расположение которой в любой момент может быть изменено. В стационарном положении антенная решётка прикрепляется на опоре к земле с помощью специального крепления. В мобильном положении антенная решётка закреплена на передвижной платформе. В обоих случаях для большей устойчивости будут применены системы оттяжек. РЛС будет оснащена блоками аккумуляторов, которые смогут поддерживать работу станции на протяжении длительного времени, а контроль питания будет осуществлён на arduino.

Таким образом, целью работы является разработка и создание опытного образца мобильной РЛС с возможностью автономного питания. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Анализ предметной области.
2. Разработка КД на РЛС
3. Формирование списка и закупка необходимых покупных компонентов;
4. Создание прототипа РЛС и проведение первых испытаний;
5. Доработка проекта согласно перечню выявленных недостатков;
6. Создание прототипа;

Разрабатываемую радиолокационную станцию можно использовать в демонстрационных (обнаружение противника), охранных (охрана крупных предприятий, аэродромов, полигонов) и исследовательских (картографирование) целях, а благодаря низкой стоимости такую РЛС сможет позволить себе любая организация.

Список использованных источников:

1. Искусство схемотехники: пер. с англ., изд. 2-е [Текст] / П. Хоровиц, У. Хилл. – М.: БИНОМ, 2014;
2. Радиоэлектроника, Колонтаевский Ю. Ф., Высшая школа, 1988.
3. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск, Тяпкин В.Н., Инфра-м, 2019

### **Двигатель специализированного робота для разделки судов**

Машков А.М.

Научный руководитель — Бочарова Н.Ф.

ГБОУ Школа №2097, Москва

В данной работе рассматривается один из возможных путей построения двигателя для робототехнического средства требующего точного позиционирования.

Цель:

Создать двигатель робота для платформы по утилизации кораблей

Задачи:

- 1) Изучить ассортимент магнитов и подобрать нужный
- 2) Оценить влияние покрытия поверхности на прижимную силу магнита
- 3) Провести оценку возможности создания работоспособной конструкции двигателя с использованием классической теории движения
- 4) Спроектировать 3D модель и создать крепления для магнитов
- 5) Собрать и испытать прототип двигателя на макете

Основные этапы проведения исследований:

- 1 Изучение двигателей высокоточного позиционирования.
2. Исследования конструктивных параметров материала двигателя. Для оценки пределов применения двигателя и состоятельности всего проекта необходимо провести ряд исследований на изготовленном мною стенде определены силы притяжения постоянного магнита (СИМ) в зависимости от состояния опорной поверхности.
- 3 Оценка возможности создания работоспособной конструкции двигателя по полученным экспериментальным данным.

Практический результат:

- 1.Создание прототипа двигателя
- 2.Осуществление ходовых испытаний на макете

Основные результаты проекта:

- 1.Подтверждение возможности создания гусенично-магнитного двигателя специализированного робота для разделки судов
- 2.Создание макета с прототипом двигателя
3. В ходе испытаний было выявлена необходимость использования более жесткой гусеницы, чтобы исключить проблему подламывания последней. Так же требуется нарастить момент вращения приводного катка и одновременно снизить его скорость.

В дальнейшем предстоит создать полноразмерную модель с установкой на нее полезной нагрузки и проведением ходовых испытаний.

В перспективе проект можно использовать в роботах, при работе которых требуется высокоточное позиционирование.

### **Способ увеличения эффективности работы Li-ion аккумуляторной батареи в условиях пониженной температуры**

Михайлова К.Ю., Кузнецова А.А.

Научный руководитель — Зоммер С.А.

ГБОУ Гимназия №91, Железногорск

В настоящее время существует множество автономных устройств различного назначения, работающих в разных условиях эксплуатации. В качестве элемента питания для таких устройств выступают аккумуляторные батареи типа Li-ion, так как они, при одинаковых масса-габаритных характеристиках, обладают повышенной энергетической плотностью, высокой токоотдачей, отсутствием потери ёмкости и низким саморазрядом при правильной эксплуатации, по отношению к другим типам аккумуляторных батарей.

Высокие технические характеристики аккумуляторных батарей этого типа сохраняются при их работе в условиях оптимального температурного режима окружающей среды.

Однако, множество автономных устройств с бортовой Li-ion батареей работают в условиях пониженной температуры, что приводит к ухудшению эксплуатационных свойств используемой аккумуляторной батареи и к невозможности её заряда в охлажденном состоянии. С целью исключения снижения технических характеристик и сохранения возможности заряда аккумуляторной батареи необходимо обеспечить поддержание её температурного режима.

Таким образом, необходимо изучить возможность увеличения эффективности работы Li-ion аккумуляторной батареи в условиях пониженной температуры путем поддержания её оптимального температурного режима, используя энергетический ресурс этой-же батареи путём проведения сравнительного анализа степени разряда батареи под нагрузкой в условиях пониженной температуры с и без дополнительного подогрева батарей.

В ходе проведения работы были реализованы следующие задачи:

Спроектирован и создан прототип для проведения лабораторных испытаний по анализу работы аккумуляторов в различных температурных режимах;

Проведены исследования по воздействию температуры окружающей среды на литиевые аккумуляторы, с целью нахождения корреляции между температурным режимом и работой литиевых аккумуляторов.

Проведено исследование способа увеличения эффективности работы Li-ion аккумуляторной батареи в условиях пониженной температуры.

В результате проведённых исследований выявлено, что поддержание оптимального температурного режима аккумуляторной батареи при её функционировании позволяет увеличить эффективность её работы в условиях пониженной температуры окружающей среды. На основании полученных данных был спроектирован и создан девайс для поддержания одного температурного режима, обеспечивающего эффективную и долгосрочную работу литиевых аккумуляторов.

Спроектирован и создан прототип для проведения лабораторных испытаний по анализу работы аккумуляторов в различных температурных режимах;

Проведены исследования по воздействию температуры окружающей среды на литиевые аккумуляторы, с целью нахождения корреляции между температурным режимом и работой литиевых аккумуляторов.

Проведено исследование способа увеличения эффективности работы Li-ion аккумуляторной батареи в условиях пониженной температуры.

В результате проведённых исследований выявлено, что поддержание оптимального температурного режима аккумуляторной батареи при её функционировании позволяет увеличить эффективность её работы в условиях пониженной температуры окружающей

среды. На основании полученных данных был спроектирован и создан девайс для поддержания одного температурного режима, обеспечивающего эффективную и долгосрочную работу литиевых аккумуляторов.

1. Спроектирован и создан прототип для проведения лабораторных испытаний по анализу работы аккумуляторов в различных температурных режимах;

2. Проведены исследования по воздействию температуры окружающей среды на литиевые аккумуляторы, с целью нахождения корреляции между температурным режимом и работой литиевых аккумуляторов.

3. Проведено исследование способа увеличения эффективности работы Li-ion аккумуляторной батареи в условиях пониженной температуры.

В результате проведенных исследований выявлено, что поддержание оптимального температурного режима аккумуляторной батареи при её функционировании позволяет увеличить эффективность её работы в условиях пониженной температуры окружающей среды. На основании полученных данных был спроектирован и создан девайс для поддержания одного температурного режима, обеспечивающего эффективную и долгосрочную работу литиевых аккумуляторов.

Список литературы:

1. Скудин А.М., Современное состояние и перспективы развития исследований литиевых аккумуляторов / А.М. Скудин, О.Н. Ефимов, О.В. Ярмоленко // Успехи химии. – 2002 - №71 (4) С.378.

2. Азарнов А.Л., Влияние режимов эксплуатации электрохимических аккумуляторов в составе энергоустановок ракетно-космических аппаратов на их ресурс / С.В. Ширинский, К.В. Безручко // Авиационно-космическая техника и технология. - 2009 - №10 – С.67.

3. R Deshpande. Battery Cycle Life Prediction with Coupled Chemical Degradation and Fatigue Mechanics/Journal of The Electrochemical Society, 159 (10) A1730-A1738 (2012).

## **Универсальная система помощи**

Пишугин В.А.

Научный руководитель — Полторац Д.С.

ГБОУ Школа № 1251 имени генерала Шарля де Голля, Москва

В современном мире большая часть болезней сердечно-сосудистой системы человека связана с врожденными проблемами работы сердца. По статистике Всемирной Организации Здравоохранения ВОЗ, за последние 20 лет большая часть летальных исходов происходит вследствие заболеваний данной группы. Стоит отметить, что зачастую к такому исходу приводит несвоевременная диагностика проблемы, а также отсутствие возможности оперативного вызова служб спасения. При инфаркте миокарда на оказание первой помощи есть всего 5 минут.

Было принято решение создать портативное устройство в форм-факторе наручных часов, помогающее человеку контролировать собственную физическую активность, вовремя заметить неблагоприятные показатели частоты сердечных сокращений, а также вовремя вызвать помощь и обезопасить себя от негативных последствий для здоровья. В то же время устройство отслеживает показатели давления воздуха в окружающей среде. Подобраны компактные и недорогие комплектующие, так как одна из основных целей устройства – доступность конечному потребителю.

В основе универсальной системы помощи лежит аппаратная платформа Arduino-Nano, работающая от литий-ионного аккумулятора. К плате подключены датчики: барометр, рассчитывающий текущие показатели атмосферного давления и температуры воздуха, датчик пульса. Для световой и звуковой индикации присутствуют RGB-светодиод и пьезоизлучатель звука. Для взаимодействия с устройством присутствует тактовая кнопка. Был определен функционал, необходимые для его выполнения детали. Специально под нужды данного проекта в САПР «Компас-3D» был спроектирован, а далее распечатан на 3D-принтере пластиковый корпус, отвечающий всем требованиям проекта. Универсальная система помощи направлена на повседневное обеспечение безопасности пользователя,



поэтому в ней присутствует функция отслеживания пульса и предупреждения в случае его отклонения от нормы.

В будущем планируется разработать печатную плату, которая позволит значительно уменьшить габариты электронного оборудования, а значит и размеры корпуса, что сделает устройство более компактным и удобным для ношения. Для улучшения энергопотребления в дальнейшем будут проведены соответствующие оптимизации в коде программы. В перспективе возможно добавление ЖК-дисплея, реализация функции вызова служб спасения и разработка приложения.

### **Разработка джойстика для управления летательным аппаратом**

Поликарпов Н.М.

Научный руководитель — Горобец С.А.  
ГБОУ Школа № 1883 «Бутово», Москва

В современном мире для управления различными беспилотными средствами, а также некоторыми моделями самолётов используют различные виды джойстиков. Как орган ручного управления самолётом, джойстик называют по-разному, но основными определениями являются: РУС (Ручка Управления Самолётом) и сайдстик.

Новейшие джойстики отличаются от других средств управления высокой универсальностью, удобностью применения и малым требованием к площади размещения. В авиации к плюсам данного средства управления относят то, что пилотирование осуществляется двумя пальцами и оставляет пилота в более расслабленном и спокойном состоянии, нежели чем при кручении тяжелого авиационного штурвала. При этом большинство авиационных сайдстиков не имеют функции смены накладок для ладони руки, что иногда приводит к дискомфорту пользователя. Большая степень удобства благосклонно сказывается на результативности и эффективности действий, помимо этого, уменьшается степень усталости от длительного использования устройства.

Цель данного проекта – разработать и произвести джойстик с функцией смены рельефа (накладки) и возможностями для последующей модернизации.

Для достижения наиболее удобной формы требовалось постоянное тестирование нововведений, для этого каждая модель ставилась на 3D печать и тестировалась в живую. Тесты помогли определить наиболее удачную форму и размер рукоятки, тип паза для съёмных накладок, вид и расположение дополнительных кнопок.

В результате тестов были смоделированы и реализованы несколько рельефов под разные размеры и типы рук. Финальный вариант джойстика представляет из себя рукоятку с платформой для упора кисти руки, пазом для накладок с рельефом, а также несколькими вспомогательными кнопками.

Все версии модели были смоделированы в САПР Autodesk Inventor.

### **Разработка колёс для марсохода**

Редреева М.А.

Научный руководитель — Горобец С.А.  
ГБОУ Школа № 2083, Москва

Тема космоса в наше время является одной из самых актуальных тем. Учёные исследуют Луну, Марс и другие планеты, чтобы получить новые знания и пользу для всего человечества. Космические объекты, которые находятся далеко от нас, сначала изучаются при помощи различных космических аппаратов, так как отправлять людей в неисследованные местности очень опасно. Поэтому модернизация такой техники — это одна из самых главных и актуальных проблем в космической сфере.

В 21 веке учение делают большой упор на исследовании Марса. Его изучают при помощи специальных роботизированных машин – марсоходов. У одного из последних марсоходов – Curiosity – на колёсах начали появляться трещины и сквозные отверстия,

помешавшие дальнейшему нормальному функционированию аппарата. Поэтому было решено предложить свой способ решения возникшей проблемы.

Цель работы: разработать и изготовить модель технологичных шин для марсохода при помощи аддитивных технологий.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить соответствующую техническую литературу на данную тему;
2. Выяснить проблемы колёс у современных марсоходов;
3. Разработать конструкцию;
4. Изготовить модель колеса;
5. Собрать модель транспортного средства.
6. Провести функциональное тестирование по проверке эффективности.

Гипотеза: для различных вездеходов можно использовать безвоздушные шины, изготовленные при помощи аддитивных технологий.

Объект исследования: марсоходы.

Предмет исследования: свойства и конструкции колёс марсоходов.

Методы исследования: изучение литературы на данную тему, работа с электронными ресурсами, обобщение полученной информации, сравнение, моделирование, тестирование, сопоставление результатов.

Заключение: в ходе реализации проекта была разработана примерная конструкция шин безвоздушного типа для марсоходов и иных планетоходов. Уменьшенная модель данной конструкции была реализована при помощи 3D-принтера и протестирована на различных поверхностях. Во время тестирования разработанные шины показали свою прочность, надёжность и хорошую проходимость, что подтверждает поставленную гипотезу: для различных вездеходов, действительно, можно использовать безвоздушные шины, изготовленные при помощи аддитивных технологий. Данная идея может быть применена при создании будущих марсоходов и иных космических аппаратов.

## **Разработка оптоэлектронной системы доступа**

Рубцов Р.А., Бондарь А.Э.

Научный руководитель — Зоммер С.А.

ГБОУ Гимназия №91, Железнодорожск

Одной из основных задач систем безопасности является предотвращение несанкционированного доступа пользователей в различных областях, например, в компьютерной технике для защиты доступа к базам данных, в автомобилестроении для предотвращения угона автомобилей, в замках для повышения надёжности сейфов или для недопущения попадания посторонних в охраняемые помещения.

Существуют различные виды систем предотвращения несанкционированного доступа: механические, представляющие собой механический ключ и замок, радиоэлектронные, включающие радиопульс или радиометку и приемник, и оптоэлектронные. Оптоэлектронная система доступа обладает повышенной надёжностью с точки зрения обеспечения безопасности, так как считывание и копирование оптического сигнала ключа является наиболее трудоёмкой и сложной задачей по сравнению с другими типами систем доступа [1].

В настоящий момент существуют разработки систем и устройств, относящихся к оптоэлектронным замкам и к оптическим запорным устройствам, обеспечивающим предотвращение от несанкционированного доступа. В результате проведения патентного поиска были выделены наиболее актуальные изобретения [2-4].

После изучения вышеперечисленных изобретений был выявлен следующий общий принцип работы рассмотренных устройств. Система включает в себя оптический или оптоэлектронный ключ и оптоэлектронный замок. Замок способен принимать оптический сигнал от ключа или оптически сканировать ключ. После получения оптического сигнала от ключа, в электронном исполнительном механизме замка производится преобразование

оптического сигнала в электронный, его обработка, сравнение с запрограммированными параметрами, и дальнейшее предоставление или не предоставление доступа.

Однако существующие системы и устройства имеют недостатки, решение которых реализуемо разработкой усовершенствованной оптоэлектронной системы доступа:

- ограниченное число элементов кода, генерируемого ключом;
- возможность дешифрации кода ключа;
- низкая универсальность ключа;
- использование ключа, как передатчика, а замка, как приемника.

Разрабатываемая система предотвращения несанкционированного доступа пользователей решает недостатки существующих устройств путем оснащения ключа приемником, обрабатывающим и запоминающим устройством. Принцип работы построен следующим образом:

Ключ получает оптический сигнал от замка;

Ключ дешифрует и обрабатывает полученный сигнал, генерируя соответствующий код на отправку;

Замок получает оптический сигнал от ключа, дешифрует код, производит необходимые операции по обработке;

Производится дальнейшее предоставление или не предоставление доступа.

Таким образом доступ возможен только если ключ способен дешифровать сигнал замка, подобрать соответствующий код, зашифровать ответ определенным образом и отправить замку правильный сигнал. При этом отправляемый замком код всегда разный, что позволяет подобрать правильный отправляемый сигнал только имея запрограммированный ключ в запоминающем устройстве ключа.

Для копирования ключа, разработанной системы и несанкционированного доступа необходимо дешифровать сигнал от замка, сигнал от ключа, подобрать алгоритм формирования ответного сигнала по полученному.

### **Система «Умный аквариум»**

Савин С.Е., Калашникова О.С., Грибанов Е.Б.

Научный руководитель — Сиротинина И.В.

МБОУ Гимназия № 91, Железногорск

Аквариумистика - очень популярное хобби. Она занимает 4 место в России. Поэтому существует необходимость создания бюджетной системы «Умный аквариум» с определенными характеристиками, нужными конкретному владельцу аквариума Система «Умный аквариум» нужен для того, чтобы поддерживать микросреду в аквариуме несколько дней без участия человека. То есть в определенные время суток проверять температуру воды, включать и выключать свет, кормить аквариумных рыбок и т.д. Предложенные в интернете варианты готовых решений стоят очень дорого и имеют излишний функционал.

В ходе проведения работы были реализованы следующие задачи:

- провести анализа существующих систем «Умный аквариум»;
- Определить входные характеристики;
- Определить выходные характеристик;
- На основе проведенного анализа и заданных входных и выходных параметров выбрать микроконтроллер для создания системы «Умный аквариум»;
- Создание схемы системы «Умный аквариум»;
- Создание программы для работы системы «Умный аквариум»;
- Сборка блока управления системы «Умный аквариум»;
- Проверка работоспособности программного обеспечения на практике;
- Устранение неисправностей;
- Создание 3Д модели для корпуса (блока управления и кормушки) системы «Умный аквариум»;
- Печать корпуса на 3Д принтере.

• Выступление с проектом на школьном и муниципальном этапах форума «Потенциал будущего»

В результате мы создали систему «Умный аквариум», позволяющей несколько дней без участия человека включать и выключать в определенное время свет, кормить рыб и проверять температуру воды.

Список использованных источников:

1. Обзор готовых систем «Умный аквариум» URL: <http://www.aquacoral.ru/aquacoral/Easier.html>
2. Обзор аналогов Arduino URL: [https://arduinoplus.ru/vse-analogi-arduino/#\\_\\_Netduino](https://arduinoplus.ru/vse-analogi-arduino/#__Netduino)
3. Характеристика платы Arduino Uno URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>
4. Опрос Зоогид URL: <http://www.zoogid.com/article/top-samyh-populyarnyh-domashnih-zhivotnyh>
5. Описание датчиков URL: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/lcd-i2c-arduino-displey-ekran/>
6. Описание датчиков URL: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/arduino-chasy-rtc-ds1307-ds1302-ds3231/>
7. Описание датчиков URL: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/arduino-ds18b20/>
8. Описание датчиков URL: <http://robotchip.ru/obzor-modulya-rele-2-x-kanalny/>
9. Описание пластика URL: [https://3dtoday.ru/wiki/PLA\\_plastic/](https://3dtoday.ru/wiki/PLA_plastic/)

## **Создание Web-приложения для мониторинга лесных пожаров с использованием технологий React/MobX**

Садыков Т.Р.

Предуниверсарий МАИ, Москва

Каждый год во всем мире повреждаются огнем более 340 млн га природных территорий, поэтому важно осознавать масштабы происшествий и оценивать происходящую обстановку, чтобы не стать жертвой пожара. Так, в 2021 году площадь лесных пожаров в России составила 18,16 миллиона гектаров, что является рекордом с начала XXI века. Лесные пожары усугубляют экономическую ситуацию, так как дефицит лесных ресурсов растет. Большинство лесных пожаров - антропогенные, но, несмотря на это, доля естественных присутствует. Эту проблему можно решить предупреждением ситуаций, заранее подготовившись к ним.

Целью этого проекта является разработка и в дальнейшем поддержка ГИС для мониторинга и предупреждения лесных пожаров, доступная в Вебе и написанная на технологиях React/MobX. Причиной создания данного сервиса послужило отсутствие достойных альтернатив для высококачественного анализа. Система работает на принципе обработки данных геотермического мониторинга с космических спутников и фиксирует очаги лесных пожаров. Сервис позволяет просматривать обобщенную статистику за определенный период и прогноз данного явления и учитывает при этом иные погодные условия.

ГИС может использоваться, как и обычными пользователями, так и добровольческими некоммерческими отрядами, и другими организациями. Кроме того, планируется внедрить в сервис систему коммуникации между отрядами для совместного устранения лесных пожаров и координации действий, систему безопасной маршрутизации между точкой отправления и точкой назначения для всех пользователей, чтобы избежать попадания в очаг явления.

## **Модель безвоздушного колеса с оптимальной пропорцией шага резиновых поперечных рёбер жёсткости, а также защиты колеса с внешней части**

Семчѐнок Я.А.

Научный руководитель — Меркулова Е.О.  
ГБОУ Школа №1797, Москва

Основной идеей проекта является разработка и создание модели безвоздушного колеса с оптимальной пропорцией шага резиновых поперечных рёбер жёсткости, а также защиты колеса с внешней части. Данное колесо хоть и сложно в изготовлении, но обладает неоспоримыми преимуществами перед обычными камерными и бескамерными колёсами. Например, данный тип колёс обладает повышенной проходимостью, устойчивостью к пробитию покрышки, данное колесо не может спуститься. Но у данного типа колёс есть проблема, которая состоит в том, что не исключена возможность попадания в колесо, с боковой части, камня с последующей дестабилизацией колеса, что может привести к аварийным, а то и смертельным последствиям, именно для предотвращения возникновения таких ситуаций мною была разработана модель диска с гибкой защитой.

Так как колёса этого типа разработаны без боковой защиты, хоть они обладают повышенной проходимостью, то есть: надёжны при движении автомобиля в плохую погоду, по участкам дорог без асфальтированного покрытия, по горной и болотистой местности; и устойчивостью к пробитию, но при попадании камня сбоку между поперечных рёбер жёсткости происходит дестабилизация, которая влечёт за собой опасность возникновения аварийной ситуации при большой скорости автомобиля, поэтому мной была разработана боковая гибкая защита, с креплением к диску. Благодаря креплениям, если защита истреплется, то её можно заменить без замены самого колеса целиком. Защита сделана из гибкой резины особой изогнутой формы. Также были внесены изменения в строение диска для упрощения монтажа защиты.

## **Разработка переносной мини станция для оценки экологической обстановки**

Соколов Д.Е.

Научный руководитель — Пальчикова И.А.  
ГБОУ Школа №2127, Москва

В современном мире ухудшаются комфортность проживания и экологическая обстановка из-за разрастания городов, вырубки лесов, выбросов различных предприятий. Эти факторы негативно воздействуют на здоровье человека. Некоторые люди, имеющие заболевания, требующие проживания в экологически чистом населенном пункте, вынуждены тщательно выбирать место жительства. Созданная работа поможет оценить факторы качества проживания в населенных пунктах. Проблема экологичности населенного пункта волнует очень большое количество людей разных возрастов. Выбрать комфортный для проживания населенный пункт не самая простая задача на сегодняшний день.

Цель проекта

Создание компактного переносной системы, умеющего собирать данные, связанные с экологией, с использованием специального оборудования.

Для достижения поставленной цели, были поставлены следующие задачи:

- Просмотреть наличие подходящих для проекта датчиков
- изучить наличие датчиков, подходящих для проекта, умеющих собирать такую информацию об окружающей среде как:
  - влажность
  - температура
  - давление
  - количество углекислого газа
- Создать 3d модель проекта
- Напечатать корпус проекта на 3d принтере

- Изучить язык C/C++ в рамках работы с проектом

Собранная система представляет собой плату ESP8266, подключенные к ней датчики: DHT11, mq-135, LPS25HB, данные по сети wi-fi передаются в телеграмм бота

Проект является лишь началом, поэтому нуждается во множественных доработках и нововведениях. Планируется дополнит проект следующими датчиками:

- Датчик пыли
- Датчик угарного газа
- Микрофон, для измерения уровня шума

## **Разработка ровера для изучения труднодоступных мест планеты Марс**

Соколова А.Д.

Научный руководитель — Черняев А.Г.

МАОУ «Лицей № 27», Ростов-на-Дону

Актуальность проекта определяется нерешенной на сегодняшний день проблемой отсутствия универсальных технических средств для исследования труднодоступных и опасных мест как нашей планеты, так и далеких неизведанных планет. В связи с этим я обратилась к теме роверов-исследователей. В проекте представлен один из вариантов технологического решения указанной проблемы. Прототипом объекта разработки и исследования был выбран ровер-марсоход, как образец аппарата, воплотившего в себе последние достижения науки в области робототехники, электронно-вычислительного оборудования и используемого в опасном, неизведанном, труднодоступном месте - поверхности планеты Марс.

Цель данного проекта заключается в попытке проектирования и изготовления макета марсохода, который, способен перемещаться в труднодоступной, не изученной местности и управляться нейронной сетью.

Выбор языка программирования и разработка программы управления

В проекте использован специальный робототехнический комплекс Arduino, состоящий из электронного блока (ЭБ) и программного обеспечения (ПО). ЭБ включает печатную плату с микроконтроллерами и необходимыми для работы элементами, на ПО создана программа на языке программирования C++.

Выбор платформы Arduino обоснован экономической доступностью, возможностью поддержания большого количества периферийных устройств, использованием языка программирования высокого уровня C++.

План работы:

Изначально были созданы три скетча (Master, Slave1 и Slave2). Slave1 и Slave2 отвечают за работу моторов. Предварительно, для работы с моторами была скачена библиотека Adafruit Motor Shield для дальнейшего программирования. В скетчах Slave1 и Slave2 заявлено о моторах через конструкцию AF\_DCMotor. Следующим этапом, через дополнительные методы создавались функции. Например, ехать вперед, назад, влево, вправо, варьируя показателями скорости и направлением (FORWARD, BACKWARD и RELEASE). В методе void loop создаем конструкцию switch с переменной s, в которой и будут варианты движения ровером.

Библиотека Wire подключена в каждом скетче, и именно она даёт возможность взаимодействовать с I2C шиной. В setup () скетча Master объявлен каждый вход и выход датчиков.

В loop описан каждый датчик, данные которого считываются и выводятся в порт. Далее через конструкцию if/else созданы варианты управлений, которым соответствует передаваемое по шине значение s.

В настоящий момент ровер-марсоход управляется на основе показания датчиков, руководствуясь простой логикой. Поэтому набор управляющих команд ограничен. Начат следующий этап работы, предполагающий расширение количества задач. Отправной точкой для создания искусственной нейросети для платы микроконтроллера Arduino Uno стала сеть обратного распространения с прямой связью как наиболее распространенный тип.

Программное обеспечение:

- Proteus - Программа для проектирования электронных схем;
- C++ в среде Arduino IDE.

Штатное оборудование:

- Arduino: Датчик инфракрасных линий TCRT5000;
- Arduino: Датчик ультразвуковой HC-SR04, DC5V;
- Arduino: Микроконтроллер (ATmega328) Arduino Uno R3;
- Расширительная плата Troyka Shield;
- 6WD платформа с амортизаторами для Arduino;
- DC 4,5 V-35V 5A 20khz LED PWM управление двигателем постоянного тока;
- Arduino: Плата(L293D) для драйвера управления четырьмя двигателями.

Проверка модели на работоспособность

Проведены испытания ровера. Устройство показало, что может передвигаться вперед, назад, делать развороты по часовой и против часовой стрелки, может заезжать на небольшие возвышенности, не переезжает черную линию (виртуальный овраг). В ходе испытания марсохода Singularity выяснено, что поставленные задачи были выполнены, результат достигнут.

Заключение

Представленный проект ровера-исследователя марсохода Singularity на микроконтроллерах и управляемый нейросетью, является образом мыслящей машины-помощника, фактически приближающийся по своим возможностям к биологическим объектам.

Способность нейронных сетей решать задачи предсказаний, классификаций, распознаваний и возможность ее использования на базе микроконтроллеров открывает новые рубежи неизведанного. Самое главное преимущество микроконтроллера – экономическая выгода (невысокая цена), небольшие размеры и малое потребление электроэнергии.

В рамках проекта начата работа по написанию алгоритма распознавания, построенного на обучаемой нейросетевой модели. Перенос обученной нейросети с необходимыми алгоритмами на микроконтроллеры для дальнейшего её обучение в реальных условиях.

При испытании марсохода Singularity, выяснилось, что необходимо провести модернизацию, посредством установки жесткого корпуса марсохода, скрывающее электронное оборудование, либо изготовление отдельных защитных корпусов. Так же планируется добавление возможности удаленного доступа к роверу, через бортовые системы материнского корабля/ровера (подобные wi-fi и Bluetooth), если нейросеть не сможет справиться с какими-то либо препятствиями.

## **«Умная трость» — устройство помощи слабовидящим или слепым людям для облегчения ориентации на местности**

Страхов К.А.

Научный руководитель — Кашин Д.Д.  
ГКОУ КШИ №1, Москва

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в мире с той или иной формой нарушения зрения насчитывается около 1.3 млрд. человек. Из них от 36 до 39 млн. – тотально слепые, среди которых 1.4 млн. – необратимо слепые дети. В России, по оценке МНИИ глазных болезней им. Гельмгольца, количество незрячих составляет порядка 100 тысяч соотечественников. Каждый год около 45 тысяч человек по всей стране из-за нарушений зрения становятся инвалидами. примерно 20% инвалидов по зрению – молодежь.

С ростом популярности и распространенности вспомогательных технологий положение слепых с каждым годом определено улучшается. И уже сегодня мы имеем возможность облегчить им жизнь с помощью «умных устройств». Новые технологии меняют жизнь и помогают слабовидящим. Важно отметить, что идея наличия доступных приложений, программного обеспечения, гаджетов и технологий заключается в том, чтобы помочь слепым видеть и воспринимать мир вокруг себя так, как это делают зрячие. Но на 2022 год

таких устройств насчитывается единицы. А доступность и цена на данные устройства не утешительны для многих людей.

Целью данной работы является: разработка доступного и бюджетного устройства которое будет помогать слабовидящим и слепым людям для лучшей ориентации на местности. Основная идея состоит в том, чтоб создать устройство, крепящееся на трость и осуществляющее ультразвуковую локацию по направлению движения человека для определения препятствий и опасностей на пути.

Для достижения поставленной цели было поставлено несколько задач:

Подбор датчиков и необходимых электронных модулей

Написание программы для платформы Arduino

Обеспечение автономности и простоты использования умного устройства

Разработка оптимизированной программы для корректной работы устройства в разных ситуациях

Результатом работы является устройство, которое полностью выполняет поставленные задачи. А также является доступным и бюджетным, что является одним из ключевых параметров устройства.

В следующей версии данного устройства будет установлена:

- Кнопка вызова экстренных служб для незамедлительной помощи
- GPS модуль, позволяющий определить местонахождение человека.

## **Механика и механизм-паук цепляющего движения**

Сычева Я.Е.

Научный руководитель — Драцкая А.И.

МБОУ «Гимназия № 5», Королёв

Задача изучения механизма-паука появилась после ознакомления с шагающими механизмами. Чем механизм-паук отличается от обычного шагающего механизма П.Л. Чебышева? Ответ на этот вопрос был найден после изучения замедленной видеосъемки движения лапы паука [1]. Паук ходит совершенно не так, как человек. На лапе паука нет опоры, есть только игольчатое зацепление. Появилась задача из бионики. Бионика - это связь природы с техникой. Как можно перенести движение паука на механизмы. Был выполнен анализ литературы [2]. Механизмы были разделены на три группы: шагающие, цепляющие и промежуточные.

К шагающим механизмам относится традиционный механизм П.Л. Чебышева [2]. Макет механизма был изготовлен для изучения особенностей шагающей траектории. Шагающие механизмы изучает А.А. Скворцова, Лауреат конкурса УМНИК за применение шагающего тренажёра в медицине. Особенности шагающей траектории позволили утверждать, что такое движение может происходить только по ровной поверхности. На каменистых склонах человек часто спотыкается, зацепляется стопой за неровности. Задача из бионики стала более точной. Как перенести движение живых организмов на машину, которая сможет двигаться по камням?

Второй аналог - это механизм Тео Янсена [2]. У этого механизма траектория не совсем шагающая, как у механизма П.Л. Чебышева, а немного цепляющая. Шагающая траектория всюду плавная, с горизонтальным участком внизу для опоры на поверхность и с дугой вверху для переноса опоры. Цепляющая траектория имеет острые углы для зацепления за неровности поверхности. Опора движется сначала вперёд, а потом назад. На замедленной видеосъемке движения паука видно, что насекомое часто дёргается вперёд-назад, то есть сначала зацепляется, потом подтягивается, наконец, отцепляется. Человек так ходить не может. Но механизмы Тео Янсена "Шагающие монстры" созданы, в основном, для рекламы, их автор - голландский художник. Ещё одно назначение таких механизмов заключалось в движении под действием ветра, как парусников. У паука траектория движения игольчатой опоры лапы ещё более острая, по сравнению с механизмами Тео Янсена. Механизм Тео Янсена был изготовлен для демонстрации и изучения особенностей полуплепающей-полушагающей траектории движения опоры.



Третий аналог для цепляющей машины был выбран прототипом. Это механизм Кланна [2]. Патент на этот механизм свободен для всех для применения в соответствии с распоряжением изобретателя. Сначала был изготовлен одиночный механизм Кланна, третий в процессе исследования. Этот механизм подтвердил острый участок траектории рабочей точки, то есть сильное зацепление опоры за неровности поверхности. Значит, механизм Кланна должен быть применён при создании цепляющей машины или цепляющего робота.

При создании действующего макета сначала было решено применить два цепляющих механизма Кланна. Конечно, паук так ходить не может. У паука восемь опор, а не две, как у человека. На первой модели две цепляющие опоры нужны только для подтверждения правильности гипотезы о новом виде движения. Чтобы машина с двумя цепляющими опорами не упала, было решено дополнить её устройствами, которые не мешают движению, но позволяют видеть и изучать движение цепляющих игольчатых опор. Два механизма Кланна были изготовлены из фанеры, алюминиевых реек, винтов и гаек по уже созданному макету-шаблону. Эти механизмы зеркальные, как правая и левая нога у человека. Регулировка оказалась более сложной, чем в механизме П.Л. Чебышева, в котором всего три рычага: кривошип, коромысло и шатун. Рычаги в механизме Кланна не должны мешать друг другу. Пришлось в фанерных деталях сделать вырезы. В механизме П.Л. Чебышева все рычаги прямолинейные, а в механизме Кланна есть сложные треугольные и фигурные детали с шарнирами.

Электродвигатель для привода цепляющего механизма был применён стандартный, от стеклоподъёмника автомобиля "ВАЗ". Никаких редукторов не потребовалось, мощности достаточно для движения машины. Напряжение питания 12 Вольт.

Цепляющая машина была испытана, были сделаны выводы.

1. При шагающем движении тело движется почти равномерно, при цепляющем часто дёргается назад-вперёд.

2. Шагающее движение возможно только по ровной поверхности, цепляющее – по любой с выступами, например, по камням.

3. В шагающем движении нет понятия «отцепление», в цепляющем – часто надо для этого отойти назад, порой на полшага, а потом продолжать идти.

4. В природе шагающее движение наблюдается у массивных видов: человек, животные, динозавры, рептилии, а цепляющее – у лёгких насекомых, например, у пауков, с которых началась исследовательская работа.

Список использованных источников:

1. Spider movement kaning. 12 июня 2013 г. Электронный ресурс (видеоролик 1:50): <https://youtu.be/6EPOSMcCa0w>

2. Дзенушко Дайнис: Изучение "Шагающих" механизмов. Электронный ресурс: <http://tm.spbstu.ru/>

3. Ярослава Сычева. Механика цепляющего движения, механизм-паук. Электронный ресурс (видеоролик 6:35): <https://youtu.be/krjHD1kEgCA>

## **Разработка программно-аппаратного комплекса для генерации, хранения и ввода паролей**

Темирланов А.Т.

Научный руководитель — Павлов О.В.

ГБОУ Школа №1213, Москва

В связи с недостаточной защищённостью облачных хранилищ паролей личные данные пользователей такие как: логин и пароль, - легко подбираются или взламываются злоумышленниками в кратчайшие сроки, что сейчас является проблемой, ввиду которой black-hats (хакеры) не санкционированно выкладывают в сеть личные данные. И зная, что пользователи не любят множественные пароли, то мошенники используют определённые паттерны (схемы составления паролей). В основном это выглядит как: "ДатаРождения" + "слово, начинающееся или имеющее пару заглавных букв" + "несколько или один спец. символ"), с помощью которых легко получают доступ ко всем вашим аккаунтам.

Цель:

Упрощение процесса создания и использования защищённых паролей путём разработки программно-аппаратного комплекса

Задачи:

1. Создать флеш-носитель на основе платы Arduino
2. Разработать удобное для пользователя приложение
3. Исключить паттерны посредством случайной генерации удлинённых паролей для снижения вероятности кречерского взлома
4. Программно связать флеш-носитель и приложение посредством Bluetooth-соединения

Разработка проекта началась со сборки аппаратной части – флеш-носителя: соединение и перепайка двух плат для компактности полученного продукта. Затем на языке программирования C/C++ на платформе ArduinoIDE была написана программа для флеш-носителя.

Продукт:

Продуктом будет являться флеш-носитель с функцией Bluetooth подключения к телефону с заранее установленным специально разработанным приложением для создания многосимвольного пароля кодировки UTF-8 во всех регистрах с возможностью исключения появления некоторых символов (есть сайты, не поддерживающие пароли с определёнными спец. символами). Далее, заранее сохранив полученный пароль, приложение будет по Bluetooth-каналу отправлять этот пароль на флеш-носитель, подключенный к компьютеру по USB-порту, который будет вводить его в выделенную указателем мыши строку ввода пароля.

Использованные ПО:

1. FXML

Использован для написания структуры приложения, при помощи графического редактора SceneBuilder

2. CSS

Использован для написания дизайна приложения для более удобного использования им пользователем

3. JavaFX

Использован для написания функций для каждого элемента приложения (Беря каждый элемент приложения за тег в XML, с помощью аннотаций @FXML и @Override задаём им функции)

4. C/C++

Использован для программирования платы Arduino, на основе которой сделан флеш-носитель

## **Разработка системы для мониторинга параметров систем с двигателями постоянного тока**

Тюняев И.Г.

Научный руководитель — Ветлугина Е.П.

ГБОУ Школа №152, Москва

В наши дни, различные устройства с электрическими двигателями постоянного тока имеют систему сбора данных, таких как: вольты, амперы. Это позволяет отслеживать состояние устройства и возникновения ошибок. Например, при блокировке коллекторного двигателя копитера система опознает, что сила тока непропорционально увеличивается. Это полезная и нужная информация, но в процессе разработки или эксплуатации возникает необходимость в более подробной информации. А именно данные, которые записывались постоянно во время всей работы, дабы получить данные и графики для дальнейшего анализа. Также важным параметром, который зачастую игнорируется в подобных системах, является количество оборотов за единицу времени. И сопоставляя эти графики и при одновременном непропорциональном изменении можно определить, когда случилась поломка и из-за чего.

Для решения этой задачи было решено разработать собственный модуль мониторинга параметров для систем с двигателями постоянного тока.

Цель: Разработать систему для мониторинга параметров систем с двигателями постоянного тока.

Задачи:

1. Сформировать требования к системе
2. Реализовать систему

Основными параметрами в системах, используемых двигателями постоянного тока различных типов, являются, напряжение, ток и обороты двигателя. Данные параметры изменяются в зависимости от команд управления или в следствии воздействия внешних факторов. Разрабатываемая система должна осуществлять измерение данных параметров.

Требования:

1. Измерение напряжения до 25В
2. Измерение тока до 50А
3. Возможность измерять обороты различными способами
4. Запись данных на независимый носитель

В системе должна быть предусмотрена возможность изменять датчики тока, так как измеряемая сила тока может быть меньше чем погрешность датчика, способного измерять силу тока до 50А.

Первым этапом своей работы я решил создать устройство, которое сможет записывать все данные на SD-карту. Достаточно лишь установить устройство, запустить систему, выполнить какую-либо последовательность действий, остановить систему, вынуть SD-карту и проанализировать данные, которые записались в течении времени работы. Благодаря данным, которые поступают на карту, можно понять неполадку или любую ошибку, связанную с работой системы. Например, если квадрокоптер тянет в сторону. Вероятно, слишком туго насажен один из винтов. Если при сборке допущена ошибка, и какой-то пропеллер вращается с большим усилием, чем остальные, квадрокоптер будет тянуть в сторону. При большем усилии одного мотора, чем других это будет видно на графике, который выведется благодаря системе для мониторинга.

Система состоит из:

Датчика напряжения на основе делителя напряжения 1 к 5, что позволяет измерять напряжение до 25В.

Датчик тока на 50А CJMCU-758 ACS758LCB-050B-PFF-T, Allegro.

Датчик тока может быть заменён на ACS712ELC с максимальным измеряемым током в 5А.

Блока измерения оборотов на основе одного из датчиков:

1) Оптопара - Датчик скорости состоит из П-образного модуля светодиода и фототранзистора. Данный датчик позволяет точно фиксировать прохождение объекта сквозь „арку“ датчика, что требует особого устройства тестируемой системы и не всегда возможно.

2) Инфракрасный датчик - ИК-датчик направлен на вращающийся вал двигателя на котором есть светоотражающая метка. Светодиод излучает свет, свет отражается от предмета и улавливается фототранзистором. Это наиболее удобный для применения способ за счёт необходимости вносить минимум изменений в тестируемую систему.

3) Датчик Холла - это датчик магнитного поля. Этот датчик способен обнаруживать присутствие магнита, предварительно закреплённого на вращающемся валу. Данный способ сильно влияет на балансировку движущейся детали и может быть редко применим.

Модуля SD карты.

Контроллера Arduino Nanno.

Контроллер собирает данные с датчиков каждые 1 секунду и передаёт их в SD-карту. Разработанное устройство можно устанавливать на любой вид техники или станков: автомобиль, коптер, самолёт или морской транспорт.

Вторым этапом работы будет дистанционное отслеживание данных в реальный момент времени работы двигателя постоянного тока.

Первый этап был собран и успешно протестирован. Код был написан на языке программирования C++ в Arduino IDE.

## Развитие технологий 3D моделирования и аддитивного производства в авиации

Филаретова А.Е.

МАОУ лицей №38, Нижний Новгород

Военная промышленность всегда была либо у истоков изобретений новых технологий, либо одна из первых внедряла их в производство. Например, применение аддитивного производства и 3D моделирования началось 1989 году, почти сразу после создания данной технологии. Основной задачей 3D-моделирования является создание объемного образа какого-либо предмета. Технологии 3D печати делают объект, созданный в программе, реальным и осязаемым. Трёхмерная графика и аддитивные технологии применяются в разных сферах жизни: компьютерных играх, кинематографе и других областях для визуализации происходящих процессов, создания деталей или объектов, элементов зданий, деталей машин, механизмов и т.д. Это позволило значительно повысить скорость и качество производства. Но не многие знают, как применяется и развивается 3D печать и моделирование в авиации, хотя 3D принтеры активно применяются военными подрядчиками и непосредственно служащими всех родов войск.

Целью работы было поставлено изучение развития технологий 3D-печати и 3D моделирования в авиационной промышленности нашей страны: от моделирования самолёта, до оперативной печати его частей и выяснить, как повлияло применение 3D печати и моделирования на скорость создания новых самолётов. Полученную информацию представить в виртуальном приложении - музее, созданном в программе Unity. В дальнейшем использование приложения - музея заинтересует новое поколение авиацией, 3D моделированием и печатью, привлечёт фрилансеров и новые умы в авиацию, тем самым ещё ускорит развитие данного направления.

Метод: Создание самолётов ВКС и ВОВ в программах Autodesk 3ds Max, SketchUp и Unity, исследование зависимости скорости разработки и создания самолёта от применения разных технологий, сборка полученной информации и 3D моделей в приложение – музей.

Результаты: было создано приложение – музей, в котором находится 16 3D моделей русских самолётов разных времён, аналитика развития технологий применения 3D-печати и 3D моделирования в авиации, получена зависимость скорости изготовления от применения 3D технологий печати и моделирования и информация о применении этих технологий.

Обсуждение: были выполнены теоретический и экспериментальный этапы проекта.

Следующим этапом стоит доработать приложение, увеличив количество экспонатов, убрав недочёты, переделав приложение под очки виртуальной реальности, iOS и Android, распространив приложение для массового пользования.

Список использованных источников:

1. Крылья Победы: самые прославленные советские самолеты/<https://rosuchebnik.ru/material/sovetskie-samolety-velikoj-otechestvennoj-voyny/>(дата обращения 20.12.2021)
2. ТОП-10: самые опасные самолеты ВКС России/<https://www.pravda-tv.ru/2016/09/11/254286/10-samyh-groznyh-samoletov-vks-rossii/>(дата обращения 20.12.2021)
3. 10 самых грозных самолетов ВКС России/ <https://politpuzzle.ru/19184-10-samyh-groznyh-samoletov-vks-rossii/>(дата обращения 29.12.2021)
4. Программы, технологии и процесс 3D-моделирования/<https://stankiexpert.ru/tehnologii/3d-modelirovanie.html> (дата обращения 01.01.2022)
5. Компьютерное моделирование 3D-моделей авиационной техники и выполнение инженерных расчетов/<http://ipmce.ru/custom/vsop/themes/3dmodel/> / (дата обращения 04.01.2022)
6. Обзор: 3D-принтеры на военной службе/<https://3dtoday.ru/blogs/top3dshop/overview-3d-printers-in-the-military/>(дата обращения 14.02.2022)
7. Авиационно-Космическая отрасль/[https://i3d.ru/blog/dlya\\_mozayki/3d\\_printery/aviatsionno-kosmicheskaya-](https://i3d.ru/blog/dlya_mozayki/3d_printery/aviatsionno-kosmicheskaya-)



Система парковок в целом в районе организована неэффективно:

В районе расположено 2 большие парковки. Одна 4-этажная парковка на 370 машиномест, которая удалена от метро на 1 км, на ул. Молостовых, подходит только для местных жителей или для ночного и длительного хранения автомобилей из-за своей удаленности от офисов.

Парковка около метро на 120 машиномест, данного количества парковочных мест недостаточно, и поэтому она часто бывает перегруженной, вследствие чего переполнены и близлежащие дворы и придворовые территории.

Большинство людей оставляют машины на ночное время и в выходные дни на хранение во дворах, что не позволяет использовать придворовые территории и большие открытые площади для обустройства зон отдыха или зеленых зон, что крайне важно в мегаполисе.

Цель проекта - создание модели комбинированной парковки, которая занимая минимальную площадь и вмещает максимальное количество машин.

Задачи:

Выделить основные проблемы района Новогиреево, связанные с парковочными местами.

Проанализировать меры по решению вопроса проблемных парковок, основываясь на опыте других стран.

Создать проект размещения парковок наиболее эффективным способом в районе Новогиреево.

2. Исследовательская часть проекта.

2.1. Анализ проблема района Новогиреево с точки зрения организации парковочного пространства

Новогиреево — район в Восточном административном округе города Москвы и одноименное внутригородское муниципальное образование.

Район Новогиреево занимает территорию в 445,29 га. Население — 100 107 чел. (2021). Площадь жилого фонда на 1 января 2010 года составила 1704 тыс. м<sup>2</sup>.

В районе Новогиреево расположены 2 большие парковки. Одна 4-этажная парковка на 370 машиномест, которая удалена от метро на 1 км, на ул. Молостовых, подходит только для местных жителей или для ночного и длительного хранения автомобилей из-за своей удаленности от офисов.

Парковка около метро на 120 машиномест, данного количества парковочных мест недостаточно, и поэтому она часто бывает перегруженной, вследствие чего переполнены и близлежащие дворы и придворовые территории.

Вывод:

Парковочное пространство на территории района около метро Новогиреево организовано малоэффективно. Так как метро Новогиреево является крупным транспортным узлом и местом пересечения пассажиропотоков, то организация парковочного пространства как для нужд жителей района, так и с целью организации “перехватывающих” парковок является необходимым.

### **Роботы-курьеры в больницах**

Чупров Н.Д., Абгарян М.А., Жиганшин М.В.

Научный руководитель — Белашова А.В.

ГБОУ Школа №1324, Москва

Данный проект направлен на оптимизацию работы сотрудников больниц, уменьшение числа контактов младшего медицинского состава с больными.

Актуальность.

Выбранная тема актуальна, т.к. в период сложной эпидемиологической обстановки увеличивается загруженность медицинских работников, а также риск заболевания здоровых людей.

Анализ аналогов.

На данный момент в мире несколько аналогов, которые активно тестируются в больницах и планируются в скором времени поступить в массовое производство, такие как робот-курьер от компании Seamless Vision и робота-курьера YuMi. Разработка робота-курьера для больниц компании Seamless Vision протестируют в онкологическом отделении клиники Sheba Medical Center в Израиле. Если эксперимент будет признан удачным, планируется закупить роботов уже для всех отделений клиники. Прототип мобильного коллаборативного робота на базе мобильной платформы и коллаборативного робота YuMi. Его испытают в международном центре исследований ABB в области здравоохранения на базе Института инноваций Техасского медицинского центра (TMC) в Хьюстоне.

Цель проекта.

Создать модель робота-курьера, чтобы облегчить работу малого медицинского персонала и обеспечить безопасность для здоровых людей.

Задачи проекта.

Проанализировать имеющиеся аналоги роботов-курьеров, работающих в больницах.

Создать модель робота-курьера, движущегося с помощью датчиков цвета.

Создать траекторию движения робота-курьера.

Написать программу движения робота-курьера.

Подбор материалов

Для создания прототипа робота-курьера мы выбрали конструкторы TETRIXMAX for EV3 и LEGO Mindstorms education.

Датчики:

Датчики цвета мы выбрали из линейки датчиков от LEGO Mindstorms используются для передвижения робота-курьера

Датчик касания мы также выбрали из линейки датчиков от LEGO Mindstorms используются для смены траектории движения и поворота

Корзина для временного хранения медикаментов и документов для пациента была спроектирована в Компас-3D и планируется распечататься на 3D-принтере.

Модель робота-курьера

Робот собран на основе ресурсного набора TETRIX, который включает в себя более 600 строительных элементов, тем самым расширяя элементную базу базового набора TETRIX. В наборе много различных деталей, из которых была собрана робототехническая модель для транспортировки груза. Для программирования использована программа LEGO Mindstorms Education, которая проста в использовании и программирования роботов исходя из поставленных перед ними задачами. Для соединения двух различных конструкторов был использован программный блок дополнительного контроллера электродвигателей постоянного тока серии TETRIX MAX для EV3. Данный датчик взаимодействует с портом для датчика на EV3, что позволяет нам программировать робота на основе TETRIX MAX.

Заключение

Робот-курьер спроектированный и собранный на базе TETRIX MAX for EV3 и LEGO Mindstorms education передвигается по заданной траектории и решает поставленную проблему. В робота-курьера загружается определенный набор, предназначенный для пациента и после нажатия на установленную на корпусе кнопку разворачивается и проходит заданную траекторию доставив набор для пациента, и только после повторного нажатия на кнопку возвращается в пункт загрузки.

## **Создание действующей модели для автоматического регулирования освещения**

Шаталин Н.А.

Научный руководитель — Шаталина А.В.

ГБОУ Школа №1797, Москва

Цели проекта:

- Изучить принцип действия пирозлектрического датчика
- Собрать действующую модель для автоматического регулирования освещения

Свет предоставляет бесконечное количество способов создать определенную атмосферу в помещении и на улице, повлиять на настроение людей, выделить определенные объекты или обеспечить безопасность. В профессиональной сфере он вносит важный вклад в создание здоровой, продуктивной и эффективной рабочей среды. Дизайн освещения, его гибкость, энергоэффективность, практическая применимость и долговечность играют важную роль в коммерческих и общедоступных помещениях.

Добиться наиболее полного и точного учета наличия дневного света, равно как и учета присутствия людей в помещении, можно, применяя средства автоматического управления освещением (СУО). Управление осветительной нагрузкой осуществляется при этом двумя основными способами: отключением всех или части светильников (дискретное управление) и плавным изменением мощности светильников (одинаковым для всех или индивидуальным).

Мною было выполнено изучение устройства пирозлектрического датчика, понятие принципа работы и создание действующей модели для автоматического регулирования освещения, поскольку интеллектуальные технологии стремительно завоевывают популярность во многих сферах жизни. А умный свет в доме — автоматизированная система контроля за наружными и внутренними осветительными приборами – является одним из основных направлений.

## **Автономная система по уходу за растениями**

Эрзяйкина А.П.

Научный руководитель — Курнопегова Н.Г.

Школа №1538, Москва

У многих людей дома есть растения, они дарят нам красоту, освежая внешний вид квартиры. Но иногда случается так, что нам нужно уехать на долгое время. Все это время растение стояло и засыхало без полива и нужного ухода. Эта проблема натолкнула меня на идею создания устройства, которое будет способно поддерживать благоприятные условия для растения без использования внешнего человеческого воздействия.

Цели и задачи индивидуального проекта

Цель: создать систему, которая способна поддерживать благоприятные условия для жизнедеятельности растений.

Задачи:

- Исследование существующих автономных систем по уходу за растениями, существующих на данный момент.
- Создание макета, по которому будет создано устройство.
- Создание устройства, поиск необходимых материалов и соединение необходимых элементов и соединение их в одну систему.
- Создание программы для управления устройством.
- Сформулировать вывод и найти будущее применение данного устройства

Проектируемое устройство способно обеспечить качественный уход за растениями. Так же может пригодиться, как для выращивания сложных в уходе и специфических растений, так и для ситуаций, в которых человек не способен осуществить надлежащее внимание и заботу за растениями.

Применение в будущем

Разработанное устройство в дальнейшем можно будет усовершенствовать, добавив новые функции: систему орошения, дисплей, обогреватель, вентилятор охлаждения. Также его можно будет использовать при выращивании специфических видов растения, требующих специального сложного ухода. Устройство могут использовать селекционеры для выращивания исчезающих растений или выведение новых видов.

Раздел 2

В первом этапе было осуществлен сбор небольшой части программы. Была организована работа света с помощью датчика света. Контроллер, считывая показания



окружающей среды, включал и выключал лампу на гибком проводе. Управление лампой осуществляется через мини-реле, подключённого к плате Iskra.

Во втором этапе был осуществлён сбор и наладка работы капельного полива. Используя датчик влажности, который в дальнейшем будет погружён в почву, была организована работа помпы, которая через гибкую трубку осуществляет полив растения. Управление помпой осуществляется через мини-реле, подключённого к плате Iskra.

Третий этап включает в себя, создание прототипа сайта, с помощью которого возможно будет осуществить дистанционное управление устройством. Сайт состоит из трёх кнопок и четырёх полей под вывод данных. При помощи датчиков, которые выводят данные на сайт, пользователь способен отслеживать состояние окружающей среды цветка и менять её при необходимости.

В четвёртом этапе было проведено усовершенствование сайта. Добавление в него новых функций: справочника, с некоторыми видами растений и подробной информации об уходе за ними, инструкция по использованию устройства, чтобы по случайности не залить цветок и т.д. Так же был разработан дизайн сайта, чтобы пользователь мог удобно переключаться между страницами.

Пятый заключающий этап включает полную сборку всех частей устройства в одну систему, для дальнейшего удобного использования и транспортировки устройства. А также сопряжение сайта с программой платы, для дистанционного управления.

Результат проделанной работы

На основе знаний, полученных в школьной программе, и дополнительных сведений из Интернета было создано полноценное рабочее устройство, которое способно поддерживать благоприятные условия для жизнедеятельности растения без использования внешнего человеческого устройства. При работе были учтены недостатки предыдущих похожих систем и проработан специальный дизайн для удобного использования и транспортиции. Устройство выполняет все поставленные цели и проверено при использовании в быту.

Раздел 3

Усовершенствование проекта (предложения)

В дальнейшем устройство можно будет усовершенствовать с помощью дополнительных датчиков и приборов (пульверизатор, систему проветривания, электронное табло и многое другое), которые будут способны ещё более точно воссоздать благоприятные условия для роста растения. Так же усовершенствование сайта, чтобы можно было удобнее совершать процесс наблюдения за растением.

Заключение

В будущем эта разработка должна не только получить изменения в функциональном плане, но и перерасти в помогающее пособие человеку, с помощью которого хозяин цветка сможет более точно понимать нужды растение, ухаживать за ним. Ведь человеческую любовь и заботу нельзя полностью возложить на машину.

Список использованных источников:

Детали и руководство по их использованию были взяты с <https://amperka.ru/>

Дополнительная информация по программированию на платформе Espruino и JS взята с <https://www.espruino.com/>

Информация о растениях и их уходе для оформления сайта была взята с

<https://stroy-podskazka.ru/komnatnye-cvety/uhod/>

<https://zen.yandex.ru/>

<https://abekker.ru/articles/7-zolotyh-pravil-uhoda-za-komnatnymi-rasteniyami>

## **Секция №10.2 Ракетно-космическая перспектива и космическая экология**

---

### **Манипулятор для строительства космических станций в условиях пониженной гравитации**

Абрютин И.Д.

Научный руководитель — Еловский Д.Р.

Предуниверсарий МАИ, Москва

Мир 21 века не стоит на месте, он активно развивается и совсем скоро человечество сможет основывать космические исследовательские станции на других планетах. Об этом свидетельствуют, перспективные проекты отечественной ракетно-космической отрасли. Но как можно построить такие станции в нестандартных для человечества условиях? Ведь на других планетах зачастую разреженная атмосфера и меньшая сила притяжения. Так становится невозможным применять существующие методы строительства. Но меньшая сила притяжения позволяет использовать технологии строительства, которые невозможно применять на земле из-за силы тяжести. Так можно осуществлять строительство зданий за счет с помощью манипулятора с тремя степенями свободы.

Принцип его работы похож на то, как работает 3D-принтер. Благодаря ему будут возводиться комплекс из специальных блоков/материалов. Такое устройство будет доставляться на планету за счет специальных буксиров/ракет, после чего производится посадка каркаса на поверхность планеты и манипулятор начинает процесс строительства, надежность такого механизма куда выше, чем предложенные варианты строительства станций.

Проект представляет из себя прототип такого манипулятора, который позволит отработать концепции и провести необходимые тестирования.

В задачи проекта входит:

Анализ существующих аналогов;

Разработка прототипа;

Разработка системы управления;

Тестирование прототипа;

Анализ возможных вариантов дальнейшего развития проекта.

В дальнейшем планируется усовершенствование аппаратной базы и её испытания. Сам манипулятор планируется изготовить с использованием аддитивных технологий и композитных материалов.

### **Анализ современного состояния и перспективы развития ядерных ракетных двигателей для исследования дальнего космоса**

Александров К.А.

Научный руководитель — Медведева Е.В.

МБОУ СМАЛ г.о. Самара, Самара

С давних лет людей интересовало внеземное пространство, однако основы космонавтики были заложены только в начале прошлого столетия К. Э. Циолковским. Именно он впервые предложил использовать термохимические реактивные двигатели для полетов за пределы земной атмосферы.

С тех пор человечество совершило множество открытий в области физики, а полеты все ещё осуществляются с помощью химических силовых установок. Одна из альтернатив – ядерный двигатель, который при совсем незначительном объеме топлива способен давать большое количество энергии.

Я поставил перед собой цель: оценить потенциал замещения термохимических ракетных двигателей ядерными.

Для достижения цели необходимо решить задачи, представленные на слайде.

Для начала разберемся с терминологией.

Термохимический (химический) ракетный двигатель — ракетный двигатель, работающий на химическом топливе.

Принцип действия такого двигателя прост: в результате химической реакции выделяется большое количество тепла и нагретые до высоких температур продукты реакции, быстро расширяясь, выбрасываются из ракеты, в результате этого и создается реактивная тяга

А ядерный ракетный двигатель вырабатывает энергию в результате нагревания рабочего тела энергией ядерных реакций. Традиционный двигатель этого типа состоит из нагревательной камеры с ядерным реактором, как источником тепла, системы подачи рабочего тела, и сопла. Рабочее тело — подаётся из бака в активную зону реактора, где, проходя через нагретые реакцией ядерного распада каналы, разогревается до высоких температур и затем выбрасывается через сопло

Отталкиваясь от этих определений сравним эффективность ядерного и химического ракетных двигателей, используя формулу, представленную на слайде

Из этой формулы следует, что при неизменной температуре рабочего тела на выходе из сопла больший удельный импульс будет иметь двигатель с большей температурой рабочего тела на входе в сопло. В жидкостных ракетных двигателях предел этого значения определяется характеристиками реакции горения, а для ядерного двигателя предел определяется только термостойкостью конструкционных материалов.

Также заметим, что так как изобарная теплоемкость прямо пропорциональна молярной массе, то наиболее эффективным является двигатель, использующий в качестве рабочего тела водород – самый легкий из возможных видов топлива.

Таким образом, ядерные ракетные двигатели являются более мощными и экономичными, чем химические. Это позволяет уменьшить время полета до некоторого космического объекта и увеличивает расстояние, которое может пройти космический корабль без дозаправки. Однако остается не до конца решенной проблема загрязнения атмосферы радиоактивными отходами при использовании данного типа двигателей.

Впервые идея использования ядерных ракетных двигателей в космосе была предложена еще в 50-е годы прошлого века и активно продвигалась в США И СССР, однако тогда из-за смены приоритетов развития космической отрасли дальше опытных образцов не продвинулся ни один проект.

На данный момент ядерная космическая энергетика переживает второй подъем: крупнейшие мировые державы возобновили работу над проектами по оснащению космических кораблей двигателями, работающими на ядерном топливе.

В 2017 году генеральный подрядчик Китайской космической программы опубликовал план развития аэрокосмической отрасли КНР, в котором запуск первого многоразового космического шаттла на ядерной тяге запланирован на 2040 год.

Еще одно государство, которое в обозримом будущем способно реализовать проект по запуску космического аппарата на ядерной тяге – Соединенные Штаты Америки. В рамках подготовки NASA к посадке на Марс в 2035 году планируется использовать космические корабли, оснащенные ядерными ракетными двигателями.

Российские инженеры в свою очередь предлагают использовать летательные аппараты на ядерной тяге в качестве космических буксиров. Первые испытания запланированы на 2030 год.

Ещё одним перспективным направлением развития является создание и усовершенствование ядерных энергетических установок больших мощностей, что станет решающим фактором в противостоянии ядерных и химических силовых установок.

Проведя анализ собранных данных, я пришел к выводу, что переход от термохимических ракетных двигателей к более совершенным силовым установкам неизбежен и, более того, относительно близок. Одним из источников большого количества энергии, необходимой для расширения границ исследуемой вселенной, являются ядерные реакции, а двигатели на ядерной тяге, постепенный переход на использование которых начинается уже сейчас, являются на данный момент самыми перспективными из существующих.

Они станут наиболее востребованы в таких направлениях космонавтики как исследование дальнего космоса и пилотируемые полеты с целью исследования или колонизации планет солнечной системы.

### **Разработка симулятора транзитов экзопланеты по диску материнской звезды. Количественный анализ фотометрических характеристик звезды и определение параметров экзопланеты**

Архипов З.М.

Научный руководитель — доцент, к.ф.-м.н. Филиппов Ю.П.

МБОУ лицей «Технический» г.о. Самара, Самара

Одной из самых острых фундаментальных научных проблем XXI века является проблема существования внеземной жизни (ВЖ). Человечество уже давно ищет ответ на вопрос: есть ли жизнь на других планетах Солнечной системы и в окрестности других звезд? Однако и сегодня этот вопрос остается открытым. Вероятность обнаружить примитивные формы жизни, подобные земной, многократно возрастают, если небесное тело имеет атмосферу и находится в пределах зоны обитаемости материнской звезды. В Солнечной системе это две планеты - Земля и Марс. К сожалению, все усилия исследователей найти жизнь на Марсе пока безрезультатны. Очевидно, что поиск ВЖ следует продолжить и в других планетарных системах, точнее сказать в атмосферах и на поверхностях некоторых экзопланет – планет, которые находятся вне Солнечной системы. Какими методами можно искать и обнаружить жизнь на экзопланетах? Ведь эти тела не являются самосветящимися, расположены на гигантских расстояниях от Земли и очень трудно поддаются прямому наблюдению. Здесь может оказать помощь транзитный метод поиска экзопланет. Суть метода - исследование характеристик экзопланеты и ее атмосферы в процессе ее прохождения по диску материнской звезды по спектру излучения звезды. Шансы на обнаружение ВЖ резко возрастают если экзопланета находится в зоне обитаемости материнской звезды.

Все это подталкивает исследователей к усовершенствованию транзитного метода, что невозможно без его экспериментальной реализации. Мною была выдвинута идея создания своими руками лабораторного симулятора явления транзита экзопланеты, о существовании подобных у любителей астрономии информации у меня отсутствует.

Поэтому главной целью настоящей работы является разработка симулятора транзитов экзопланеты по диску материнской звезды, количественный анализ фотометрических характеристик звезды и определение параметров экзопланеты.

Основными задачами работы являются следующие положения:

1. Формулировка новой теоретической модели симулятора транзита экзопланеты по диску материнской звезды;
2. Построение методики получения кривой блеска материнской звезды и ее количественный анализ;
3. Создание алгоритма сборки симулятора и его реализация;
4. Подготовка и проведение эксперимента симуляции;
5. Получение данных наблюдений, их обработка и анализ.

В работе представлена подробная методика получения кривой блеска материнской звезды экзопланет и ее количественный анализ. В частности, получены аналитические выражения для глубины транзита (относительного изменения потока) материнской звезды в случае центрального транзита, установлена связь данного параметра с отношением радиусов планеты и звезды. Создана модель симулятора транзитов экзопланет по диску материнской звезды. Проведена серия экспериментов по исследованию транзитов экзопланет различных размеров для различных значений расстояний от материнской звезды до экзопланеты и до наблюдателя. Выполнен сравнительный анализ глубины транзита, полученный экспериментально, с квадратом отношения радиусов экзопланеты и материнской звезды. По данным экспериментов было выявлено некоторое расхождение между данными параметрами, была обнаружена устойчивая тенденция уменьшения этого расхождения с

увеличением расстояния до наблюдателя, что обусловлено уменьшением эффектов вторичных бликов и дифракции в ближней зоне. Кроме того, точность определения отношения радиусов планеты и звезды оказалась существенно выше в случае крупных транзитующих планет.

Полученные результаты имеют огромную практическую важность: построенный симулятор транзитов экзопланет позволяет провести высокий спектр исследований явления транзита в лабораторных условиях, данные экспериментов могут оказаться полезными при изучении слабых фотометрических эффектов, таких как дифракция на диске экзопланеты и отражение света от поверхности экзопланеты при малых позиционных углах. Более того данный симулятор может быть использован как лабораторная установка для проведения серий практических занятий по астрофизике в школе и даже в вузе, в частности в Самарском университете.

## **Использование гравитационного манёвра как способ исследования глубин космоса**

Афанасьева М.С.

Предуниверсарий МАИ, Москва

Современный мир требует освоения новых глубин космоса. Но появляется проблема: если предположить, что для этого надо будет лететь за пределы солнечной системы, то потребуются очень много времени, за которое технологии уже канут в лету или просто закончится все ресурсы космического корабля. Данный проект представляет возможное решение этой проблемы.

Целью исследование стало выяснение насколько гравитационный манёвр является действенным способом увеличить скорость и уменьшить времени перемещения в космосе из точки А в точку Б, а также попробовать подтвердить или опровергнуть гипотезу.

Задачи исследования:

Изучить принцип работы гравитационного манёвра;

Рассмотреть существующие решения применения гравитационного манёвра;

Разработать собственную концепцию применения гравитационного манёвра с учетом анализа полученных данных.

Гипотеза: можно ли с помощью данной технологии достигнуть ближайшей экзопланеты в текущем тысячелетии.

Основной мыслью исследования является идея «бесплатного заимствования» кинетической энергии у больших объектов для «ускорения» малых объектов. В связи с этим космический аппарат может развивать скорость в десятки раз превышающую ту, которую мог бы развить с помощью собственных силовых установок.

Несмотря на некоторые минусы (например, трата очень большого количества времени на подсчёты траекторий движения как самого аппарата, так и других планет), эта технология поможет человечеству приблизиться к возможности более подробно узнать космос и открыть новые горизонты знаний.

## **Планеты-гиганты**

Бычкова П.С., Курков Д.Д.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ Школа №806, Москва

Я хочу представить свой проект о самых больших планетах в Солнечной системе и их сравнение с планетами земной группы.

Актуальность проекта состоит в:

1. Возрастание количества исследований учеными разных стран.
2. Предположение о возможности жизни на других планетах, зная их условия и строение.

Цель работы - это изучение информации о планетах-гигантах и приобщение к более широкому пониманию и сведениям, изучение их строения и особенностей. Знания о планетах необходимы для дальнейшего изучения космоса. В своём проекте я хочу рассказать о: открытии первой планеты-гиганта, кто открыл ее и с помощью чего. Планеты-гиганты в Солнечной системе - Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Юпитер - самая большая и быстровращающаяся планета, которая в 1000 раз больше Земли, количество спутников и ее излучение. Строение Юпитера. Сатурн. Пояснение названия, система планетарных колец, благодаря которым подучила свою известность, излучение радиации. Строение Сатурна. Уран. Атмосфера и температура планеты, а также ее отличие от других плане. Строение Урана. Нептун. Самая маленькая газовая планета-гигант, площадь поверхность и спутники. Строение Нептуна. Расположение планет относительно Солнца. Сравнение самой большой и самой маленькой планет, их характеристики. В заключении я хочу сделать вывод по основе представленной информации: все планеты-гиганты имеют огромные размеры и массы, в тысячи раз превышая данные характеристики других небесных тел. Большие различия планет-гигантов и планет земной группы, каковы их строения и в чем их особенности, происхождение названий.

### **Количественный анализ элементарной модели источника искусственного магнитного поля. Оценка себестоимости данного проекта**

Елохин И.В.

Научный руководитель — доцент, к.ф.-м.н. Филиппов Ю.П.

МБОУ Школа № 34 г.о. Самара, Самара

Актуальность работы. Как известно, среди всех планет земной группы Земля обладает самым сильным магнитным полем. Магнитное поле Земли играет исключительно важную роль для жизни на нашей планете – оно является природным щитом, закрывающим биосферу Земли от корпускулярного космического излучения, в частности, от солнечного ветра (потока электронов, протонов, альфа-частиц и ионов, порождаемого Солнцем и необратимо уходящего в межзвездное пространство). Если магнитное поле внезапно исчезнет, то корпускулярное излучение сможет достичь поверхности Земли, и, следовательно, попадет в ткани всех живых организмов на поверхности Земли и в ее атмосфере, что в свою очередь приведет к неизбежному разрушению этих тканей и их гибели.

В связи со сказанным главной целью настоящей работы является формулировка новой элементарной модели источника искусственного магнитного поля Земли. Количественный анализ основных характеристик этой установки. Оценка себестоимости данного проекта.

Основными задачами работы являются следующие положения:

1. Построение формулы для индукции магнитного диполя.
2. Формулировка новой модели источника искусственного магнитного поля Земли.
3. Расчет величин дипольных магнитных моментов Земли, искусственного магнитного поля и контурного тока источника.
4. Расчет количества элементарных контуров и геометрических параметров проводника и источника.
5. Расчет мощности источника тока. Оценка себестоимости данного проекта.
6. Определение размеров запретной зоны для данной установки.

Для достижения сформулированной цели в данной работе получены следующие основные результаты:

В работе дан краткий обзор современных представлений об основных свойствах современного магнитного поля Земли. Отдельное внимание уделено современным представлениям о долгосрочной эволюции магнитного поля Земли. Отдельный параграф, представленный в приложении А, посвящен основным свойствам и характеристикам перспективных твердотельных проводящих сред.

• В оригинальной части настоящей работы подробно рассмотрена аналогия между электрическим и магнитным полем. Выполнено построение формулы для индукции магнитного диполя в системе СИ.

• В работе представлена формулировка новой модели источника искусственного магнитного поля Земли, определены его основные структурные составляющие и параметры характеризующие систему.

• Решена в общем виде задача об определении величин дипольных магнитных моментов Земли, искусственного магнитного поля и силы контурного тока источника. Численный анализ данных результатов был проведен в случае самого неблагоприятного сценария эволюции магнитного поля Земли. Показано, что в этом случае величина дипольного момента искусственного магнитного поля фактически равна настоящему значению дипольного момента естественного магнитного поля. При этом полная сила тока в контуре установки должна составлять  $I=8.02 \cdot 10^8$  А.

• Здесь выполнен расчет количества элементарных контуров и геометрических параметров проводника и источника. Численный анализ основных результатов представлен в случае трех альтернативных сценариев для двух видов проводников. В случае минимального количества (1) последовательно соединенных проводников показано, что диаметр используемых проводников сильно зависит от используемого сценария (вида источника). В случае сценария с максимальными значениями ЭДС источника и его внутреннего сопротивления, возможно использование проводников с диаметром меньше 1 мм. Здесь продемонстрировано, что использование алюминиевых проводников является более выгодным вариантом, нежели использование медных. Минимальная масса алюминия, необходимая для создания проводящего контура установки должна составлять  $3.98 \cdot 10^{12}$  кг.

• В работе также решена задача о расчете мощности источника тока и мощности, подаваемой в контур. Выполнена оценка себестоимости данного проекта. Численный анализ показал, что минимальная мощность источника тока должна составлять от  $8 \cdot 10^{14}$  Вт до  $8 \cdot 10^{17}$  Вт, что явно указывает на необходимость использования принципиально нового источника энергии – термоядерной электростанции. Стоимость подобной станции может составлять от 100 до 500 млрд. долларов.

• Выполнен расчет размеров трех зон, имеющих разную степень опасности для кратковременного или долгосрочного пребывания человека в окрестности данного контура. Даны ценные рекомендации по безопасному положению человека относительно контура.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в новизне и компактном аналитическом их представлении.

Полученные результаты имеют огромную практическую важность: предложенная модель источника искусственного магнитного поля Земли может стать теоретической основой для практического решения проблемы уменьшения глобального магнитного поля Земли.

## **Инновационный двигатель внутреннего сгорания (с увеличенной степенью расширения рабочего тела)**

Климов М.И.

Научный руководитель — Белоусов Л.Н.

Школа №15, Реутов

Целью данной работы является разработка универсального инновационного двигателя внутреннего сгорания для различных сфер применения, одной из которых является использование в качестве двигателя для беспилотных летательных аппаратов. Для достижения цели были выполнены следующие задачи: рассмотрены существенные минусы работы современных ДВС; выявлены причинно-следственные связи этой проблемы; рассмотрены минусы использования электродвигателей; исследованы вопросы экологичности современных двигателей внутреннего сгорания; определены пути обхода выявленных проблем.

Результаты работы актуальны для всех сфер применения двигателей внутреннего сгорания. Очевидно, что использование экономичного двигателя, приводит к сокращению издержек на эксплуатацию транспортных средств. В работе рассматривается инновационная конструкция двигателя внутреннего сгорания, которая вопреки пропаганде зеленой энергетики является, как оказывается более эффективной также с точки зрения использования природных ресурсов, если на чашу весов положить проблему утилизации литий-ионных аккумуляторов, что является существенным фактором.

В работе представлены результаты разработки инновационного двигателя внутреннего сгорания, для различных сфер применения, описаны минусы и плюсы современных ДВС. Выполнен анализ проблемы утилизации литий-ионных аккумуляторов используемых электрокарах, электромобилях, электробусах и т.д. Оказывается, что в долгосрочной перспективе использования электрических двигателей возникнет проблема, связанная с тем, что не решен вопрос с утилизацией аккумуляторов в принципе. Двигатель предлагаемый в данной работе является более экологичным, чем существующие модели двигателей внутреннего сгорания в несколько раз. Также рассматриваемая модель двигателя с регулируемой степенью сжатия топлива, позволяет использовать его с различными видами топлива.

Результатами работы являются следующие:

- Разработана 3D модель двигателя;
- Изготовлен прототип первой секции двигателя;
- Выполнена подготовка к изготовлению двигателя из листового металла и произведен поиск потенциальных изготовителей.

### **Разработка ферменной конструкции для использования в космическом пространстве**

Космынина С.А., Куваева Ю.Р.

Научный руководитель — Зоммер С.А.  
МБОУ Гимназия №91, Железнодорожск

В настоящее время существует необходимость создания крупногабаритных конструкций для использования в космосе, например, рефлекторы космических аппаратов. Однако, ограниченные возможности современных ракет-носителей по выводимой на орбиту массе приводят к необходимости разработки силового каркаса конструкций с уменьшенной массой и сохранением требуемых характеристик по прочности и жесткости. Изучив информацию и преимущества прочности в ферменных конструкциях: форма, вид, материалы, - сделали определенные расчеты и создали конструкцию посредством уменьшения количества узлов и уменьшения массы конструкции. Рассматривались два вида ферм единичных элементов пространственных ферм (куб и тетраэдр). Было отмечено, что тетраэдная форма более перспективна для дальнейшего развития, как более универсальная и позволяющая собирать из этих единичных элементов большее количество разнообразных пространственных конструкций. Для каждого случая был разработан свой универсальный узел – пространственный ферменный кластерный (пучковой) фитинг. Треугольник несет нагрузки только на свои стыки или узлы. Треугольная структура является стабильной и не нуждается в дополнительной поддержке для предотвращения разрушения. Системы ферм легко построить, потому что они состоят из нескольких частей. Они имеют тенденцию быть легкими и недорогими, потому что нужны только балки и соединения. Системы ферменных конструкций могут проходить на большие расстояния и рассеивать усилия по всей конструкции, несущие нагрузку только на концах. Созданная конструкция изготовлена из алюминиевых трубок и фитингов из пластика PLA. При выборе материала для фермы важную роль сыграли два фактора: отношение прочности к весу; стоимостной эквивалент. Выбор был сделан в пользу алюминия. Все элементы ферменных конструкций были изготовлены и испытаны. С целью верификации полученных расчетных данных и проверки конструкции на прочность был проведен ряд испытаний с нагружением конструкции. В результате испытаний выявлено, что конструкция соответствует поставленным критериям.



Изучив в интернете существующие компоновки ферменных конструкций, была разработана ферменная конструкция собственной компоновки, которая позволяет обеспечивать требуемую механическую жёсткость при наименьшей массе. Мы отказались от поперечных звеньев по бокам. Мы создали свою уникальную модель со сложной конструкцией внутри, благодаря этому наша модель может выдержать ту же нагрузку, что и с поперечными звеньями, но гораздо легче её. Такая конструкция может быть использована в авиационной и космической технике, как силовой элемент. В процессе моделирования данной конструкции были проведены расчеты и анализы на различные случаи нагружения. Был изготовлен прототип на основе разработанной конструктивной схемы. Для подтверждения полученных расчетных данных будет проведен ряд испытаний.

Список использованных источников:

Патент № 2740109 С2 Российская Федерация, МПК В64С 1/06, В64Д 11/00. Ферменная конструкция транспортного средства и способ обеспечения ферменной конструкции транспортного средства с его последующей эксплуатацией : № 2017102412 : заявл. 25.01.2017 : опубл. 11.01.2021 / Ч. Б. Нандалочана, М. Э. Вентлэнд, Д. А. Брунс [и др.].

Токарева, М. И. Проблемы применения композиционных материалов при разработке ферменных конструкций двигательных установок / М. И. Токарева, М. И. Ширяев // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2019. – № 1(85). – С. 89-99. – DOI 10.18698/2308-6033-2019-1-1840.

Марутян, А. С. Оптимизация ферменных конструкций с полураскосными решетками / А. С. Марутян // Вестник ГГНТУ. Технические науки. – 2020. – Т. 16. – № 3(21). – С. 39-50. – DOI 10.34708/GSTOU.2020.39.71.006.

Зоммер, С. А. Проектирование трансформируемой штанги ферменной конструкции для антенных систем космического аппарата / С. А. Зоммер, С. И. Немчинов // Решетневские чтения. – 2018. – Т. 1. – С. 112-113.

## **Проектирование радиационной защиты для головного обтекателя космического корабля**

Маглакелидзе М.З.

Научный руководитель — Авдонин Е.А.

ГБОУ Школа №667, Москва

«Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство». Так говорил Константин Эдуардович Циолковский, русский и советский ученый, разработавший теоретические основы полетов в космос, ученый, ставший основоположником всей современной космонавтики.

Действительно, космические полеты стали неотъемлемой частью множества научных исследований, начиная со второй половины прошлого века. Во время освоения космоса человек смог сделать для себя огромное количество удивительных открытий. Однако необходимо помнить, что каждый межпланетный полет представляет определенную угрозу, как для экипажа, так и для научного оборудования, находящегося на борту летательного аппарата. Одна из главных проблем — это космические лучи. Любой продолжительный полет всегда связан с риском получения дозы излучения от космических лучей.

В современном машиностроении применяются различные способы защиты летательного аппарата от космического излучения, но и они порой не могут гарантировать абсолютную безопасность космического полета. Именно поэтому мы считаем, что необходимо создать наиболее универсальный вариант радиационной защиты, которая бы справлялась с поставленной задачей, защищая космический корабль, его экипаж и перевозимые грузы от всех видов космических лучей.

Главная цель работы - предложить наиболее рациональный с точки зрения геометрической формы, размера, материала, веса и эффективности способ защиты головного обтекателя летательного аппарата от всех возможных компонент космического излучения.

Задачи

Изучить состав и происхождение космических лучей  
Оценить проникающие способности различных компонент космического излучения  
Подобрать форму и материалы для изготовления радиационной защиты  
Определить эффективность предлагаемого способа радиационной защиты  
Сравнить результаты нашей работы с существующими аналогами.  
Создать 3D-модель и масштабный макет  
Разработка новой концепции

В работе предлагается сделать радиационную защиту, состоящую из трех различных слоев. Наружный слой нужно сделать из алюминия толщиной в 1 см. Он будет защищать от альфа и бета – излучений, от протонов с низкими энергиями, от тяжелых ядер и от рентгеновского излучения. Средний слой нужно сделать из полиэтилена толщиной 1 см. Его основная роль — защита от большинства протонов солнечных космических лучей (СКЛ). И, наконец, внутренний слой защиты — снова алюминиевый толщиной в 0,5 см. Последний слой должен защищать внутреннее пространство головного обтекателя от вторичного излучения, возникающего при прохождении космических лучей через первые два слоя. Такое соотношение материалов обеспечит наиболее рациональное соотношение массы головного обтекателя и эффективности радиационной защиты. Суммарная толщина защитной оболочки составит примерно 5 г/см<sup>2</sup> и обеспечит снижение поглощенной дозы от СКЛ с 800 до примерно 5 рад/год.

Для создания трёхмерных моделей в нашем проекте использовались программы Adobe Illustrator, а также Blender 3D. После разработки трехмерной модели был изготовлен масштабный макет.

В работе приводится сравнение с известными аналогами, а именно с ракетами серии «Falcon» от компании SpaceX и ракетами серии «Атлас-5». Рассмотренные аналоги изготавливаются в основном из композитных материалов, которые не могут обеспечить должной радиационной защиты при длительном полете, например, при полете на Марс. Сделаны оценки эффективности радиационной защиты, а результаты сравнивались с несколькими научными работами.

Список использованных источников:

[1] А.Г. Ребеко. «Защита людей и космических аппаратов в космосе». Инженерный журнал «Наука и инновации», 2016 выпуск 5.

[2] Камилжанов А.К. «Космические лучи и их свойства». Сборник научных трудов. Форум школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Космическое приборостроение». Издательство Томского политехнического университета, 2013.

[3] Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов, Н.П. Юдин. «Частицы и атомные ядра», 584 стр, 2007.

[4] И.П. Безродных, Е.И. Морозова, А.А. Петрукович (ИКИ РАН), С.Г. Казанцев (АО «НИИЭМ»), М.Н. Будяк, В.Т. Семёнов «Защита космических аппаратов от ионизирующих излучений», 2015.

[5] И.П. Безродных, Е.И. Морозова, А.А. Петрукович (ИКИ РАН) В.Т. Семёнов (ОАО «Корпорация «ВНИИЭМ») Оценка оптимальных параметров экранов для защиты электронных систем космических аппаратов от ионизирующих. 2014.

[6] И.П. Безродных, Е.И. Морозова, А.А. Петрукович (ИКИ РАН) «Радиационные условия на орбите и поверхности Марса», 2014

[7] «Falcon user's guide», инструкция по эксплуатации «Falcon», компания «SpaceX», сентябрь 2021.

**Использование космического мусора**  
Митина П.А., Сергеечева В.Р., Петрова А.А.  
Научный руководитель — Виленский А.Л., Регель А.Г.  
ГБОУ Школа №1476, Москва

Проблемы безопасности полетов в космическом пространстве при наличии большого количества мусора на орбите.

Сложность сбора сортировки и транспортировки космического мусора. Использование специальных манипуляторов для сбора космического мусора.

Дифференцирование переработки мусорных отходов.

Вторичное использование космического мусора для нужд космического завода.

Создание специализированных заводов по переработки не только на земле но и на околоземной орбите. Разработка новых перспективных материалов на основе новых процессов переработки космических отходов на орбите.

Изготовление на орбите новых компонентов, создание которых возможно только в условиях невесомости.

Использование космических беспилотных многоразовых летательных аппаратов для сбора и транспортировки мусора, как на орбите, так и доставка его на землю.

Использование солнечной энергии и источников питания с возобновляемой энергией, для обеспечения работоспособности космических комплексов по переработке космического мусора.

Использование перспективных 3D технологий при производстве беспилотных аппаратов для сборки мусора.

Использование принципиально нового экологически чистого топлива для обеспечения космических полетов.

Использование многоразовых перспективных экономичных двигателей для обеспечения полетов на орбиту и возможность работы этих двигателей на орбите.

Использование автоматизированных экологически чистых способов переработки космического мусора.

Использование мусора для изготовления беспилотных мусоросборников

**Лунный комбайн**

Мочалов Г.А.

МОУ гимназия № 12 г. Тверь, Тверь

Планета Земля испытывает и с каждым годом будет всё больше испытывать потребности в энергии. Гелий 3 при синтезе с дейтерием даёт гелий 4, и в результате термоядерной реакции выделяется огромное количество энергии. 1 г гелия 3 в результате термоядерной реакции с дейтерием даёт  $4,2 \cdot 10^{11}$  Дж, что соответствует сжиганию 15,6 т каменного угля, поэтому термоядерные реакторы очень эффективны и перспективны. Существует ряд проблем, которые необходимо решить при создании термоядерных реакторов. Основные проблемы на пути создания промышленных термоядерных реакторов – нестабильность плазмы и отвод тепла. Однако уже активно ведется работа в этом направлении и создание таких реакторов лишь вопрос времени (по заявлению Михаила Васильевича Ковальчука, директор Национальный Исследовательский Центр "Курчатовский Институт").

Однако, запасы гелия 3 на Земле не велики (около 35 000 т в составе мантии и в атмосфере, что затрудняет его добычу на Земле) и добыча его является дорогостоящим занятием, в то время как на Луне его запасы огромны и легкодоступны (по минимальным оценкам 500 000 т гелия 3 находится в приповерхностном слое лунного грунта).

Актуальность данного проекта заключается в том, что заготовка гелия 3 на Луне – это заготовка топлива будущего для термоядерных реакторов, при том легче, чем добыча такого же количества (которое будет возможно добывать с помощью моей установки) на Земле.

Разрабатываемый комбайн можно использовать не только для добычи гелия 3, но и для добычи воды из кратеров с запасами водяного льда в областях вечной тени приполярных зон Луны.

Разработка лунного комплекса требует одновременно разработку строений, энергетических элементов, процессов и машин по добыче гелия 3 из лунного грунта.

Главная цель данного проекта – разработать машину (комбайн) для добычи гелия 3.

Задачи проекта:

- Разработать узел по испарению и сбору гелия 3
- Разработать узел управления комбайном
- Разработать периферийные системы комбайна
- Разработать колесную основу комбайна
- Проработать и описать процесс добычи гелия 3

Были проведены расчеты экономической выгоды проекта, которые показали рентабельность проекта.

Данный проект предполагает добычу 1 т гелия 3 в год. Для транспортировки на Землю этой массы гелия 3 необходим 1 млрд рублей в год. На создание инфраструктуры на Луне (лунной базы, в работе о ней будет говориться) необходимо от 40 до 70 млрд рублей (цена основана на анализе литературы, связанной с проектами лунных баз США и России). Еще до 1 млрд рублей потребуется на создание комбайна и доставку его на Луну. Общая сумма значительных вложений составит до 71 млрд рублей, а ежегодная составит чуть больше 1 млрд рублей (помимо доставки гелия 3 на Землю необходимы средства для поддержания работы лунной базы). Сколько же получится выгоды от проекта? Как говорилось ранее, использование в термоядерной реакции 1 г гелия 3 даёт столько же энергии, сколько выделяется при сжигании 15,6 т каменного угля, значит 1 т гелия 3 в термоядерной реакции выделит столько же энергии, сколько выделится при сжигании 15,6 млн т каменного угля. Средняя стоимость 1 т каменного угля – 5000 рублей. Значит стоимость 15,6 млн т каменного угля будет 78 млрд рублей. То есть в итоге: добыча 1 т гелия 3 с учетом создания базы обойдется дешевле, чем использование аналогичного (по энергии, которая выделится) количества каменного угля. Экономическая выгода обоснована.

В результате работы над проектом разработана технологическая схема и оборудование добычи гелия 3 на Луне с помощью специального комбайна. Использование такого комбайна обеспечит термоядерную энергетику Земли эффективным и экологичным топливом на многие столетия и даже тысячелетия вперед.

### **Фитолампы**

Радушкевич О.О.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ Школа №806, Москва

Процесс фотосинтеза зависит от количества и качества света. Идея искусственно регулировать интенсивность и продолжительность светового периода у растений возникла у А.С. Фаминцына в 1868 году. За 150 лет учёные проделали огромную исследовательскую работу, пройдя путь от керосиновой лампы до фитолампы.

Своей целью я поставила выращивание растений в непредназначенный для этого период года за счёт увеличения светового дня и получение сильной рассады, качественнее подготовленной для дальнейшей высадки в открытый грунт. Для достижения цели мне было необходимо восполнить недостаток солнечного света и разобраться в принципах работы воздействия волн разной длины на растения.

Фитолампа – искусственный источник освещения, который ускоряет процесс фотосинтеза и связанных с ним процессов развития и роста растения. Для его работы используется свет, как электромагнитные волны. Наиболее полезные волны – чистый синий и чистый красный – влияют на активность трёх ключевых процессов: наращивание зелёной массы, цветение и плодоношение.

Есть несколько видов фитоламп, имеющих различие в мощности и сферах применения. Так более мощные фитолампы применяются на промышленных плантациях, а более безопасные для здоровья человека светодиодные лампы – в домашнем «огороде на подоконниках».

В практической части я решила доказать гипотезу: «Растения возможно выращивать с помощью искусственного света. А при дополнении естественного света искусственным, мы получим более сильные растения».

Для эксперимента были взяты семена салата. Разделив растения на две группы (под искусственным освещением и без), я вела наблюдение за развитием обеих групп. Росточки под светом фитолампы росли более приземистыми с крепким стеблем, крупными ярко зелёными листочками. В это же время тонкие стебли ростков без дополнительного света сильно вытянулись, их листья были бледными, мелкими и немногочисленными, они практически остановились в развитии.

Таким образом, была доказана истинность гипотезы. Процесс фотосинтеза происходит и при искусственном свете. Растения, выращенные в зимний период лишь под солнечным светом, неестественно вытянулись и явно слабее растений, развивающихся под фитолампой.

## **Разработка программного обеспечения для подбора ракет-носителей для выведения орбитальных станций и построения трасс их полёта**

Рябушкин К.И.

Научный руководитель — Полуэктов Р.М.

ГБОУ Образовательный центр «Протон», Москва

Цель работы: Разработать программный комплекс, состоящий из двух модулей:

- 1) модуля, позволяющего рассчитывать стартовую массу ракеты-носителя (РН), а также массу требуемого топлива ступеней РН для выведения модулей орбитальной станции на орбиту,
- 2) модуля, строящего трассу полёта орбитальной станции (ОС) по орбите с известными параметрами.

Задачи работы:

1. Знакомство с базовыми понятиями космической баллистики.
2. Синтез алгоритма расчета требуемой массы РН и требуемой заправки для выведения модулей ОС.
3. Синтез алгоритма расчета координат орбитальной станции в каждый момент времени полета.
4. Формирование программного комплекса на языке программирования Python с использованием синтезированных алгоритмов.

Этапы выполнения:

Теоретическая часть – знакомство с базовыми понятиями космической баллистики; определение условий моделирования.

Математическая модель – подбор формул.

Разработка программного обеспечения.

Методы исследования: разработка программного обеспечения производится в программной среде Wing на высокоуровневом языке программирования Python.

Результатом работы является разработанное программное обеспечение, обладающее простым к восприятию графическим интерфейсом, за счет которого реализован выбор интересующего модуля для расчетов – модуля расчета массы РН для выведения полезной нагрузки на орбиту или модуля построения трассы полёта орбитальной станции.

Разработанное программное обеспечение потенциально применимо в образовательных целях – при обучении студентов по направлениям специальностей, связанных с космической баллистикой и, в целом, с космической техникой.

## **Фотонная ракета**

Сюникаев В.М.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ Школа №7, Москва

На протяжении многих веков человечество мечтало об освоении воздушного пространства. Еще в древние времена люди старались изобрести способы преодоления расстояния до небесных тел, за которыми вели наблюдение. Первые попытки «превратиться в птицу», чтобы преодолеть земное притяжение и приблизиться к Солнцу, можно увидеть еще в формате наскальной живописи. Одной из легенд стала история о Дедале и Икаре. Как известно, в ней идет речь о неудачной попытке организации полета. Разработкой летательного аппарата увлекся в свое время и ученый Леонардо да Винчи.

Еще до успешного полета «Восток-1», построенного под руководством Сергея Королева, немецкие ученые занимались разработкой аппаратов для космических полётов. Одной из наиболее ярких и привлекательных идей, которая так и не воплотилась на практике до 2022 года, стала теория фотонной ракеты, предложенная немцем Эйгеном Зенгером.

Фотон - самая распространённая по численности частица во Вселенной: на один нуклон приходится не менее 20 миллиардов фотонов. Это фундаментальная частица, квант и переносчик электромагнитного излучения.

Зенгер предложил использовать электрон-позитронную аннигиляцию в качестве источника тяги для ракеты. Несмотря на то, что освоение подобных технологий возможно только в далеком будущем, концепция заинтересовала ученых всего мира, так как она позволяла построить космолет, способный разогнаться практически до скорости света. Благодаря фотонному двигателю, ракета смогла бы преодолеть 26 000 световых лет до ядра нашей Галактики в течение жизни своего экипажа, в то время как на Земле «промелькнули» бы тысячелетия.

Основой теории немецкого ученого стало уравнение советского ученого Циолковского. Для ее реализации Зенгер предложил отражать гамма-кванты от зеркала с помощью некоего «электронного газа». Но время для воплощения идей его идея еще не пришло, и фотонная ракета так и не была построена и испытана на практике.

В работе приведен эскиз и принцип работы фотонной ракеты, особенности строения двигателя и управление её полётом. Также уделено внимание реализуемым и нереализуемым в настоящее время технологиям, позволяющим построить фотонную ракету в настоящее время.

Для подобных машин потребуются материалы и методы, которые на данный момент не известны. Однако мечта о «космической» производительности, которой мог бы обладать фотонный двигатель, ставший «нарицательным» понятием в мире ученых, так и не перестал их волновать. Покорение времени и пространства по-прежнему остается одной из важнейших целей человечества.

## **Запуск спутников на орбиту с помощью электромагнитного ускорителя масс**

Тимохин Д.А.

Научный руководитель — Лавут Е.С.

МБОУ «Школа-лицей» № 3 г. Симферополя, Симферополь

Цель работы: Оценить экономическую целесообразность постройки рельсотрона для запуска на орбиту грузов и космических аппаратов, а также приблизительно рассчитать его характеристики.

Во многих научно-фантастических произведениях и играх используют для запуска спутников на орбиту рельсотроны. Но в наше время крупные аэрокосмические компания данной темой не заинтересованы. В работе рассмотрен вопрос на сколько это выгодно и может ли данная идея окупится в современных условиях конкуренции. Рельсотрон позволяет удешевить и уменьшить экологическое загрязнение при запуске спутников.

### Основное содержание

Аэрокосмические агентства уделяют большое внимание снижению стоимости запуска полезных грузов на орбиту. Одна из идей – использование электромагнитного ускорителя масс (рельсотрон). Рельсотрон – прибор для разгона проводящего снаряда до очень больших скоростей с помощью силы Ампера.

Рельсотрон состоит из двух параллельных электродов, называемых рельсами, подключенных к источнику постоянного тока. Разгоняемая масса располагается между рельсами, замыкая электрическую цепь, приобретает ускорение от силы Ампера, действующей на замкнутый проводник с током в магнитном поле. Чем сильнее магнитное поле вокруг проводника и выше ампераж тока, тем большую скорость приобретет снаряд.

Стадии запуска: ускорение в рельсотроне, отделение проводника, вылет из атмосферы, включение двигателя для закругления орбиты.

С помощью языка программирования Python была разработана программа, решающая систему дифференциальных уравнений, для расчета траектории полета, с помощью метода BDF.

### Заключение

В ходе работы были исследованы устройство рельсотрона, были предложены конструкционные идеи для повышения эффективности установки, а также разработана программа для расчёта траектории на базе языка программирования Python.

Ссылка на проект:

GitHub: <https://github.com/Daniil10001/Rls>

## **Разработка системы управления солнечными панелями для космической техники**

Тютюнников И.С., Сеницын Д.Н.

Научный руководитель — Воронцов Т.П.

ГБОУ Школа №1286, Москва

Исследование космического пространства требует разработки и создания большого количества КА для разных целей. Для их корректного, длительного и автономного функционирования необходимо обеспечить данные КА гибкими солнечными панелями и датчиком света с большим диапазоном восприятия.

Разрабатываемое устройство относится к космической технике. Система будет оснащаться чувствительными датчиками света, с увеличенным углом обзора, а также гибкими солнечными панелями, которые позволят увеличить срок активного существования КА, автоматически выводя солнечные панели с увеличенной площадью поверхности и выставляя оптимальный угол принятия солнечных лучей, для получения наибольшего количества энергии. Также для наглядности создан уменьшенный макет КА с данной системой. Данная система будет крепится на любой космический аппарат и иметь понятный интерфейс, с помощью которого, в случае сбоя, человек сам сможет вернуть систему к рабочему состоянию.

Таким образом, главной целью данного проекта является разработка и моделирование системы, увеличивающей автономность КА, за счет использования гибких солнечных панелей в системе энергоснабжения.

Результаты проектирования потенциально увеличивают максимально возможное автономное нахождение КА в космосе. Современные гибкие солнечные панели и возможность установки системы на любой КА повышают уровень унификации и полезность разработки для отрасли.

Алгоритм был разработан с упором на максимальную автономность и КПД системы

ПО написано на языке программирования C++ Повторение алгоритма происходит с частотой 0.5 секунды

## **Сбор и переработка космического мусора**

Холявченко Е.А., Носов М.В.

Научный руководитель — Куделева И.И.

ГБОУ Школа №1210, Москва

В последнее время проблема космического мусора с каждым годом становится все острее. Проблема засорения околоземного космического пространства – это цепная реакция, которая длится годами. Несмотря на то, что в последнее время ученые обратили свое внимание на данную проблему – никто пока точно не знает, как утилизировать космический мусор.

Поскольку работающего метода по уничтожению космического мусора пока нет, решение этой проблемы остается актуальным и сейчас.

Цель работы:

- Разработка прототипа робота-охотника космического мусора;
- Разработка принципа сбора, хранения и отправки космического мусора на Землю для дальнейшей переработки;
- Создание прототипа робота - охотника.

Для достижения поставленной цели мы составили план работы и определили методы его выполнения:

- Поиск информации по проблеме и ее анализ;
- Анализ существующих разработок;
- Разработка принципа сбора, хранения и отправки космического мусора на Землю для дальнейшей переработки;
- Разработка и создание прототипа робота - сборщика.

При разработке и конструировании космических аппаратов требуются материалы, которые должны выдерживать большие нагрузки, например, бериллий, серебро, титан, магний, алюминий, медь, золото, железо, палладий. Поэтому, мы с уверенностью можем сказать, что обломки и вышедшие из строя спутники – это дорогостоящее вторсырье.

Проанализировав результаты проведенного нами социологического опроса, мы можем сказать, что проблема космического мусора известна и волнует современного человека. Переработка и вторичное использование космического мусора было бы очень целесообразно. Полученные нами результаты исследования подтвердили актуальность нашей идеи.

Рассмотрев все разработки по данному вопросу, мы обнаружили, что все они направлены на очистку околоземного пространства. Но ведь то, что мы называем мусором, на самом деле очень ценно. Мы решили разработать принцип сбора, хранения и транспортировки космического мусора для дальнейшей переработки на Землю.

Первым делом мы разработали принцип действия робота-охотника (<https://cloud.mail.ru/public/4UBQ/PjclVrcJz>). Данное устройство управляется дистанционно с МКС. Робот-охотник выводится и устанавливается вдоль орбиты, по которой движется космический мусор. Прибывая на место, производится отстрел «хвоста», который помогает расставить сеть вдоль орбиты движения мусора. Притяжение мусора осуществляется при помощи электромагнита, управляемого с МКС.

После притяжения установленного объема мусора головная часть возвращается назад к хвостовой, затягивая и сеть за собой. Слегка спрессованный брикет космического мусора робот-охотник доставляет в специальный складской модуль МКС. А накопленные брикеты мусора могут быть отправлены для дальнейшей переработки на Землю, на грузовых шаттлах.

Проработав придуманный нами принцип работы робота-охотника, мы занялись его конструкцией:

- «Голова». Головная часть робота – это его мозговой центр. Тут установлено устройство приема-передачи сигналов. Это устройство необходимо, так как предполагается, что робот будет управляться дистанционно с МКС.



• «Сеть». Сеть - специальное устройство для ловли мусора, управляется дистанционно. Она представляет собой металлическую раздвижную сеть. Притяжение мусора осуществляется при помощи статического электричества. Включение и отключение электромагнита происходит дистанционно с МКС.

• «Хвост». Хвостовая часть робота разбита на две камеры. Первая – это камера-хранилище для раздвижной сети. При отстреливании хвостовой части, сеть автоматически выходит из камеры и растягивается вдоль пути космического мусора. Вторая камера - используется для сбора и упаковки собранного космического мусора. Мусор немного спрессовывается, но не сильно, так как это может затруднить дальнейшую переработку. По нашей задумке, доставка пойманного и спрессованного космического мусора в складской модуль МКС производится роботом во второй камере хвостовой части.

Действующий прототип этого устройства мы создали на базе конструктора LEGO Mindstorm EV3 и старых деталей LEGO. Изготовленный нами прототип робота-охотника управляется дистанционно с нашего смартфона.

Мы проанализировали изученную информацию и с уверенностью можем сказать, что современная жизнь неразрывно связана с космическим пространством. Нами был разработан принцип сбора, хранения и отправки космического мусора на Землю, для его последующей переработки. Кроме того, мы разработали и собрали прототип робота-охотника из подручных материалов. Наш робот поможет не только очистить околоземное пространство, но и сэкономить дорогостоящие природные ресурсы. Это главным образом и отличает нашу разработку от существующих, которые направлены на уничтожение космического мусора в верхних слоях атмосферы.

### **Маховик форм-фактора cubesat**

Юров Н.А, Сергеенко Д.С.

Научный руководитель — Пальчикова И.А.

ГБОУ Школа №2127, Москва

Целью работы является разработка маховика форм-фактора cubesat, на основе доступных компонентов, а также программного обеспечения для управления им.

Задачи

1. Исследовать и анализировать существующие решения
2. Изучить программы для реализации проекта
3. Сформировать элементную базу
4. Разработать конструкцию маховика
5. Построить электронную схему
6. Создать программный код для возможности управления

Этапы проекта

Работа проводилась поэтапно:

1. Изучение темы
2. Моделирование
3. Программирование
4. Написание отчета

Методы реализации проекта

В работе использовались информационно-аналитические методы исследования для сравнения с аналогами, так же применялись методы 3-D моделирования и программирования.

Использованное оборудование

В проекте использовался компьютер для поиска необходимых ресурсов, моделирования и программирования.

Полученные результаты

Разработан программно-аппаратный комплекс выполняющий задачу управления блоком маховиков, а также его трехмерная модель и электронная схема.

Возможности использования

Разработанный в ходе работы над проектом аппаратно-программный комплекс возможно использовать в образовании на макетах космических аппаратов, ввиду использования более простой структуры маховика. Также его можно использовать в миссиях на околоземной орбите в аппаратах, требующих высокой точности ориентации, в задачах таких как дистанционное зондирование земли.

Улучшить комплекс можно путем внедрения четвертого мотора для более лучшей подвижности спутника. Так же возможно уменьшить вес и размер, ведь cubesat это маленький спутник, для которого вес и размер является основной чертой. И хотелось бы добавить механизм сцепления для более слаженной работы всех работы маховика.

## **Секция №10.3 Математика и информатика в инженерных задачах. Прикладная физика**

---

### **Моделирование взаимодействия систем небесных тел**

Межевова С.Л.

Научный руководитель — Маликова В.

Школа № 186, Богородский район, село Каменки

Тема космоса интересовала меня еще с раннего детства, когда я углублялась в произведения Стивена Хоккинга о приключениях моих сверстников в космическом пространстве. Моя жажда знаний подкреплялась ухудшением положения нашей планеты — экологические и демографические проблемы, невозможность вечного существования нашей Солнечной системы, так, я открыла для себя тему поиска альтернативных планет.

Зигрфрид Эггль из Лаборатории реактивного движения НАСА и Макс Попп из Принстонского университета и Института метеорологии Общества Макса Планка исследовали системы двойных звезд и показали, что в таких системах могут быть обнаружены планеты земного типа, кроме того, эти планеты могут быть пригодными для жизни, в зависимости от взаимного расположения небесных тел и их движения относительно друг друга.

В своем проекте я рассматривала взаимодействие небесных тел, используя для оценки метод компьютерного моделирования. Для меня было важным рассмотреть разнообразные системы тел, ведь, к сожалению, информация об этом не столь известна вне узких научных кругов, что, по моему мнению, является проблемой. Для реализации своей задумки я решила разработать инструмент для расчета траекторий движения тел в гравитационном поле.

Были созданы алгоритм для расчета и визуализации движения тел в различных системах, для этого я изучила физические основы астрономии, основы программирования и рассмотрела различные варианты систем тел с точки зрения физики.

Созданная мной программа удовлетворяет критерию необходимой точности и дает возможность производить расчеты для различных систем на уроках физики, может служить интерактивным вариантом практических работ по астрономии, а также может быть использована в качестве демонстрации возможностей языка программирования Python.

Наглядность и зрелищность представления процессов способствует повышению интереса учащихся к данной теме, что является немаловажным для развития астрономических познаний.

Также, по характеру движения небесного тела можно предполагать условия на его поверхности, что полезно для проведения исследований в таких целях, как поиск альтернативных планет или добыча полезных ископаемых.

### **Создание программы для проверки математических знаний и умений у школьников начальных классов**

Бовин М.О.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Султановский В.И.

ГБОУ Школа №1538, Москва

Актуальность: Когда ребенок не может выполнить простейшие математические вычисления: решить задачу в уме, выполнить действия в столбик — родители бьют тревогу. Почему дети, неплохо умеющие считать предметы и счетные палочки, не могут освоить устный счет? Чтобы ребенок освоил счет в уме, его нужно в принципе научить считать. Для решения этой задачи была разработана простая программа, позволяющая в игровой форме освоить устный счет.

Цель проекта: Целью проекта является создание несложной, но интересной программы, для проверки знаний в области математики у учеников начальных классов. Эта программа

должна быть простая и понятная, а занятие не должно быть долгим, чтобы ребенок не устал. Но про это должен быть достигнут определенный результат в обучении

Новизной проектной работы является использование несложной и простой программы для проверки знаний учеников начальной школы в области математики.

Задачи проекта:

1. Анализ современных учебников математики.
2. Обзор и анализ существующих программ.
3. Разработка алгоритма программы.
4. Выбор языка программирования
4. Написание кода программы.
5. Тестирование программы
5. Усовершенствование и расширение возможностей программы.

Программ для обучение огромное множество, но все они ориентированы на более взрослых детей. Чтобы сделать программу для начальных классов, были проанализированы учебники математики от разных авторов М. И. Моро, М. А. Бантова и С. И. Волкова, потому что в них хорошо подан и объяснен материал, задачи интересные, а примеры простые.

Для работы был выбран язык программирования Delphi. Delphi является системой объектно-ориентированного программирования - это методика разработки программ, в основе которой лежит понятие объекта. Объект - это некоторая структура, соответствующая объекту реального мира, его поведению. Задачи, решаемые с использованием методики объектно-ориентированного программирования, описываются в терминах объектов и операций над ними, а программа при таком подходе представляет собой набор объектов и связей между ними. Delphi - система программирования высокого уровня. В отличие от традиционных систем программирования, Delphi "сама" пишет значительную часть текста программы. Она является мощным и в то же время несложным в использовании инструментальным средством для создания приложений с современным интерфейсом.

Этапы работы над программой.

1. Определены цели задачи, ее содержание и общий подход к решению.
2. Разработана структура программы — формируется модель решения с последующей детализацией и разбивкой на подпрограммы.
3. Кодирование — запись алгоритма на языке программирования.
4. Отладка и тестирование программы. Разработана система тестов — специально подобранных контрольных примеров с такими наборами данных, для которых решение задачи известно. Тестирование должно охватывать все возможные ветвления в программе.

Вывод. Был разработан алгоритм программы, на базе языка программирования Delphi написан код программы, проведена отладка и тестирование программы. Изучены основы объектно-ориентированного программирования языка Delphi.

## **Рассвет и закат Флеш**

Бондарчук А.С.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ Школа №806, Москва

Посещение интернета стало неотъемлемой частью жизни практически каждого человека. Будь то досуг, работа, покупка товаров и т.п. Но небольшое количество людей знают, почему интернет выглядит так, каким мы видим его сегодня. Моя цель рассказать, что раньше отвечала за работоспособность интернета, и что в наше время отвечает за его работу, внешний вид и функционал.

В работе я рассмотрел историю создания Флеша, а также его жизненный путь от рассвета до заката. Рассмотрел также многочисленные ошибки и недочёты в Флеше, что стали причиной снижения популярности, и дальнейший отказ от поддержки Адобе Флеша. После окончания службы Флеша на замену пришел HTML5, а также CSS, JavaScript и т.д. Но чем они лучше Флеша? На этот вопрос был найден ответ при сравнении сайта, созданного на HTML5, и сайтов с похожим функционалом, но созданных на базе Флеша.

После сравнения стало видно, что сайты на базе HTML5 намного быстрее и удобнее, а также создают намного меньше нагрузки на центральный процессор.

"Закат" Флеша был предсказуемым и вполне своевременным. Конкуренты могли предложить более структурированный код, возможность создание элегантных и сложных форм, улучшение безопасности и ускорение работы устройств.

Работа Флеша часто сильно разряжала батарею устройств, что весомо ощущалось на смартфонах. В сравнении с HTML5, флеш проигрывал по многим пунктам.

На данный момент HTML5 более прогрессивен, портативен и имеет более высокий уровень совместимости с устройствами. А в комбинации с CSS, JavaScript, OpenGL намного превосходит функционал Флеша.

## **Исследование термоэлектрического эффекта и возможности создания на его основе генератора**

Гололобова К.М., Демин А.А., Давыдова У.П.

Научный руководитель — Топчий И.И.

ГБОУ Школа №1324, Москва

Для повышения эффективности использования термоэлектрических генераторов необходимо создание устройств, генерирующих дополнительную электроэнергию за счёт разности температур между окружающей средой и нагретым помещением.

Термоэлектрические генераторы также могут использоваться в обратном направлении для утилизации избытка электроэнергии.

Цель:

Исследовать термоэлектрический эффект и возможность создания на его основе термоэлектродгенератора.

Рассмотреть возможности усовершенствования генератора электроэнергии для арктического региона с использованием термоэлектрического эффекта и оценить возможности повышения КПД генератора.

Задачи:

Собрать простейший термоэлектрический генератор из имеющихся подручных средств.

Провести эксперимент № 1 по изучению влияния прикладываемой разности температур на количество вырабатываемой энергии.

Выбрать оптимальные параметры термоэлектрического генератора: прикладываемая разность температур, применяемые материалы и набор используемых элементов, определение направления оптимизации.

Изучить элемента Пельтье.

Провести эксперимент № 2 «Исследование влияния прикладываемой электрической энергии на получаемую разность температур».

Этапы работы:

- Сборка генератора из подручных средств;
- Проведение эксперимента по изучению влияния прикладываемой разности температур на количество вырабатываемой энергии;
- Анализ данных эксперимента №1;
- Проведение эксперимента по исследованию влияния прикладываемой электрической энергии на получаемую разность температур;
- Анализ результатов эксперимента №2;
- Вывод на основании проведенных экспериментов.

Оборудование:

Комплект проводов, мультиметр, емкость со льдом, емкость с горячей водой, проволоки из разных материалов (Эксперимент №1).

Комплект проводов, мультиметр, элемент Пельтье, две батарейки, термощупы и датчики температуры и силы тока (Эксперимент №2).

Методы исследования:

- Изучение, сравнение и анализ;

- Моделирование.

Выводы:

Проведенное исследование самодельного генератора показало:

- Данный метод позволяет нам вырабатывать электрическую энергию без всяких затрат,
- Повышает КПД основного генератора,
- Генератор может быть хорошо приспособлен к использованию в местах с экстремальными температурами, например, Арктика,
- Модель генератора можно использовать на уроках физики при изучении термодинамики,
- Рассматривать, как один из способов экономии электроэнергии.

## **Расчёт межорбитального манёвра Гомана вращающимися тросовыми системами**

Екимовская А.А.

Научный руководитель — доцент, д.т.н. Лебедев В.В.

МАОУ «Центр образования № 32», Череповец

В настоящее время закономерной тенденцией является уменьшение размеров космических аппаратов (КА). Всё чаще применяются малые КА [1]. Новый тип техники потребовал начать разработку новых конструктивных схем, в частности, тросовых систем [2]. Расчёт орбит таких космических аппаратов выполняется традиционными баллистическими методами, но с учётом вращательного движения [3,4,5]. Преимущество вращающейся тросовой космической системы заключается в наличии кинетической энергии вращения, которая может быть использована для орбитального маневрирования [6]. Например, есть проект возвращать КА на Землю разрывом троса в нужный момент при качательном движении. Я предлагаю пойти ещё дальше в этом научном направлении, закрутить тросовую систему, запастись в ней энергией вращения, а потом целенаправленно разрывать тросы для орбитального маневрирования грузов. Например, если разорвать трос двух вращающихся грузов в тот момент, когда скорость первого направлена по орбитальной скорости центра масс, а скорость второго против, то первый груз перейдёт на орбиту с увеличенным апогеем, а второй - на орбиту с уменьшенным перигеем, может вернуться на Землю. При этом никакого химического топлива не требуется. В этом техническом предложении вращающиеся грузы отталкиваются друг от друга после разрыва троса. Система напоминает древнее оружие - пращу, в которой камень запасал энергию вращения при раскрутке воин или охотником, а потом эта энергия переходила в кинетическую энергию поступательного движения.

В тросовой системе из двух вращающихся грузов возможен только один разрыв и одна пара импульсов. Один груз снижается, другой уходит на более высокую орбиту. В редакторе Excel разработана программа расчёта первого импульса в манёвре Гомана, восходящего или нисходящего. Но полный манёвр Гомана требует выполнить два импульса. Для этого нужна система, как минимум, из трёх вращающихся грузов с двумя тросами. Для восходящего манёвра Гомана нужны только разгонные импульсы, поэтому тормозные импульсы изучаются как вспомогательные. Первый разгонный импульс после разрыва первого троса в перигее переводит второй и третий вращающиеся грузы на переходную эллиптическую орбиту с увеличенным апогеем. Второй разгонный импульс в апогее после разрыва второго троса переводит третий груз на высокую круговую орбиту.

Для доказательства возможности выполнения манёвра Гомана за счёт кинетической энергии вращения тросовой системы без применения химического топлива были использованы формулы и методики из баллистической литературы [4,5]. Для ускорения расчётов методика расчёта была реализована в программе Excel сначала для одного импульса, потом для полного манёвра Гомана с двумя импульсами. Расчёт второго импульса и новых параметров орбиты оказался более сложным, чем первого. Для определения одной неизвестной величины надо было знать другую, а для определения другой - первую. Был

разработан специальный итерационный метод. Потребовалось применить законы сохранения энергии, импульса и момента количества движения.

Расчёт первой простейшей симметричной вращающейся системы из трёх грузов показал, что при длине тросов-радиусов 100 метров и угловой скорости вращения 1 радиан в секунду, то есть при линейной скорости вращения 100 м/с, первый груз можно безопасно вернуть на Землю, потом оттолкнуться от второго и перевести с низкой (200 км) на высокую (300 км) круговую орбиту 1/78 часть исходной массы. Это не очень много, но другие системы, с большим количеством грузов, могут оказаться более рациональными, поэтому требуют продолжать исследование.

По результатам работы подана заявка на патент на изобретение "Способ межорбитального маневрирования космического аппарата" [7].

Список использованных источников:

1. Меньшиков В.А., Перминов А.Н., Урлич Ю.М. Глобальные проблемы человечества и космос. – М.: «Изд. МАКД», 2010. – 570 с.
2. Осипов В.Г., Шошунов Н.Л. Космические тросовые системы: история и перспективы / Земля и Вселенная. РКК «Энергия» им. С.П.Королёва. - №4, 1998.
3. Микрин Е.А., Комарова Л.И. и др. Особенности бортового баллистико-навигационного обеспечения спуска в системе управления транспортного пилотируемого корабля "Союз ТМА", Проблемы управления, 2010, выпуск 6, 58–63.
4. Мирер С.А. Механика космического полёта. Орбитальное движение. Учебное пособие. Часть 2. – М.: МФТИ (НИУ), 2013.
5. Астрономические постоянные. [http://www.sai.msu.ru/neb/rw/cm\\_const.htm](http://www.sai.msu.ru/neb/rw/cm_const.htm)
6. Екимовская А.А. 10 класс. Механика космических тросовых вращающихся систем. Секция: Физика. X Международный конкурс научно-исследовательских и творческих работ учащихся. - Москва: Российская академия естествознания (РАЕ), август, 2019 г. - Электронный ресурс: <https://school-science.ru/10/11/45529>
7. Екимовская А.А. Способ межорбитального маневрирования космического аппарата. Заявка на патент на изобретение RU № 2021126157, приоритет 06.09.2021 г.

## **Информационная система для дистанционного управления интернет вещами** Калугин С.С.

Научный руководитель — Петренко Э.  
МБОУ «СОШ № 7», Реутов

Целью данной работы является разработка веб-сервиса для управления интернет вещами различными операторами на примере колесных платформ. Для достижения данной цели были выполнены следующие задачи:

- создание базы данных для хранения регистрационных данных пользователей;
- создание веб-интерфейса для управления колёсными платформами; разработка протокола для обмена сообщениями между сервером и интернет вещами;
- отладка web-socket соединения между сервером и клиентом.

Актуальность задачи:

Результаты работы актуальны для задач группового управления большим количеством интернет вещей посредством web-интерфейса, например, для задачи робофутбола луноходов. Также данный проект может применяться для управления IoT (промышленным интернетом вещей), например, для управления бионическими манипулятором. Также веб-сервис может интегрироваться в информационную систему проекта, управляемого робофутбола луноходов Клуба спортивной робототехники МФТИ развиваемую в рамках работы Сириус.Лето (заявка № 100220210517662044).

GitHub: <https://github.com/mipt-sport-robotics-club/lunokhod-football>,  
<https://github.com/kalugin-stepan/controller>

Описание работы:

В работе представлены результаты разработки облачного многопользовательского веб-сервиса для управления интернет вещами, находящимися за маскардингом в удаленных

сетях. Разработан протокол обмена сообщениями между веб-сервером и множеством интернет вещей, а также механизм взаимодействия с веб-интерфейсом с использованием Socket.IO.

Разработана система авторизации, позволяющая подключать к сервису заданное количество колёсных платформ. Серверное программное обеспечение информационной системы может функционировать, как под управлением операционной системы Windows, так и Linux. Разработан инсталлятор для дистрибутива Linux Ubuntu-16.04.

Информационная система тестируется на задаче Футбола Луноходов предлагаемой Клубом спортивной робототехники МФТИ (<https://vk.com/robosport>)

Итоги:

Разработан веб-сервис для удалённого управления интернет вещами с использованием технологии Node.js. В ходе работы был разработан веб-сервис для дистанционного управление n-ым интернет вещей, система авторизации и

протокол прикладного уровня для централизованного обмена сообщениями с интернет вещами.

### **Ветви света**

Карлов Н.А., Максимов А.К.

Научный руководитель — Колесников И.

ГБОУ Школа № 709, Москва

Мир полон различных световых явлений, они украшают природу и делают нашу жизнь ярче, без заката и восхода солнца сложно представить свой день, многие животные ориентируются на свет. В нашем проекте мы исследуем одно из таких явлений – Ветви света.

Ветви света – это физическое явление разветвления луча света при прохождении им среды с неравномерным показателем оптического преломления света.

Цели и задачи проекта:

1. Исследовать состав и структуру мыльной плёнки
2. Изучить феномен разветвляющегося света
3. Сконструировать экспериментальную установку
4. Разработать алгоритм восстановления топографии CoSTRA

Данное явление можно наблюдать, если пропустить лазерный луч света через мыльную плёнку. Мыльная плёнка из-за неровностей рельефа имеет неравномерную карту показателя оптического преломления света. Поэтому лазерный луч, проходя через неё, разветвляется (закон Снеллиуса).

Подобный эксперимент может провести каждый в домашних условиях, для этого потребуются фонарик и банка мыльных пузырей.

Проделанная работа:

1. Исследован состав и структура мыльной пленки
2. Исследована зависимость показателя преломления от толщины плёнки
3. Собрана экспериментальная установка для получения изображения пленки
4. Получена карта показателя преломления при помощи нашего алгоритма CoSTRA и изображения плёнки
5. Предсказано ветвление света при помощи нашего алгоритма и программы COMSOL
6. Исследованы факторы, влияющие на ветвление:
  - Вязкость
  - Поверхностное натяжение
  - Ориентация пленки



## **Создание бота в социальной сети ВКонтакте “Поиск друзей по интересам”**

Константинов Д.К.

Научный руководитель — Медведева Н.М.

ГБОУ Школа №1797, Москва

Чат-бот – это программа, которая имитирует реальный разговор с пользователем. Чат-боты позволяют общаться с помощью текстовых или аудио сообщений на сайтах, в мессенджерах, мобильных приложениях или по телефону.

Я выбрал эту тему, потому что мне хотелось создать продукт, который будет полезен людям. Я сам столкнулся с проблемой, когда хотел найти человека с похожими интересами. В наше время люди стали более закрытыми, поэтому тяжело найти друга по интересам. Во время пандемии стало востребовано удалённое общение через интернет.

Целью моей работы является создание программы, помогающей людям найти друзей по интересам.

Задачи проекта:

- Создать архитектуру программы.
- Изучить особенности взаимодействия модуля user.get с социальной сетью ВКонтакте.
- Написать программу.
- Протестировать работу программы.

Этапы проекта.

1. Создать простого бота ВК.
2. Написать код для модуля user.get.
3. Организовать отправку информации пользователю.
4. Расширить возможности бота.

Я решил создать бота в социальной сети ВКонтакте. Программа написана на языке Python. Человек пишет чат-боту страну, город и хобби. По этим данным осуществляется поиск. Для поиска людей я использовал модуль User.get. На данный момент для поиска доступно шесть городов. Во время работы над программой я задумался о том, что её можно использовать с плохими намерениями. Поэтому я добавил список слов, которые не будет искать программа.

В процессе создания программы я усовершенствовал свои навыки работы с языком программирования Python, изучил особенности взаимодействия модуля user.get с социальной сетью ВКонтакте. Мои друзья и знакомые стали пользоваться созданным чат-ботом.

В дальнейшем на основе моего чат-бота, я хочу создать текстовую игру.

## **Система управления антенной при измерении параметров электромагнитных полей в целях технической защиты телекоммуникационной информации**

Курлаев В.Д.

Научный руководитель — Тимофеев О.А.

ГБОУ Школа №1293, Москва

Цель проекта была определена следующим образом: создать модель системы управления измерительной антенной, действующую на основе гидравлического механизма.

Предлагается усовершенствовать статичную антенную мачту посредством ее механизации. При этом очевидно, что использование электромеханических систем управления антеннами принесло бы дополнительные электромагнитные излучения (помехи), а значит и снизило точность проводимых измерений. Поэтому использование электромеханических систем крайне нежелательно. Таким образом, представляется целесообразным создать для управления измерительной антенной компактный, работающий при помощи воды, механизм, позволяющий автоматизировать процесс изменения положения антенны.

На сегодняшний день известно лишь об экспериментальных образцах подобных систем, имеющих у единичных иностранных компаний, но конфиденциальность данной информации и ряд других причин не позволяют использовать их в сфере технической защиты данной информации в нашей стране. Данные обстоятельства побудили автора выступить с предложением о внедрении данной системы управления измерительной антенной, действующую на основе гидравлического механизма в работу отечественных специалистов сферы защиты телекоммуникационной информации.

В ходе работы над проектом были изучены литературные источники, объясняющие принцип действия гидравлических механизмов. Исследованы и проанализированы работы экспертов сферы технической защиты информации. Создана работающая масштабная модель системы управления измерительной антенной на основе гидравлического механизма, которая демонстрирует правильность принятых конструктивных решений и полную состоятельность предлагаемой концепции. В перспективе на основании результатов проведенной работы автор планирует реализовать систему управления измерительной антенной в натуральную величину для ее использования при проведении измерений в действующей экранированной камере.

Таким образом создание и использование системы управления измерительной антенной, действующей на основе принципов гидравлики, приведет к повышению точности получаемых данных, позволит повысить достоверность проводимых измерений.

## **Разработка игры «PolyGun» на игровом движке "Unity"**

Масликов П.С.

Научный руководитель — Медведева Н.М.

ГБОУ Школа №1797, Москва

Цель проекта - разработка игры «PolyGun» под мобильные устройства.

Задачи проекта: изучить язык программирования C#, принцип работы игрового движка Unity; создать игру «PolyGun»; загрузить игру на Google Диск.

Игра - неперемный спутник развития человечества. Игры используются для социализации подрастающего поколения, тренировки, развлечений.

Мне нравится программировать и играть. Поэтому я решил соединить эти сферы и моей целью стало - создание собственной игры под мобильные устройства.

Мне понадобилось установить игровой движок «Unity», потому что он достаточно прост в освоении и в нем есть много различных функций. Также мне понадобилось изучить язык программирования C#, потому что именно он используется для создания игр и приложений в «Unity». Для написания кода я использовал «IDE Visual Studio Code». Продумал концепт и основные механики и приступил к созданию самой игры. Жанром была выбрана аркада. Вы играете за стрелочку, которая должна уничтожить врагов. За их уничтожение вы получаете очки, которые конвертируются в монеты. Их можно потратить в игровом магазине.

На протяжении всей работы над проектом я изучил принципы работы игрового движка Unity и язык программирования C#, а также создал свою мобильную игру «PolyGun». После завершения проекта, я заинтересовался сферой создания игр и хочу дальше в ней развиваться. Я планирую расширить игровой магазин, добавить новые механики, новые режимы, исправить баги.

В ходе проекта:

- Я узнал о существующих игровых движках
- Изучил принципы работы игрового движка Unity
- Изучил язык программирования C#
- Создал игру «PolyGun»
- Загрузил игру на Google Диск

После завершения проекта, я заинтересовался сферой создания игр и хочу дальше в ней развиваться.

## **Система проведения цифровых теоретических зачётов**

Мачнев Е.В., Боглаев А.А.  
Предуниверсарий МАИ, Москва

Каждый ученик Предуниверсария МАИ периодически проходит устное теоретическое тестирование по разным предметам. Эта процедура проверяет, насколько качественно учеником был усвоен материал, выявляя пробелы в его знаниях. С целью улучшить процесс проведения зачёта наша команда разработала систему, которая делает такую аттестацию удобной как для учителей, так и для учащихся.

Для преподавателя инструмент позволяет формировать максимально возможное количество билетов, основываясь на таблице с вопросами, которая передается в систему ещё на этапе подготовки. В свою очередь для той или иной группы учащихся система в самом начале зачёта в реальном времени формирует документ, в котором билеты будут случайным образом распределены между учащимися. Учителю лишь останется распечатать этот файл и раздать персонализированные бланки тестирования. Когда студент или ученик будет готов отвечать, преподавателю станет доступным интерфейс оценивания (также предусмотрен вариант, когда преподаватель будет заносить результаты зачёта классическим методом на специализированный бланк). В конце зачёта баллы за каждый вопрос суммируются и объявляются в качестве первичных, а далее на усмотрение учителя они переводятся во вторичные.

Для учащегося предусмотрен режим тренировки, в котором формируются абсолютно случайные билеты из списка вопросов. Плюсом для каждого из сдающих является тот факт, что во время самого зачёта шансы у всех сдающих равны, так как билеты будут сгенерированы по медиане сложности.

Этот проект уже проходит апробацию Центром «Предуниверсарий МАИ». Также были проведены неоднократные опросы преподавателей и учащихся, и большинство отметило, что реализация проведения показала им удобнее, чем традиционная. А со следующего года система может стать основной для устных тестирований.

## **Программа для распознавания рукописных цифр**

Савосина А.А.

Научный руководитель — Бабушкин С.В.

ГБОУ Школа №2109, Москва

Каждый день люди сталкиваются с огромным количеством данных, но, несмотря на переход к электронному документообороту, встречаются документы, которые отсканированы человеком и содержат рукописный текст, в том числе цифры, даты, подписи.

Распознавание рукописного текста – это огромная проблема, так как существует всего 10 цифр, а почерк человека может сильно варьироваться. И порой с задачей распознавания рукописного текста не справляется даже сам человек, что уж говорить о почерке врача.

Классификация рукописного текста или цифр очень важна на практике, это поможет сократить время на разбор огромного количества данных.

Цель проекта – разработка системы распознавания рукописных цифр.

Задачи проекта:

- Изучение теоретического материала по применению датасета MNIST;
- Изучение теоретического материала по использованию среды программирования Python;

- Разработка приложения с помощью нейронных сетей;
- Проверка возможностей приложения, а также анализ результатов исследований.

Объект исследования – процесс функционирования программы для распознавания рукописного текста.

Предмет исследования – алгоритм распознавания письменных цифр.

Актуальность работы: Актуальность применения данной системы подтверждается широким спектром областей ее применения. С помощью распознающей системы можно, к примеру, конвертировать исходный текст в машинный, включая индивидуальности каждого почерка.

Основными этапами для реализации программы были выделены следующие:

1. Обучение нейронной сети для распознавания арабских цифр
2. Определение цифр на экране
3. Распознавать рукописную цифру

Выбор средств для реализации программы.

Для этого проекта нужны базовые знания программирования на Python, библиотеки Keras для глубокого обучения и библиотеки Tkinter для создания графического интерфейса. Сначала нужно импортировать все модули, которые потребуются для тренировки модели. Библиотека Keras уже включает некоторые из них. В их числе и MNIST. Таким образом можно запросто импортировать набор и начать работать с ним.

## **Программа для расчёта параметров орбиты окололунной орбитальной станции**

Сальников А.Е.

Научный руководитель — Николаева Н.

МБОУ «СОШ № 17», Новомосковск

Поверхность Луны является идеальным местом для изучения сигналов, приходящих из космоса, потому что там отсутствуют шумы, которые излучаются вследствие человеческой активности на Земле. Аспектами, представляющими интерес в исследовании Луны, являются также поиски воды в приполярных областях и изучение лунной поверхности, на которой может быть запечатлена вся история существования Солнечной системы. С помощью датчиков, размещённых на Луне, можно было бы получить полный профиль потока солнечных частиц, что позволило бы лучше изучить процессы, продолжающиеся на Солнце, а также получить новые данные о процессах в отдалённом космосе. Кроме того, на Луне осталась неповреждённой картина метеорной активности. Её изучение может дать дополнительные сведения о развитии жизни и климата на Земле. Гелий-3, содержащийся в лунном грунте, обещает фантастические перспективы в энергетике. Всё это позволяет определить перспективы изучения и колонизации Луны, первым этапом в этом направлении может стать создание окололунной орбитальной станции.

Цель работы: разработка программы для расчёта параметров орбиты окололунной орбитальной станции (ОЛС).

Задачи:

- Разработать устройство окололунной орбитальной станции;
- Разработать схему доставки и стыковки модулей;
- Создать их 3D-модели;
- Разработать алгоритм для расчёта параметров орбиты;
- Написать программу на языке программирования Python;
- Создать графический интерфейс с помощью библиотеки PyQt.

Окололунная станция состоит из следующих модулей:

- Базовый блок;
- Жилой отсек;
- Исследовательско-лабораторный модуль;
- Два стыковочных отсека на 4 и 5 стыковочных узлов соответственно;
- Многоразовые взлетно-посадочные модули.

Для каждого из модулей мной создана в программе Компас 3D-модель, затем модели были напечатаны на 3-принтере.

Одновременно на станции может работать от 4 до 10 космонавтов. Посадочный модуль вмещает до 3 космонавтов при условии нахождения на ОЛС не менее 2 космонавтов, осуществляющих координацию их работы и управление посадочным модулем.

Существует два варианта сборки ОЛС. Первый вариант - каждый модуль отправляется к Луне по отдельности и собирается на окололунной орбите, второй вариант - сборка станции на околоземной орбите и транспортировка к Луне. Оба варианта имеют свои преимущества и недостатки, но второй вариант предпочтителен, т.к. существует богатый опыт создания околоземных орбитальных станций. Выход на транслунную орбиту всей станции возможен при наличии мощного разгонного блока.

Для определения скорости окололунной орбиты необходимо произвести расчёты. Разработаны алгоритм и компьютерная программа на языке Python, которая позволяет рассчитать параметры орбиты станции (высота орбиты, скорость станции, длина орбиты и период обращения) при изменении высоты орбиты или скорости станции, которые задаёт пользователь. Интерфейс программы создан с использованием библиотеки PyQt, включает в себя меню для выбора изменяемого параметра и для введения его значения. Он удобен для пользователя, так как многофункционален, но при этом интуитивно понятен и прост в использовании.

Таким образом, в работе описаны конструкции модулей окололунной орбитальной станции, определена схема её компоновки, рассмотрен порядок вывода модулей на орбиту Луны, рассчитана скорость движения станции на разных высотах орбиты, созданы 3D-модели и программа для расчётов параметров орбиты.

### **Разработка будильника, использующего головоломку для отключения звукового, светового сигнала на основе концепции «интернет-вещей»**

Смирнов И.К.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Султановский В.И.

ГБОУ Школа №1538, Москва

Актуальность: Использование цифровых технологий в области жизнедеятельности человека и здорового образа жизни позволит человеку лучше подготовиться к рабочему дню. Поэтому разработка будильника-головоломки, позволит уменьшить вероятность пропустить утренний подъем на работу.

Цель проекта: Создание будильника-головоломки, который не так просто выключить и при работе которого невозможно вновь заснуть.

Новизна проектной работы является использование простой, надежной и недорогой конструкции будильника-головоломки.

Задачи проекта:

1. Изучить назначение и принцип работы будильников.
2. Изучить основы программирования в ARDUINO IDE и платформу Arduino.
3. Разработка и изготовление корпуса для будильника-головоломки.
4. Разработка структурной и функциональной схемы будильника.
5. Разработка спецификации необходимых деталей
6. Сбор самого будильника и его программирование.
7. Тестирование работоспособности будильника-головоломки

В последнее время появилось множество оригинальных будильников, создатели которых придумывают любые средства для того, чтобы поднять утром человека на ноги. Будильники принципиально очень простые вещи: они ждут до назначенного времени, а затем сеют хаос. Но все эти простые будильники сталкиваются с извечной проблемой, их можно выключить и проснуться спустя несколько часов. Но на помощь можно привлечь новые технологии и творческий подход.

Для разработки своего будильника-головоломки я использовал следующий набор деталей: Piranha Uno R3, Trema Shield, светодиод Cube - зеленый (Trema-модуль V2.0), динамик 3W 4Ом., часы реального времени, RTC (Trema-модуль v2.0), сенсорный цветной графический дисплей 2.8 TFT 320x240, Battery Shield (Li-po, 2300 мА·ч), провода для соединений.

На основе чертежа в программе КОМПАС-3D была создана 3D модель корпуса и крышки будильника.

Принцип работы будильника. В установленное время, срабатывает звуковой сигнал, чтобы его отключить, нужно посчитать количество световых сигналов, передаваемых светодиодом. Затем на экране появиться окно с подсказкой, где нужно правильно выбрать количество сигналов, после этого будильник будет выключен. Создание будильника хоть трудное и довольно затратное дело, но в итоге мы получаем собственное уникальное устройство, которое создано своими руками.

Вывод. На базе ARDUINO был разработан и собран будильник-головоломка, а также разработана модель подходящего корпуса в программе КОМПАС-3D и распечатана на 3D-принтере. Изучено назначение и устройство основных элементов, основы схемотехники и основы программирования в ARDUINO IDE.

## **Бот для викторин для discord-a**

Софьян В.Л.

Научный руководитель — Айгумова М.М.

ГБОУ Школа №806, Москва

Discord – это мессенджер для общения, доступный для iOS и Android.

У каждого из пользователей есть свой ник, состоящий из 2 частей: ника и дискриминатора (к примеру «TS prog#1234», где «TS prog» - сам ник, а 1234 – дискриминатор). Каждый пользователь дискорда может состоять одновременно максимально на 100 серверах.

Сервера – это специальные структуры с каналами (чатами), которые могут быть 4 видов: текстовыми, голосовыми, «трибунами» или же каналами объявлений. У всех каналов есть возможность настраивать права доступа, что позволяет ограничить доступ определенных лиц/ролей в тот или иной канал или же наоборот обеспечить его. У каждого из каналов (текстовых) могут быть ветки – такие же каналы со своим названием.

Роль – это «флажок», который может выдаваться пользователю и предоставлять ему определенные права или же забирать их. В дискорде разновидностей прав очень много, но в боте за основу разделения пользователей были взяты 4 – ADMINISTRATOR, MANAGE\_ROLES, MANAGE\_CHANNELS, EVERYONE.

Discord-бот - это чат-бот, отвечающий на определенные команды или срабатывающий на какие-либо триггеры.

Чат-боты в дискорде имеют разный функционал и разное назначение (начиная ботами учета активности и модераторами, и, заканчивая ботами с шутками и мемами).

Все команды ботов состоят из 2 частей: префикса и названия самой команды. Префикс для всех команд одинаков и представляет собой обычно комбинацию из 1-4 символов, но его длина не ограничена. Префикс «/» является системным и дает возможность использовать слэш-команды или же встроенные функции дискорда.

Для взаимодействия с ботом в дискорде есть несколько сценариев: ответ сообщением, реакцией под сообщением, выбором пункта меню или нажатием кнопки.

Актуальность и технологии

Node.js – программная платформа, основанная на движке Chrome V8 и превращающая JS из узкоспециализированного браузерного языка в язык общего назначения. Написана Райаном Далем в 2009 году на C, C++, Python и JS. На данный момент используется последняя LTS версия 16.13.1.

Также были использованы пакеты discord.js, mongoose, random, nodemon.

Целью создания данного бота на начало разработки было в первую очередь познакомиться с Discord API со стороны разработчика и создать работающего бота с набором полезных функций.

Я изучил для себя функционал библиотек discord.js, mongoose. Основными проблемами при написании бота была работа с базой данных.

Из особенностей бота хочу выделить простой алгоритм взаимодействия с ботом, основанный на диалоге (бот задает вопрос, а вы даете ответ) и наличие перевода всех системных сообщений на английский язык.

После поиска в Google я нашел достаточно информации про создание discord-ботов на русском языке, но большая ее часть рассказывает именно как запустить бота и как отправить сообщение “Hello World!”.

Также после достаточно усердного поиска на <https://top.gg/> (площадке для поиска ботов под discord) я нашел лишь одного бота, который схож по функционалу с моим, но в нем, к примеру, нету ограничителя игр и настройка бота не такая широкая.

Основные задачи работы

1. Понять логику написания чат-ботов
2. Освоить Discord API, понять его возможности
3. Научиться работать с базой данных MongoDB и mongoose
4. Написать бота с функционалом, которого нет у аналогов

Процесс разработки

В первую очередь были созданы команды add, delete, rules, rewriterules, addrule, lb, clearLB и game. Они обеспечивают базовый функционал бота: добавление и удаление вопросов, просмотр и перезапись правил игры, просмотр и очистка лидерборда, запуск квизов.

Далее была добавлена команда, для настройки бота на сервере – update. Она включает в себя 7 разных настроек.

Третьим пунктом была создана справка по боту, которая со временем претерпевала постоянные изменения и совершенствовалась; была добавлена информация о новых командах

На четвертом этапе работ был добавлен «ограничитель игр». Эта функция позволяет ставить ограничение на запуск квизов (к примеру не более 5 в день). Со сменой дня сбрасывается и счетчик игр, что заново позволяет запускать квизы. Ограничитель можно настроить или же вовсе выключить. Команды бота: maxgames, cleargames, gamescount.

Пятым этапом было добавление команд edit (для редактирования вопросов), show (для просмотра вопросов), show all (для просмотра всех вопросов списком) и export (для экспорта 1 или более вопросов из базы бота в файл с расширением .txt)

Шестым этапом (текущим) является добавление поддержки слэш-команд, режима веток и унификация сообщений бота.

Результаты исследовательской работы

В результате я получил готового discord-бота с достаточно обширным функционалом, который может использоваться в «боевых» условиях для проведения конкурсов, розыгрышей чего-либо и пр.

Также планирую в будущем добавить в бота возможность импорта вопросов из файлов и увеличить количество настроек ограничителя.

## **Разработка миниатюрного ультразвукового дальномера с цифровым дисплеем на базе Arduino для проведения измерений расстояний от точки до точки**

Толмачев М.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Султановский В.И.

ГБОУ Школа №1538, Москва

Актуальность: Дальномеры применяются в строительстве, в военной технике, а также при различных видах активного отдыха - охоте, туризме, игре в гольф, часто используются при создании роботов, в проектах автоматизации технологических объектов, в промышленности. Но наиболее широкое применение они нашли в сфере строительства и ремонта, а также в производстве мебели. Поэтому простой, компактный дальномер будет всегда востребован.

Цель проекта: Разработка миниатюрного ультразвукового дальномера с цифровым дисплеем на базе Arduino для проведения измерений расстояния от точки до точки.

Новизна проектной работы является использование простой, надежной и недорогой конструкции миниатюрного дальномера.

Задачи проекта:

1. Изучить назначение и принцип работы датчиков и устройства.
2. Изучить основы программирования в ARDUINO IDE и платформу Arduino Nano.
3. Разработка и изготовление корпуса для ультразвукового дальномера.
4. Разработка схемы и сборка ультразвукового дальномера
5. Тестирование работоспособности ультразвукового дальномера

Ультразвуковой дальномер — прибор, измеряющий расстояние от точки до точки с применением технологии отражения ультразвуковых волн. Ультразвук – это звуковые колебания, не воспринимаемые человеческим слухом, частотой свыше 20кГц.

Ультразвуковой дальномер состоит из излучателя звука, приемника, а также контроллера, который обрабатывает и отображает информацию. Свое начало история создания ультразвукового дальномера берет еще в 1912 году, когда Р. Фессенденом был построен гидроакустический излучатель. Его принцип действия был аналогичным современным ультразвуковым датчикам. С тех пор схемы построения дальномеров значительно упростились, с появлением новых технологий.

В своем проекте я использую ультразвуковой датчик HC-SR04, платформу Arduino Nano, 4-х разрядный 7-ми сегментный индикатор, Батарейный отсек для трех батарей типоразмера AA с контактными проводами, Переключатель движковый SS12F15 G6 (3 контакта, 2 положения), набор гибких проводов DUPONT с разъемами для штыревых контактов типа PLS.

На основе чертежа в программе КОМПАС-3D. была создана 3D модель корпуса и крышки. Корпус имеет спереди два круглых отверстия для ультразвукового датчика HC-SR04. Также, сбоку есть два прямоугольных выреза для выключателя и переключателя режимов дальномера

Вывод. На базе ARDUINO NANO был разработан и собран миниатюрный ультразвуковой дальномер для проведения измерений расстояний от точки до точки, а также разработана модель подходящего корпуса в программе КОМПАС-3D и распечатана на 3D-принтере. Изучено назначение и устройство датчиков, основы схемотехники и основы программирования в ARDUINO IDE.

## **Повышение уровня безопасности пассажирских авиаперевозок за счет использования нейронной сети**

Хотяшова А.А.

Предуниверсарий МАИ, Москва

На сегодняшний день для обеспечения безопасности авиаперевозок одним из этапов контроля является наблюдение бортпроводников за пассажирами при проходе в салон самолёта. Это необходимо для минимизации рисков, связанных с опасностью, которую могут представлять некоторые пассажиры, ведь высота порядка 10 000 м и ограниченное пространство, лишь усугубляет обстоятельства при возникновении нештатных ситуаций. Именно поэтому бортпроводники при входе людей на борт летательного аппарата смотрят на них и оценивают, кто мог бы быть потенциальным агрессором или “капризным пассажиром” или попросту человеком, нуждающимся в повышенном внимании.

Цель данного проекта заключается в разработке системы, которая позволит повысить уровень безопасности на борту самолёта.

Использование нейронной сети позволит гораздо более точно распознать, даже те эмоции, которые не смог бы определить опытный бортпроводник, а также снизить влияние человеческого фактора и стрессовых обстоятельств.

Данная система организует собираемые данные о состоянии пассажиров в соответствии с их посадочными местами, что позволяет упростить и ускорить устранение возникающих опасностей.

Распознавание эмоций и психического состояние человека происходит за счет камеры, установленной на входе в салон самолёта. Собираемые данные классифицируются в соответствии с тремя уровнями.



Красный - потенциально опасная личность (высокий риск);  
Желтый - человек, который требует некоторого внимания со стороны персонала;  
Зеленый - неконфликтный, доброжелательный, спокойный пассажир.

Таким образом данный проект позволит увеличить уровень безопасности пассажирских авиаперевозок.

## **Напряжённые конструкции**

Эрбен А.Б.

Научный руководитель — доцент, д.т.н. Лебедев В.В.  
МБОУ «Гимназия № 5», Королёв

История создания. Во время войны России, тогда еще Советского союза, и Финляндии, советские войска несли крупные потери. Войска не имели хороших средств связи, плохо управлялись. Особенно плохой была связь на танках, да еще боевые действия шли в лесистой местности, и сучья деревьев напрочь срезали танковые радиоантенны. И однажды, утопив целую танковую дивизию в болотах, горе-командиры вынуждены были доложить об этом Сталину и попросили полгода на новый проект. "Какие полгода? Два дня!" - ответил Сталин. Через два дня появился не только эскиз, но и первый образец антенны. Он состоял из металлического троса с нанизанными на него металлическими шпильками. Результат превзошел все ожидания!

При заслушивании доклада, Сталин, добродушно усмехаясь, сказал: "Ведь можете если захотите!"

Так родилась известная на весь мир антенна Куликова, и не менее известная фраза: "А ведь можете, если захотите..."

Напряжённый принцип применён в Останкинской башне [1]. Главный конструктор Николай Никитин придумал проект телебашни за одну ночь. Главный конструктор говорил: «У человека площадь опоры на ступни еще меньше, но он ведь не падает». Для защиты башни от ветра и солнца установили 149 стальных тросов. Тросы стянули тело башни и приняли на себя растягивающие усилия, таким образом предохраняя бетон от трещин.

Идея Сергея Алексеевича Куликова может быть применена для построения орбитальных станций. На Земле конструкция должна быть компактной, как сложенная антенна. В космосе её надо развернуть. Я предлагаю разворачивать большие конструкции напряжением деталей, как в антенне Куликова и Останкинской башне Никитина.

Идею создания больших конструкций надо было подтвердить практически. За два часа из упаковочного картона были вырезаны пилой 12 квадратов. В середине каждого квадрата просверлено отверстие. Резинка для одежды прочно стянула квадраты. Башня не разваливается. Можно продолжать работу и создавать более сложные конструкции.

Второй опыт определил новое направление. Нужно не только напряжённые конструкции создавать, но ещё новые технологии придумывать. Более высокую башню сделали из пенопласта. Пенопласт резали пилой. Квадратики пенопласта опять стянули резинкой. Получилась устойчивая башня. Но грязи было очень много. Опилки не подмести, прилипают ко всему подряд. Я не занимаюсь технологией. Моё направление – только конструкция. Выбор конструкции оказался правильным. В кружке появилось технологическое направление для другого ученика.

В моих первых конструкциях для напряжения была применена резинка. Прочность бельевой резинки маленькая, поэтому можно стягивать только картонные конструкции или слабый белый пенопласт пенополистирол. Резинка доказала правильность выбранного технического решения. Устойчивость конструкций увеличилась даже при слабых напряжениях. Для больших конструкций стягивающее напряжение надо увеличить. Прежде чем применять трос, как в антенне Куликова или Останкинской башне Никитина, была построена ещё одна башня с пружиной. Пружина – это оплётка от тормоза велосипеда. У неё напряжение намного больше, чем у бельевой резинки. Но пружина потребовала применить более прочный материал, потому что картон и белый пенопласт просто раздавятся.

Длина пружины позволяет собрать напряжённую башню высотой приблизительно 1 метр. Для блоков башни был выбран более прочный жёлтый пенопласт Пеноплэкс-20 с толщиной листов 20 мм. На такой пенопласт можно даже ногой наступать, он не раздавится, как белый пенополистирол.

Для изготовления блоков новой башни была применена технология горячей резки пенопласта. Это работа другой ученицы из нашего кружка. Моё направление не технологическое, а конструкторское. Я заказала квадратные пенопластовые блоки размером 10x10 см, они были быстро изготовлены. Оставалось только просверлить отверстия в середине.

Технологию изготовления ровных круглых блоков из пенопласта в то время не освоили. Квадратные блоки уже были применены, поэтому новую башню было решено сделать из восьмиугольных блоков. Это промежуточная форма между квадратом и кругом. В квадрате надо срезать 4 угла той же технологией горячей резки.

Пружина позволила создать усилие приблизительно, как у гири 10 кг. Под проволоку подложили большую стальную шайбу. Пенопласт не разрушается, но напряжение в башне осталось прежним, около 100 Н. Такое напряжение позволило изготовить башню высотой около одного метра. Высокая конструкция устойчивая за счёт большого внутреннего напряжения.

Создана пенопластовая модель напряжённого кольца. Это модель космической конструкции. Её можно уложить в ракету перед стартом, а в космосе развернуть.

Изготовлена тяжёлая напряжённая конструкция из картонных дисков. Высота башни больше метра, масса более пяти килограммов.

Изготовлено напряжённое кольцо из пенопластовых блоков. Его можно упаковать в небольшой объём, а потом развернуть в большое кольцо.

Список использованных источников:

1. Останкинская башня. 5 ноября 2017 г. Электронный ресурс:  
<https://www.mos.ru/news/item/32052073/>

## **Секция №10.4 Авиация будущего**

---

### **Получение электроэнергии тормозным щитком самолёта**

Вовренчук Н.А.

Научный руководитель — Горобец С.А.

ГБОУ Школа №2083, Москва

В настоящее время, самолёт только потребляет энергию, в результате сгорания топлива. Таким образом он не восполняет потраченную на полёт энергию. В моём проекте я постараюсь решить данную проблему при помощи тормозного щитка, способного вырабатывать электроэнергию.

Цель работы: Исследование возможности применения тормозного щитка, вырабатывающего электроэнергию в пожарных беспилотниках на примере действующей модели.

Задачи исследования:

1. Изучить техническую литературу по данному вопросу.
2. Изготовить действующую модель самолёта с тормозным щитком, вырабатывающим электроэнергию.
3. Провести эксперимент, который показывает зависимость напряжения на светодиоде при открытии щитка на 60 и 30 градусов от скорости ветра и определение скорости ветра, при которой загорается светодиод.
4. Рассмотреть возможность применения тормозного щитка на пожарных беспилотниках.

Гипотеза исследования: с помощью ветрогенератора, встроенного в тормозной щиток самолёта, можно выработать электроэнергию.

Предмет исследования: тормозной щиток самолёта.

Объект исследования: ветрогенератор.

Методы исследования:

1. Теоретический: теоретический анализ научных интернет источников, книг;
2. Экспериментальный: проведение эксперимента в результате которого сделать анализ полученных данных.

Новизна исследования: использование ветрогенератора, вмонтированного в тормозной щиток самолёта в качестве средства для выработки электроэнергии на протяжении всего полёта самолёта и при торможении перед заходом на посадку.

Заключение

В результате работы над проектом, была разработана система выработки энергии тормозным щитком самолёта. В ходе работы над проектом была выявлена зависимость напряжения на светодиоде при открытии щитка на 60 и 30 градусов от скорости ветра и определение скорости ветра, при которой загорается светодиод. Данная идея может найти применение в пожарных беспилотниках.

### **Доставка грузов в труднодоступные регионы с помощью беспилотных авиационных систем**

Городов Е.Е., Хлебникова С.Н., Барулин А.А.

Научный руководитель — Сапронов Д.Г.

ГБОУ МО СП ФМЛ, Сергиев Посад

Цель работы: удовлетворение потребности в регулярной доставке грузов населения проживающего на труднодоступной территории.

Структурировать и пересмотреть взгляды на доставку грузов при помощи беспилотных авиационных систем.

Задачи проекта:

Проанализировать труднодоступные для доставки грузов регионы России;

Разобраться в том, что такое БАС;  
Изучить различные вариации конструкции БАС;  
Определение основных технических характеристик БАС для этого проекта;  
Исследование рынка (Технико-экономическое обоснование);  
Пункты загрузки и прибытия с посылкой;  
Расчет стоимости проекта, сложность реализации, функций, масштаба производств;  
Цель работы:  
Удовлетворение потребности в регулярной доставке грузов населения проживающего на труднодоступной территории.

Структурировать и пересмотреть взгляды на доставку грузов при помощи беспилотных авиационных систем.

Задачи проекта:

Проанализировать труднодоступные для доставки грузов регионы России;  
Разобраться в том, что такое БАС;  
Изучить различные вариации конструкции БАС;  
Определение основных технических характеристик БАС для этого проекта;  
Исследование рынка (Технико-экономическое обоснование);  
Пункты загрузки и прибытия с посылкой;  
Расчет стоимости проекта, сложность реализации, функций, масштаба производств;  
Цель работы:  
Удовлетворение потребности в регулярной доставке грузов населения проживающего на труднодоступной территории.

Структурировать и пересмотреть взгляды на доставку грузов при помощи беспилотных авиационных систем.

Задачи проекта:

Проанализировать труднодоступные для доставки грузов регионы России;  
Разобраться в том, что такое БАС;  
Изучить различные вариации конструкции БАС;  
Определение основных технических характеристик БАС для этого проекта;  
Исследование рынка (Технико-экономическое обоснование);  
Пункты загрузки и прибытия с посылкой;  
Расчет стоимости проекта, сложность реализации, функций, масштаба производств;  
Цель работы:  
Удовлетворение потребности в регулярной доставке грузов населения проживающего на труднодоступной территории.

Структурировать и пересмотреть взгляды на доставку грузов при помощи беспилотных авиационных систем.

Задачи проекта:

Проанализировать труднодоступные для доставки грузов регионы России;  
Разобраться в том, что такое БАС;  
Изучить различные вариации конструкции БАС;  
Определение основных технических характеристик БАС для этого проекта;  
Исследование рынка (Технико-экономическое обоснование);  
Пункты загрузки и прибытия с посылкой;  
Расчет стоимости проекта, сложность реализации, функций, масштаба производств;

## **Создание модели БПЛА для обучения детей младшего школьного возраста основам пилотирования и развития у них интереса к авиации**

Дмитриченко Б.А.

Научный руководитель — Хромова О.Б.

ГБОУ Школа №1538, Москва

Я разработала модель беспилотного летательного аппарата и провела обучающие занятия по основам пилотирования для детей в рамках программы «Инженерные каникулы» детского технопарка «Кванториум Красногорск».

Цель работы: изготовление собственной модели БПЛА, проверка её работоспособности и обучение детей основам пилотирования летательных аппаратов.

Из поставленной цели вытекают следующие задачи работы:

1. Изучение, анализ, обобщение литературы по теме;
2. Создание деталей БПЛА из легко заменяемых материалов;
3. Закупка аппаратуры и дополнительных материалов, их установка;
4. Сборка БПЛА и проверка его работоспособности;
5. Проведение учебных занятий для детей в рамках «Инженерных каникул»;
6. Обработка полученных результатов и анализ методов усовершенствования проекта.

В настоящее время в России существуют довольно развитые авиастроительная и авиационная отрасли, например, в 2018 году объём производства в авиапромышленности России составил 987 млрд рублей, а объём экспорта авиатехники - 380 млрд. Однако молодое поколение не очень заинтересовано в авиации. Крайне редко теперь встречаются кружки авиастроения в школах, теме уделяется в целом очень мало внимания, несмотря на перспективы роста и развития авиастроительной отрасли страны. Анализ литературы позволил выделить проблему – недостаток программ обучения авиамоделированию и пилотированию летательных аппаратов среди детей дошкольного и младшего школьного возраста.

В ходе работы использовались следующие методы: теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы), эмпирические (наблюдения, беседы, конструирование, измерения), интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Выводы:

В этом проекте мною была разработана, изготовлена, запущена и протестирована в полёте модель БПЛА. Также были проведены занятия по обучению детей основам пилотирования летательных аппаратов. Безусловно, существуют методы развития и совершенствования моего проекта, одним из которых может быть проектирование и создание более сложной и совершенной модели БПЛА. Я надеюсь, что мой проект поможет привлечь внимание к теме развития авиамоделирования в школах в частности и подготовке специализированных молодых кадров для авиастроительной и авиационной отраслей в целом, поскольку это не только поможет детям осознавать и развивать свой интерес в этой области, но и успешно встраиваться в экономику страны, развивая её и принося тем самым пользу обществу.

### **Конвертоплан на электрической тяге**

Заставский В.Е., Жук А.Г.

Предуниверсарий МАИ, Москва

В настоящее время сфера беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) развивается стремительными темпами. Различные стартапы предлагают свои разработки, которые порой оказываются совсем неудачными из-за различных факторов. Данный проект призван решить многие из проблем, которые есть в существующих гражданских БПЛА.

Цель проекта: Создание прототипа конвертоплана на электрической тяге.

Задачи проекта:

-Обосновать актуальность разработки;

- Проанализировать существующие решения и выявить их преимущества и недостатки;
- Разработать конструкцию БПЛА, используя аддитивные технологии;
- Подобрать комплектующие для рабочего прототипа;
- Разработать систему управления силовой установкой;

Предполагается, что данный конвертоплан может быть использован для пассажирских и грузовых перевозок в пределах города и пригородных зон. Конструкция конвертоплана, сочетает в себе черты вертолёта и самолета. При сохранении возможности вертикального взлёта и посадки он имеет большую в сравнении с вертолётom максимальную скорость, что позволяет быстрее преодолевать необходимое расстояние.

Использование электрической силовой установки является экологичным решением, что особенно актуально учитывая тенденции к улучшению атмосферы в городе.

Предусматривается и грузовая модификация, предназначенная для транспортировки различных грузов.

Конструкция разрабатываемого конвертоплана представляет из себя высокоплан с двумя несущими винтами и одним хвостовым дополнительным.

Данное решение позволит увеличить мобильность жителей города, а также улучшить логистические условия для перевозки различных грузов.

### **Многофункциональный БПЛА с изменяемым вектором тяги**

Каспров А.М., Зайцева С.П.

Научный руководитель — Старовойтова Е.С.

ГБОУ Школа №1416, Москва

Сегодня большинство участников мирового рынка беспилотных транспортных средств переходят от проектирования к практической реализации своих разработок, что отражает высокую динамику развития отрасли. Беспилотный летательные аппараты (далее БПЛА; БЛА) пользуются всё большим спросом во всех отраслях и имеют огромный потенциал для развития и модернизации. На данный момент рынок беспилотных. является перспективным и высокодинамичным. Данная технологи я имеет широкую степень применения. В настоящее время на рынке присутствуют только узконаправленные БЛА, способные выполнять 1-2 задачи (в основном фото-видео съемка или доставка легких грузов) и используются в ограниченных областях (военная, транспортная). Создание многофункционального БЛА позволит привлечь большее количество компаний из разных отраслей и облегчить работу человеку в этих отраслях или вовсе

заменить человека (уменьшить риск для жизни и здоровья человека). Цель проекта: 1. Создание концепции многофункционального БЛА с изменяемым вектором тяги. (Создание 3d моделей)

Задачи проекта:

- a. Анализ БПЛА с изменяемым вектором тяги, представленных на рынке.
- b. Создание модели БЛА с изменяемым вектором тяги.
- c. Предложение концепции мобильного пункта для перемещения БЛА по земле с последующим развертыванием.
- d. Создание списка оборудования для БЛА.

На сегодняшний момент имеются иностранные разработки в области беспилотных летательных аппаратов с управляемым вектором тяги. Создание концепции и моделирование многофункционального беспилотного летательного аппарата с изменяемым вектором тяги расширяет границы использования БПЛА.

### **К-2.3 беспилотный летательный аппарат**

Козуотов С.В.

Научный руководитель — Кудряшов И.М.

ГБОУ Школа №2009, Москва

Беспилотные летательные аппараты имеют большую популярность и применяются в самых разных сферах деятельности человека, в различных климатических условиях и решают самые разнообразные задачи. Данная работа посвящена созданию беспилотного самоуправляемого летательного аппарата для научно-исследовательских задач в мирных целях. Проект предусматривает бюджетность, простоту конструкции, автономность и безопасность. Выполнение сборки и настройки и отработки алгоритма управления, взлёта и посадки самолёта. В случае аварийных ситуаций (Failsafe) – срабатывает система возврата аппарата с сохранением последних

координат летательного аппарата. Целью данной работы является создание беспилотного летательного аппарата с возможностью полета в ручном и автономном режиме и функцией Failsafe.

Задачи проекта:

- Произвести выбор формы фюзеляжа и комплектующих для беспилотного аппарата согласно требуемой полезной нагрузке;

- Разработать в программе «Компас 3-Д» 3D модель беспилотного аппарата;
- Создать в программе «Компас 3D» чертежи элементов фюзеляжа;
- Напечатать на 3D принтере детали конструкции беспилотного аппарата;
- Собрать беспилотный аппарат;
- Настроить систему управления беспилотным аппаратом;
- Провести лётные испытания;
- Рассчитать себестоимость летательного аппарата;
- Провести анализ.

Failsafe работает так: при любой нестандартной ситуации в полете, при потере связи с летательным аппаратом, сигнализирует полётный контроллер, вводя устройство в режим Failsafe. Дальнейшие действия беспилотного летательного аппарата зависят от конкретных настроек. В нашем случае полетник решает либо продолжить миссию, если таковая была загружена перед полетом, или по данным с GPS вернуться на точку старта. Если по возвращению на точку старта сигнал не будет восстановлен беспилотник сам совершит посадку. Но полетный контроллер не знает где находится препятствия, он просто будет снижать высоту вокруг точки старта спускаясь по спирали вниз. Таким образом если возле старта наводятся дерево или здание, он почти со 100% влетит в него. Но такая ситуация мало возможна, сигнал при подлете не восстановится только в нескольких случаях: 1) умер приемник 2) умер передатчик. Но электроника

сама по себе не часто умирает.

Данный летательный аппарат состоит из нескольких основных частей:

фюзеляжа, внутри которого размещается полетный контроллер F405-SE, а также основная электроника для связи, источник питания 8S Li-Po аккумулятор. Крыло прямое с уменьшением длины хорды к концу консоли крыла, на которой установлены два силовых агрегата tarot 4108 380kv 6s с возможностью установки на нем двух дополнительных. Хвостовая часть состоит из хвостового оперения, балки и узла стыковки с фюзеляжем. На борту устанавливается камера с поворотным механизмом. В дальнейшем можно оборудовать данный беспилотный летательный аппарат дополнительным оборудованием и расширить его функционал. Для этого остается очень большое пространство и объём свободного места в корпусе.

## **Разработка БПЛА для прокладывания линий связи и электропередач**

Пелезнев Е.С.

Научный руководитель — Воронцов Т.П.

ГБОУ Школа №1286, Москва

В XXI веке технологии стали неотъемлемой частью жизни не только отдельно взятого человека, но и всего общества в целом. Трудно представить отрасль, в которой не применяются достижения современного технологического прогресса.

Цели внедрения таких технологий бывают разными, например, уменьшение количества рутинных задач или обеспечение безопасности труда человека. В частности, при прокладывании линий электропередач люди, работающие на высоте, подвергают себя опасности, а этого можно избежать.

Для решения данной задачи, а также во избежание рисков, которые возникают вследствие работы людей на большой высоте предлагается создать БПЛА, способный в автоматическом режиме протягивать линии связи, электропередач, кабели сети интернет, а также тросы небольшого диаметра для канатных дорог. Предполагаемое использование БПЛА не ограничивается географическими или погодными условиями.

Отличительными особенностями разрабатываемого БПЛА являются:

увеличенное время автономной работы;

наличие камер, с функцией прямой трансляции изображения на экран наземной станции;

прочная и устойчивая конструкция;

наличие механического захвата для удержания груза, с функцией дистанционного управления.

Таким образом, разработанный БПЛА сможет применяться во многих сферах жизнедеятельности человека. Управление в ручном режиме – с использованием технологии FPV, а в автоматическом согласно описанным в работе алгоритмам, закодированным на языке программирования «Python».

Список использованных источников:

1. Дроны. Полное практическое руководство / Джунипер А. Издательство: Азбука – 2019;
2. 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.

## **Автоматизация посадки воздушного судна на базе алгоритмов машинного зрения**

Плешаков И.А.

Научный руководитель — к.ф.-м.н. Посевин Д.П.

МБУ ДО "ДДТ" г. Реутов

В настоящее время существует прототип устройства у французского авиастроительного концерна Airbus SE. Принцип его работы заключается в выделении образа взлетно-посадочной полосы среди остального окружения. В данной же работе приведен пример распознавания образа взлетно-посадочной полосы за счет выделения определенных цветов среди всего остального изображения, такая система имеет более высокую скорость работы и имеет гибкую систему настройки. В данной работе используется микрокомпьютер Raspberry pi 4, установленная на него операционная система Raspbian и основная программная библиотека OpenCV. Также использовались различные вспомогательные модули. Распознавание образа происходит путём использования библиотек OpenCV и Qt5, которые выделяют установленные спектр цветов и в дальнейшем ориентируются на него. Данное устройство принимает на вход видео, полученное с камеры, подключённой к микрокомпьютеру Raspberry pi 4. Затем полученный материал обрабатывается нейронной сетью в реальном времени. В процессе обработки накладывается фильтр на определенные



цвета и на выходном изображении высчитываются координаты центра объекта - взлетно-посадочной полосы. По координатам из центра объекта высчитывается траектория для посадки летательного аппарата и производится корректировка посадочного курса или же удержание объекта в зоне видимости камеры. В результате было создано устройство для определения объекта за счёт наложения на видеоматериал фильтра сортировки по цветам. Опытный образец был поставлен на колесную платформу и успешно протестирован. Планируется перенести операционную систему с нейронной сетью на более мощный микрокомпьютер наподобие Nvidia Jetson Nano, а также установить обладающую высоким разрешением и более чувствительную к цветам камеру, и создание летающего прототипа БПЛА.

## **Разработка методов оперативного реагирования в области тушения лесных пожаров с помощью беспилотных летательных аппаратов**

Прокопенко А.А.

ГБОУ Школа № 1905, Москва

Площадь лесной территории в Российской Федерации составляет около 1,2 млрд. га. В последнее время человечество столкнулось с серьезной проблемой потери такой огромной территории природопользования. Объяснение одно – лесные пожары. Без авиации защита и охрана лесов не эффективна, можно даже сказать невозможна. Ежегодно в стране возникает 20-30 тысяч лесных пожаров на площади 3-10 миллиона гектар, а ущерб от данных стихийных бедствий по подсчетам специалистов оценивается от 25 до 100 миллиардов рублей. Из-за постоянства возникновения лесных пожаров эксперты ввели понятие «пожарный сезон» который длится с мая по октябрь. В пожарный сезон для решения задач лесной отрасли привлекается около 300 воздушных судов, что составляет лишь половину от нормативных потребностей. Дефицит авиационной техники негативно влияет на эффективность борьбы с лесными пожарами, защиты лесов от болезней, борьбы с вредителями, а также мониторингом лесного фонда.

За последние десятилетие масштаб «сложных» в тушении крупных лесных пожаров вырос почти в 3 раза. Треть всех лесов страны недоступна для работы мобильных пожарных команд, так как находятся за пределами эффективных радиусов вертолетов. Актуальность лесоучетной информации снизилась до 15 %. Рост площадей лесов пораженных хвое-листогрызущими вредителями в 3 раза.

В данной ситуации наиболее эффективной замены авиации нет, но, если под решением рассматривать только увеличение финансирования до нормативных потребностей, то вряд ли результат будет положительным. Решение возможно путем масштабного внедрения в практику новых технических решений на основе отечественных беспилотных авиационных систем (БАС) средних и тяжелых классов. Анализ показывает, что часть классических задач автоматические системы способны решать эффективнее, безопаснее при существенном снижении оперативных финансовых затрат.

В работе выполнены следующие этапы:

- Проведен анализ современного парка беспилотных летательных аппаратов в области охраны и защиты лесов;
- Анализ нормативно-правовых актов в области регулирования охраны и патрулирования лесов;
- Разработаны предложения по защите лесов от возгораний при помощи беспилотных летательных аппаратов.

Список использованных источников:

1. Приказ Рослесхоза от 05.08.2020 № 753 «Об установлении лесопожарного зонирования земель лесного фонда и признании утратившим силу приказа Федерального агентства лесного хозяйства от 07.06.2018 № 468».

2. Приказ Минприроды России от 08.07.2014 (ред. 2017 г.) № 313 «Об утверждении Правил тушения лесных пожаров».

3. Федеральный закон от 19.07.1994 (ред. 2020 г.) № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
4. ГОСТ 22.0.03-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации.
5. ГОСТ Р 57258-2016 Системы беспилотные авиационные. Термины и определения.

## **Построение систем генерирования и преобразования электрической энергии летательных аппаратов с применением нетрадиционных источников тока**

Сенив А.Д.

Научный руководитель — Астахова И.И.  
ГБОУ Школа №806, Москва

Для экономии ограниченных ресурсов, используемых в качестве топлива летательных аппаратов (ЛА) можно использовать нетрадиционные источники тока. В данной работе я рассмотрела разные источники тока, которые используются в авиации вместо традиционных.

В качестве основных источников электроэнергии могут применяться и генераторы переменного тока.

На современных ЛА аккумуляторные батареи применяются в качестве аварийных источников электроэнергии, для питания потребителей первой категории, без которых невозможно нормальное завершение полёта.

Нетрадиционные источники электрической энергии, где невозможны энергоресурсы практически не тратятся: ветроэнергетика, приливная энергетика, солнечная энергетика, ядерная энергетика.

Использование приливной энергетика в авиации невозможно или суперсложно и неэффективно реализуемо, поэтому не рассматривается в данной работе.

В качестве источников тока живых существ (скаты, электрические угри), а также овощей и фруктов не рассматриваются исходя из гуманности и нежелательного увеличению цен на продукты.

Рассмотрим применение ветроэнергетики в авиации.

В аварийных ситуациях используется система, которая использует энергию, генерируемую движением самолета по воздуху.

Столь мощный источник энергии, как ядерный реактор, гипотетически позволял бы самолету не только развивать сверхзвуковую скорость, но и удерживать ее в течение нескольких часов, однако это очень опасно.

Солнечные батареи – это отличная альтернатива традиционным источникам энергии, они экологичны и экономичны.

Я выполнила исследование и анализ использования солнечных батарей. Привела формулы для оценки площади занимаемой панелью и необходимой мощностью. Также выбрала батареи для обеспечения полета в ночное время суток.

Без сомнения, энергетическая сила солнца может стать огромным преимуществом для землян, если знать, как с ней обращаться.

## **Конструирование БПЛА воздушного мониторинга самолетного типа**

Страхов А.А.

Научный руководитель — Тукова Н.Б.  
МАОУ лицей № 38, Нижний Новгород

На рынке беспилотников существует множество аппаратов, которые могут использоваться МЧС для воздушного мониторинга, и они уже ограниченно применяются соответствующими службами. В то же время, применяющиеся аппараты не лишены недостатков, основным из которых можно выделить их дороговизну, мешающую применению их в широком спектре действий. Проблемой также является малое количество представленных на рынке аппаратов самолетного типа; большая часть малых БПЛА

относятся к вертолетным. БПЛА вертолетного типа, в свою очередь, обладают рядом недостатков, которые не позволяют их применять массово. Целью научной работы стало спроектировать такой аппарат, изучив подходящие материалы, инструменты и средства проектирования, и изучить его свойства, применяя средства компьютерного моделирования, при этом беспилотник, получившийся в итоге, должен не отставать от существующих образцов по таким характеристикам, как дальность полета или скорость.

Метод: проектирование беспилотного летательного аппарата при помощи средств автоматизированного проектирования, моделирование обдувания модели воздушными потоками средствами программы SolidWorks, исследование свойств материала путем эксперимента по растягиванию материала; эксперименты по обработке материала, запуск безмоторной модели. Материал: экструзионный пенополистирол.

Результаты: был спроектирован летательный аппарат, с помощью компьютерного моделирования были получены некоторые его характеристики, кроме этого, были изучены способы обработки материала. Был собран макет, на котором были отработаны способы изготовления летательных аппаратов. Запуск макета подтвердил возможность спроектированного аппарата к полету.

Обсуждение: были выполнены теоретический и экспериментальный этапы проекта. Следующим этапом стоит построить спроектированный беспилотник полностью, с установкой электроники и двигателя. Необходимо разработать программное обеспечение и изучить поведение БПЛА в полете, а также работу его датчиков, причем план установки электроники был создан с учетом компьютерного моделирования обтекания беспилотника потоками воздуха.

Список использованных источников:

1. Расчет летных и маневренных характеристик самолета - И. С. Зегжда, С. Г. Бурлуцкий, А. М. Павлов, 2015. с. 4-5

2. Measurement of the Shear Properties of Extruded Polystyrene Foam by In-Plane Shear and Asymmetric Four-Point Bending Tests - Yoshihara, H.; Maruta, M. // Polymers. 2020. Т. 12 (1). с. 49, 53

3. Беспилотники URL: <https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/uchrezhdeniya-mchs-rossii/spasatelnye-podrazdeleniya/aviaciya/bespilotniki> (дата обращения - 07.04.2021)

4. Атлас аэродинамических характеристик крыловых профилей - С. Т. Кашафутдинов, В. Н. Лушин, 1994. 38 с.

## **Система контроля полёта гражданских БПЛА**

Тажный М.И., Пулявин П.П., Волков А.Д.

Научный руководитель — Еловский Д.Р.

Предуниверсарий МАИ, Москва

В тексте авторы используют такие термины, как:

БПЛА – Беспилотный Летательный Аппарат

ЛА – Летательный Аппарат

VOR – Всенаправленный азимутальный радиомаяк (от англ. – VHF Omni-directional Radio Range)

ЦУП – Центр Управления Полетами

TCAS – Система предупреждения столкновения самолётов (от англ. – Traffic Collision Avoidance System)

DME – Всенаправленный дальномерный радиомаяк (от англ. – Distance Measuring Equipment)

GPS – Система глобального позиционирования (от англ. – Global Positioning System)

NDB – Ненаправленный радиомаяк (от англ. – Non-Directional Beacon)

В наше время удивительно быстро появляются и развиваются новые решения в области беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), которые всё чаще применяются в различных сферах жизни, от промышленности и военных нужд, до доставки еды. Но ввиду новизны проектов в этой тематике высок риск допустить ошибки, которые могут привести к

возникновению опасных ситуаций и инцидентов. Данный проект представляет собой решение этой проблемы с помощью автоматизированной системы избегания столкновений.

Актуальность объясняется большой необходимостью обеспечения безопасности полётов гражданских БПЛА в связи с общей тенденцией к развитию данной сферы. При этом должна обеспечиваться простота работы контролирующих устройств и системы в целом.

Целью исследования является создание единой системы обмена данными между летательным аппаратом (ЛА) и центром управления полётами, с использованием уже существующих технологии и протоколов обмена данными.

В ходе работы над проектом были учтены следующие аспекты систем безопасности в беспилотной авиации:

1. Унифицированность устройств (возможность установки на любом БПЛА, а также возможность переписать уже установленный полетный контроллер);

2. Использование уже существующих систем геопозиционирования и телеметрии БПЛА во избежание проблем с внедрением новых разработок в уже используемые сейчас системы;

3. Малая масса и размер аппаратной части.

Так, например, работа системы основана на следующих существующих разработках: всенаправленный азимутальный радиомаяк (VOR), всенаправленный дальномерный радиомаяк (DME), ненаправленный радиомаяк (NDB), система предупреждения столкновения самолётов (TCAS), система глобального позиционирования (GPS), протокол ZigBee, различные системы телеметрии, а также полетные контроллеры, применяемые в малых БПЛА.

Согласно существующим исследованиям, по показателю CAGR (совокупного годового темпа роста) можно судить, что спрос на БПЛА к 2025 году возрастет в несколько десятков раз. Особенно ярко это будет выражено в отраслях энергетики и транспорта. Но при использовании несвязанных систем управления могут возникнуть инциденты в воздухе. Подобные примеры можно увидеть уже сейчас. Именно для исключения возможности инцидентов в воздухе между несвязанными БПЛА и создана описываемая система.

Её работа основывается на взаимном геопозиционировании БПЛА при помощи радиоответчиков и системы VOR, а также на дублирующем отслеживании БПЛА наземными системами с использованием систем GPS и телеметрии, находящимися на борту.

Стоит отметить, что быстроразвивающаяся отрасль беспилотных летательных аппаратов влечёт за собой большой риск возникновения летных инцидентов. И лучшим решением на данный момент является учет опыта большой авиации и создание подобной системы, с помощью которой будут минимизированы все риски.

## **Исследование отражения электромагнитных волн и прохождения их через вещество и применение в авиации**

Фадеев М.А.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ Школа № 7, Москва

В исследовании были проведены эксперименты по отражению электромагнитных волн и прохождению их через различные материалы. Получены коэффициенты отражения и расстояния половинного поглощения для различных материалов.

С помощью источника и приемника электромагнитных волн измерялись относительные интенсивности отраженных и преломлённых сигналов. Аналитически были получены коэффициент отражения и длина половинного поглощения для десяти материалов. Как оказалось, для металлов коэффициент отражения составляет порядка 0,5 и они прекрасно поглощают электромагнитные волны, а для пластика коэффициент отражение минимален и длина половинного поглощения равна 0.03

При конструировании летательных аппаратов используются композитные материалы, которые их удешевляют и облегчают. Современные самолеты невидимки оборудованы не только современными материалами, одной из главных особенностей этих летательных аппаратов является их конструкция и форма. В связи с развитием радиолокационных систем,

самолёты невидимки теряют свою основную функцию. Современные радары находят самолёты с помощью инфракрасного и теплового излучения.

В работе также были подробно изучены свойства электромагнитного излучения и особенности покрытий летательных аппаратов.

Список использованных источников:

1. [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Radiation-absorbent\\_material](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Radiation-absorbent_material)
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Электромагнитное\\_излучение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электромагнитное_излучение)
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Стелс-технология>

## **Использование БПЛА для обеспечения безопасности учебных объектов**

Шишко Д.А.

Научный руководитель — Горобец С.А.

ГБОУ «Курчатовская школа», Москва

в последнее время участились вооружённые нападения на территории учебных заведений, однако существующие системы охраны и наблюдения не позволяют обеспечить безопасность учебных объектов. В связи с этим необходимо изучать новые формы и способы предотвращения противоправных действий на территории учебных заведений. Одним из которых является применение БПЛА, хорошо зарекомендовавших себя в сфере охраны правопорядка (МВД) и Вооружённых сил.

Цель: исследовать возможность применения БПЛА для обеспечения безопасности учебных объектов.

Задачи:

Изучить существующие и перспективные беспилотные летательные аппараты и сферы их применения.

Описать технические требования к БПЛА, предназначенных для осуществления охраны стационарных объектов.

Создание прототипа БПЛА.

Эксперимент по применению БПЛА для организации наблюдения за прилегающей к школе территории.

Сравнительный анализ эффективности различных систем охраны.

Обоснование возможности применения БПЛА для обеспечения безопасности учебных заведений.

Объект исследования: беспилотный летательный аппарат как элемент системы охраны.

Предмет исследования: использование БПЛА для обеспечения безопасности учебных заведений.

Гипотеза: применение БПЛА повысит эффективность охраны учебных заведений. Что такое БПЛА? В Российской Федерации под Беспилотным летательным аппаратом (БПЛА), принято понимать летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полете автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов; (Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 12.07.2016) "Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации" Люди достаточно давно задумались о создании такой машины, которой можно было бы, управлять на расстоянии, без вреда для себя. Спустя 30 лет после первого полета братьев Райт эта идея воплотилась в реальность, и в 1933 году в Великобритании был построен первый специальный самолет на дистанционном управлении. Фэйри Куин может по праву считаться первым БПЛА современной истории, и англичане использовали этот аппарат в качестве учебной мишени, для тренировки своих зенитчиков. В 1978 году случился настоящий прорыв в истории развития беспилотников. БПЛА "Скаут" был представлен Израильской фирмой "Израиль аэропейс индастриз" и стал первым в истории боевым БПЛА. А в 1982 году, во время войны в Ливии этот дрон практически полностью уничтожили сирийскую систему ПВО. Во время ведения тех боевых действий армия Сирии потеряла 19 зенитных батарей и было уничтожено 85 самолетов.

Сейчас на вооружении армии США стоит около 8,5 тыс. радиоуправляемых дронов и это в основном малогабаритные БПЛА для выполнения разведывательных задач в интересах сухопутных войск. В 2013 компания “Амазон” впервые выпустила серию рекламных роликов предлагающих использовать дроны для гражданских целей. После этого рынок БПЛА начал стремительно развиваться в сферах коммерческого и частого применения.

Помимо самих изготовителей беспилотных летательных аппаратов интерес к теме проявляют компании-дистрибуторы таких устройств, производители компонентов, оптики и систем компьютерного зрения, программного обеспечения, компании картографических сервисов и аэрофотосъемки, аграрный сектор, широкий круг государственных служб (полиция, скорая помощь, пожарные, аварийные службы), страховые и инвестиционные компании и другие. Одной из сфер использования БПЛА является обеспечение безопасности объектов, к которым могут относиться учебные объекты. Беспилотные летательные аппараты трудно классифицировать, так как они имеют очень разные характеристики. Они отличаются габаритами, функциональностью, дальностью полетов, уровнем автономности и другими характеристиками.

Список использованных источников:

(<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=201851#0>)

(<https://warbook-club.turbopages.org/warbook.club/s/voennaya-tehnika/samolety/bpla/>)

([https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный\\_летательный\\_аппарат\\_\(дрон,\\_БПЛА\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_(дрон,_БПЛА)))

(<https://kontur-gr.ru/services/ohrana-obektov>)

(<https://worldvision.com.ua/plusy-i-minusy-kamer-videonabludeniya-v-obshchestvennykh-mestakh/>)

## **Секция №10.5 Молодёжные проекты в аэрокосмической сфере**

---

### **Формирование когерентных радиосигналов для излучения автономными передатчиками, разнесенными по апертуре антенны курсового радиомаяка**

Акула К.А., Акула В.А., Аракелян А.А.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Синицын Е.А.

МКОУ "Ульяновская СОШ № 1", п. Ульяновка

Формирование когерентных радиосигналов для излучения автономными передатчиками, разнесенными по апертуре антенны курсового радиомаяка

В работе рассматриваются особенности формирования когерентных радиосигналов на выходе разнесенных автономных передатчиков, образующих активную передающую антенну курсового радиомаяка (КРМ) системы посадки метрового диапазона, широко используемой для обеспечения посадки воздушных судов на аэродромы государственной и гражданской авиации.

Действующие системы посадки обычно оснащаются КРМ с общим блоком передатчика и делителем мощности, выходы которого подключаются к излучателям пассивной антенны с апертурой большой протяженности. Такое построение КРМ приводит к необходимости использования большого количества (по числу излучателей) дорогих длинных калиброванных высокочастотных кабелей, а также регулярного текущего контроля и подстройки фазовых характеристик выходных сигналов передатчика.

С целью реализации активной антенны КРМ, лишенной указанных недостатков, путем формирования когерентных радиосигналов в разнесенных передатчиках антенны предлагается схема построения антенны с использованием набора генераторов радиосигналов на базе микросхем прямого цифрового синтеза частоты Direct Digital Synthesis (DDS) [1] и соответствующих усилителей мощности, подключаемых к выходам DDS. Набор DDS тактируются от одного общего источника тактовых импульсов высокостабильного опорного генератора и синхронизируются импульсами запуска от одного общего синхронизатора, что обеспечивает идентичность несущих частот и начальных фаз выходных радиосигналов на выходе всех DDS.

Однако начальные фазы радиосигналов на выходах усилителей мощности могут отличаться друг от друга, что приведет к потере мощности суммарного излучаемого сигнала и искажениям формы диаграммы направленности передающей антенны КРМ. По этой причине в схеме формирования необходимо использовать фазостабильные усилители мощности с органами регулировки (подстройки) фазы или усилители мощности с устройствами автоматической подстройки фазы.

Предлагаются варианты использования известных усилителей мощности, предлагаемых на рынке РФ [2].

Заключение

Для формирования когерентных радиосигналов в разнесенных передатчиках активной передающей антенны КРМ целесообразно использовать набор генераторов радиосигналов на базе микросхем прямого цифрового синтеза частоты DDS [1] с модулями фазостабильных усилителей мощности.

Предлагается техническое решение по схеме построения активной антенны КРМ с использованием покупных микросхем DDS и усилителей мощности.

Литература

1. Ридико Л. DDS: прямая цифровая синтез частоты // Компоненты и технологии 2001 №7 [электронный ресурс]. URL: <https://kit-e.ru/elcomp/dds-pyamoj-czifrovoy-sintez-chastoty-2/> (Дата обращения: 25.02.2022).

2. Solid State 20MHz -1GHz Bi-Directional Amplifier 20W [электронный ресурс] : data sheet / LinWave Technology.URL: <http://ra3ggi.qrz.ru/UZLY/dds.htm> (Дата обращения: 25.02.2022).

## **Стенд для испытания винтомоторной группы БПЛА**

Антонов М.Л., Слетков А.С.

Научный руководитель — Павлов О.В.

Предуниверсарий МАИ, Москва

В современном мире всё больше людей интересуется сборкой беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). При сборке квадрокоптеров необходимо правильно подобрать оптимальные комплектующие, например, моторы и воздушных винты к ним. Для того, чтобы определить наиболее подходящую комбинацию этих компонентов, в частности, для большей грузоподъемности и продолжительности полёта, необходимо проводить тесты и замеры на стенде. Конечно, можно делать замеры вручную, но тогда есть большая вероятность допустить ошибки.

Для решения данной проблемы предлагается использование стенда для тестирования винтомоторной группы, с помощью которого можно будет сделать необходимые замеры и расчёты, а также вывести графики необходимых характеристик.

Преимуществами данного проекта являются дешевизна, малый размер и удобство использования.

Цель проекта: Создать стенд для испытания винтомоторной группы беспилотного летательного аппарата с минимальными размерами и удобного в использовании в самых разных условиях.

Задачи проекта:

- Анализ существующих аналогов
- Создание 3D-модели стенда
- Сборка аппаратной части
- Тестирование
- Сборка прототипа стенда
- Полевые испытания

Стенд работает на базе микросхемы Arduino. Он связывается с компьютером или сервером через COM-порт, с запущенным backend'ом на Flask, и приложением на базе Vue (Electron). В графическом представлении будет выводиться база данных всех замеренных конфигураций моторов/винтов, а также соответствующие графики/таблицы к ним. Предполагается 2 режима тестирования — с мягким стартом (постепенный разгон) и без.

## **Космический телескоп для изучения черных дыр**

Белозеров О.О.

Научный руководитель — Николаева Н.В.

МБОУ "Центр образования №9", Новомосковск

Согласно выдвинутым теориям, любое вещество, оказавшееся внутри черной дыры, сжимается до бесконечной плотности, а пространство и время искажаются настолько, что перестают существовать. Когда это происходит, известные нам законы физики перестают действовать, просто потому, что человеческий разум не в состоянии представить предмет, имеющий нулевой объем и бесконечную плотность. Чёрные дыры могут генерировать элементы, необходимые для зарождения жизни. Исследователи полагают, что по мере своего распада на субатомные частицы чёрные дыры создают тяжёлые элементы, такие как железо и углерод, а также многие другие, необходимые для формирования жизни.

Целью работы стало создание концепта космического телескопа для изучения черных дыр с подробным описанием его оборудования.

Строение и аппаратура космического телескопа для изучения черных дыр определены на основании строения и принципа работы следующих космических телескопов: «Hard X-ray Modulation Telescope (Телескоп для работы с жёстким рентгеновским излучением)», «Джеймс Уэбб (телескоп)».



Космический телескоп для изучения черных дыр содержит рентгеновские телескопы, взятые с телескопа для работы с жестким рентгеновским излучением предназначенным для исследования космических объектов, таких как пульсары, нейтронные звезды и черные дыры, в диапазоне высокоэнергетического излучения и оснащенного для этого тремя рентгеновскими телескопами : рентгеновский телескоп высоких энергий работает в диапазоне высоких энергий от 20 до 250 килоэлектронвольт (кэВ) и имеет площадь коллектора 5100 квадратных сантиметров, рентгеновский телескоп в диапазоне средних энергий от 5 до 30 кэВ имеет площадь коллектора 952 квадратных сантиметра, телескоп для рентгеновских лучей низкой энергии от 1 до 15 кэВ имеет собирающую площадь 384 квадратных сантиметра. Дополнительные детекторы частиц служат для защиты прибора от перегрузки и фильтрации нежелательных сигналов.

В работе представлено подробное описание основного зеркала космического телескопа для изучения черных дыр, основанного на примере зеркала телескопа «Джеймс Уэбб». Зеркало сделано из золота и бериллия. Все потому, что золото обладает высокой отражательной способностью, а бериллий очень легкий, прочный, долговечный и сохраняет свою форму при воздействии низких температур.

Также, в работе рассчитываются параметры орбиты космического телескопа для изучения черных дыр, который будет выведен в точку Лагранжа L2 для наиболее полного наблюдения искомым объектов. Результатом работы является полноценный концепт космического телескопа для изучения черных дыр.

Список использованных источников:

1. JWST (James Webb Space Telescope) // Gunter's Space Page URL: JWST (James Webb Space Telescope) - Gunter's Space Page (skyrocket.de) (дата обращения: 15.01.2022).

2. HXMT satellite for space hard X-ray observation // ResearchGate URL: (PDF) HXMT satellite for space hard X-ray observation (researchgate.net) (дата обращения: 18.03.2003).

## **Создание системы автоматического полива**

Блюмкина С.С.

Научный руководитель — Баршак А.М.

ГБОУ Школа №1560 "Лидер", Москва

Цель проекта:

Создать бюджетную, экологичную систему, реализующую автоматический полив комнатных растений и создающую для них оптимальную систему увлажнения.

Гипотеза исследования: Я предполагаю, что собранная мной система автоматического полива растений поможет людям обеспечивать оптимальный для растений уход автоматизировано, поддерживая растения в хорошем состоянии и сохраняя время их владельцев.

Обоснование выбора темы: У меня дома есть растения, требующие тщательного ухода и регулярного полива, а также мне интересно работать с микроконтроллерами, поэтому автоматизация этого процесса меня заинтересовала.

Результаты исследования:

-Был проведен сбор материалов о комнатных растениях, выбор оптимального по критериям ухода для проведения эксперимента.

-Был осуществлен анализ готовых систем автоматического полива, уже существующих на рынке, выявление их достоинств и недостатков.

-Была изучена платформа Arduino, виды плат, подключаемых к ним датчиков, принципы программирования. Система Arduino рассматривалась как один из возможных способов изготовления системы автоматического полива. Проведена оценка её сильных и слабых сторон.

• Разработана и собрана система автоматического полива растений.

-Проводится эксперимент для выявления эффективности такой системы автоматического полива.

Чтобы понять, насколько эффективна сделанная система, был заведен дневник полива, в котором отслеживается состояние растения по нескольким внешним факторам: плотность листьев, их цвет, плотность стебля, наличие высохших или пожелтевших листьев.

Перспективы развития проекта.

Готовую систему можно улучшить, сделав ее многоканальной (увеличить число датчиков и немного изменить начальный код программы). Кроме того, изготовленную систему автоматического полива можно подключить к солнечной батарее. Но это не всегда будет эффективно, так как солнечная панель в качестве источника энергии в сравнении с используемым в проекте источником энергии возможно будет давать меньшее количество энергии (в связи с погодными условиями). В нашем же случае, количество переданной энергии не зависит от погоды.

Изготовленная система подойдет для людей, надолго уезжающих из дома, беспокоящихся об уходе за своими комнатными растениями в этот период, а также для людей, просто желающих облегчить процесс поддержания растений и цветов в хорошем состоянии.

В процессе исследования мною были освоены навыки программирования, изучены виды и условия полива, виды полезных комнатных растений, среда для работы с микроконтроллером Arduino со всеми преимуществами и недостатками, виды альтернативных источников энергии, их плюсы и минусы, был проведен эксперимент.

### **Разработка системы мониторинга нефтяных разливов в акватории Черного моря**

Бондарь Е.Р., Соснина П.А., Крючков В.А.

Научный руководитель — Пальчикова И.А.

ГБОУ Школа № 2127, Москва

За последние время, в Черном море произошло расширение деятельности нефтегазовой отрасли по транспортировке и экспорту углеводородов и других грузов через порты России, что вызвало строительство новых нефтеналивных терминалов и увеличение интенсивности судоходства, в том числе движения танкеров. Загрязнения морей и аварии судов приводят к увеличению рисков загрязнения окружающей среды нефтепродуктами. Судоходство, включая транспортировку и перевалку нефти на терминалах, оказывает многочисленное негативное влияние на морскую окружающую среду и береговую зону морей, что является причиной нефтяного загрязнения океана. Помимо нефтяного загрязнения, в Черное море поступают взвешенные вещества производственной деятельности на акватории моря и на берегу. Большое количество взвешенного вещества прибывает со стоком рек. И все это приводит к вторичному загрязнению вод, увеличению мутности, снижению фотоактивной радиации, биопродуктивности, изменению структуры популяций. В результате обогащение морей биогенами и регионального изменения климата во множестве морей России начали происходить процессы, приводящие к аномальному цветению вод в тех районах, где это ранее не наблюдалось.

Цель

Разработать систему мониторинга нефтяных разливов в акватории черного моря.

Задачи

Изучить разработку системы мониторинга нефтяных разливов(СМНР).

Проанализировав данные со спутника дать оценку экологического состояния Черного моря.

Создание системы мониторинга Черного моря с использованием данных ДЗЗ.

Проанализировать результаты данных, полученных во время разработки СМНР.

Решение задач повышения безопасности, качества жизни людей.

Создание СМНР Чёрного моря позволит изучить ухудшающееся состояние воды и предотвратить дальнейшее её загрязнение, способное впоследствии нанести большой ущерб Мировому океану, что влечёт за собой болезненные последствия для мировой экологии.

Научная значимость проекта по созданию СМНР обусловлена отсутствием эффективных современных методов и систем контроля экологической обстановки для оценки, прогноза и предотвращения загрязнений прибрежных акваторий черноморского побережья Российской Федерации, недостаточным развитием методов дистанционного мониторинга для оценки и прогнозирования состояния загрязнений прибрежных акваторий, а также недостаточностью эффективных подходов к анализу и обработке космических изображений для определения значимых характеристик морской среды в районах интенсивных загрязнений прибрежных акваторий.

Так как космические средства дистанционного зондирования обладают большой обзорностью и позволяют оперативно получить информацию о широком спектре значимых параметров водной среды прибрежных акваторий, их использование выгоднее и дешевле аналоговых, таких как проведение контактных измерений на обширных акваториях, способов мониторинга Черного моря.

Для анализа нефтяных пятен на поверхности Черного моря используется интерактивная карта с доступом к черно-белым спутниковым снимкам, в данной работе использовалась ScanEx Web Geomixer. С помощью дополнительных инструментов были найдены и выделены пятна нефти на поверхности Черного моря. Проанализировав найденные разливы данные заносились в таблицу данных.

Разработанная система позволяет осуществить мониторинг нефтяных разливов с помощью спутниковых снимков, запись информации об обнаруженных разливах в базу данных.

Список использованных источников:

- 1 - [http://mining.in.ua/articles/volume8\\_3/40.pdf](http://mining.in.ua/articles/volume8_3/40.pdf)
- 2 - [http://www.dinghygel.narod.ru/BS\\_unic.htm](http://www.dinghygel.narod.ru/BS_unic.htm)
- 3 - <http://adm-verhotury.ru/social/helth/media/2018/7/31/infektsii-iz-vodyi-chem-mozhno-zarazitsya-kupayas-v-gorodskih-vodoemah/>
- 4 - [https://www.gazeta.ru/science/2019/06/21\\_a\\_12431131.shtml](https://www.gazeta.ru/science/2019/06/21_a_12431131.shtml)
- 5 - <https://saratov24.tv/news/rospotrebnadzor-chem-mozhno-zarazitsya-na-plyazhe-i-v-vode/>
- 6 - [http://www.aerocosmos.info/proekty/project\\_1/obshchaya\\_kharakteristika\\_proekta.php](http://www.aerocosmos.info/proekty/project_1/obshchaya_kharakteristika_proekta.php)

### **Портативная метеостанция с носителем в виде БПЛА**

Васюков В.С., Ашрапов Т.Д., Устинов И.В.

Научный руководитель — Егорова Н.А.

ГБОУ Школа № 1900, Москва

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) на сегодняшний день используются в самых различных сферах жизни людей, от картографии и анализа воздушного пространства до съемки мероприятий и фильмов с воздуха. БПЛА могут обладать разной степенью автономности — от управляемых дистанционно до полностью автоматических.

Согласно Правилам использования воздушного пространства Российской Федерации, БПЛА определяется как «летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полете автоматически, оператором с пункта или сочетанием указанных способов».

Сегодня любой может позволить себе хобби в виде беспилотника, как в качестве пилотируемого аппарата, так и в качестве носителя для различной аппаратуры. Нам приглянулась идея использовать БПЛА для экологического контроля, для отслеживания изменения температуры, влажности, атмосферного давления и содержания вредных веществ в воздухе, следить за изменением граничных зон распространения дыма от ТЭЦ и различных заводов.

Выбирая между БПЛА мультироторного и самолетного типа, предпочтение было отдано носителю самолетного типа ввиду того, что такой тип БПЛА может долгое время находиться в воздухе и при этом иметь большую грузоподъемность, что и необходимо для реализации проекта.

После выбора БПЛА необходимо было подобрать эффективную вино-моторную группу (ВМГ) для носителя, а так как беспилотнику не нужно быстро перемещаться, то ВМГ была выбрана по принципу “меньше оборотов на вольт у мотора и больше пропеллер”. После выбора носителя необходимо было подобрать датчики, которые будут установлены на беспилотнике. Основная задача - мониторинг распространения вредных выбросов производств и ТЭЦ, а, следовательно, основными датчиками являются газоанализатор и дозиметр. Так как сам носитель находится в движении, то необходимо понимать, в какой точке местности было сделано текущее измерение датчика, эту проблему поможет решить GPS модуль, устанавливаемый вместе с остальным оборудованием на носитель, с помощью него каждому измерению можно поставить в соответствие координату полученного измерения, а также высоту полета БПЛА. Для получения более детальной картины решено было также измерять температуру, влажность воздуха и атмосферное давление.

В качестве компонентов были выбраны следующие датчики:

1. Газоанализатор MQ-135 для измерения содержания углекислого газа в воздухе
2. Дозиметр на основе счетчика Гейгера
3. Барометр BMP180 для измерения атмосферного давления и расчета текущей высоты полета БПЛА
4. Датчик температуры и влажности DHT22
5. GPS модуль для привязки текущих измерений датчиков к координатам местности
6. Часы реального времени DS3231 для сопоставления времени и полученных измерений

БПЛА с такой полезной нагрузкой может долгое время находиться в воздухе над исследуемым объектом и измерять концентрацию вредных веществ в выбросах и радиационный фон, отслеживать зону распространения вредных отходов, тем самым осуществлять экологический мониторинг местности, что позволит крупным предприятиям анализировать технологический процесс производства и минимизировать вредные выбросы в атмосферу. Ведь рациональное природопользование - острая проблема человечества и маленькие шаги могут помочь нам сохранить привычным нам уклад жизни на долгие годы.

## **Радиоуправляемые модели самолётов Великой Отечественной войны**

Волков Д.И.

Научный руководитель — Контарев Ф.А.

ГБОУ Школа № 2045, Москва

В этом году отмечается 77-летие великой победы. Легендарные советские лётчики, управляющие легендарными самолетами, сыграли очень важную роль в победе над фашистской Германией. Для популяризации истории советской авиации времен Великой Отечественной войны, было решено проектировать и конструировать радиоуправляемые модели-копии советских самолётов. Проект был начат с Ил-2, Ла-5 и Як-3.

Для выполнения работы были поставлены следующие задачи:

1. Найти и изучить материалы, в которых описана конструкция самолётов;
2. Разработать чертежи необходимых деталей в масштабе 1:10;
3. Изготовить детали силового каркаса моделей самолетов на лазерном станке;
4. Собрать каркас самолетов из готовых деталей (шпангоуты, лонжероны, нервюры, обшивка);
5. Установить необходимое для совершения управляемого полета оборудование.

Для реализации проекта «Радиоуправляемые модели самолетов Великой Отечественной войны» используются следующие материалы и комплектующие: бальза; углепластик; алюминий; ABS пластик; двигатель; пропеллер; регулятор оборотов; сервоприводы; тяги, соединяющие сервоприводы с элеронами, рулями высоты и направления, закрылками и шасси; приемник; передатчик; аккумулятор.

Краткая информация о самолетах, модели которых были спроектированы:

Ил-2 – также известный как «летающий танк», штурмовик, или бронированный ударный самолет, уникальной советской конструкции, которых было выпущено более 17000, играл решающую роль на Восточном фронте. Броневые плиты в фюзеляже, закрывающие двигатель, летчика и топливный бак позволяли самолету атаковать германские танки через

стену огня из оружия небольшого калибра [1]. На самолетах Ил-2 сражались летчики-штурмовики дважды Герои Советского Союза Г.Ф. Сивков, Г.Т. Береговой, М.З. Бондаренко, А.И. Ефимов; Герой Советского Союза В.Б. Емельяненко и другие [2].

Ла-5 – советский одномоторный истребитель, созданный в 1942 году ОКБ-21 под руководством С.А. Лавочкина в Горьком. Большинство советских боевых самолетов в начале войны строилось в основном из дерева, т.к. легкие алюминиевые сплавы были в дефиците. Ла-5 с его плохими весовыми показателями не слишком соответствовал по скорости Мессершмитту Bf-109G, но был чрезвычайно маневренным. После германского нападения на СССР в 1941 г. русские приложили огромные усилия к увеличению выпуска самолетов. Было очевидно, что борьба с опытным и хорошо оснащенным Люфтваффе требует не только увеличения числа, но и улучшения характеристик самолетов. Изначально более удачными были истребители Яковлева, а Ла-5 оказался более медленным. В 1942 г. модификация ФН, оснащенная более мощным двигателем, получила значительно лучшие данные и опережала по характеристикам даже Фокке-Вульф FW-190 [1]. На самолетах Ла-5 и Ла-5ФН сражались такие летчики-асы, как И.Н. Кожедуб, К.А. Евстигнеев, В.И. Попков, Н.М. Скоморохов и другие.

Як-3 – детище советского конструктора Александра Сергеевича Яковлева – завоевал репутацию превосходного истребителя в отчаянных широкомасштабных боях на Восточном фронте в 1944-1945 годах. Люфтваффе пришлось в шок и смятение, обнаружив, что по крайней мере на малых высотах он превосходил Фокке-Вульф FW-190 и Мессершмитт Bf-109. Однажды, в июле 1944 г., соединение из 18 Як-3 противостояло 30 истребителям Люфтваффе и смогло сбить 15 немецких машин, потеряв при этом лишь один свой самолет [1]. Управляли самолетами Як-3 такие летчики-асы, как А.И. Колдунов, В.В. Марков, А.Н. Ситковский, А.П. Чурилин и другие.

## **Аппарат для выращивания зелени на поверхности Марса**

Галиченко С.А.

Научный руководитель — Кичиханова Э.И.

МБОУ "Бутовская СОШ №1", Видное

Многим знаком проблема доставки продуктов питания космонавтам, находящимся на борту Международной Космической Станции. Это достаточно сложная и дорогостоящая задача, неудача в которой может привести к самому страшному сценарию – гибели экипажа. Особенно в этом выделяются миссии, проходящие далеко от Земли. Например, к таким миссиям можно отнести готовящуюся миссию по строительству базы на Луне, а в дальнейшем и на Марсе. Сложность, как и время, необходимое на доставку груза, возрастают, а возможность оказать срочную помощь экипажу снижается.

Доставка продуктов питания напрямую с Земли является хорошим вариантом на первое время, но в дальнейшем совершенно необходимо создать систему снабжения прямо на базе. Поэтому следует провести эксперименты, которые смогут показать на практике влияние условий других небесных тел на рост растений на их поверхности. Кроме того, наличие зелени будет положительно сказываться на психологическом состоянии экипажа, что также немаловажно.

Цель проекта: разработать аппарат, который сможет обеспечивать необходимые для растений условия на поверхности Марса, контролировать их рост и проводить научные эксперименты. Создать рабочий прототип аппарата.

Задачи:

1. Изучить условия, необходимые для выращивания выбранных культур, и имеющиеся на Марсе;
2. Изучить существующие проекты по исследованию роста растений за пределами Земли;
3. Определить необходимые функции и свойства аппарата;
4. Научиться программировать на C++ и создавать 3D модели;
5. Изготовить рабочий прототип.

Особенностью данного проекта является то, что подавляющее большинство, использованных для сборки, элементов отечественного производства. Второй особенностью является тот факт, что аппарат по сути представляет из себя автоматизированную теплицу, усовершенствования которой предназначены для сложных и важных исследований далеко за пределами Земного пространства.

На роль микроконтроллера, связывающего детали аппарата, была выбрана российская плата Iskra Mega благодаря своим показателям памяти, универсальности и количеству входов/выходов. К ней подключены датчики температуры, влажности, освещенности и газов.

## **Психологическое тестирование воздействия на психику человека в эпоху цифровизации**

Груздева М.Д.

ГБОУ «Школа № 167 имени Маршала Л.А. Говорова», Москва

Психология- это не просто область исследования, это фундамент внутреннего мира человека. В дни 21-го века трудно представить хотя бы прогулку в парке без технологий. Непрерывный поток информации, большое количество событий не может бесследно отразиться на жизни человека. Развитие цифровизации несет в себе как пользу, так и вред.

Что из этого превалирует и как именно воздействует на психологию человека, покажет экспериментальное тестирование.

Психологическое тестирование воздействия на психику человека в эпоху цифровизации - это исследовательская работа, направленная на выявление эмоционального и психического состояния человека, живущего в современном мире. Как жизнь привычный образ жизни человека 21-го века влияет на нейронную сеть головного мозга.

Не менее важными вопросами являются вызовы для психологической науки и практики, как таковых, связанные с развитием цифровых технологий: больших данных, искусственного интеллекта, виртуальной реальности, «умных» материалов, телеприсутствия, интерфейсов «мозг – компьютер». Многие люди испытывают интерес к новым возможностям психотерапии, а некоторые даже готовы рассмотреть возможность обращения к роботу-психологу с искусственным интеллектом.

Что думают об этом сами психологи?

«Появляются новые формы взаимодействия между людьми, например, общение блогера с подписчиками. Они как бы и не друзья, но ответить необходимо каждому, уделить внимание каждому.

Также создаются приложения, с помощью которых можно решить проблемы со сном, а также справиться с приступом тревоги. Они могут помочь при депрессии.

Люди начали больше доверять специалистам, которые оказывают услуги удаленно, в том числе и психологам. Эффективность работы при нормальном качестве связи такая же, как и при личной встрече» (Юлия Абысова, практикующий психолог).

Мое тестирование предполагает рассмотреть этот вопрос более детально и масштабно.

## **Влияние звёзд на жизнь человечества**

Зиновьева Н.Р.

Научный руководитель — Кувшинов В.В.

МАОУ Одинцовский лицей № 6 им. А.С. Пушкина, Одинцово

Целью работы является привлечение внимания людей к исследованию влияния звёзд на жизнь человека.

Задачи:

- 1) Определить уровень влияния звёзд на наш мир.
- 2) Наглядно это продемонстрировать.

Продукты работы:

- 1) Интерактивный календарь магнитных бурь.
- 2) Памятка по выращиванию сельскохозяйственных культур в РФ.
- 3) Памятка «Различные способы ориентирования по звёздам».

Методы работы:

Опросы, эксперименты, наблюдения, сбор и анализ дополнительной литературы.

Этапы выполнения работы:

- 1) Подготовительный (Анализ выполнения работы).
- 2) Основной (Выполнение самого проекта).
- 3) Заключительный (Защита проекта).

План:

- 1) Собрать как можно больше информации по выбранной теме проекта.
- 2) Провести опросы и эксперименты.
- 3) Проанализировать всю полученную информацию.
- 4) Сделать выводы.
- 5) Создать календарь и памятки.
- 6) Оформить полученные данные в виде проектной работы.

Актуальность

Звёзды оказывают огромное влияние на человека в повседневной жизни, однако мало кто из людей об этом задумывался всерьёз.

Дело в том, что, к сожалению, в современном динамичном и быстро меняющемся мире людям просто не хватает времени размышлять о многих глобальных проблемах. Во времена СССР миллионы школьников мечтали быть космонавтами, конструкторами новых ракет и спутников, однако в связи с ухудшением уровня жизни в 90-е гг. в России об этом стали меньше думать.

В данном проекте я попытаюсь определить и показать, насколько велико влияние звёзд на наш мир, и каким образом это происходит.

Введение

С древних времён людей манило загадочное, таинственное, необъяснимое. Их интересовало то, что происходило на планете Земля и за её пределами. Без сомнений самым недостижимым из всего того, что нас окружает, является космос. А потому, звёзды всегда притягивали внимание человечества. Они заставляют нас мечтать, раздумывать и любить. Стоит лишь взглянуть на ночное небо, усыпанное звёздами, чтобы окончательно увлечься им.

В 10 классе у меня в школе появился такой предмет, как астрономия. Он сразу же поразил меня своей необычностью и неординарностью. В отличие от иных школьных дисциплин, об астрономии я практически ничего не знала и именно из-за этого этот предмет стал мне очень интересен. В первую очередь моё внимание привлекли звёзды, то, с чем астрономия больше всего и ассоциируется. Мне также стало интересно как именно они влияют на нашу жизнь. Причём не с научной точки зрения, а именно с практической стороны, в обыденной жизни. Какую пользу могут принести звёзды для человека?

В настоящее время люди знают очень многое о звёздах, о процессах на них происходящих, однако мало кто всерьёз задумывался об их влиянии на наш мир.

Заключение

В процессе работы над проектом я узнала много нового о звёздах и, в первую очередь, то, как они значимы для человека и как влияют на его жизнь. Так, я научилась сглаживать и уменьшать негативное воздействие магнитных бурь на своё здоровье; узнала, как значимо количество солнечного света для различных сельскохозяйственных культур и какие из них, где и лучше выращивать у нас в стране; научилась ориентироваться по звёздам и находить верную дорогу. Я могу с уверенностью заявить, что магнитные бури оказывают негативное влияние на здоровье человека. Кроме того, многие люди это прекрасно знают и понимают, хоть, к сожалению, далеко и не все.

Что касается влияния Солнца и других звёзд на сельское хозяйство и их значимость в навигации, то можно с уверенностью заявить, что, например, без знаний о климатических условиях и нужном количестве освещения пригодным для растений, люди бы не смогли успешно заниматься сельским хозяйством, а без умения ориентироваться не было бы

совершенно множество географических открытий 15-16 веков, поскольку практически единственным способом нахождения верного пути в море являются именно звёзды. Как бы там ни было, но с уверенностью можно заявить одно: без звёзд, скорее всего, не появилось бы того человека, что существует сегодня, и история развивалась бы совершенно иным путём.

## **Одноступенчатый многоразовый воздушно-космический самолёт**

Иванова А.А.

Научный руководитель — Иванов А.В.

ГБОУ Школа № 1576, Москва

Более 60 лет назад человечеством был запущен первый спутник. С тех пор началось освоение околоземной орбиты. До сих пор мы доставляем людей на ракетах, что является очень затратным, так как ракеты служат лишь одноразовым способом доставки. Собрать каждый раз новые космические ракеты очень неэффективно, ведь на это требуется много сил, времени и огромный расход материала и топлива. Постепенно встал вопрос о наиболее эффективной доставке грузов и людей в космическое пространство. Человечество начало задаваться вопросом об экономической регулярной доставке грузов и людей в космос. Это бы позволило не только наладить развитие освоения ближнего космоса, но также продвинуло бы исследования дальних рубежей солнечной системы, путем запуска космических зондов прямо с околоземной орбиты. Цель моей работы: обобщить пятидесятилетний опыт человечества изучения создания многоразовых космических систем, которые позволят человечеству осваивать ближний и дальний космос путем построения космических платформ на околоземной орбите, а также провести сравнения перспектив развития проекта ОМВКС советских разработок и сегодняшних возможностей с учетом новых технологий.

Во второй половине прошлого века тема ОМВКС получила большое развитие. Было несколько крупных зарубежных и советских разработок. В СССР было два крупных проекта ОМВКС - М-19 и Ту-2000. М-19 был в разработке в 1970-80 годы во главе с В. М. Мясищевым, но, к сожалению, так и не был закончен, остановились на стадии разработки. Проект Ту-2000, разрабатываемый ОКБ "Туполева, осуществлялся в 1980-90 годы, но и над ним работы также была приостановлена, несмотря на изготовленные элементы фюзеляжа. Также было несколько иностранных разработок, такие как "HOTOL"(Великобритания), "Sänger"(Германия), "NASP X-30"(Америка). Однако ни один проект так и не был реализован по техническим причинам.

За пятьдесят лет технологии шагнули далеко вперед и были решены некоторые проблемы, с которыми сталкивались ученые прошлого. За основу своего исследования я взяла советские проекты ОМВКС – М-19 и Ту-2000, а также некоторые зарубежные разработки из этой области. Я исследовала и оценила проблемы создания ОМВКС. В своей работе я проанализировала конструкцию летательного аппарата, траекторию взлета; рассмотрела вопрос нагрева летательного аппарата, также способы защиты конструкции ОМВКС при входе и выходе из атмосферы; сравнила различные виды топлива, окислители и двигательные системы. Также я описала перспективные технологии, которые пока сложно воплотить в реальность, но которые получат большое развитие в ближайшем будущем.

Своим проектом я хочу обратить внимание на данную тему, ведь она является хорошей перспективой развития космической отрасли. Также, моей задачей является проанализировать разработки прошлого и технологии настоящего и изучить перспективу создания ОМВКС с точки зрения новых технологий, описать проблемы создания данного летательного аппарата и создать на основе этого информационную статью.

Список использованных источников:

1. “Гиперзвуковые летательные аппараты и воздушно космические самолеты” Ю. К. Меньшаков, Москва 2018
2. Энциклопедия “АВИАЦИЯ”, 1991
3. “Проектирование самолетов” под редакцией С. М. Егер, 1983



4. “Многоразовый, космический, ядерный: проект самолета М-19” [электронный ресурс] <https://topwar.ru/turbopages.org/topwar.ru/s/159016-mnogorazovyj-kosmicheskij-jadernyj-proekt-samoleta-m-19.html>

5. “Туполев, гиперзвуковые. Воздушно-космические самолеты – Альтернативная история” [электронный ресурс] <http://alternathistory.com/tupolev-giperzvukovye-vozdushno-kosmicheskie-samolety/>

6. “Сара о ракетных топливах” [электронный ресурс] <https://habr.com/ru/post/401795/>

## **Флотилия малых космических зондов для решения прикладных задач на околоземной орбите**

Морозова В.А.

Научный руководитель — к.п.н. Казакова Ю.В.

ГБОУ Школа № 1580, г. Москва

Сегодня в производстве космических аппаратов наблюдается тенденция к уменьшению размеров космических зондов (автоматических спутников) и их отдельных модулей (стандарты CubeSat и PocketCube, пришедшие на смену полноразмерным спутникам).

В последние десятилетия активное развитие в космической отрасли получило дистанционное зондирование Земли (далее - ДЗЗ), при этом миниатюризация и упрощение зарубежных спутников ведёт к увеличению их возможностей и удешевлению предлагаемых ими услуг благодаря увеличению количества спутников ДЗЗ.

В настоящее время группировка российских спутников ДЗЗ является малочисленной и полноразмерной, в результате чего проигрывает зарубежным спутникам как по детализации снимков, так и по разнообразию предлагаемых услуг. С одной стороны, предприятия Роскосмоса оказывают государственным учреждениям услуги ДЗЗ на безвозмездной основе, с другой стороны, российские коммерческие компании перепродают обработанные данные зарубежных спутников ДЗЗ российским потребителям, не являющимся государственными учреждениями. В итоге - объем российского рынка ДЗЗ составляет только около 1% от мирового.

Объектом исследования являются малые космические зонды.

Предметом исследования выступает флотилия малых космических зондов, сгруппированных на одном материнском космическом аппарате.

Цели исследования:

1. Предложить варианты длительного использования большого количества малых спутников (зондов), объединённых в универсальной и автономной флотилии для ДЗЗ, решающей прикладные задачи на малых и сверхмалых орбитах, а также регенерирующей себя при внешнем негативном воздействии;

2. Создать макет флотилии малых космических зондов с помощью САПР - «Autodesk Inventor Professional» и «Fusion 360», а также печати на 3D-принтере.

Задачи исследования:

1. Изучить опыт использования малых космических зондов и их взаимодействие в группе;

2. Предложить устройство малого зонда и материнского корабля, при этом минимизировать их объём и массу;

3. Построить схему взаимодействия зондов и материнского корабля, в том числе, через их неоднократные стыковки;

4. Изготовить макет флотилии малых космических зондов с помощью САПР - «Autodesk Inventor Professional» и печати на 3D-принтере.

Методы исследования:

1.1. Теоретические (анализ научной литературы, синтез существующих подходов в создании космических зондов, классификация составных элементов флотилии космических зондов);

1.2. Эмпирические (моделирование: построение схемы и чертежа взаимодействия зондов и материнского корабля с помощью САПР - «Autodesk Inventor Professional»), а также изготовление макета флотилии посредством 3D-печати).

Выводы:

1. Флотилии космических зондов могут получать обобщенные задания от Земли, а затем с помощью искусственного интеллекта самостоятельно решать прикладные задачи на околоземной орбите, взаимодействуя с другими аналогичными флотилиями;

2. Уменьшение размеров автоматических спутников и их групповое взаимодействие экономически более выгодно и способно развивать космическую отрасль быстрее, нежели пилотируемые полеты.

Практические результаты:

1. Предложена конструкция универсальной платформы космического зонда и материнского корабля и описан алгоритм их взаимодействия;

2. Установлена возможность длительного взаимодействия группы спутников путем стыковок и расстыковок;

3. Построены схема взаимодействия малых космических зондов и материнского корабля;

4. Предложено применение опыта использования искусственного интеллекта на Земле на основе больших баз данных в алгоритме управления флотилиями зондов для эксплуатации их на большом удалении от Земли;

5. Изготовлен макет флотилии малых космических зондов с помощью САПР - «Autodesk Inventor Professional» и печати на 3D-принтере;

6. Научно-исследовательский проект планируется к защите на научно-практических конференциях инженерной тематики.

### **Анализ изменения экологической ситуации в результате работы государственной программы "Чистый воздух"**

Никашин А.В.

Научный руководитель — Макаренко А.В.

МОУ «Лицей г. Дедовск», Дедовск

Актуальность:

Одной из наиболее острых экологических проблем России является загрязнение окружающей среды отходами производства и автотранспорта. С целью решения данной проблемы была разработана государственная программа «Чистый воздух», направленная на повышение экологичности заводов различных отраслей промышленности, а также реновацию транспортной инфраструктуры более чем в сорока городах России. Сроки реализации первого этапа проекта: 2018-2024 года. Первый этап приближается к своему завершению, поэтому важно оценить эффективность его реализации.

Цель: Проанализировать изменение уровня загрязнения воздушной среды в 3 городах-участниках проекта «Чистый воздух»

Задачи:

-Рассмотреть возможность применения открытых данных космических аппаратов дистанционного зондирования для контроля состояния воздушной среды

-Определить основные источники и содержание выбросов в воздушную среду

-Для каждого города-участника провести погодовой анализ изменения состояния воздушной среды

• Оценить влияние программы на экологию в городах-участниках

Для проведения исследования были проанализированы спутниковые снимки таких городов как: Норильск, Новокузнецк, Красноярск. Для каждого из городов были определены основные источники и характер загрязнения, проведен их погодовой анализ. На основе анализа изменения индекса растительности NDVI в рассматриваемых районах был сделан вывод о влиянии выбросов на окружающую среду. Сравнение значений параметров

загрязнения с начала программы и до сегодняшнего дня позволило сделать вывод о том, насколько она реализована на данный момент.

## **Гипотеза Оорта об источнике образования комет**

Сорокина Д.Н.

МБОУ СМАЛ г.о. Самара, Самара

Целью написания работы стало изучение гипотезы Оорта и источника образования комет. В 1932 году эстонский астроном Эрнст Эпик постулировал, что долгопериодические кометы рождаются в облаке, что вращается вокруг внешних границ Солнечной системы. Независимо от этого Ян Хендрик Оорт, в свою очередь, постулировал теорию, разрешающую парадокс. Орбиты комет очень нестабильны, из-за того, что динамика определяет следующее: произойдет ли столкновение с Солнцем или планетами, или нет. Во втором случае кометы из-за возмущений планет выходят за пределы Солнечной системы. Кроме того, в их состав входит лед, а также другие летучие элементы, которые постепенно сбрасываются из-за электромагнитного излучения, пока комета не разделится на более мелкие части или не приобретет изолирующую корку, которая замедлит дегазацию. Таким образом, Оорт рассуждал следующим образом: кометы не могут образоваться на своей нынешней орбите, они должны были оставаться на протяжении всего своего существования в далеких отложениях, заполненных этими небесными телами, в итоге падая в сторону Солнечной системы, после чего становились кометами на долгое время. Гипотеза основывается на множестве фактов, но на данный момент остается недоказанной, что делает её актуальной для данной работы. Облако Оорта — гипотетическая сферическая область в пределах Солнечной системы, которая является источником долгопериодических комет. К сожалению, на практике существование облака Оорта не подтверждено, но большое количество косвенных факторов указывают на то, что оно на самом деле существует.

Считается, что облако Оорта является остатком исходного протопланетного диска, сформировавшегося вокруг Солнца около 4,6 миллиардов лет назад. В соответствии с широко распространенной гипотезой, объекты облака Оорта изначально начали свое формирование намного ближе к Солнцу по такому же принципу, что и планеты, а также астероиды, но гравитационное взаимодействие с молодыми планетами-гигантами, такими, как Юпитер, отбросило объекты на вытянутые эллиптические или параболические орбиты. Модель развития облака Оорта с самых ранних этапов формирования Солнечной системы до нынешних дней указывает на то, что масса облака достигла своей верхней отметки спустя примерно 800 миллионов лет после формирования, поскольку темп аккреции и столкновений замедлился, а скорость истощения облака постепенно стала обгонять скорость пополнения.

Модели предсказывают, что внутреннее облако насчитывает в десятки или сотни раз больше кометных ядер, чем внешнее. Внутреннее облако считают возможным источником новых комет, что пополняют относительно скудное внешнее облако, поскольку оно постепенно редет. Из-за этого можно сделать вывод, что Облако Хиллса напрямую повлияло на столь длительное существование облака Оорта в течение миллиардов лет.

Комета — небольшое небесное тело, что обращается вокруг Солнца по орбите, которая имеет довольно вытянутое коническое сечение. При приближении к Солнцу комета образует кому, а также, в некоторых случаях, хвост, состоящий из газа и пыли. Предположительно, долгопериодические кометы прилетают во внутреннюю Солнечную систему из облака Оорта, содержащего большое количество кометных ядер. Тела, находящиеся на окраинах Солнечной системы, чаще всего, состоят из летучих веществ, испаряющихся при приближении к звезде.

Как было сказано ранее, одним из источников образования комет является облако Оорта. В обнаружении этого источника ученым помог факт того, что кометы со временем затухают. Если бы яркость комет не уменьшалась прямо пропорционально времени, то поток объектов,

что проникают вследствие планетных возмущений на орбиты с короткими периодами, был бы сопоставим с потоком из облака Оорта. Тогда бы мы не видели столь явно этот источник.

Происхождение долгопериодических комет (ДПК) связано с облаком Оорта, рассмотрев данные кометы можно сделать вывод, что возможные неравномерности в распределении положений афелиев во внутренней области облака Оорта напрямую связаны с наличием в этой области некоторого массивного тела. Исследования показали хорошее согласие наблюдаемого распределения орбитальных параметров комет семейства Юпитера с распределением объектов, захваченных из транснептуновой зоны с сильноэллиптических орбит.

Подводя итоги работы, можно сделать вывод, что облако Оорта является естественным результатом длительной динамической эволюции объектов, что выбрасываются из планетной области. В результате действия звездных и галактических возмущений орбиты большинства объектов расположены в настоящее время далеко от планетной области, и лишь некоторые из них могут переходить на почти параболические орбиты. Наряду с внешней частью облака Оорта, откуда в настоящее время наблюдается поток «новых» комет, существует и внутренняя часть облака Оорта, из которой кометы могут напрямую вбрасываться в околоземное пространство только при редких проникновениях звезд в эту область.

## **НЛО. Проблема феномена в современном мире**

Сюникаева К.М.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ Школа №7, Москва

На протяжении тысячелетий человеческой истории одной из самых противоречивых тем для изучения и обсуждения является теория существования внеземных цивилизаций (ВЦ), а также НЛО). Одной из причин, благодаря которым интерес человечества к которой неизменно сохраняется, являются периодические, нередко не доказанные, «встречи» с представителями ВЦ, а также фото и видео материалы, якобы подтверждающие посещение нашей планеты различными видами неопознанных летающих объектов (НЛО).

В то же время, множество теорий и выводов появились из астро-социологического парадокса (АСП). Под АСП подразумевается противоречие между широко распространенными представлениями о множественности внеземных цивилизаций (ВЦ) и отсутствием явных проявлений их деятельности. При этом, отсутствие ранее надежно обоснованных и проверенных видимых доказательств присутствия или существования иных цивилизаций, кроме земной, не эквивалентно отсутствию ВЦ.

Несмотря на появление и опровержение различных гипотез, связанных с НЛО, этот феномен в современном мире можно считать одним из самых неизученных и противоречивых. Одной из попыток его преобразования в некую формулу со множеством неизвестных стало уравнение, предложенное Фрэнком Дональдом Дрейком в 1960 году. Уравнение доктора Дрейка, профессора астрономии и астрофизики калифорнийского университета Santa Cruz, предназначено для определения числа внеземных цивилизаций в Галактике, с которыми у человечества есть шанс вступить в контакт.

Несмотря на то, что феномену ВЦ уделяется внимание по всему миру, в том числе на государственном уровне, считается, что самые большие средства на исследования в данной области выделяются США. Согласно сообщениям, опубликованным в американской прессе, в 2007–2012 годах из бюджета министерства обороны США выделяли средства на программу по идентификации аэрокосмической угрозы, которая была направлена на изучение НЛО. Однако, «большой отчет», в рамках которого 25 июня 2021 года в Конгрессе США была обнаружена незащищенная часть большого доклада с приведением различных свидетельств «деятельности» неопознанных летающих объектов на протяжении 17 лет (2004-2021 гг.), вопреки ожиданиям составителей, не произвел эффекта на уфологическое общество.

Несмотря на то, что описание случаев с воздушными неопознанными летающими объектами встречаются чаще других, существует классификация, которая выделяет плавающие, летающие и космические неопознанные объекты, а также объекты на других планетах. Вполне вероятно, что существующая классификация будет дополнена, так как развитие технологий открывает новые возможности для изучения окружающего мира.

Безусловно, существование неземных цивилизаций является одной из самых противоречивых тем, порождающих споры среди сторонников и противников различных трактовок этого малоизученного феномена. Неоспоримым остается исключительно тот факт, что интерес к изучению феномена НЛО, подкрепленный масштабными вложениями, не иссякает и, судя по многим признакам, не исчезнет на протяжении долгих лет.

### **Физика полета ракеты**

Трофимов С.Е.

Научный руководитель — Матасов Н.А.

ГБОУ ЯО "Лицей №86", Ярославль

Актуальность данной темы заключается в том, что наша повседневная жизнь связана с космическими исследованиями. Уже сейчас почти во всех отраслях задействовано то, что открыли, испытали в космосе. Огромный вклад вносят космические исследования в медицину – отрасль, без которой сложно представить жизнь в современном обществе.

Сейчас большинство стран объединили свои усилия и помогают друг другу в развитии космонавтики. Одним из примеров служит известная МКС, на которой свою работу выполняют космонавты из 16 стран. При этом исследования с орбитальной станции приносятся нам на Земле, в основном это открытия в области медицины или биологии.

Этот огромный путь, от первых подобий ракет - китайских фейерверков (III век до н. э.), до современных космических аппаратов: ИСЗ, АМС, орбитальные станции, космические корабли; науке помогли пройти ученые их разных стран и эпох. Всех их объединяло неутолимая тяга к неизведанному, таинственному космосу. Много открытий было сделано, много целей было достигнуто, и сейчас человечество продолжает разгадывать загадки глубин космоса.

Тема космоса интересна довольно многим. Например, почти каждый мальчик когда-то мечтал стать космонавтом. Научные достижения из этой сферы широко освещаются в СМИ. К тому же в школьный курс физики уделяет немного внимания этой теме, однако тема чаще всего является лишь небольшим дополнением, а не полноценным материалом для изучения в ходе урока.

Открыв свой учебник физики, я нашёл тему «Реактивное движение. Ракеты», но лабораторная работа по этому параграфу отсутствовала, хотя я вижу большой потенциал в создании мини-исследования для учащихся 9-ых классов. Я считаю, что тема весьма интересна, а при правильном подходе к её объяснению, учащиеся не только усвоят теоретический материал, но и испытают полученные знания на практике.

Почему же, как способ просвещения, выбрано проведение лабораторной работы? Как известно, информация, полученная в ходе естественного познания мира, воспринимается и запоминается лучше.

В ходе работы будет создан комплект для проведения лабораторной работы по теме "Физика полёта ракеты", который можно будет использовать при изучении материала из учебника. Вероятнее всего, основой для него станет гидропневматическая ракета, стартовый стол, а также датчики измеряющие различные показатели. Также будет сделано пособие, которое поможет учащимся справиться с проведением практикума.

## **Создание облика и выработка некоторых технических характеристик регионального реактивного пассажирского самолета вместимостью 50 мест**

Федосеев Д.Ю.

Научный руководитель — Кутилин Г.М.

ГБОУ Школа им. Полбина, Москва

Краткое описание: выработка оптимальных технических характеристик и создания облика современного технологичного регионального реактивного пассажирского лайнера. Для этого произведен обширный поиск информации по новейшим тенденциям развития региональной авиации. В качестве базы выбран пассажирский региональный реактивный авиалайнер CRJ-200. Были поставлены следующие задачи: Анализ современного рынка региональных авиаперевозок в крупнейших странах мира. Анализ количества имеющихся устаревающих самолетов подобного класса в ведущих авиакомпаниях. Поиск информации о новейших технологичных разработках в сфере региональной авиации. Создание общего облика самолета на основе полученной информации. Цель работы: создание облика максимально технологичного и одновременно простого, и неприхотливого регионального пассажирского самолета вместимостью не более 50 мест. Актуальность проекта заключается в том, что в настоящее время нет ни одного серийно выпускаемого пассажирского регионального самолета с вместимостью от 30 до 75 мест. Всего же лайнеров только конкретной вместимости (50) летает в мире 981 шт. А потенциальный рынок таких самолетов оценивается более чем 1000 шт. Потенциальными заказчиками лайнеров могут выступить авиакомпании из России, Китая, США, Канады, Бразилии и стран Европы. Именно в России самолёт актуален тем, что в стране очень много небольших населенных пунктов между которыми достаточно большое расстояние. Так же, летающие в настоящее время самолёты данного класса начинают устаревать, и морально, и технически. Поэтому необходимо создание нового высокотехнологичного и в то же время неприхотливого самолета, который смог бы полностью заменить эксплуатирующиеся в настоящее время машин.

## **Секция №10.6 Материалы и технологии нового поколения в аэрокосмической области**

---

### **Жидкостный ракетный двигатель "ЮГ-60". Проектирование, разработка, создание и испытание прототипа**

Губанов Д.А.

Научный руководитель — Педько Ю.Г.

МОУ СОШ № 39, Тверь

Для развития современной космической отрасли необходимо создание ракет-носителей, способных доставить на низкую околоземную орбиту грузы массой более 100 тонн. При этом стоимость и трудозатраты в подготовке миссии должны быть минимальными. В этой связи первоочередной задачей является производство эффективного ракетного двигателя с высокой тягой.

Разрабатываемый проект жидкостного ракетного двигателя «ЮГ–60» ставит целями проектирование, создание и испытание прототипа и имеет статус прикладного. Название расшифровывается как «Юрий Гагарин – 60». Проект посвящен 60-летию Первого полета человека в космос и 115-летию со дня рождения С.П. Королева, отмечаемых в 2021 и 2022 годах.

Конструктивно основной блок двигателя состоит из камеры сгорания, сопла Лаваля, турбонасосного агрегата, газогенераторов и автоматики. В виду относительно малых размеров устройство камеры сгорания предполагает качающуюся подвес; управление вектором тяги будет осуществляться с помощью гидравлических поршней. Наличие отводящих труб с вентиляционными соплами не предусмотрено, поскольку в проекте будет реализована схема с дожиганием окислительного и восстановительного генераторных газов. Цикл работы двигателя – закрытый.

В качестве горючего предлагается использование метана. Окислителем выступит кислород. Данная топливная пара уступает в удельном импульсе смеси «водород + кислород», но имеет меньшую стоимость. Сгорание метана происходит плавно, что нельзя сказать о топливной паре «керосин + кислород». Метан не является самовоспламеняющимся, канцерогенным и токсичным веществом, что говорит в пользу экологической составляющей выбора. Следует упомянуть, что предложения по добыче и использованию компонентов топливной смеси «метан + кислород» озвучены в марсианских концептах «SpaceX Starship» и «Mars Direct».

Двигатель предназначен для использования на первых ступенях ракет-носителей сверхтяжелого класса. В перспективе подобные ЖРД могут быть установлены на многоразовых межпланетных космических кораблях.

К инновационным решениям проекта относятся: высокие технические характеристики, многоразовость, быстрое повторное использование, возможность модернизации и масштабирования, экологичность, низкая себестоимость.

Актуальность проекта заключается в необходимости создания ракетного двигателя с повышенными техническими показателями для эволюции космической индустрии и функционирования рынка орбитальных пусков.

Цель проекта – проектирование, разработка, создание, проведение гидравлических и огневых испытаний опытного образца ЖРД «ЮГ–60.1». Отработка отдельных узлов системы.

Задачи, поставленные на пути к реализации проекта:

Используя учебную литературу специалитета по направлению подготовки 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»:

1. Представить общую конструкцию и основные параметры ЖРД.
2. Произвести расчеты гиперзвукового сопла Лаваля, коэффициентов потерь, камеры сгорания, форсуночной головки, параметров насосов.
3. Произвести расчеты для создания опытного образца «ЮГ-60.1».

4. Представить характеристику испытательного стенда.
5. Описать ход гидравлических и огневых испытаний.
6. Составить дорожную карту проекта, подготовить прайс-лист, приобрести материалы и средства.
7. Изготовить опытный образец и стенд для проведения испытаний.
8. Произвести гидравлические и огневые испытания опытного образца.
9. Доказать рентабельность схемы использования комбинации двух газогенераторов без осуществления полнопоточного цикла работы.
10. Подвести итоги работы.

Для реализации поставленных задач используются специальные программы и средства, такие как Rocket Propulsion Analysis (RPA, v.2.3), Blender, вспомогательные сервисы для произведения расчетов.

Ожидаемый результат: апробация (признание) высококачественного инновационного продукта, готового к производству и использованию в промышленном масштабе.

Комплексные работы по изготовлению опытного образца «ЮГ – 60.1» предполагают три основных этапа: изготовление прототипа; изготовление испытательного стенда; проведение испытаний. Временные сроки: 2022 год.

Площадками для реализации проекта выступают Практико-ориентированный научно-технический клуб (ПОНТК) «Physica. Начало пути» и экспериментальное пространство «Резиденция мейкеров» при физико-техническом факультете Тверского государственного университета.

Партнеры проекта: Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Тверской области «Орион», профильные учреждения и предприятия г. Твери, частные лица.

Финансирование осуществляется на добровольном пожертвовании.

Работа призвана развить интерес старших школьников к изучению прикладных наук и реализации собственных проектных решений.

## **Водородный резак с регенерацией топлива**

Ломидзе М.Г., Белоусов Е.П.

Научный руководитель — Меркулова Е.О.

ГБОУ Школа № 1797, Москва

### **Цель:**

Создание аппарата по получению водорода из воды для возможности использования в качестве экологического топлива для газового резака.

### **План работ:**

- 1) Создание проекта гидролизёра;
- 2) Производство работающего прототипа;
- 3) Проведение замеров объема выработанного водорода за 1 минуту;
- 4) Проектирование системы подачи топлива для резака;
- 5) Разработка прототипа под новые задачи и цели;
- 6) Испытания на разных материалах;
- 7) Учет замечаний и дальнейшая доработка прототипа.

### **Краткое описание:**

Проработка схемы альтернативного применения водорода. Сначала надо было создать аппарат по его выработке. Таким образом был собран гидролизёр.

Гидролизёр - аппарат по разложению молекул воды на кислород и водород при помощи эффекта гидролиза.

### **Структура устройства:**

- Реактор
- Металлические электроды, погруженные в воду, подключенные к источнику питания
- Водяной предохранитель
- Трубы для отвода газа ННО (газ Брауна)



Принцип работы:

В колбу с водой опускаются металлические пластины, через которые под напряжением 24 В пропускается электрический ток, и благодаря физико-химической реакции разложения (гидролиз), молекулы воды разлагаются на 2 компонента - водород и кислород.

На катод притягивается водород, а на анод - кислород.

После реакции разложения идет перекачка газов в гидрозатвор, где сцеживается водород, а кислород остается в воде. Из-за конструктивной особенности гидрозатвора он выполняет и функцию огнезащитного клапана.\*\*

В дальнейшем конструкцию гидролизёра можно усовершенствовать для большего спектра применений.

Например, сделать водородный резак с возможностью перезарядки от природных водных источников.

Использование водорода в качестве альтернативного топлива имеет много преимуществ, имеет высокое КПД, в будущем это позволит создать более экологичную среду для проживания и окружающей среды, отсутствие выхлопных газов, использование в качестве топлива для автомобилей, развитие энергетики нового поколения.

### **Устойчивые строительные сборки**

Мерзликин Т.А.

Научный руководитель — Скворцова Е.В.

МБОУ СОШ №12, Королёв

Работа началась с наблюдения за строительством арок. В 1770 году французский инженер, а потом знаменитый математик, физик, химик и строитель, Гаспар Монж начинал карьеру с точной резки камней. В частности, он проектировал арки. Правило простое – не должно быть касательных, то есть сдвигающих напряжений. Иначе арка рассыплется. В арке касательных напряжений нет, но нормальные, перпендикулярные есть. Арка просто опрокинёт боковые столбики, тем более не усиленные.

Даже если в арке боковые стенки усилены, и есть дополнительные конструкции, всё равно распирающие напряжения есть.

В готической, романской и русской архитектуре одиночные арки почти не встречаются. Если они есть, то обязательно усиленные. Обычно архитекторы применяли комплекс арок, когда одна усиливает, поддерживает сбоку другую. Это означает, что вместе с аркой обычно применяли контрарку, которая принимает часть распирающих напряжений. А её собственное распирание слабее, поддерживается стеной.

Я задал вопрос: «Нельзя ли обойтись без усиления арки сбоку?»

Идея работы появилась после изучения конструкции куполов храмов и горловин русских печей. Там применяют арки. Но арка всегда имеет распирающие напряжения. Она разрушится под собственным весом, разойдётся в стороны. Это поняли древние архитекторы, задние. Они поняли, что арку всегда надо укреплять контраркой.

Работа имеет важное значение в огнеупорной технике. Вполне реально сложить арку русской печки так, что она не будет давить на боковые стенки, печь не придётся часто ремонтировать. Технология устойчивых строительных сборок намного проще укладки каменных блоков по сложным кривым линиям, заданным архитекторами. После создания конструкция лежит только под действием силы тяжести, как Египетские пирамиды.

Я задался вопросом: «Можно ли обойтись без контрарки?» Оказалось, можно.

В физике известна задача об укладке деталей без дополнительного крепления. Такую задачу о кирпичах часто предлагают на олимпиадах. Требуется уложить кирпичи один на другой с максимальными выступами, но так, чтобы общая сборка не обрушилась. Какие выступы допустимы? Выступы определены экспериментально. Сложена модель новой арочной конструкции без распирающих напряжений.

Решение задачи началось экспериментальным методом. В школьном кружке был найден комплект деревянных брусков. Бруски изготовлены из сосновых реек сечением 30 на 30 мм. Все бруски одинаковые, имеют длину 300 мм с точностью до 3 мм. Методика решения

задачи следующая. Бруски нумеруются сверху вниз, то есть строительство начинается не как обычно снизу, а наоборот, сверху. Первый брусок укладывается на второй. Ясно, что выступать он может на половину, чтобы центр тяжести был на опоре второго сверху бруска. На первом бруске делается отметка, измеряется длина выступающей части, которая пересчитывается в долю выступа. Потом два бруска укладываются на третий, измеряется длина и вычисляется доля выступа второго бруска. И так далее для пятнадцати брусков, пока шестнадцатый не оказался в фундаменте. Сразу стала видна форма строительной сборки.

Опытные данные были представлены в виде силового массива в табличном редакторе Excel. В первом столбце таблицы приведён номер бруска, отсчёт начат с верхнего блока. Второй столбец содержит длины деревянных брусков. Третий столбец содержит свисающие доли блоков, а четвёртый опорные доли блоков. В последнем, пятом, столбце суммируются свисающие доли блоков с отсчётом от верхнего свисающего конца бруска.

В программе Excel построена гистограмма. Гистограмма показана на рис.5. Тёмным цветом обозначены свисающие доли брусков. Отсчёт справа, от правого конца верхнего бруска. Например, первый брусок свисает на половину длины. К свисающей части второго бруска эта половина добавляется, потому что эти части не имеют под собой опору. Тёмным цветом показана безопорная часть строительной сборки.

В последнем столбце складывались свисающие доли всех вышележащих брусков. Точность эксперимента равна 3мм при длине брусков 300 мм, то есть 1% по длине. Другие параметры не учитывались, например, неоднородность древесины.

Для полноценной арки я собрал аналогичную конструкцию симметрично первой [1]. Получилось миниатюрное подобие арки. Эта арка отличается от классической архитектуры. В ней нет распирающих напряжений. Значит, не нужна контрарка. Можно убедиться на опыте, пенопласт в сторону не сдвигается. Верхние бруски чуть-чуть не касаются друг друга.

Выводы.

1. Предложена новая конструкция арки на основе известной задачи об укладке кирпичей.
2. В новой арке нет распирающих нагрузок – все блоки лежат один на другом под действием только силы тяжести.
3. Нет касательных, сдвигающих напряжений, поэтому конструкция напоминает Египетские пирамиды.
4. Появилась задача геометрического расчёта выступов блоков, чтобы они не опрокидывались.

Список использованных источников:

1. Тимофей Мерзликин. 6 класс. Устойчивые строительные сборки. 9 февраля 2022 г. Электронный ресурс (видеоролик 6:12): <https://youtu.be/hPPX5vYfAqM>

## **Проектирование радиационной защиты для марсианского экспедиционного комплекса**

Сиваков Т.Ю., Бондаренко К.Я.

Научный руководитель — Авдонин Е.А.

ГБОУ Школа №667, Москва

Полет на Марс включает в себя множество целей, но, конечно же, самой главной целью являются исследования. Пилотируемый полет на «красную планету» очень опасен для экипажа космического корабля, одной из основных опасностей для здоровья космонавтов является радиационный фон от космических ионизирующих излучений. Как известно, ионизирующее излучение повреждает живые клетки организма, что приводит к различным нарушениям: нервной системы, сердечно-сосудистой системы и, главным образом, к лучевой болезни и даже раку. Кроме этого, в некоторых случаях космическое излучение способно выводить из строя техническое оборудование, что способно сорвать важный научный эксперимент или даже повредить важные агрегаты летательного аппарата. Наш

проект нацелен на то, чтобы исследовать эту проблему, а также предложить оптимальную защиту от радиации для полетов на Марс и его последующей колонизации.

#### Цель работы

Главная цель нашей работы — спроектировать специальный модуль, находящийся внутри космического летательного аппарата, обеспечивающий защиту экипажа от космического излучения во время экспедиции на Марс и его дальнейшей колонизации.

#### Задачи

- 1) Изучить основные свойства космических лучей
- 2) Оценить проникающую способность космических излучений
- 3) Рассчитать среднюю дозу облучения на орбите и поверхности Марса
- 4) Подобрать оптимальные размеры и форму защитного модуля
- 5) Оценить эффективность предлагаемого способа защиты от радиации
- 6) Сравнить с существующими или проектируемыми аналогами
- 7) Создать трехмерную модель защитного модуля
- 8) Изготовить масштабный макет

#### Выбор формы и материалов для изготовления радиационной защиты

В качестве формы для защитной капсулы был выбран цилиндр с полусферой в верхней части. Мы считаем такую комбинацию геометрических фигур оптимальной формой, так как она повторяет форму ракеты и позволяет оптимизировать внутреннее пространство для космонавтов.

Космическое излучение содержит самые разные частицы: альфа, бета, гамма-частицы, протоны и атомные ядра. Чтобы эффективно противодействовать каждому виду частиц мы предлагаем сделать многослойную комбинированную защиту. Она будет состоять из трех слоев: внешний - 5 см алюминия, средний - 5 см полиэтилена и внутренний - 2 см алюминия. Внешний слой задерживает альфа-излучение, электроны и тяжелые ядра. Средний слой предназначен для остановки протонов. Внутренний слой алюминия должен защищать экипаж от вторичного излучения, образующегося при прохождении частиц через первые два слоя. Согласно современным оценкам, минимальная толщина радиационной защиты, необходимая для пилотируемого полета на Марс, должна составлять 20 г/см<sup>2</sup>. Наш проект предполагает использовать защиту толщиной 23,55 г/см<sup>2</sup>. Проектируемая защитная капсула обеспечит снижение радиационной дозы от СКЛ с 800 до 0,2 рад/год. В ходе работы над проектом была создана трехмерная модель радиационной защиты, и затем с ее помощью был изготовлен масштабный макет на 3D-принтере.

#### Сравнение с аналогами

В настоящее время существует большое количество проектов, связанных с колонизацией Марса и строительством на нем различных сооружений. Так, например, американское космическое агентство NASA проводило конкурс

проектов, посвященных строительству домов на поверхности Марса с использованием 3D – печати. Один из победителей того конкурса – это проект дома на Марсе от компании «SpaceFactory» из Нью-Йорка. Для строительства такого здания предполагается использовать композитные материалы.

Мы считаем, что представленный аналог обладает определенными недостатками, связанными в первую очередь с радиационной безопасностью. Экспедиция на Марс может занимать очень длительный промежуток времени и, соответственно, время проживания в марсианском сооружении будет исчисляться месяцами, а возможно и годами. Поэтому, мы считаем, что для обеспечения должной защиты от космических лучей лучше перейти от композитных материалов к нескольким слоям металла и легких водородосодержащих веществ.

#### Список использованных источников:

[1] А.Г. Ребеко. «Защита людей и космических аппаратов в космосе». Инженерный журнал «Наука и инновации», 2016 выпуск 5.

[2] Камилжанов А.К. «Космические лучи и их свойства». Сборник научных трудов. Форум школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Космическое приборостроение». Издательство Томского политехнического университета, 2013.

[3] Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов, Н.П. Юдин. Учебное пособие : «Частицы и атомные ядра», 2007.

[4] И.П. Безродных, Е.И. Морозова, А.А. Петрукович (ИКИ РАН), С.Г. Казанцев (АО «НИИЭМ»), М.Н. Будяк, В.Т. Семёнов «Защита космических аппаратов от ионизирующих излучений», 2015.

[5] И.П. Безродных, Е.И. Морозова, А.А. Петрукович (ИКИ РАН) «Радиационные условия на орбите и поверхности Марса», 2014.

## **Защита от излучения на космических кораблях**

Сонина А.А.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ Школа №7, Москва

Одна из главных проблем в изучении космоса - отсутствие надежной защиты космонавтов от радиации. Действительно, радиация представляет угрозу для здоровья человека, находящегося в космосе. Последствия воздействия излучения на человека необратимы. Целью данной научной работы является исследование возможности защиты космонавтов на космических станциях.

В работе было изучено воздействие различных типов излучений на человеческий организм и способы защиты от излучений в космосе. Были рассмотрены способы защиты на основе непроницающих излучение покрытий космических станций, а также использования магнитных экранов для защиты от заряженных космических частиц и электростатическая защита.

В работе предложены несколько вариантов веществ для покрытий частей космических станций с экипажем, такие как вода, полипропилен, космическая пластмасса.

Проанализированы научные работы в данной области с целью отобрать лучшие способы защиты от излучений.

Актуальность работы возрастает в связи с возможным полетом человека на Марс и необходимостью создания защищенных от радиации космических кораблей, планетных станций и поселений.

Для изучения решения вышеописанной проблемы использовались следующие источники: Nuclphys «Космические лучи. Их состав и происхождение», Astronaut «Защита экипажей от ионизирующей радиации» Е.Е. Ковалев, Cyberleninka «Перспективные методы защиты космических аппаратов и космонавтов от радиации» М. А. Абдурахманова, А. Б. Брагин, Д. Р. Тележенко, А. В. Гирн, Cyberleninka «Защита людей и космических аппаратов в космосе» А.Г. Ребеко.

## **Разработка технологического маршрута очистки кремниевых подложек от внешних загрязнителей**

Чагин А.Е.

Научный руководитель — Дрягин И.О.

ГБОУ Школа №709, Москва

В современном мире микроэлектроника занимает очень большую и необходимую часть жизни общества. Это уже неотъемлемая часть всех сфер жизнедеятельности, в том числе и в аэрокосмической отрасли. Однако, исходя из актуальности этой отрасли, производство микроэлектронных устройств (по большей части микросхем) является важным. Для создания микросхем используются кремниевые подложки. Кремний - радиационноустойчивый, недорогой и стабильный элемент, что делает его хорошим материалом для подложек. Эти подложки необходимо уметь очищать на до производственной стадии. Большинство существующих методов весьма дорогие и для небольших объемов производства, например, в домашних условиях, малоэффективны ввиду своей себестоимости. В этом проекте представлен Технологический маршрут одного из возможных способов очистки подложек - жидкостная очистка.

Ход проведения эксперимента.

1. Подготовка рабочего места
2. Обнаружение органических загрязнений.
3. Нанесение поверхностно-активного вещества (ПАВ).
4. «Сушка».

Вывод.

Проанализирована литература по данной теме, изучены существующие методы решения проблемы и разработан метод идентификации органических загрязнителей и очистки кремниевых подложек от них. Данный метод целесообразно применять в условиях школьных лабораторий.

Список использованных источников:

1. А.Л.Суворов и др. «ТЕХНОЛОГИИ СТРУКТУР КНИ», 2004 г. <http://prokopep.narod.ru/book2/html/glava2.htm>
2. Шмаков М., Паршин В., «Школа производства ГПИС. Очистка поверхности пластин и подложек» [https://tech-e.ru/2008\\_5\\_76.php](https://tech-e.ru/2008_5_76.php)

### **Альтернативный тепловой аккумулятор**

Шевченко К.А.

Научный руководитель — Тукова Н.Б.

МАОУ лицей № 38, Нижний Новгород

Актуальность работы заключается в энергосбережении и энергоэффективности. Первоначально были поставлены цель и задачи работы. Целью является исследование скорости теплоотдачи теплоаккумулятора.

Тепловой аккумулятор — устройство для накопления тепла с целью его дальнейшего использования. Существует довольно большое количество видов теплоаккумуляторов, мы же рассматриваем тот, который работает за счёт изменения фазового состояния вещества.

Тригидрат ацетата натрия изготовили дома, используя пищевую соду и уксусную кислоту, и рассчитали его плотность.

Перенасыщенный раствор ацетата натрия при выводе из состояния равновесия кристаллизуется. При помощи школьного микроскопа получили картину кристаллов при различных увеличениях. При помощи тепловизора и методов раскадровки и пикселизации был проведён расчёт скорости кристаллизации. Также была рассчитана плотность вещества.

Для расчёта количества теплоты в данной массе, выделяемого в ходе экзотермической реакции тепловыми аккумуляторами, воспользовались знаниями в области термодинамики и данными, полученными в ходе экспериментов. По полученным результатам был построен график зависимости количества теплоты, выделяемой тепловыми аккумуляторами, от времени, который является наглядным изображением изменения скорости теплоотдачи. Также был проведён расчёт энергии Гиббса и коэффициента поверхностного натяжения тригидрата ацетата натрия.

В работе были предложены варианты модификации вещества и использования такого альтернативного солевого источника тепла.

Было получено вещество, обладающее подобными тригидрату ацетата натрия свойствами, - дигидрат дигидрофосфат натрия- путём смешивания водных растворов ортофосфорной кислоты и натриевой щёлочи и проведено сравнение данных кристаллидов по характеристикам, влияющим на скорость фазового перехода жидкость-твёрдое тело. Также были найдены и другие вещества, которые могут быть рабочим телом теплового аккумулятора.

В результате работы был сделан важный вывод о зависимости количества молекул кристаллизационной воды в веществе и эффективности теплоаккумулятора и предложено направление развития работы.

## Технология изготовления деталей из пенопласта

Эрбен Д.Б.

Научный руководитель — доцент, д.т.н. Лебедев В.В.

МБОУ «Гимназия № 5», Королёв

Работа практическая. Тема исследования не выдумана, а появилась после начала исследований в школьном кружке. К сожалению, технологии, как науке, в школе уделяют мало времени. Результат – большие затраты времени, труда, даже отказ от изготовления многих деталей. Например, удобно было работать с картоном, даже с толстыми гофрированными склейками. Но как только началась работа с пенопластом, нам даже хотели запретить. Очень много мусора.

Маленькая производительность труда и много мусора вынудили искать другие способы изготовления деталей. От картона сразу решили отказаться, потому что тонкие листы требовали много деталей. Нужен материал потолще. Был выбран пенопласт.

Пенопласты бывают разные. Проще всего было купить «Пеноплэкс». Но оказалось, покупать не надо. Шефы-строители, как только узнали, сразу подарили школьному кружку пять листов толщиной 20 мм. Главный недостаток связан с обработкой пенопласта. Пыль и опилки очень липкие, ничем не вымести. Очень много грязи остаётся после работы с пенопластом.

Чтобы продолжить работу с пенопластом руководителем школьной лаборатории была поставлена цель – новая чистая технология без пилы, опилок и пыли. Для школьного кружка это важно, чтобы не было недовольства администрации. Сразу было предложено изготовить станок для создания деталей сложной формы, а не только квадратов и прямоугольников.

Моя работа полностью соответствует Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, причём первому большому вызову.

Сначала был выполнен анализ литературы. Резка пенопласта бывает холодной и горячей. Холодная резка – это опилки. Холодная резка для школьного кружка не подходит. Была выбрана горячая резка. Станков очень много. Купить можно, но они дорогие [1], стоят больше десяти тысяч рублей. А главное – простые. Даже строители не покупают такие станки, а сами их делают. Если на стройке делают такие инструменты, то в школьной лаборатории и подавно их можно изготовить. По сути эти лобзик с раскалённой проволокой.

Станок был изготовлен за один вечер. Основание из доски. Рама из винта и алюминиевого профиля. Ножки из шурупов. Понадобилась дрель, сверло, отвёртка, гаечные ключи, плоскогубцы. Сложнее было разобраться с проволокой.

Первый опыт показал руководитель кружка. Проволока нужна только специальная. Медь, алюминий, сталь не подойдут. Нужен нихром с большим сопротивлением. Такая проволока сразу была найдена в перегоревшем фене. На длину 20 см было подано напряжение 5В, сила тока 1А. Тонкий пенопласт режется отлично. Не надо нагревать проволоку докрасна.

Второй опыт разрешили провести старшеклассникам. Потом стали работать все по очереди. Одна нить оборвалась, потому что очень сильно нагрелась и покраснела. Такая температура не нужна. Достаточно сделать нить немного красной. Для этого надо подобрать напряжение. Такой нитью можно вырезать фигуры из пенопласта.

Третий опыт показал, что толщина пенопласта не имеет значения. Легко был разрезан и тонкий пенопласт и толстый 50 мм. Резать можно по линейке, тогда сторона получается ровной. Нагретая проволока постоянно натягивается пружинной рамой.

За 10 секунд от большого куска «Пеноплэкса» была отрезана полоса длиной 60 см и шириной 10см. Большой лист надо поддерживать втроём.

За пару минут от стандартного курса «Пеноплэкса-20» была отрезана полоска, а потом разрезана на 6 квадратов со стороной 100 мм. Никаких опилок нет. Но есть недостаток – запах. Работать решили рядом с открытым окном с вентилятором.

Из полосы пенопласта очень просто сделать квадраты. Шесть квадратов изготовлены за полминуты.

Прямоугольники и квадраты из пенопласта делать научились. Производительность труда высокая, опилок и грязи нет, но обязательно нужна вытяжка и хорошее проветривание помещения.

После изготовления квадратов появилось предложение повторить напряжённую башню, но теперь уже не из квадратов, а из других фигур. Из квадрата легко сделать восьмиугольник, если срезать уголки. На каждый срез нужно 2-3 секунды.

Не подумайте, что работать с пенопластом просто, быстро и легко. Нужно наловчиться. Если хотя бы немного задержать движение, пенопласт расплавится около проволоки, будет брак.

Температура нити тоже должна быть определённой. Когда я научилась резать пенопласт, температуру увеличила, нить стала краснее и горячее. Работать можно быстрее. Увеличилась производительность труда.

Научиться работать с пенопластом очень легко. Нужно вырезать всего лишь пару деталей, потом скорость будет определяться автоматически.

Технология работы с пенопластом применена в кружке не только для изготовления напряжённых башен. Когда школьнице потребовалась сложная деталь, она вырезала её за полминуты, теперь показывает во время докладов. Потом изготовили множество других деталей.

Очередная задача - изготовить приспособления для точного изготовления фигур.

Список использованных источников:

1. Описание и использование термоножей для пенопласта. Электронный ресурс; <https://stroy-podskazka.ru/penoplast/termonozh/>

## **Секция №10.7 Международные проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности**

---

### **Термоядерный реактор**

Калугин Д.Н.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ СОШ №806, Москва

Термоядерный реактор - что это? Изучить термоядерный реактор и понять почему же его называют искусственной звездой - цель моего проекта. Актуальность этого проекта состоит в том, что человеку всегда необходимо что-то изучать, делать открытия, таким открытием и стал термоядерный синтез, благодаря которому и работает термоядерный реактор, а также и звезды, которые из обычного водорода и гелия производят тонны ресурсов и энергии. Энергия необходима человеку, не только чтобы жить, но и чтобы продолжать делать свои открытия. Используя энергию люди смогут передвигаться по солнечной системе, затем по всей галактике, и под конец по всей вселенной, безграничной и необъятной. Но как получить энергию? Энергия не появляется и не исчезает бесследно. Чтобы получать колоссальное количество энергии я предлагаю использовать термоядерный реактор, ведь что может быть мощнее звезды? Да, термоядерный реактор можно назвать звездой, правда в миниатюре и искусственной. Хотя сейчас нет готового прототипа идеально работающего термоядерного реактора, но разработки и исследования ведутся. На данный момент готово всего несколько термоядерных реакторов, они не используются для получения энергии, так как их конструкция и без этого довольно сложна.

Если вы думаете, что это что-то сложное и непонятное, то я вас удивлю: термоядерный реактор можно создать своими руками дома, применять так же, как и плазменную лампу, совершенствовать и доводить до ума конструкцию, а также изобрести реактор в миниатюре, как в фантастических фильмах. Для топлива, на данный момент, используется дейтерий и тритий - изотопы водорода. При высокой температуре ядра атомов сливаются воедино с образованием гелия, данную температуру обеспечивает плазма, чтобы поймать эти ядра используют влияние магнитного поля. При всех этих составляющих и протекает термоядерный синтез.

Я уверен, что данный реактор будет использоваться в будущем как основной, так как водорода на Земле хватит на огромное количество времени, настолько долгое, что не сравнится с возрастом всей вселенной, а в солнечной системе водорода содержится еще больше чем на одной планете. Термоядерный реактор производит абсолютно чистую энергию и использует самый чистый источник. Именно поэтому вода и водород ценятся больше всего на планете, ведь его наличие означает не только возможность появления жизни, но и наличие самого ценного ископаемого. Вероятно, в будущем можно будет использовать термоядерный синтез не только в реакторах и бомбах, но и в создании химических элементов. Такая кузница сможет без проблем синтезировать все элементы до железа, потому что после железа начинаются сложные элементы. Но и это не является проблемой, ведь существует адронный коллайдер, который способен создавать и сложные и сверхсложные элементы.

Ядерный реактор все же останется, ведь он достаточно прост и долговечен, но у него также есть еще один плюс, которого пока, к сожалению, лишен термоядерный реактор - это обладание компактными размерами, позволяющими экспериментировать с формами и объемом. Термоядерный реактор сейчас имеет достаточно громадные размеры, лишь для того чтобы у него был КПД, но я буду верить, что вскоре найдется идеальное соотношение, чтобы можно было создавать термоядерные реакторы любых размеров, от маленького как чип, до размеров здания.



## Энергоэффективность и экологичность трамвайного транспорта

Борисов Ю.С.

Научный руководитель — Лизунов С.М.

ГБОУ Школа №1797, Москва

Трамвай – важная часть транспортной системы любого большого и маленького города. Думаю, каждый в своей жизни хоть раз ездил на этом виде транспорта. Но в последние года в нашей стране появилась тенденция избавляться от этого вида транспорта.

Сам я очень интересуюсь темой электрического транспорта, и меня беспокоит закрытие или сокращение систем, именно поэтому я занялся анализом. В своем проекте я хочу разобрать проблемы и найти их решения.

Трамвайный транспорт – самый старейший вид городского уличного транспорта. На территории нашей страны, впервые электрический трамвай был запущен в Нижнем Новгороде, в 1896 году. В последствии развитие трамвайных систем пришлось на советский союз – государству требовался удобный, вместительный и надежный транспорт для подвоза рабочих на зарождающиеся крупные промышленные предприятия и для решения транспортных проблем города.

Трамвай, при правильном построении маршрутной сети является самым эффективным транспортом после метрополитена и электричек. Вместимость одного трамвайного вагона сравнима с вместимостью двух автобусов среднего класса. Трамвай практически всегда не зависит от погодных условий и является экологичным транспортом. Трамвай прост в управлении, но тяжёл сам по себе. Так мы приближаемся к проблемам данного вида транспорта. Основная проблема – это трудная изменчивость маршрутной сети, зависимость от пути и его состояния, а также в современной России зависимость от дорожного трафика. Так же, при строительстве городской среды требуется заложение места под трамвай при проектировании улично-дорожной сети.

Многие городские администрации закрывают линии трамваев или полностью системы из-за состояния путей и шума, создаваемого трамваем. Отчасти – это правда. Именно в Москве, жители района Измайлово, протестуют против строительства трамвая от Метрогородка до метро Измайловская именно из-за шума трамвая, но при своевременном обслуживании пути и реконструкции по современным технологиям – эта проблема уходит, к примеру, в 2007 году, практика реконструкции с беспшальной укладкой пути была применена в Туле. Трамвай благодаря упругим подушкам, подкладываемым в выемки бетонных плит под рельсы, начал ходить тише, в отличие от путей, на которых применяются обычные шпалы.

Советские градостроители проектировали трамвайные системы без учета увеличения дорожного трафика, поэтому в большинстве крупных городов трамваи перемещаются по совмещенному с автомобильной дорогой полотну, что очень влияет на скорость передвижения вагонов. Данную проблему можно решить только с помощью отделения трамвайного полотна, как это сделано в подмосковном городе Коломна – там нет ни одной, так называемой «совмещенки». Но в других городах часто оказывается, что автомобили администрации важнее, и именно поэтому во многих городах были сокращены или закрыты трамвайные системы. Яркий пример – Санкт-Петербург. В начале 2000-х трамвайная столица, с протяженностью путей примерно 600 километров, превратилась, в грубо говоря, трамвайную деревню, с оставшимися 200 километрами путей. В Москве данная проблема решается разделением потоков. Трамвай - отдельно, автомобили – отдельно. Стоит добавить, что наличие совмещенных путей открыто соблазняло частные компании запускать нелегальные дублирующие маршруты, по которым курсировали маленькие автобусы – маршрутки.

Проведем простое сравнение:

Автобус малой вместимости ПА3-4234 (популярная модель для замены трамвайных вагонов) и один вагон типа Tatra T3SU

Обслуживание подвижного состава автобусного транспорта обходится, по данным Нижегородского городского транспорта, обходится дешевле электрического транспорта в 2,5

раза, но расходы на эксплуатацию и окупаемость трамвайного вагона, вместимостью 162 человека во время часа-пик (против автобусного 71 человека) куда больше.

Так же, при условии той же эксплуатации с нормальным пассажиропотоком, стоимость 10 километров пути автобуса ПАЗ-4234 обходится в 140 рублей, в то время как у трамвая Татра, при среднем расходе в 3,2 КВт/Час стоимость 10 километров равна 55 рублей. То есть при средней стоимости билета в России – 23 рубля, один трамвайный вагон на маршруте, условно равному 30 километрам (кругорейс) принесет чистую прибыль при стабильном пассажиропотоке 100 человек/рейс примерно в 2178 рублей, в то время как чистая прибыль автобуса ПАЗ 4234 при том же потоке составит 1980 рублей. А учитывая нестабильность пассажиропотока и возможность трамвая провозить в несколько раз большее количество людей, в отличие от автобуса, доход электротранспорта будет выше. Но это всё при условии правильного построения маршрутной сети.

В итоге, проведя полный анализ – становится понятно, что трамвай является экологичным, провозным и надежным видом транспорта, экономически выгодным и способным идти в ногу со временем. А закрытие систем происходит из-за некомпетентности городских властей или из-за грубых ошибок в эксплуатации.

## **Ударный преобразователь энергии морских волн в электричество**

Гавричкова М.О.

Научный руководитель — доцент, д.т.н. Лебедев В.В.

МБОУ «Гимназия № 5», Королёв

В настоящее время внимание исследователей всё чаще переходит к альтернативным возобновляемым источникам энергии. В этой работе изучается энергия морских волн. Для России использование энергии морских волн очень привлекательно из-за большой длины береговой линии – более 40000 км. Штилевая мощность морских волн оценивается 600ГВт. Но часть береговой линии часто покрыта льдами, в частности, вдоль Северного морского пути. Предположим, что только сотая часть береговой линии может быть использована для размещения вдоль неё волновых генераторов электрической энергии. Тогда мощность штилевых волн составит 6ГВт. Для справки, мощность всех тепловых электростанций в России приблизительно равна 160ГВт. Тема научного исследования появилась после демонстрации на уроке физики опыта по закону электромагнитной индукции Фарадея. В одном из опытов сильный неодимовый магнит вырвался из руки и прилип к стальному сердечнику. Появилась идея использования такого ударного генератора в практических целях, для получения энергии. Во всех генераторах обязательно есть поплавков и какое-нибудь направляющее устройство, которое согласует движение магнита и катушки. Появился вопрос: «Нужно ли точно обеспечивать такое движение?» Что если сделать так, чтобы магнит двигался как угодно, но только с единственным условием – он должен обязательно прилипнуть к стальному сердечнику катушки индуктивности, и оторваться от него. Появилась идея создания ударного генератора преобразования энергии волн в электричество. Одновременно появилось много вопросов. В работе начато изучение этих вопросов. Созданы две лабораторные установки.

Идея предлагаемой работы очень привлекательна ввиду неприхотливости нового устройства. Если в известных проектах нужно точно соблюдать размеры деталей, то в ударном генераторе требование только одно – магнит должен прилипнуть к сердечнику катушки, а потом отойти от него [2]. Это можно сделать, например, с помощью тяжёлого поплавка. В таком поплавке работу совершает сила тяжести, когда к генератору подходит спад волны. Но когда к генератору подходит гребень волны, работу совершает сила Архимеда за вычетом силы тяжести. Установка состоит из кольцевого электромагнита, подвешенного на штанге. В отверстие магнита входит труба, в которой закреплена уже испытанная катушка индуктивности. В трубу помещены свинцовые грузы. На нижнюю часть трубы надет пенопластовый поплавок. В верхней части трубы закреплены два светодиода, подключенные параллельно и встречно в катушке индуктивности. При входе катушки в магнит загорается синий светодиод, при выходе – белый. Установка испытана, работает [3].

Мощность при ударе, а потом при отрыве магнита от сердечника катушки достигает максимального значения 1,5 Вт. По осциллограмме и числовому массиву опытных данных продолжительность удара приблизительно равна 10 мс. Энергия в одном цикле «удар-отрыв» вычисляется по формуле  $Q=N \cdot t = 1,5 \text{ Вт} \cdot 0,01 \text{ с} = 0,015 \text{ Дж}$ .

Следующий этап – расчёт характеристик генератора в реальной волновой обстановке. При наибольшей принятой скорости волны 10 м/с за время удара магнита 10 мс, то есть 0,01 с, гребень волны переместится на расстояние  $10 \text{ м} \cdot 0,01 \text{ с} = 0,1$ , то есть на 10 см. При наименьшей принятой скорости волны 1 м/с перемещение гребня равно 1 см, то есть реальному размеру неодимового магнита, который применялся в первых опытах.

Период прибрежных волн обычно составляет 10 с. Для непрерывного электрического тока нужно установить в направлении движения волны  $10 \text{ с} / 0,01 \text{ с} = 1000$  генераторов. Характерная мощность такой сборки из 1000 генераторов равна 1 Вт.

Характерная длина сборки в направлении движения волн  $1000 \text{ см} = 10 \text{ м}$ .

При ширине сборки 10 м получится мощность  $10000 \text{ Вт} = 10 \text{ кВт}$ .

Это означает, что 100 квадратных метров площади волновой поверхности могут выдать мощность 10 кВт, а 1 га прибрежной зоны даст электрическую энергию  $10 \text{ кВт} \cdot 100 = 1 \text{ МВт}$ . Реальная сборка генераторов предполагает, что катушки и магниты расположены не вплотную друг к другу. Пусть расстояние между соседними катушками индуктивности будет в 5 раз больше их диаметра. Линейные размеры сборки увеличиваются в 5 раз, а площадь возрастает в 25 раз. При этом удельная поверхностная мощность уменьшится в 25 раз и составит 40 кВт/га.

Выводы.

1. Предложена новая схема ударного преобразователя энергии морских волн в электричество.

2. Выполнено обоснование и приведены численные оценки работоспособности предложенного устройства.

3. Начато исследование тяжёлого поплавка как исполнительного элемента в ударном генераторе.

Литература.

1. Алексеевский Н.И. Высота волн. Электронный ресурс: <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/gydro/uchd/lekcii/gidro1k/OCEAN2.pdf>

2. Гавричкова Мария. Идея волнового генератора. 27 января 2022 г. Электронный ресурс (видео ролик 3:44): [https://youtu.be/FU-rR\\_oPAs0](https://youtu.be/FU-rR_oPAs0)

3. Гавричкова Мария. Тяжёлый поплавок для волновой энергетики. 12 февраля 2022 г. Электронный ресурс (видео ролик 3:28): <https://youtu.be/YLIxH0dxLA>

## Индукционная платформа

Иванющенко Э.А.

Научный руководитель — Еловский Д.Р.

Предуниверсарий МАИ, Москва

В современном мире имеет место быть вещи, которые стремятся к уменьшению своих размеров и объемов, но при этом сохраняя и даже улучшая свои производственные характеристики. Пример тому банально - телефон. Ещё 30 лет назад телефон был размером с пакет молока, когда сегодня он уже с легкостью помещается в карман, а электронные часы совмещают в себе и фитнес тренера, и телефон, и книгу и даже врача. Но при всем при этом в промышленности используют достаточно большие и дорогие сервомоторы, гидравлические подъемники и прочие механизмы ради того, чтобы поднять на какую-то высоту тот или иной объект. В ходе исследования было обнаружено, что сила с которой способна поднять объект индукционная катушка, которая при прохождении через нее тока создаёт магнитное поле согласно уравнению Максвелла, сильно превосходит силу, которую способен выдать любой другой механизм занимающий точно такой же объем и имея при этом высокий выигрыш в цене.

Таким образом данный проект наглядно демонстрирует действительную актуальность использования следствий из уравнения Максвелла об электромагнетизме и его возникновении в проводниках по которым течет электрический ток, что позволяет обоснованно утверждать эффективность и необходимость использования электромагнитных катушек в случаях поднятия или перемещения объекта из одной точки пространства в другую и произвести замену исходя из выигрыша в цене и меньшем объеме, который может занять оборудование на территории предприятия национальной промышленности и в других сферах.

## **Экологичность электромобиля и альтернативная энергетика**

Кобец П.И.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Мезина Н.А.

ГБОУ Школа № 1516, Москва

11 декабря 1997 года было заключено международное соглашение, которое известно, как Киотский протокол по названию Японского города Киото. Данное соглашение было направленно на решение вопроса по сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу Земли и противодействию глобальному потеплению. Киотский протокол направлен на развитие альтернативной энергетике. Альтернативная энергетика, или Зелёная энергетика — совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии. Основными видами энергетике являются: ветроэнергетика (энергия ветра), геотермальная энергетика (энергия солнца), биоэнергетика. Выше перечисленные альтернативные способы получения электроэнергии, относятся к возобновляемым источникам, а в настоящее время пока широко используют уголь, нефть и газ, которые относятся к не возобновляемым источникам.

Возобновляемых источниках альтернативной энергии, преобразуется в электрическую, для дальнейшего использования. Например, рассмотрим преобразование солнечной энергии в электрическую. Солнечная генерация осуществляется за счёт преобразования солнечного света в электрическую энергию непосредственно фотоэлектрическими устройствами. Ветряная электростанция представляет собой установку, преобразующая кинетическую энергию ветра в электрическую энергию.

По моему мнению, к альтернативной энергетике, можно отнести и ядерную энергетике, т.к ее влияние на окружающую среду, минимально.

Рассмотрим использование энергии от альтернативной энергии в электрокаре, поскольку использование электрокаров актуально в больших городах. Дело в том, что в настоящее время, в городах используют машины с ДВС, которые сильно загрязняют атмосферу, а использование электрокаров, позволяет решить проблему чистого воздуха в городах.

## **Макет системы освещения для Арктического региона**

Крот Д.А., Литвинова К.А., Устенко В.С.

Научный руководитель — Петрова М.В.

ГБОУ Школа № 709, Москва

В данной работе были рассмотрены различные источники освещения для зоны арктического климата. В качестве осветительного элемента выбран LED светодиод. Спроектирована и реализована в железе электрическая схема питания. Протестирован прототип и проведены измерения электрических и оптических параметров.

В арктических условиях, когда температура колеблется от -20 до -10, широко распространена проблема подбора источника освещения, являющегося оптимальным с точки зрения таких параметров, как энергоэффективность, эргономичность, ремонтпригодность и долговечность. Традиционные источники освещения, такие как лампы накаливания не являются оптимальными, поскольку для нагрева вольфрамовой нити требуется больший ток. Использование газоразрядных ламп так же не распространено, поскольку для поджига при

низких температурах требуется увеличить энергию разряда. Помимо вышеуказанного в осветительной системе необходимо учесть влияние яркости, освещенности и спектра ламп на здоровье пользователей.

В работе были рассмотрены плюсы и минусы использования различных источников освещения. После чего в качестве источника освещения для макета системы освещения была выбрана система из 2 LED светодиодов. Нами была разработана схема питания светодиодов. Эту схему мы промоделировали в программе Proteus. Разработанная схема была собрана сначала на макетной плате, протестирована, а затем распаяна на рабочей версии прототипа.

После создания рабочей версии макета были проведены исследования влияния температуры на компоненты макета. Исследовались изменения яркости, освещенности, спектра, мощности, электрических параметров макета. Затем проведения измерений был рассчитан КПД системы.

В рамках работы был смоделирован и спроектирован прибор, отвечающий заданным характеристикам.

В рамках поставленной задачи была предложена, изготовлена и испытана схема освещения для полярной станции, которая обладает следующими оптимальными характеристиками: энергоэффективность, долговечность, яркость, спектра, не влияющий на здоровье и самочувствие полярников, ремонтпригодность.

Список использованных источников:

1. <https://www.calc.ru/Lampy-Osveshcheniya-Obshchiye-Tekhnicheskiye-Kharakteristiki.html>
2. <https://digitalsquare.ru/ctati/sravnienie-lampoček-svetodiodnyh-lyuminestentnyh-i-lamp-nakalivaniya.html>
3. <https://plusminusi.ru/plyusy-i-minusy-ispolzovaniya-lamp-nakalivaniya/>
4. <https://plusminusi.ru/dostoinstva-i-nedostatki-svetodiodnyh-lamp/>
5. Лукутин А.В., Шандарова Е.Б. Электротехника и электроника: учебное пособие/ А.В. Лукутин, Е.Б. Шандарова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 198 с.
6. <https://www.proteus-instruments.com/files/Proteus-user-manual-v2.0.pdf>

## **Экологичность и практичность электромобиля**

Лунова К.С.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Мезина Н.А.

ГБОУ Школа № 956, Москва

Nowadays we cannot imagine our life without electricity. Everything works with it: household appliances, the main part of urban transport, school boards, street lighting, there are elevators in high-rise buildings, without which it would not be easy for us to get home and to work.

The tendency to switch to the use of electricity in all spheres of our life is becoming more and more obvious.

Take, for example, cars. Electric cars have begun to actively enter our lives. No one is surprised by electric buses on the streets of Moscow anymore. In the parking space of the city, we see special places for electric cars. Many European cities have already announced specific dates for the full transition to electric cars.

Let's try to estimate how much it is beneficial for the owner and what kind of drying will be exerted on the environment.

Take an ordinary family owning a Nissan X-trail car. He drives an average of 2000 km a month, the consumption of ai-95 gasoline is about 200 liters.

Emissions amount to 17 kg of harmful substances per month, and all 193 kg per year. If we take into account that after about 350,000 km the car will be sent to the landfill, then for all this time (14.5 years) it will emit 2702 kg of harmful substances and at the same time will spend a large amount of exhausted minerals.

What can an electric car oppose?

Tesla Model 3 Performance runs on electricity, that is, it does not use petroleum products and there are no exhausts. The consumption is 85 kW per 300 km, this is 561 kW for a monthly consumption of 2000 km.

Of course, today, due to the limited supply, the price of an electric car exceeds the price of a traditional gasoline or diesel, but whatever this difference is, an electric car has the most important advantage - it minimizes emissions into the environment, and this is an investment in our future.

List of sources used:

- 1) <https://avtotachki-com.turbopages.org/turbo/avtotachki.com/s/kakov-real-nyy-zapas-hoda-tesla-model-3-pri-bolee-nizkih-temperaturah-i-bystroy-ezde-dlya-menya-eto-chitalel/>
- 2) <https://motormania.ru/skolko-vrednyx-veshhestv-vybrasyvaet-avtomobil/#:~:text=>

## **Получение экологически чистого, бесплатного электричества**

Мешалкина С.С.

Научный руководитель — доцент, Кувшинов В.В.

МАОУ Одинцовский лицей № 6 им. А.С. Пушкина, Одинцово

При выборе темы мой учитель рекомендовал именно ее, так как проведенный нами анализ загрязнения окружающей среды от добычи электроэнергии и данная проблема может повысить интерес не только к окружающей нас действительности, но и к решению задач на типовые темы по физике.

Проект включает в себя приведение информации о решениях этой проблемы, научные данные об элементе Пельтье, а также создание личного изобретения в данной сфере. Более того, проект рассчитан на формирование положительных эмоций в изучении физики.

Актуальность моей работы состоит в том, что задача устранения загрязнения окружающей среды из-за несовершенных технологий добычи электроэнергии остаётся нерешённой. Сейчас этот вопрос является приоритетным.

Задачи проекта:

- 1) научиться работать самостоятельно с различными источниками информации, в том числе с Интернет-ресурсами;
- 2) ознакомиться с видами электроэнергии и влиянием её добычи на окружающую среду;
- 3) ознакомиться с принципом эффекта Пельтье, Зеебека;
- 4) создать модель устройства-источника света;
- 5) научиться вести презентацию результатов своей работы.

Результат проекта: создание устройства.

Список литературы

1. <https://econrj.ru/stati/solnechnie-jelektrostantsii-i-vsjo-s-nimi-svjazannoe/vidi-istochnikov-jenergii-i-ih-vlijanie-na-okruzhajushhuju-sredu.html>
2. <https://helpiks.org/5-30513.html>
3. Халиуллин, А.К., Салауров, В. Н. Основы промышленной экологии: Учебное пособие для вузов /А. К. Халиуллин, В. Н. Салауров. — Иркутск: Изд-во «Оттиск», 2002. — 268 с.
4. <https://moluch.ru/archive/91/19372/>
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Элемент\\_Пельтье](https://ru.wikipedia.org/wiki/Элемент_Пельтье)
6. Учебник Физика 8 класс Перышкин А.В.
7. <https://izobreteniya.net/modul-pelte-tec1-12706-harakteristiki/>
8. <https://mosenergobyt.info/tarify/>

## **Система ориентации солнечных панелей**

Михайлова А.С.

Научный руководитель — Егорова Н.А.

ГБОУ Школа № 1900, Москва

Цель работы: Создать механизм ориентации солнечных панелей для увеличения эффективности накопления солнечной энергии.

Задачи:

1. Изучение материалов об использовании альтернативных источников энергии
2. Разработка схемы механизма ориентации солнечных панелей в двух плоскостях
3. Разработка программного обеспечения для системы ориентации солнечных панелей
4. Апробация макета устройства

Альтернативные источники энергии - быстро развивающееся направление энергетики в современном мире. Возобновляемые источники энергии, биотопливо, геотермальная энергетика и, наконец, солнечная энергетика, все эти источники энергии направлены на защиту экологии Земли и снижение потребления ископаемого топлива, запасы которого постоянно заканчиваются, а, следовательно, цена на них растет.

Использование альтернативной энергетики становится все более доступным. На сегодняшний день доля использования альтернативных источников энергии в Германии, например, составляет 32,1% от общего числа производимой электроэнергии. В России, ввиду сложных климатических условий и большой площади территории, на долю альтернативных источников энергии приходится всего 0,3%. Но данный показатель растет с каждым годом. Целью данной работы является популяризация альтернативных источников энергии, в частности, солнечной энергии, разработка механизма для достижения наибольшей эффективности солнечной батареи путём её автоматического наведения на источник света с помощью поворотного механизма.

Для реализации идеи были выбраны следующие комплектующие: датчики освещенности, с помощью которых можно определить направление на источник света, сервоприводы для поворота солнечных панелей к источнику света и позиционирования устройства по двум осям - вертикали и горизонтали, монокристаллических солнечных панелей размером 125x125 мм, буферного аккумулятора, с помощью которого запасается выработанная электроэнергия, микросхем для контроля питания и контроллера AtMega328, который получает данные от датчиков освещенности и поворачивает механизм с установленной солнечной панелью к источнику света.

Разработанная модель позволит повысить КПД солнечной батареи, аккумулировать большее количество солнечной энергии и повысить спрос на использование данного альтернативного неисчерпаемого источника энергии.

Подобные системы могут использоваться круглый год, ведь позволяют максимально эффективно накапливать электроэнергию в течение светового дня, ведь за счет поворотного механизма позволяют успевать накопить энергию, даже если солнце не поднимается высоко над горизонтом.

## **Проблемы энергосбережения в России и пути их решения**

Нагайчук Д.Е.

Научный руководитель — Драчиков Ф.В.

ГБОУ Школа № 1748, Москва

Цель – проанализировать проблему энергосбережения в России.

Задачи:

1. Выделить причины, препятствующие развитию системы энергосбережению в России
2. Рассмотреть потенциал энергосбережения в России

3. Поделиться результатами исследования с одноклассниками и на мероприятиях различного уровня.

На сегодняшний день мы можем констатировать тот факт, что в нашей стране вопрос о культуре потребления энергии стоит достаточно остро. Возможно дело в том, что на протяжении второй половины 20 века мы не испытывали проблем с энергообеспечением. Государство не вводило ограничений на затраты электроэнергии для своих граждан. Она была дешёвой и добывалась в избытке. Однако сейчас мы столкнулись с тем, что в условиях рынка, в обществе необходимо воспитывать культуру рационального использования энергии, что безусловно будет способствовать ее экономии.

В современных условиях повышение энергоэффективности может сыграть большую роль для всех сфер деятельности государства и общества. Например, если говорить о экономике, то повышение ее энергоэффективности может способствовать укреплению государственного бюджета, росту малого и среднего бизнеса, а также позитивного влияния на общество в целом. В частности, если для государства большее значение представляют макроэкономические и политические результаты повышения энергоэффективности, то для бизнеса – в частности экономические, а для общества - экологические и индивидуально-хозяйственные.

Анализируя процесс энергосбережения, мы должны отметить, что сама по себе энергия может представлять собой несколько форм с различным качеством. Например, тепловая энергия имеет низкое качество, поскольку коэффициент ее полезного действия не высок и достигается большими затратами, особенно при низких температурах. Зато электричество является высококачественной формой энергии, поскольку имеет высокий КПД и требует более низких затрат. Однако важно понимать, что все формы энергии требуют грамотного и рационального использования.

В то же время нужно понимать, что энергоэффективность и энергосбережение — ключевые понятия обеспечения эффективности практически в любой сфере. И именно бизнес первый пожинает плоды нерационального использования ресурсов, что отрицательно сказывается на себестоимости производства. Ведь любой бизнес строится на балансе доходов и издержек производства (постоянных и переменных), в число которых в обязательном порядке входят затраты на потребляемую энергию, будь то тепловая, электрическая или любая другая. И чем они меньше, тем лучше себя чувствует бизнес.

В заключении следует отметить, что внутренний рынок энергоэффективных решений расширяется, и сегодня без особого труда можно найти множество предложений для удовлетворения самых разнообразных запросов. Однако не все они одинаково эффективны, поэтому чтобы выбрать оптимальное решение, придется потрудиться. Для повышения эффективности использования энергоресурсов необходимо создание соответствующих условий, которые в совокупности определяют среду, благоприятную для осуществления политики энергосбережения. Я обязательно доведу информацию до одноклассников о необходимости развития энергосбережения в России, а также буду выступать на различных мероприятиях и изучать тему более углубленно.

Список использованных источников:

1. Вронский С.Т. Проблема энергосбережения в России. – М., МГУ, 2019. – 270 с.
2. Растяпов П.Р. Государство и энергетика. – Спб., Автора, 2018. – 155 с.
3. Миллер В.С. Мировое сообщество в системе энергосбережения. – Ростов., изд-во Дон, 2019. – 257 с.

### **Приливная электростанция (ПЭС)**

Пересветов А.М., Чадаев А.К.

Научный руководитель — Воронцов Т.П.

ГБОУ Школа №1286, Москва

В существующем мире человек все чаще задумывается о необходимости применения возобновляемых источников энергии. Сейчас популярны способы добычи энергии путём



сжигания угля, расщепления атомов и сгорания газа. Но, к сожалению, эти решения не являются экологичными и безопасными.

Однако люди научились добывать энергию при помощи движения воды. Одной из таких, является энергия морских приливов. Так как это явление происходит регулярно, то человек решил, что их можно применить для своего использования и создал ПЭС.

Данная работа посвящена приливной электростанции. Востребована она, потому что сейчас и в недалёком будущем есть проблемы, связанные с экологией на планете. Данная же тема затрагивает все эти проблемы, ведь с увеличением количества источников альтернативной энергии природа станет намного чище.

Целью проекта является разработка и создание конечной модели приливной электростанции и создание видео, описывающего работу данной модели. Разрабатываемое устройство относится к электровырабатывающей технике и может быть использовано в некоторых проектах энергоснабжения городов. Одной из задач проекта является сравнение ПЭС с другими источниками энергии по признакам: экологичность станции и ее постройки, окупаемость возведения ПЭС, КПД электростанции и ее мощность.

Для реализации указанной темы мы провели анализ литературы и интернет-ресурсов с целью пополнения информационного запаса по теме приливных электростанций. Были подобраны подходящие материалы для сборки продукта.

В этом проекте была рассмотрена приливная электростанция, её принцип работы и перспективность, классификация по способу получения энергии и история создания. Также в домашних условиях, для лучшего понимания работы ПЭС и наглядности была создана примитивная модель реальной станции. Она смогла зарядить аккумулятор телефона на несколько процентов. Также была проведена параллель среди других способов добычи электричества по таким критериям как: экологичность, окупаемость, КПД, мощность. Вследствие чего предположили, что ПЭС является одной из лучших в своём роде.

## **Многофункциональное распределительное устройство управления сельской экосистемой**

Чернова М.А.

ГБОУ Школа № 827, Москва

В России в отдаленных городах, сёлах и деревнях зачастую актуальна проблема отсутствия отопления, водоснабжения, отсутствия чистой питьевой воды и бесперебойной работы электричества. Огромное количество населенных пунктов России не имеют питьевой воды, идут постоянные перебои со светом, дома отапливаются благодаря печкам и котельным из-за чего тратятся ископаемые и природные ресурсы России, наносится урон окружающей среде.

Многофункциональное распределительное устройство управления сельской экосистемой (МРУУСЭ) могло бы решить большую часть всех вышеперечисленных проблем. Внешний вид устройства и основные действующие блоки изображены на рис. 1

Принцип работы описан далее.

1 – воронка для снега/дождя

2 – блок регулирования температуры осадков

3 – блок распределения и выведения отходов

4 – блок кондиционирования

5 – блок управления влажностью

6 – блок поливочных сооружений

7 – блок получения информации о внешних погодных условиях, осадках, атмосферном давлении

8 – блок датчиков информации о почве

9 – блок фильтрации

10 – блок отопления

11 – блок кондиционирования

12 – соединительный трубопровод

13 – дисплей

14 – блок управления яркостью освещения

15 – осветительные приборы

16 – солнечные батареи

Устройство представляет из себя конструкцию, в которой есть воронка для снега, дождя, воды.

Воронка находится с верху и находится с боку. Снег, дождевая вода попадают в воронку и распределяются в блоке распределения, с помощью распределительных валков, отсеивая лишний мусор и перерабатывая его.

После чего снег или дождевая вода поступают в блок фильтрации воды где осадки очищаются и подогреваются в блоке регулирования температуры осадков, далее вода поступает в жилища по трубопроводу, обеспечивая необходимым количеством воды людей, что сделает их условия их жизни комфортнее, обеспечит запас питьевой воды для людей, животных, воды для полива растений и бытовых нужд.

Благодаря специальным усиленным солнечным батареям в дома обеспечится подача электроэнергии, а блок управления яркостью освещения поможет регулировать яркость света в домах.

Также устройство оснащено очень чувствительными датчиками погодных условий и блоками кондиционирования и отопления, что поможет в холодную погоду давать теплый воздух, а в теплую погоду, охлаждать воздух, поступающий в дома, обеспечивая таким образом контроль климата в жилых домах и постройках.

МРУУСЭ оснащено дисплеем и программируемым блоком управления, с помощью которого можно регулировать функции и следить за температурой воздуха. Можно задать как отдельную программу, так и включить автоматический режим, который предложит система, учитывая данные датчики погодных условий.

Благодаря осветительным приборам на улицах будет свет, который можно будет регулировать и автоматически им управлять в зависимости от времени суток: рассветов и закатов.

Таким образом, солнечную энергию и осадки можно будет использовать во благо человечества – получать энергию, тепло, свет, комфортную температуру и питьевую воду для людей, животных и растений, не нарушая.

## **Секция №10.8 Юные учёные будущего (для учащихся 6-8 классов)**

---

### **Эволюция дворянской усадьбы во второй половине XVIII – начале XX века (на примере дворянской усадьбы князей Васильчиковых)**

Андреева Д.Г.

Научный руководитель — Драчиков Ф.В.

ГБОУ Школа №1748, Москва

Актуальность темы исследования связана с необходимостью комплексного изучения дворянских усадеб: архитектурно-ландшафтных комплексов, особенностей хозяйственной деятельности, повседневной жизни владельцев. В этом сегодня заинтересованы местные администрации, музееведы, краеведы, организаторы въездного туризма.

Объект исследования - дворянская усадьба князей Васильчиковых.

Предмет изучения — процессы изменения в жизни дворянских усадеб в исследуемый период, что отразилось в пространстве дворянских усадебных комплексов, организации эконоомий, культуре повседневности их владельцев.

Цель исследования - выявление специфики развития дворянских усадеб во второй половине XIX - начале XX вв. (на примере дворянской усадьбы князей Васильчиковых)

Достижению поставленной цели служит решение следующих задач:

- Выявить архитектурные особенности усадебных комплексов;
- Рассмотреть организацию внутреннего пространства дворянского жилища;
- Определить роль владельцев усадеб в общественной жизни губернии;
- Воссоздать мир усадьбы в контексте культуры повседневности дворянского сословия;

Базу исследования составил обширный комплекс неопубликованных и опубликованных документов и материалов. Весь корпус разнообразных источников условно можно разделить по видам: законодательные постановления и распоряжения; делопроизводственная документация; статистические и справочные материалы; материалы личного характера (мемуары, письма, воспоминания старожиллов); периодическая печать; литературные произведения; вещественные источники; фотодокументы.

Методологической основой работы является единство исторического и логического в исследовании объекта, что позволило рассмотреть явление в развитии как имеющее историю возникновения, становления и исчезновения.

Выводы. Сравнивая основные тенденции существования усадебного мира на примере усадьбы князей Васильчиковых в два различных периода: «золотой век усадьбы» (середина XVIII - первая половина XIX в.) и пореформенное время (1861-1917 гг.), следует отметить, что продолжительность владения тем или иным представителем рода Васильчиковых усадьбой была для каждой усадьбы различным. Все усадьбы были включены в единый процесс экономического развития России, но все они имели свои характерные особенности, обусловленные различными факторами.

Список использованных источников:

1. Годы жизни указаны в «Воспоминания» князя Бориса Васильчикова: Князь Борис Васильчиков. Воспоминания. Псков, 2003. С. 240. РГИА. ф. 651. №1179. РГАДА. ф. 248. К. 6877. л. 130.

2. Емелина О. В. Главный дом бывшей усадьбы Васильчиковых. XIX век. Историческая записка // Ленинградский филиал института «Спецпроектреставрация». Псков, 1985. РГИА. Ф. 651. он. 1. д. 1141.

## Создание модели малой орошающей платформы

Барбашов М.А.

Научный руководитель — Кутилин Г.М.

ГБОУ Школа № 1874, Москва

В последние годы актуальными стали разработки для борьбы с пандемией COVID-19, посредством обработки помещений и улиц беспилотными системами. Такие проекты позволяют эффективнее проводить мероприятия по санитарной обработке помещений и исключить участие человека на вредных работах. Благодаря модульности, малая орошающая платформа может осуществлять дезинфекцию, дератизацию, обрабатывать помещения инсектицидами и проводить орошение зеленых насаждений в закрытых помещениях.

Целью нашего проекта является создание малой орошающей платформы, благодаря которой можно проводить дезинфекцию, дезинсекцию, дератизацию в сложно доступных места и орошение зеленых насаждений в закрытых помещениях.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать рынок квадрокоптеров, используемых для орошения.
2. Выявить функции, которыми должна обладать малая орошающая платформа.
3. Разработать алгоритм действий малой орошающей платформы.
4. Сделать чертеж модели и создать её на 3D-принтере, предусмотреть системы дистанционного управления и предупреждения о препятствии (установить датчик расстояния).

5. Запрограммировать малую орошающую платформу для осуществления обеззараживания УФ лампой и опрыскивания помещения.

6. Апробировать разработанную модель.

7. Сформулировать выводы и разработать дальнейший план действий.

Нами был изучен рынок квадрокоптеров. Широкое применение данные системы нашли в сельском хозяйстве. Например, модель DJI Agras T16 может развивать максимальную скорость полёта до 36 км/ч, время полёта до 18 минут. Дрон содержит мощное аппаратное обеспечение [1]. Но невозможно использовать данную модель в закрытых помещениях.

На основании собранной и проанализированной информации по изучаемой теме, нами была разработана и создана модель малой орошающей платформы и запрограммированы основные ее модули.

Для изготовления деталей квадрокоптера использовалась программа Ultimaker Cura на 3D-принтере Ultimaker3, для создания модели и узлов - САПР Inventor.

Для программирования созданной модели малой орошающей системы мы использовали популярную платформу любительской и образовательной робототехники – Arduino.

Малая орошающая платформа, способна осуществить следующие функции:

- Передвижение квадрокоптера благодаря системе дистанционного управления;
- Предупреждение о препятствии за счет установленного датчика расстояния;
- Обеззараживание УФ лампой;
- Опрыскивание помещения химическими средствами.

В дальнейшем планируется модернизировать и развивать проект, возможна установка систем RTK и GPS для более точного позиционирования в пространстве.

Использованный источник:

1. Сельскохозяйственные квадрокоптеры. <https://www.rusgeocom.ru>

## **Альтиметр: создание автономного устройства для измерения высоты полета ракеты**

Борисова А.С.

Научный руководитель — Дорошкевич А.В.  
МОАУ "СОШ №69", Оренбург

В рамках проектной работы приводятся шаги для разработки альтиметра с целью сглаживания проблемы точности измерения высоты на ракетомодельных соревнованиях.

Цель проекта: создать альтиметр, основанный на изменении плотности воздуха с высотой, и предусматривающий собой решение поставленной проблемы. Результатом работы станет прототип прибора и составленное к нему описание. Гипотеза проекта: предполагается, что альтиметр будет работать на основе зависимости плотности воздуха от высоты, а также способствовать решению проблемы ракетомодельных соревнований.

Для достижения цели было важно решение следующих задач:

1. Проанализировать литературу о методах измерения высоты, их характеристиках;
2. Изучить закономерности изменения плотности воздуха, вывести соответствующую формулу для применения в работе прибора;
3. Разработать чертеж и 3D модель устройства;
4. Создать альтиметр и тем дать ответ на гипотезу;
5. Составить описание работы устройства.

В теоретической части рассмотрены существующие виды высоты и методы их измерения, проведен их сравнительный анализ.

Автором предложен метод измерения высоты на основе изменения плотности воздуха с высотой. Суть метода: приобретение воздухом меньшей плотности с увеличением высоты. Предположительно, альтиметр будет работать так: прибор, имея датчики плотности и температуры, делает их замер каждую десятую долю секунды, соотносит данные с таблицей зависимости этих параметров от высоты и тем самым находит ее.

Выявлена закономерность изменения плотности с высотой, а также выведена из уравнения Менделеева-Клапейрона формула нахождения высоты.

В практической части составлена база данных альтиметра – таблица, по которой он будет находить высоту. Она создана на основе ранее выведенной формулы высоты и ГОСТе 4401-81 «Атмосфера стандартная». Созданы схема и 3D модели альтиметра с помощью программ «draw.io» и «Autodesk 123D» соответственно.

На данный момент сборка и программирование устройства не состоялась, однако разработан упрощенный алгоритм работы блока управления альтиметра:

1. Измерить плотность и температуру на месте старта;
2. Найти высоту относительно уровня моря;
3. Каждую 0,1 с. измерить температуру, измерить плотность, найти и «запомнить» высоту.
4. Передать все данные я на Землю и вывести их на дисплей пользователя;
5. Начать снова с п.3.

Таким образом, выполнена часть задач, приближающих к достижению цели работы. Исходя из актуальности и активного использования альтиметра в различных сферах, от его создания и работы ожидаются большие успехи. При создании непосредственно прибора ожидаются следующие качественные и количественные результаты:

1. Доработаны плотностный метод, программа и база данных альтиметра;
2. Простота и доступность устройства привлекла внимание людей, интересующихся космонавтикой и электроникой, участников ракетомодельных соревнований;
3. Прибор «опробован» на ракетомодельных соревнованиях;
4. Альтиметр стабильно дает точные результаты, не превышает погрешность;
5. Совершены 3 успешных экспериментальных запуска прибора в различных условиях;
6. Получено не менее 5 положительных отзыва на устройство и его работу;
7. Альтиметр каждые 3 месяца проходит «тестирование», дорабатывается и улучшается.

Результатом проведенной работы будет снижение остроты поставленной проблемы – ракетомодельные соревнования станут объективнее и оттого интереснее, чему, пока только теоретически, способствует плотно-температурный альтиметр. Написанная на данный момент проектная работа может послужить небольшим справочником о высотах в сфере летательных аппаратов или материалов для уроков физики и астрономии, классных часов.

Список использованных источников:

1. Кронштадтский футшток [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Кронштадтский\\_футшток](https://ru.wikipedia.org/wiki/Кронштадтский_футшток)
2. Епринцев М.А., Самсонова Н.С., Перлюк В.В. Обзор существующих методов измерения высоты полета самолета// Системный анализ и логистика: журнал: выпуск №1(19), ISSN 2007-5687. – СПб.: ГУАП., 2019 – с.6-11. РИНЦ
3. Авиационные приборы: учеб. пособие / В.А. Прилепский. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2016. – 316 с.
4. Плотность воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Плотность\\_воздуха](https://ru.wikipedia.org/wiki/Плотность_воздуха)
5. Барометрическая формула [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Барометрическая\\_формула](https://ru.wikipedia.org/wiki/Барометрическая_формула)
6. ГОСТ 4401-81 Атмосфера стандартная [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200009588?section=text>
7. Ушаков В. А., Донских Д. П., Теплякова М. А., Зуев С. А. Создание альтиметра // Сборник студенческих работ факультета компьютерных наук ВГУ – Воронеж, 2018 – с.329-335
8. Высотомер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Высотомер>
9. Как меняется плотность воздуха в зависимости от высоты над уровнем моря: формулы, графики, таблицы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aboutdc.ru/page/1759.php>

### **Знакомая Незнакомка**

Вилкул К.А., Синицин Ф.И.

Научный руководитель — Паршкова Н.Р.

ГБОУ Школа № 152, Москва

Луна привлекала внимание людей с древних времён.

С изобретением Галилеем телескопа в 1609 году ученым удалось добиться значительного прогресса в наблюдениях единственного спутника Земли. Они использовали его для исследования гор и кратеров на лунной поверхности.

Одну из первых лунных карт составил Джованни Риччиоли в 1651 году, он же и дал названия крупным тёмным областям, назвав их «морями». Эпоха изучения Луны космическими средствами началась 2 января 1959 году, когда Советский Союз произвёл запуск автоматической межпланетной станции "Луна-1".

По результатам исследования спутника Земли сделаны следующие выводы:

- На Луне много ровных мест, пригодных для высадки людей;
- Грунт на Луне достаточно прочный для посадки корабля с людьми.

Со временем ученые разработали корабль, который позволил возвращать космонавтов домой.

Теперь дорога на Луну была открыта!!!

За многолетнее исследование Луны на спутнике обнаружили множество достопримечательностей и артефактов. Нам стало интересно, и мы решили создать путеводитель и познакомить вас с ними на нашем макете Луны.

1. База Спокойствия. (место высадки на Луну американцев). Что можно увидеть на Базе Спокойствия? Прежде всего посадочную ступень космического корабля «Орёл»; далее установленные для дальнейших исследований научные приборы: лазерный отражатель и сейсмомер.

И конечно же, важный сувенир в виде металлической пластинки с выгравированными на ней словами «Здесь люди с планеты Земля впервые ступили ногой на Луну. Июль, год 1969-й от Рождества Христова. Мы пришли с миром от всего человечества»,

2. Самая высокая точка Луны. В отличие от самой высокой точки Земли, Эвереста, на высшую точку Луны не надо карабкаться. Туда можно просто прилуниться. Высшая точка Луны находится на ее обратной стороне, в центре безмянного плато, рядом с кратером имени русского астронома Энгельгардта.

3. Вертикальная шахта на обратной стороне Луны. Будет чем заняться на Луне и спелеологам. В 2007 году японский искусственный спутник Луны «Кагуя» сфотографировал загадочное отверстие, расположенное в Море Мечты на обратной стороне Луны. Диаметр отверстия — 130 м. Глубина неизвестна.

4. Кратеры на Луне. Разница между самой низкой точкой Луны и самой высокой составляет 16000 метров. Поверхность Луны покрыта кольцевыми горами. Количество кратеров огромно. Только с диаметром более 3500 метров их можно насчитать более 17 000. Расположены они в основном на «континентах». Кратеры появились вследствие падения метеоритов.

5. Кратер Аристарх. Самый загадочный кратер Луны. На сегодняшний день в Аристархе зафиксировано почти полторы сотни самых разнообразных труднообъяснимых явлений.

6. Город Груйтуйзена. В 1822 году профессор астрономии Мюнхенского университета Франц фон Груйтуйзен, наблюдая за Луной в телескоп, обнаружил целый лунный «город». Несколько хребтов пересекаются здесь таким образом, что их легко можно принять за развалины древнего города. Чем бы это ни было, но посмотреть на диковинку вблизи наверняка найдется много желающих

7. Место прилунения советской станции «Луна-2». Ее запустили с космодрома Байконур 12 сентября 1959 года, а уже 14 сентября она достигла цели, доставив на поверхность выпел с изображением герба СССР. Так что теперь на поверхности Луны находятся сувениры, поиски которых, несомненно, войдут в программу лунных туров.

8. Место вечной стоянки «Лунохода-1». Первый в мире планетоход был доставлен на наш спутник станцией «Луна-17» 17 ноября 1970 года. Прилунение произошло в Море Дождей. «Луноход-1» проработал десять с половиной месяцев, проехав по поверхности Луны более 10 км.

Сейчас вы познакомились с Луной на макете ручной работы, в дальнейшем мы планируем воссоздать карту луны и ее достопримечательности с помощью VR и AR технологий для более глубокого и детального изучения прекрасных мест спутника Земли.

## **Сравнение уровня загрязненности воздуха в Москве и на о. Витенёво Московской области по асимметрии листьев березы повислой**

Гиголо И.А.

Научный руководитель — Хлимаков П.А.  
ГБОУ Школа № 69, Москва

Мы живём в большом городе, где много транспорта, заводов и промышленных предприятий. Всё это влияет на качество городского воздуха. Грязный воздух очень вреден для человека, особенно для детей. Но загрязнен ли воздух в Москве, на территории, где я учусь и проживаю? И есть ли данная тенденция в Московской области? Эти вопросы важны сегодня как никогда, и в этом состоит актуальность моей работы.

Цель работы: выяснить, насколько воздух в Москве загрязнён и сравнить его с воздухом на о. Витенёво Московской области.

Гипотеза: воздух в Москве очень загрязнен.

Объект исследования: растения индикаторы.

Предмет исследования: качество воздуха.

Оборудование и материалы: листья берёзы повислой (*Betula pendula*), таблица-определитель формы листьев.

Метод исследования: анализ флюктуирующей асимметрии листьев березы. При повышении уровня загрязненности воздуха листья деформируются и приобретают не симметричную форму. Конечно, естественные вариации имеются, листья не могут быть с правой и левой стороны одинаковыми на 100%, но они не большие. Можно заметить, что в экологически чистых местах листья не только слева и справа равны, но и стабильно повторяют один другой. Притом это характерно для всех растений, ведь они воспроизводят листву соответственно генетической программе, без негативных влияний. В ходе выполнения проекта я собрал образцы листьев берёзы повислой (*Betula pendula*) в г. Москве (район Строгино) и в деревне на о. Витенево Московской области. Из каждого места были взяты по 100 листьев (всего – 200). Далее мною проводился анализ формы листьев и оценка разнообразия их форм с помощью методической таблицы. Я определил, что изменение формы листьев — это результат неблагоприятных факторов, влияющих на растения.

Результаты работы: мне удалось ознакомиться с огромным количеством информации о загрязнении воздуха, и выяснить, что на воздух в Москве влияют разные факторы, такие как: заводы, автотранспорт, метро, аэропорты, маленькое количество растений. Также я прочитал о вредных для человека газах, которые есть в воздухе, таких как: бензопирен, формальдегид, диоксид и монооксид углерода, оксиды азота и серы. Все эти газы очень пагубно влияют на человека и окружающую среду. В рамках проведения эксперимента я познакомился с методикой определения загрязнения воздуха, где в качестве индикатора использовал изменения формы листьев. Я собрал листья берёзы повислой (*Betula pendula*) на территории Москвы (район Строгино) и на территории о. Витенёво Московской области и оценил степень загрязнения окружающей среды по асимметрии листьев березы. При нормальном состоянии листьев 1-й формы должно быть, как минимум, 75 %. Исходя из проведенного исследования, можно заключить, что в деревне на о. Витенёво листьев 1-й формы 29 %, что не является нормой. В парке Строгино листьев 1-й формы было только 15 %, что указывает на сильную загрязненность воздуха.

Выводы: воздух в Москве очень плохого качества из-за большого количества транспорта и заводов. Загрязненность воздуха в деревне на о. Витенёво более низкая, чем в Москве, по причине большего количества растительности и меньшей концентрации транспорта. Однако, воздух в деревне Витенево имеет высокую степень загрязнения, так как недалеко проходит автомагистраль, и, немного, поодаль – аэропорт.

Мое видение решения данной проблемы - использовать общественный транспорт, что позволит сократить количество личного автотранспорта; сократить количество промышленных предприятий и использовать современные технологии производства и переработки мусора. Людям рекомендуется больше ходить пешком или ездить на велосипеде, что позволит не только решить проблему загрязненности воздуха, но и повысить общее физическое состояние наших горожан. Кроме того, необходимо дополнительно озеленять городские территории, что может помочь решить проблему загрязненности и придать нашему городу более приятный облик.

## **Начала информатики, или две извилины в мозгу игрушки «Собачка»**

Епихин М.Ю.

Научный руководитель — Гавричкова М.О.

ГБОУ Школа № 69, Москва

Цель работы заключается в критике компьютерной техники. Для решения простейших задач она не нужна. Простейшие задачи – это задачи с малой информацией. Например, никому не придёт в голову ставить вместо обычного комнатного выключателя освещения дорогой современный компьютер. Я хочу показать, как можно обойтись для решения задач самым маленьким числом деталей.

Идея работы пришла от игрушки «Собачка». Это электрическая игрушка. Напряжение питания от батареек от трёх до пяти вольт. Подойдут две или три пальчиковые батарейки по полтора вольта. Но лучше применять большие круглые батарейки, они служат дольше. От



батареек к игрушке идут два провода. Это очень важно, потому что «Собачка» выполняет два действия: шагает или лает.

Первая задача – это изучение простейшей схемы. От батарейки идут два провода. В этой схеме по двум проводам можно передать 1 бит информации. 1 бит – это минимальная единица измерения информации. Здесь информация самая простая: лампочка горит или лампочка не горит. Или, по-другому, ключ замкнут или ключ разомкнут. Или, ещё иначе, ток есть или тока нет. Везде информация 1 бит. Такую информацию проще и быстрее обработать пальцем с обычным выключателем света, чем дорогим 64-битным компьютером.

По одному проводу, не считая общего, или по двум проводам вместе с общим, можно передать 1 бит информации. Но в игрушке передаётся 2 бита. Как это устроено? Ответить на этот вопрос можно только после изучения важной электрической детали – диода.

Для первого опыта был взят диод Д204. Говорят, что его невозможно пережечь или испортить. Источник тока крутит моторчик. Самый простой опыт – это вставить диод в цепь по стрелке или против стрелки. По стрелке диод пропускает ток, моторчик крутится, а против не пропускает. Значит, диод пропускает ток только в одном направлении – по стрелке, от плюса к минусу.

В кружке есть другое учебное пособие. Тоже диод, но другой марки. Это Д209. Повторил опыт с ним. Красный провод – это плюс, из которого идёт ток. Этот ток диод пропускает только по стрелке, против не пропускает.

Необычный диод похож на лампочку - это светодиод АЛ307. На учебном пособии забыли нарисовать стрелку. Я знаю, что ток всегда идёт от плюса к минусу, поэтому дорисовал стрелку фломастером. Потом проверил, что нарисовал правильно.

Светодиод удобен для изучения, потому что сразу же показывает ток в цепи. Если светится, ток есть. Если тёмный, тока нет. Ток идёт от красного зажима к чёрному. Диод пропускает ток по стрелке, не пропускает против стрелки.

До сих пор опыты были с простыми учебными пособиями. На подставках всё написано, где плюс, где минус. В кружке есть коробка диодов КД105. Как правильно включить такой диод? Проще всего научиться работать мультиметром, или тестером.

Обозначение очень простое. Вместо стрелки на диоде показана линия с одной стороны и точка, с другой стороны. От линии к точке ток проходит, обратно не проходит.

Диод можно применить для передачи информации. В игрушке «Собачка» диод нужен для передачи двух бит информации по одному проводу, не считая общего. Это нужно для уменьшения числа проводов.

В игрушке "Собачка" применена диодная логика. Есть два электродвигателя. Они подключены к батарейке параллельно. Первый электродвигатель - это первый бит информации, от него "Собачка" либо лает, либо молчит. Второй электродвигатель - это второй бит информации, от него игрушка "Собачка" либо шагает, либо стоит. К каждому электродвигателю припаян диод, но только встречно, в противоположном друг другу направлении. Передача двух бит информации по одному проводу, не считая общего, выполняется изменением полярности питания, когда плюс и минус батарейки меняются друг с другом местами. Если первый диод открыт, то "Собачка" лает, если ток есть, молчит, если тока нет, но второй диод закрыт, поэтому игрушка шагать не может. Если, наоборот, второй диод открыт, то собачка либо шагает, когда ток есть, либо стоит, когда тока нет, но первый диод при этом закрыт, "Собачка" лаять не может.

По одному проводу, не считая общего, передано два бит информации. А нельзя ли передать больше? Оказывается, можно. Это последовательный интерфейс типа портов COM и USB компьютера. Оказалось, что игрушка "Собачка" стала первым, самым простым, аналогом, с которого начиналась компьютерная техника. Электрическая схема игрушки разгадана, цель достигнута.

Перспектива следующего исследования заключается в создании других схем с постепенным увеличением потока информации, передаваемого по одному проводу, не считая общего.

## **Запуск ракеты со стратосферы**

Жарекеев Т.Н.

Научный руководитель — Дуйсенбекова Ж.Н.  
КГУ Средняя школа № 270, Кызылорда, Казахстан

Цель научной работы: Использовать ионосферу (ионы). Взять разгон ракеты на низких орбитах для выхода в открытый космос. Изучение магнитных полюсов, влияние на заряженное объемное тело (ракету).

Необходимые материалы для проведения теории:

1. воздушный шар обтекаемой формы (водород, старостат, гелий)
2. парус, (разгон), (ионные ловушки)
3. электрооборудование.

Примерная теория работы: из реквизитов – специальные установки с мониторами, приемная станция (вращающаяся антенна, которая самостоятельно отслеживает траекторию полета) и шар-зонд, способный поднять в небо собранную конструкцию с установленными на ней ракетами.

Следить за полетом ракеты можно только с помощью наземной приемной станции – с трех мониторов, фиксирующих различные параметры аппарата.

Наблюдение за движением ракеты будет проходить на Земле. В Космодроме будет необходимый кабинет с нужными технологиями и специалистами. Станция отмечает траекторию полета на карте. Мы принимаем видеосигнал, видим данные телеметрии, измерения температуры. Внутри нашего зонда сейчас порядка 40 градусов по Цельсию. По мере подъема температура будет падать до минус 70 градусов и ниже. При таком запуске нам надо решать две серьезные проблемы: чтобы электроника не перегрелась и не переохладилась. Стартовая линия находится на стратосфере. Запуск ракеты со стратосферы может снизить массу ракеты и затратить меньше топлива.

В стоимости космических проектов транспортировка на орбиту составляет значительную часть бюджета; если её удастся сделать более эффективной, общая стоимость космического полёта сильно уменьшится.

## **Как обеспечить жизнь в космическом полёте?**

Зубенко Е.Н.

Научный руководитель — Воронкова И.П.  
МБОУ Одинцовская СОШ № 1, Одинцово

Еда в космосе или чем питаются космонавты.

Первое впечатление о «Космической еде» - что-то бесцветное, невкусное и непонятное. Как оказалось, большая часть пищи, которой питаются космонавты на орбите - обычные продукты, обработанные и расфасованные для хранения в условиях космоса. Для создания таких продуктов есть лаборатория, в которой работает две команд: команда по исследованию и команда, производящая продукты. Некоторые продукты они переупаковывают для космического полета, а порошковые напитки специально создаются компанией. Исследовательская группа занимается тем, что изучает создание продовольствия, готового к пятилетней миссии на Марс. Хоть и экипаж пробудет в космосе два с половиной года, но они не могут взять сразу все припасы. Поэтому НАСА сначала отправит впереди миссии несколько грузовых ракет с оборудованием, провиантом и прочим.

Что носят космонавты в космосе?

Космонавты в космосе носят скафандр. Это специализированная одежда, предназначенная для выхода в космос. Лицевой частью скафандра является шлем. Основной иллюминатор шлема не имеет отражающего эффекта, его имеет специальный светофильтр, который используется для защиты от лучей Солнца. Также в скафандр входит комбинезон-радиатор. Между слоями синей ткани проведены сотни небольших трубок, через которые постоянно циркулирует вода. Наружный слой скафандра выполнен из фенилона. Следом

идут целых 10 слоев термоизоляционного материала, чтобы защищать космонавта от экстремальных температур. Под термоизоляционным слоем находится радио ткань. После радио ткани находится силовая оболочка — слой, поддерживающий форму отдельных мягких частей скафандра. И, последняя, герметичная оболочка — обеспечивающая полную закрытость скафандра, замыкает весь этот «бутерброд» под силовой оболочкой.

В современных скафандрах присутствует бортовой компьютер. Компьютер располагается рядом с блоком радиотелеметрической температуры, который отвечает за сбор всей информации о скафандре, и быстро передает информацию на дисплей компьютера.

Как моются, ходят в туалет и чистят зубы космонавты?

Первые душевые кабины были установлены на орбитальных станциях «Салют-7» и «Мир». Они были сделаны из толстого пластика в форме цилиндра и герметично закрывались. Сейчас на станциях нет душевых кабин вообще, зато есть пакеты с «несмываемым гелем для душа». Это слегка мыльная водичка особого дезинфицирующего состава: ее нужно лишь нанести на себя, обтереться и затем растереть чистым полотенцем. Для мытья головы существуют такие же несмываемые шампуни. Зубы чистят тоже с помощью воды из тюбиков и обычной зубной пасты, которая из-за микрогравитации прилипает к щетке. Почистив зубы, космонавты либо глотают зубную пасту, либо выплевывают ее в бумажную салфетку. Чтобы вода не расходовалась напрасну, в систему аэроушки кладутся полотенца, и отжатая из них вода перерабатывается и дальше используется на станции. Зато существует туалет: с дверцей-шторкой и маленьким иллюминатором — небольшой уголок уединенности в космосе. В условиях невесомости на орбитальной станции используют вентиляторную всасывающую систему. После всасывания их расщепляют на кислород и воду, и эти составляющие жидких отходов человека снова используются. Унитаз снабжен фиксаторами для ног и держателями для бедер, в него вмонтированы мощные воздушные насосы. Космонавт пристегивается специальным пружинным креплением к сиденью унитаза, затем включает мощный вентилятор и открывает всасывающее отверстие, куда воздушный поток уносит все отходы, либо использует шланг с воронкой. Твердые же отходы собираются в специальные контейнеры, которые затем везут на Землю.

Сложности режима дня в космосе

Расписание дня и ночи в космосе сбивают с толку частые восходы солнца, на космической станции они происходят каждые 1,5 часа. Чтобы чувствовать себя хорошо, космонавты придерживаются земного часового распорядка. Новичкам сложно уснуть первое время без помощи медикаментов. В космических аптечках есть успокоительные и снотворные препараты. Через некоторое время организм привыкает к особенностям «внеземной» жизни. Средняя продолжительность крепкого сна в космосе 4-5 часов.

В большинстве современных кораблей оборудованы полноценные спальные модули. Они представляют собой вертикальные кабинки, похожие на душевые. Оснащены специальными спальниками (мешками) на молнии, зафиксированными в шести точках к задней стенке для минимизации движения. Дополнительными наружными ремнями плотно закрепляется тело. Расположены кабины поближе к вентиляционным каналам.

## Луноход-1

Климова Е.Л.

Научный руководитель — Драчиков Ф.В.

ГБОУ Школа №1748, Москва

Цель работы: выделить особенности космического аппарата Луноход – 1.

Задачи:

1. Найти и изучить литературу по теме.
2. Рассказать о технических характеристиках планетохода Луноход-1
3. Проанализировать значение исследований Лунохода-1 на поверхности Луны.
4. Донести до учащихся нашей школы результаты своего исследования.

На сегодняшний день Луноход-1 признается мировым сообществом первым успешным планетоходом, который рассчитан на длительное использование при исследовании поверхности других планет. Его исследование поверхности Луны началась 17 ноября 1970 года в составе посадочного модуля Луна-17. Все управление и исследования проводились с Земли операторами удаленного контроля. В рамках своей деятельности, он преодолел более 10 километров за 10 месяцев, что стало прорывом в технической сфере того времени.

Если говорить о технических характеристиках, то следует отметить, что Луноход-1 квалифицируется как лунный планетоход, который по форме напоминает бочонок с выпуклой крышкой. Для его передвижения задействуются восемь независимых друг от друга колес, что доказало свою эффективность при исследовании поверхности Луны. Луноход имел качественное многогранное техническое оснащение, позволяющее производить необходимые исследования в критических условиях. Он был оснащен конической антенной, точно направленной цилиндрической антенной, четырьмя телевизионными камерами, а также специальным устройством для воздействия на лунную поверхность в целях изучения плотности лунного грунта и проведения механических тестов.

Данная модель планетохода днем работала от солнечной батареи, а ночью эффективность ее деятельности обеспечивал обогреватель, использовавший топливо в виде радиоактивного изотопа полоний-210. Система ночного обогрева лунохода была продумана исходя из условий, что ночью температура на Луне опускалась до минус 150 градусов по Цельсию. Поскольку Луна всегда обращена одной своей стороной к Земле, световой день в большинстве точек на ее поверхности продолжается около двух недель, а ночь длится две недели. Исходя из полученных данных, работа планетохода планировалась на три лунных дня. Однако, надежность конструкции и всех технических составляющих позволили проработать Луноходу-1 на поверхности Луны 11 дней. Его миссия завершилась 4 октября 1971 года.

Таким образом, наш Луноход – 1 стал прорывом в исследовании поверхности планет и проложил дорогу другим проектам, доказав возможность проведения качественного и долговременного исследования поверхности планет. Благодаря его миссии были подробно исследована топография поверхности Луны, изучены морфология, размеры и распространенность малых кратеров и камней, обнаружена зона отрицательного баланса слоя реголита и многое другое. Я обязательно расскажу своим одноклассникам о Луноходе – 1, а также хочу подготовить макет в музей нашей школы. Мы должны знать свою историю, свои достижения и гордиться ими!

Список использованных источников:

1. Гаврилов С.В. Космические аппараты СССР. – М., «Сириус», 2018. – 270 с.
2. Астахова Е.Т. Космос на заре человечества: первые планетоходы. – Спб., «Аврора», 2015. – 315 с.
3. Глебов А.К. Изучение комического пространства в период «холодной войны». – М., «Сириус», 2016. – 270 с.

## **Создание ручки «Кот учёный» с эмблемой школы 2114 в программе Autodesk Inventor, исследование влияния постановки руки на формирование почерка**

Коротков А.А.

Научный руководитель — Короткова И.А.

ГБОУ Школа №2114, Москва

В современной школе у учеников возникают трудности при письме. Сократилось время на обучение письму. Негативное влияние на восприятие, мышление, развитие мелкой моторики школьников оказывают гаджеты и другие электронные средства, СМИ. При формировании письменной речи школьников большое значение имеет правильная техника письма, выбор правильной ручки и умение её держать. Понятный и аккуратный почерк важен и в средней школе, при сдаче экзаменов в формате ОГЭ и ЕГЭ.

Цель проекта: создать ручку «Кот учёный» с эмблемой школы 2114 в программе Autodesk Inventor, провести исследование влияния постановки руки на формирование почерка младших школьников и учеников 7 класса.

Предмет исследования: ручки, предназначенные для формирования правильной техники письма.

В научной литературе по основам физиологии письма, по обучению первоначальному письму есть рекомендации о правильной постановке руки, с 19 века они существенно не изменились. При неправильной постановке руки возникают трудности в формировании аккуратного и разборчивого почерка, увеличивается мышечное напряжение, которое делает процесс письма сложным, ребёнок быстро устаёт и начинает негативно относиться к письму, темп письма снижается. Сегодня в магазинах можно встретить несколько вариантов ручек, предназначенных для формирования правильной постановки руки. Общий недостаток всех данных ручек – не учитываются индивидуальные особенности ребёнка (размер фаланг пальцев, величина ладони).

На первом этапе созданы модели ручек из воскового пластилина для младших школьников и учеников 7 класса, для правой и левой. Благодаря данным моделям измерены выемки, необходимые на ручках для пальцев. Существуют различия в длине и ширине фаланг пальцев. Эти различия необходимо учитывать при выборе ручки.

На втором этапе произведены расчеты и создана ручка «Кот учёный» с эмблемой школы 2114 в программе Autodesk Inventor. Программа предназначена для создания цифровых прототипов промышленных изделий. Ручка напечатана на 3D принтере.

На третьем этапе проведены исследования влияния постановки руки на формирование почерка школьников. Ученикам 3 и 7 класса, испытывающим трудности при письме (неправильная постановка руки, неразборчивый почерк), было предложено писать в классе ручкой «Кот учёный». Выявлено, что благодаря правильному расположению пальцев и кисти руки при письме ручкой "Кот учёный" почерк становится аккуратнее, разборчивее, рука меньше устает. Эмблема школы 2114 на ручке создаёт положительную мотивацию и меняет отношение школьников к письму.

На четвертом этапе составлены рекомендации для учеников о выборе ручек.

В дальнейшем возможна печать ручек на 3D принтере по индивидуальным особенностям кисти руки, для правой и левой, для учеников разного возраста, а также для детей с ОВЗ.

## **Разработка модели сверхзвукового трансконтинентального авиалайнера**

Ксенофонов А.Е.

Научный руководитель — Тимофеев О.А.

ГБОУ Школа №1293, Москва

В настоящее время авиаперевозки широко востребованы в мировой практике. Среди авиакомпаний наблюдается значительная конкуренция. В связи с этим представляется целесообразным разработать макет самолета, требующий минимальных эксплуатационных затрат, но способный совершать полеты на дальние расстояния без дозаправки.

В качестве цели проекта автор определил: разработку модели сверхзвукового самолета, способного совершать полеты на дальние расстояния на больших скоростях с минимальными эксплуатационными затратами.

Задачи проекта были определены следующим образом:

1. Изучить литературу по теме и подготовить обзор существующих разработок.
2. Создать 3D модель самолета и провести необходимые расчеты.
3. На основании предложенной компьютерной модели изготовить макет самолета.
4. Написать пояснительную записку к проекту.
5. Создать мультимедийную презентацию.

Работа состоит из двух частей. В первой части предлагается обзор подобных летательных аппаратов. Анализируются их положительные стороны и недостатки. Во второй части описывается предложенная нами компьютерная модель самолета и технология

изготовления макета авиалайнера, выполненная на основе 3 D модели. Автором были изучены сделанные ранее разработки, с учетом своих доработок существующих летательных аппаратов была предложена компьютерная модель самолета, а также создан макет авиалайнера, что возможно в будущем поможет при разработки реального самолета. Все поставленные в работе задачи полагаем выполненными, а цель проекта достигнутой.

### **Классификация созвездий знаков зодиака по типу граф и поиск белорусских созвездий на карте звёздного неба**

Куделко А.А.

Научный руководитель — Чернов Д.В.

ГУО «Средняя школа № 11 г. Слуцка», Слуцк, Беларусь

В настоящее время теория графов является интенсивно развивающимся разделом математики. Теория графов находит применение в различных областях современной математики и ее многочисленных приложениях, в особенности это относится к экономике, технике, к управлению. Решение многих математических задач упрощается, если удастся использовать графы. Представление данных в виде графа придает им наглядность и простоту. Именно по этой причине мы решили использовать данный раздел математики для изучения и классификации созвездий белорусской и западной мифологии. Главная цель работы: изучить основные свойства графов в созвездиях знаков зодиака, провести сравнительный анализ и классификацию графов созвездий западной и белорусской мифологии.

Объектом исследования является созвездия западной и белорусской мифологии.

Гипотеза: большинство созвездий обладают одинаковыми свойствами графов.

Для достижения поставленной цели, были решены следующие задачи:

- Познакомиться с историей теории графов;
- Изучить основные понятия теории графов и виды графов;
- Изучить основные свойства графов;
- Рассмотреть карту звездного неба на предмет наличия графов;
- Изучить основные свойства графов в созвездиях;
- Сравнить графы созвездий белорусской и западной мифологии;
- Изготовить 3D-модель созвездия.

В результате исследовательской работы были изучены основные свойства графов в созвездиях знаков зодиака, проведен сравнительный анализ и классификация графов созвездий западной и белорусской мифологии. Решены все поставленные задачи. Можно сделать вывод о том, что большинство созвездий являются связными, неориентированными и не полными. А также не содержащие Эйлеров и Гамильтонов цикл. Рассмотренные созвездия имеют компонент связности равный единице.

Изготовлена 3D-модель Белорусского созвездия «Корона» и на примере его рассмотрен не плоский граф.

### **Изучение параболических зеркал и оценка эффективности их использования**

Метельский Е.Г.

Научный руководитель — Чернов Д.В.

ГУО «Средняя школа № 11 г. Слуцка», Слуцк, Беларусь

В настоящее время во многих развитых странах мира ведутся работы по созданию специальных установок и разработке технологий, использующих солнечное излучение для получения электрической энергии и тепла. Это связано как со значительным подорожанием и истощением запасов таких традиционных источников энергии как нефти, газа, угля и их продуктов, так и с загрязнением окружающей среды при их сжигании.

Одним из перспективных направлений является создание параболических рефлекторов солнечного излучения различных типов с высокой плотностью излучения в фокальной

плоскости и разработка термодинамических и термохимических высокотемпературных преобразователей.

Именно по этой причине мы решили детально изучить параболические зеркала и их свойства. Главная цель работы: изучить математическую составляющую и оптические свойства параболических зеркал, а также оценить эффективность их использования в качестве нагревателя.

Достижения поставленной цели включало решение следующих задач:

- 1) изучить квадратичную функцию;
- 2) изучить алгоритм построения графика квадратичной функции;
- 3) научиться находить фокус и директрису параболы;
- 4) определить уравнение исследуемого тела;
- 5) найти фокус и директрису исследуемого тела;
- 6) определить количества полученное при помощи исследуемого тела.

В результате исследовательской работы были изучены основные свойства и определения параболы, определен математическим и физическим способом фокус исследуемого тела и составлена его математическая модель в виде графика функции. Для оценки эффективности использования параболической тарелки для нагревания воды выполнен эксперимент и решена задача по нахождению поглощенного количество теплоты телом находящемся в фокусе по результатам экспериментов составлена таблица полученных результатов и построены графики.

### **Помощник в работе по робототехнике**

Михеев А.А., Иванов В.В.

Научный руководитель — Пальчикова И.А.

ГБОУ Школа № 2127, Москва

В последние годы растет популярность робототехники. В школе мы занимаемся робототехникой с начальной школы и ежегодно участвуем в робототехнических соревнованиях. На олимпиадах по робототехнике мы часто сталкиваемся с нехваткой измерительных приборов. Из-за нехватки датчика наклона движения робота получаются не правильным, батареи питания не вовремя разряжаются, а в помещении становится жарко и у участников болит голова. Часто такие проблемы приводят, к тому что команда теряет очки. Когда мы стали анализировать результаты, то поняли для себя в чем у нас была причина проигрыша. Оказалась батарея разрядилась в момент заезда, у нас от высокой температуры и духоты разболелась голова и для робота нужен был датчик наклона, тогда мы могли бы победить. Столкнувшись с такими проблемами, мы решили их для себя решить.

Гипотеза: сможем ли мы создать прибор, который сможет помочь нам перед соревнованиями.

Наше устройство будет измерять наклон, напряжение на батареях питания, температуру воздуха. Это устройство поможет сделать участие в олимпиаде более комфортным.

Цель и задачи проекта:

Создание устройства для измерения наклона, напряжение на батареях питания, температуру воздуха в помещении.

Для реализации цели были определены следующие задачи.

Задачи:

- Изучить работу Ардуино;
- Определить необходимое оборудование для реализации проекта;
- Изучить основы языка СИ++;
- Создать модель;
- Написать код и компилировать его;
- опробовать на занятиях по робототехнике наше устройство.

Наше устройство будет измерять наклон, напряжение на батареях питания, температуру воздуха. Это устройство сделает участие в олимпиаде более комфортным.

Результаты и перспективы развития проекта:

В ходе работы над проектом была достигнута цель и решены все поставленные задачи. Реализован прибор, замеряющий температуру, угол наклона, напряжение на батареях питания и запрограммированный на языке C++. Прибор будет применяться на занятиях по робототехнике, для подготовки и проведения олимпиад.

## **Создание гидропонной автоматизированной фермы**

Осокин Д.Е.

Научный руководитель — Павлов О.В.

ГБОУ Школа №152, Москва

Гидропоника — это способ выращивания растений на искусственных средах без почвы.

Цель: создать работающую гидропонную систему на платформе ардуино.

Задачи:

1) Изучить, как устроена гидропоника, прочитав дополнительную литературу и проанализировать полезность гидропоники.

2) Выбрать оптимальный вид гидропонной системы

3) Разработать систему

Всего существует 6 видов гидропонных систем:

1)Фитильная система

Фитильная гидропонная система одна из самых доступных и простых. Применяется принцип капиллярных сил. Обыкновенный фитиль помещается в резервуар с питательным раствором и субстрат, расположенный выше. В результате жидкость самостоятельно поступает к околокорневой зоне растения, обеспечивая корни всем необходимым.

2)Система глубоководных культур или DWC

Растения помещаются в специальные отверстия на крышке резервуара с питательным раствором, а их корни полностью помещены в него. Внутри емкости находится воздушный насос, который питает корневую систему кислородом.

3)Система периодического затопления

Смысл установки заключается в периодическом затоплении и осушении околокорневой зоны растения питательной жидкостью. Для подачи раствора используется насос, управляемый таймером.

4)Система капельного полива

Система капельного полива, наверное, самая используемая система в мире. Ее популярность объясняется простотой. Насос с таймером перенаправляют питательный раствор к представителям флоры через поливочные шланги. Он медленно капает из них, попадая под корень куста. В нереверсивной системе работа насоса настраивается с помощью таймера так, чтобы не было остатков питательной жидкости. Они считаются более простыми в эксплуатации.

5)Техника питательного слоя или NFT

Считается самой известной разновидностью гидропоники. В ней насос не работает в паре с таймером, что сильно упрощает процесс работы. Жидкость, попадая в расположенную под наклоном емкость с растениями, под действием законов физики самостоятельно течет из одного ее конца в другой. На пути ее следования помещаются кончики корневой системы, постоянно получающие влагу и подкормку. Попадая в противоположный конец контейнера, раствор стекает обратно в резервуар, откуда опять перенаправляется насосом в емкость с растениями. Цикл на этом замыкается.

6)Аэропоника

Аэропонные гидропонные системы– самые технологичные. В них корни растения находятся в подвешенном состоянии в воздухе. Во всем этом свободном пространстве распыляется питательная жидкость, которая насыщает корневую систему всеми необходимыми для жизни веществами. При этом также обеспечивается обильный приток кислорода, уровень которого неспособен обеспечить больше не один вид гидропонных систем. Темпы роста растений в аэропонике непременно удивят любого садовода, ведь они развиваются, как грибы после дождя.



Для удобства сравнения всех вышеизложенных типов гидропонных систем, я нашел таблицу. Все представленные в ней критерии сравнения оцениваются по 5-ти бальной шкале.

Из таблицы было видно, что средне- и малоэффективные типы это: фитильный метод глубоководной культуры и капельный полив. Следовательно, их делать не рационально. Аэропонику и гидропонику периодического затопления делать будет затруднительно. А оставшаяся NFT-техника делать логичнее.

Т.к. это техника логично, что у нее есть недостатки и преимущества.

Преимущества:

- Корневая система получает обильное количество кислорода, которого хватает с избытком;
- Эффективное использование свободного пространства и компактность размещения всей установки, которая может отлично вписаться в интерьер небольшой комнаты.

Недостатки:

- Есть вероятность засорения, поэтому регулярная профилактическая чистка станет рутинной обыденностью;
- Любая поломка насоса или отсутствие электроэнергии быстро сведет все труды на нет, если вовремя не заметить возникшую проблему.

Разрабатываемая система будет использоваться для выращивания салата и возможно других растений в домашних условиях, что накладывает обязанности периодически следить за работой и чистотой устройства.

Гидропонная система будет представлять из себя: сантехническую трубу с проделанными в ней отверстиями под горшочки с растениями, в трубу из определенной емкости (бака) поступает вода с помощью насоса. В баке расположены датчики температуры и кислотности. С помощью датчика кислотности регулируется подача жидкости регулирующей кислотность. Подача этой жидкости происходит за счет перистальтического насоса. Вся работа системы управляется платой ардуино.

Сама гидропоника является заменой почвы, поэтому благодаря их использованию объем экологических проблем связанных с почвой будет уменьшаться.

## **Старт №1. Модернизация Гагаринского стартового комплекса на космодроме Байконур**

Солинов П.А., Спарпетов Н.К., Нечепуренко М.А.

Научный руководитель — Захарова Г.А.

ГБОУ Школа №152, Москва

Гагаринский стартовый комплекс (Старт №1) – это площадка на космодроме «Байконур», с которой 12 апреля 1961 года стартовал космический корабль «Восток», пилотируемый летчиком-космонавтом Ю. А. Гагариным.

Прошло более 60 лет после легендарного полета. За это время со стартового комплекса осуществлено 519 пусков, из них 154 пуска ракетносителей космического назначения, 145 из которых были пилотируемые.

В основе конструкции Старта №1 – сложное техническое устройство: вращающийся стол с опорами стартовой системы, кабель заправочной мачты и фермами технического обслуживания. Ракеты-носители были оснащены аналоговой системой управления, имеющей недостатки. В настоящее время научные достижения позволяют изменить систему управления ракеты и модернизировать устаревшие конструкции.

Космодром Байконур, в состав которого входит Гагаринский старт, расположен на территории Казахстана и арендован Россией до 2050 года. Работы по модернизации стартового комплекса будут проводиться специалистами ГК «Роскосмос».

Процесс обновления объекта, приведение его в соответствие с новыми требованиями и нормами, техническими условиями- модернизация- необходимая задача для Старта №1, который долгие годы нес основную нагрузку по запуску пилотируемых кораблей «Союз» и грузовых «Прогресс» к Международной космической станции.

Основное направление модернизации заключается в применении ракет-носителей с цифровым сигналом передачи данных в системе управления, отказ от сложной конструкции вращающегося стартового стола. Модификация Гагаринского стартового комплекса позволит:

- Полностью перейти на запуск ракеты-носителя «Союз-2.1а» с цифровой системой управления;

- Отказаться от вращающегося стола;
- Корректировать траекторию полета ракеты;

-отказаться от ферм технического обслуживания, заменив их мобильной башней, что значительно упрощает работу технического персонала и обеспечивает работу в любых погодных условиях.

В ходе работы мы исследовали и успешно решили следующие Задачи проекта:

- 1) Изучить Гагаринский стартовый комплекс на космодроме Байконур
- 2) Определить основные принципы работы стартового комплекса на космодроме Байконур на вращающейся платформе
- 3) Смоделировать запуск ракеты с Гагаринского стартового комплекса; изготовить мультимедийные материалы такого запуска (форма представления материалов: видеоролик собственного изготовления)
- 4) Рассмотреть отличия в системах управления ракет
- 5) Рассмотреть макеты разных стартовых комплексов
- 6) Изготовить трансформируемый макет ручной работы для демонстрации принципа работы стартового комплекса на вращающейся (на примере площадки космодрома «Восточный») и неподвижной платформе (на примере Старта №1)
- 7) Определить основные принципы работы стартового комплекса на космодроме «Восточный» на неподвижной платформе
- 8) Смоделировать запуск ракеты с космодрома «Восточный»; изготовить мультимедийные материалы такого запуска (форма представления материалов: видеоролик собственного изготовления)

Актуальность проблемы необходимости модернизации Старта №1 необычайно возросла в современных условиях.

Космодром «Восточный» и космодром Байконур играют ключевую роль в обеспечении работ на МКС и в выполнении космической программы нашей страны.

Цель нашего проекта, заключающаяся в обосновании гипотезы о необходимости модернизации Гагаринского стартового комплекса полностью достигнута.

## **Оценка качества строительных работ**

Старинский Н.И.

Научный руководитель — Сычева Я.Е.

МБОУ «Гимназия № 5», Королев

Моя работа из строительства. Сейчас строят очень много. Чтобы построить много надо строить быстро. Если строить быстро, качество ухудшается. Значит, надо измерять качество. Я умею это делать [1].

Подрядчик в моей работе не заинтересован. Его цель – быстро сдать работу, получить деньги. У Заказчика другая цель. Он должен продать здание или сдать его. Плохое здание никто не купит. Заказчик вынужден нанимать контролёра. Я – контролёр. Моя работа позволяет контролёру работать с заказчиком.

Для измерения неровностей пола был применён лазерный уровень и линейка. Лазерный уровень - основной измерительный инструмент. Он создаёт ровную горизонтальную плоскость. Есть ещё вертикальная линия, но она мне пока не нужна. Этот прибор автоматический. Если наклонить сильно, он запищит, им нельзя пользоваться. Прибор надо немного выровнять, пока не перестанет пищать. Этот прибор сделал мне плоскость отсчёта.

Объект изучения – поверхность пола в классе. Предмет изучения – наклон пола. Я изучаю с помощью лазерного уровня и линейки поверхность пола на предмет её наклона к горизонту.

Учителя жалуются, что столы кривые. Особенно учитель физики. Круглые предметы скатываются. Это тяжёлый корпус от большого подшипника. Я провёл опыт, колесо катится, как с горки.

Я повторил опыт на полу. Обруч тоже катится. Значит пол в классе - это горка. Моя задача – измерить неровность.

Схема проведения опыта простая - положить колесо на поверхность. Если поверхность горизонтальная, колесо не покатится. Но обычно оно начинает катиться, значит, есть наклон. Этот наклон надо измерить.

Я точно измерил наклон пола лазером и линейкой. В классе 15 парт. У парты 4 угла. Я приставил линейку к каждому углу. Получил 60 измерений. Их надо обработать. 60 измерений я обработал в программе Excel. На числа смотреть не удобно. Нужен график. Таблица измерений сначала была записана в тетради, а потом перенесена в компьютер.

Редактор Excel позволяет строить графики, надо выделить числа и нажать кнопку «Вставить график». Получится поверхность пола в классе. Перепад высот почти 4 см на ширину 4 метра. То есть 1%. Это очень много, 10 мм на 1 метр. Для справки: на аэродроме «Юбилейный» для «Бурана» и на современных аэродромах перепад высот в 10 раз меньше, 1 мм на 1 метр. На рисунке сразу будет виден график поверхности пола, явно видны неровности с перепадом высот до 40 мм.

Я ответил на вопрос: «Почему на столе катится обруч?» Из графика неровности пола был взят первый ряд, то есть горка у первого ряда парт. Эта горка в 10 раз круче, чем полоса аэродрома.

Второй опыт был выполнен перед школьным гардеробом. Там пол более ровный, бригада строителей работала лучше, когда настилала кафельную плитку.

Затем была выполнена проверка горизонтали при закреплении длинной меловой классной доски, длина 7,5 метра. Горизонталь выдержана почти идеально.

Наконец, была проверена работа строителей при установке пластиковых окон во время замены старых деревянных рам. Здесь тоже работали профессионалы.

Строители плохо работали во время возведения школы. Работа выполнялась малоквалифицированными рабочими из строительного батальона Министерства Обороны СССР. На одной стене школы они забыли положить ряд кирпичей на ближней стене, и два ряда кирпичей на дальней стене. Если так построить аэродром, то будут аварии. Я могу контролировать качество работ и не допустить ни аварий, ни скатывания круглых предметов со столов. После сравнения качества работы различных строительных бригад Заказчик может выбирать наиболее добросовестных строителей.

Список использованных источников:

1. Старинский Николай, 4 класс. Оценка точности строительных работ. – Электронный ресурс (видеоролик 5:54): [https://youtu.be/CN9mgpi8z\\_4](https://youtu.be/CN9mgpi8z_4)

## **Излучение радиоволн комическими объектами. Создание радиотелескопа в домашних условиях**

Темников А.А.

Научный руководитель — Борисова М.

Средняя школа № 74, Ярославль

Цель работы: исследовать научный материал о радиоастрономии, собрать радиотелескоп в домашних условиях и сделать соответствующие выводы.

Для конструирования моего радиотелескопа были использованы русскоязычные сайты: по теме любительская радиоастрономия, любительский радиотелескоп, коллективные радионаблюдения и т.д. Задача принципа работы моего радиотелескопа для любительской радиоастрономии сводилась к решению нескольких подзадач:

1. Создание небольшого радиотелескопа с минимальными затратами.

2. Использование радиотелескопа для демонстрации методов радиоастрономии школьниками, что вдохновило бы их на дальнейшую деятельность в области науки и техники.

Пошаговый процесс сборки радиотелескопа:

1. Сборка спутниковой тарелки по прилагаемой инструкции;
2. Прикрепление к держателю спутниковой тарелки конвертора;
3. Установка спутниковой тарелки на штатив;
4. Подключение кабеля к конвертору и измерителю уровня сигнала Satfinder;
5. Подключение питания Satfinder из двух последовательно соединенных батареек крона;
6. Настройка программного обеспечения (Radio-SkyPipe).

Собрав радиотелескоп в домашних условиях было проведено несколько экспериментов. Исследования проводились за городом, так чтобы антенна была направлена в местах отсутствия деревьев, крыши, воздушные провода и т. д., которые производят тепловой сигнал.

Как только система была подключена и запитана, я провел следующие эксперименты:

1. Солнце-это широкополосный передатчик. Радиоволну Солнце можно легко обнаружить.

По мере того как я двигал антенну тарелки к Солнцу, то увидел увеличение силы сигнала.

Б) 16 марта 2021 года в солнечный день мною был проведен следующий эксперимент. В период с 10.00 до 10.50 тарелка радиотелескопа была направлена примерно по пути прохождения Солнца на небе. Сигнал был записан по мере движения Солнца через антенну. Солнце произвело очень сильный сигнал.

2. В новолуние 22 августа 2021 года этот же метод был использован для записи движения Луны. Наблюдение проводилось в период с 22.00 до 22.50. Изучив материалы, я узнал, что лунный сигнал на микроволновых длинах волн в основном обусловлен тепловым сигналом от поверхностного слоя Луны с небольшим вкладом от отраженного солнечного света. Транзит Луны можно увидеть на графике.

Проведя несколько простых экспериментов в домашних условиях, оказалось, что радиотелескоп легко способен обнаруживать различные уровни по радио потока. Однако движущиеся источники (например, другие спутники, самолеты) представляют проблему.

Дальнейшие задачи по развитию данной системы:

1. Увеличение диаметров антенн для повышения чувствительности разрешающей способности.
2. Изготовление автоматической монтировки для управления автотрекером.
3. Формирование радиоизображения небесной сферы и отдельных радиоисточников.

Таким образом, у меня получилось собрать свой радиотелескоп, который выполняет поставленные задачи, а именно принимает различные радиосигналы. Конечно он дает неточности, но я продолжу работать в этом направлении по улучшению результатов моих исследований. Я считаю, что проделанная мной работа окажет значимую помощь начинающим в изготовлении самодельного радиотелескопа с минимальными затратами.

Обобщив вышесказанное, я пришел к выводу, что радиоастрономия подарила мировому научному сообществу важные знания о самых далеких галактиках и потенциально угрожающих Земле астероидах, о сверхмассивных черных дырах и слияниях галактик. Таким образом, сегодня благодаря современным радиообсерваториям мы можем смотреть не только в прошлое, разбирая свет, идущий к нам миллиарды лет, но и делать прогнозы на как ближайшее, так и на весьма отдаленное будущее.

Список использованных источников:1. Андрусевич Л.К., Ищук А.А., Лайко К.А., Антенны и распространение радиоволн: учебник для вузов, Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006.-396 с.

2. М. Ю. Застела, «Основы радиоэлектроники и связи», Казань: ЗАО «Новое знание», 2009.-340 с.

3. Радиотелескоп. Журнал "Все о космосе". Электронный ресурс: <https://aboutspacejournal.net/радиотелескоп>

4. Любительская астрономия по-настоящему или почему получилось только сейчас? Электронный ресурс: [http://radio-sky.ru/amateur\\_RA.php](http://radio-sky.ru/amateur_RA.php)
5. Радиоастрономия. Электронный ресурс: <https://in-space.ru/radioastronomiya/>
6. Радиоастрономия. Электронный ресурс: [https://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/transport\\_i\\_svyaz/RADIOASTRONOMIYA.html](https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/transport_i_svyaz/RADIOASTRONOMIYA.html)
7. Космическое радиозлучение. Энциклопедия РАН. Электронный ресурс: <https://bigenc.ru/physics/text/2101609>
8. Создайте свой собственный радиотелескоп, чтобы слушать метеоры. Электронный ресурс: <https://www.sciencefriday.com/articles/build-your-own-radio-telescope-to-listen-to-meteors/>
9. Радиотелескоп Итти Битти наблюдает за Солнцем на частоте 12 ГГц Электронный ресурс: [http://www.stargazing.net/david/radio/itty\\_bitty\\_radio\\_telescope.html](http://www.stargazing.net/david/radio/itty_bitty_radio_telescope.html)

### **Двигатель на основе воздушной силы тяги**

Щербаков Е.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Бекаев А.А.

МОУ СОШ №11, Орехово-Зуево

В настоящее время для при запуске ракет в космос возникает ряд проблем:

- 1) медико-санитарные - высокая степень заболеваемости населения, проживающего на территориях, прилегающих к районам производства и испытания различных типов топлива для ракетных двигателей, мест запусков ракет;
- 2) экологические и техногенные - нарушение экологического равновесия и баланса в районах многоразовых запусков;
- 3) экономические - высокая стоимость запуска и утилизации отработавших ступеней ракет.

В соответствии с вышеизложенным, были поставлены следующие цели проекта:

- Разработка нового двигателя на основе воздушной силы тяги, позволяющего выполнять запуски объектов космической техники с минимальным использованием какого-либо топлива или двигателей;
- Создание имитационной модели (прототипа) уменьшенного двигателя для наглядного принципа работы.

Для достижения поставленных целей были решены задачи:

- Анализ литературных источников информации по современным ракетным установкам, определение их достоинств и недостатков;
- Построение из картона и монтажной пены прототипа нового двигателя на основе воздушной силы тяги;
- Оценка экономической эффективности от практического внедрения предложенного технического решения.

В основе разработанной конструкции лежит известное природное явление - воздушная сила тяги, возникающая за счет перепада давлений, в частности, на концах длинномерного полого цилиндра (например, вертикально установленной трубы). Ракетоноситель устанавливается в подобной «пусковой трубе» (шахте) с плотно закрытыми ее концами специальными заслонками. В полученной герметичной шахте предварительно откачивают воздух компрессорами, создают вакуум, величина которого равна или близка величине давления на максимальной высоте шахты. Далее происходит последовательное открытие заслонок. Сначала полностью открывается заслонка, находящаяся на многокилометровой высоте, а затем полностью открывается заслонка, находящаяся у поверхности Земли.

В результате создается очень мощная воздушная сила тяги, за счет которой ракетоноситель на поршне-платформе, отрываясь от Земли и поднимаясь вверх, плавно набирает скорость. К моменту полного выхода ракетоносителя из трубы, его взлетная скорость должна соответствовать той же скорости ракетоносителя с традиционной системой запуска.

В случае необходимости резкого ускорения ракеты в начале подъема, можно дополнительно создать так называемый «воздушный подпор» – под поршнем-платформой ракеты принудительно создается избыточное давление сверхлегкого газа (гелия, водорода и др.) в управляемом резервуаре, позволяющее произвести быстрый старт.

Так как после выхода ракеты из шахты пропадет воздушная сила тяги и дальнейший полет будет проходить по «классической» программе полета, то в момент выхода ракетносителя из трубы должны включиться двигатели его первой модернизированной ступени, конструкция которой будет существенно уменьшена.

Экономическая целесообразность предложенного решения:

- В конструкцию модернизированного ракетносителя будет входить значительно уменьшенная модифицированная первая ступень;
- Конструкция «трубы-шахты» не будет требовать дополнительных сооружений, большого числа обслуживающего персонала;
- Сократятся затраты и время, связанные с предстартовой подготовкой.

Таким образом можно сделать вывод, что предлагаемый новый двигатель на основе воздушной силы тяги, который не имеет мировых аналогов, может быть использован в современной космонавтике в качестве принципиально новой стартовой установки для вывода объектов космической техники в околоземное пространство.

## Секция №10.9 Лингвистика

---

### Филологическая загадка в драматургии А.Н. Островского

Гавричкова М.О.

Научный руководитель — доцент, д.т.н. Лебедев В.В.

МБОУ "Гимназия №5", Королев

Во время изучения литературных произведений обычно не обращают внимания на факты из области естественных наук. Очень часто такие факты противоречат содержанию произведения или сложившимся стереотипам. В этой работе филологическое исследование выполнено комплексно, главные методы изучения взяты из области наук о Земле, математики, физики, механики и математической логики.

Объектом изучения стали пьесы А.Н. Островского. Предмет изучения новый для филологии, связан с переносом реализма творчества драматурга в естественнонаучную область. В начале изучения были выбраны три пьесы драматурга: «Гроза», «Лес», «Горячее сердце» [1]. В этих произведениях действие происходит в вымышленном городе Калинове, или, как говорят учителя на уроках литературы, в «обобщённом» русском городе, иногда уточняя, что город расположен на берегу Волги. Какие только прототипы не выдумали: Торжок, Тверь, Кинешма, Кострома? Прочитав всего лишь три указанных пьесы, я сатирически задаю вопрос: «А почему не Астрахань?» Узкая цель работы - определить прототип города Калинова, широкая - в очередной раз обосновать реализм творчества драматурга.

Первый факт можно приводить даже без ссылки на произведение. Все читали пьесу «Гроза», помнят упоминания о высоте и крутизне берега, на котором стоит город Калинов. Это правый или левый берег Волги? Я утверждаю, что только правый! Применяем закон Карла Бэра из области наук о Земле: Волга протекает в Северном полушарии, поэтому подмывает и делает крутым правый берег.

Второй факт – более точное обоснование закона Бэра. Это ускорение Кориолиса. Не важно, в каком направлении течёт река в Северном полушарии, ускорение Кориолиса для воды от вращения Земли направлено влево, а сила инерции Даламбера действует против ускорения, то есть направлена вправо.

Первые два факта из области наук о Земле доказали, что на любой реке в Северном полушарии город Калинов, а значит, и его прототип, потому что А.Н. Островский – реалист, надо искать на правом берегу Волги. Это научно доказанный факт, но информации пока мало, потому что многие города на Волге расположены на обоих берегах, хотя заселение шло справа, с запада.

Третий факт, казалось бы, противоречит выводам наук о Земле. Например, была гипотеза, что прототипом города Калинова служит город Балахна, на 40 км выше по течению от Нижнего Новгорода. Правый берег Волги в Балахне не очень крутой, ни в какое сравнение не идёт с нижегородской кручей. Науки о Земле объясняют этот факт без малейшего затруднения. Рядом с Волгой, немного правее неё, протекает Ока. Реки сливаются на Нижегородской Стрелке. В районе Балахны Волга протекает фактически по равнинной бывшей пойме Оки, постепенно тысячелетиями перемещающейся вправо по закону Бэра. Здесь Ока расчистила равнину для Волги, крутых откосов нет. Этот истинный факт я применила для филологического исследования, исключив из прототипов Балахну – нет крутого берега.

Четвёртый факт тоже связан с науками о Земле. От чего погибла Катерина? «Должно быть, на якорь попала, ушиблась...» - отвечает второстепенный герой пьесы. Закономерен вопрос: «Откуда якорь?» Ответ дают науки о Земле о металлургическом производстве. Железную руду добывали на Урале и в Сибири, там же выплавляли чугун, но производства деталей там не было, чугун везли на запад. Переправлять тонны тяжестей через Волгу затруднительно, тем более без мостов, они позднее появятся. Проще сделать якоря, цепи, гвозди, скобы на левом берегу Волги, а потом перевезти. Напротив, Нижнего Новгорода расположен город Бор. Но это не точка на карте, а 500 кузниц на 20-30 км левого берега

Волги. А правый берег – это сплошные склады, грузы просто свалены на берегу. Вот ответ на вопрос о якоре.

Теперь о самом важном факте. Он указан в пьесе «Лес». Пётр предлагает Аксинье убежать на пароходе от родителей из города Калинова: «День – мы в Казани, второй – в Самаре, третий – в Саратове». Пароходы ходили по Волге только днём. За день могли пройти примерно 400 км. Обратный отсчёт показывает, что Калинов, уездный город, находится буквально рядом с Нижним Новгородом. Решаем простую механическую задачу, результаты накладываем на старинную географическую карту Менде. Получаем точку на карте – это город Кстово, в 20 км от Нижнего Новгорода [3]. Этот город удовлетворяет всем высказываниям героев трёх пьес А.Н.Островского. Уточнён район поиска, предложенный научным руководителем [2].

Вывод. Науки о Земле, совместно с физикой, математикой и логикой, позволили обосновать реализм творчества драматурга и установить конкретный истинный факт.

Список использованных источников:

1. Островский А.Н. Сочинения. В 3-х т. Сост., вступ. ст. и ком. В.Я. Лакшина. – М.: Худож. лит., 1987.
2. Лебедев В.В., Редько Е.Л. Мотивация учащихся к чтению художественной литературы / Всероссийский съезд учителей русского языка и литературы. – М.: МГУ, 2012.
3. Гавричкова М.О. Прототип города Калинова в произведениях А.Н. Островского. Электронный ресурс (видеоролик 8:12): <https://youtu.be/1Q5c8tK5co>

## **Роль английского языка для современного общества**

Дремова Я.В.

Научный руководитель — Драчиков Ф.В.

ГБОУ Школа № 1748, Москва

Цель работы: проанализировать значение английского языка в современном мире.

Для достижения нашей цели нам потребуется решение следующих задач:

1. Найти и изучить соответствующую литературу по теме
2. Проанализировать значение английского языка в современном
3. Донести до учащихся нашей школы важность изучения английского языка и подготовить буклет по изучению английского языка в школе.

Методы исследования: анализ литературных источников, социологический опрос, обобщение.

Рассуждая о роли английского языка в современном обществе, мы должны задуматься, почему такое значение приобрел именно английский язык. История знает много примеров, когда иностранные языки пользовались большой популярностью в обществе. Например, в Российской империи 19 века большую роль играл французский язык. Его знание отражало уровень культуры. Он считался языком привилегированной элиты, которая изъяснялась на нем на балах и официальных приемах. В те времена, английский язык не являлся языком международного общения. Если заглянуть раньше, то в течение длительного времени большое значение играли языки, которые сейчас считаются «мертвыми»: древнегреческий и латынь. Несмотря на то, что сейчас эти языки утратили свое значение, они стали неотъемлемой составляющей научной сферы, в частности медицины. Можно сказать, что в каждую эпоху был язык, который соответствовал требованиям общества и государства, а также учитывал веяния моды. Можно сформулировать вопрос, почему сейчас именно английский язык играет такое значение?

Во-первых, возможность получения качественного образования, которое котируется во всем мире. Престижные европейские школы и университеты одним из главных критериев поступления ставят знание государственного языка своей страны или английского языка, поскольку в ряде образовательных учреждений, где большое количество иностранных обучающихся, преподавание ведется на английском. Английский язык, по сравнению с немецким, является более простым. как в лексике, так и в грамматике, что дает возможность освоить необходимый для обучения уровень за достаточно небольшой срок. Кроме того,



английский язык, по мнению лингвистов, обладает хорошим функционалом, позволяющим качественно и быстро донести необходимую информацию до слушателя.

Во-вторых, знание английского языка дает больше возможностей успешной карьеры. Как правило, престижные профессии требуют знание второго или нескольких языков, однако чаще всего достаточно знание английского. Крупные кампании стремятся как можно быстрее выйти на мировой рынок, для чего необходимо ведение переговоров, заключение сделок, подписание контрактов и т. д. Большим подспорьем для всего этого является знание английского уровня. Конечно, кампания может позволить себе переводчика, однако это дорогостоящее удовольствие, требующее дополнительного времени. Поэтому специалисты, которые, кроме своей основной профессии, владеют английским, как правило высоко ценятся.

В-третьих, дополнительный комфорт во время поездки за границу. Изучив английский язык, вы не будете испытывать дискомфорт при общении в другом государстве, поскольку туристические города и курорты заранее продумывают формат дублирования вывесок, найма соответствующего персонала, который говорит на английском языке, кроме государственного. Это экономит много времени и сил, а также спасает от многих непредвиденных и негативных ситуаций.

В-четвертых, возможность чтения книг в оригинале на английском языке. Чтение книг в оригинале позволяет окунуться в настоящий мир конкретной эпохи, поскольку язык хранит в себе особенности, характер общественного развития на определённом этапе через призму выражений, синтаксиса и пунктуации и т.д. конечно, человек читающий книгу в оригинале получит намного большее наслаждение и ощутит красоту и неповторимость данного произведения.

Таким образом, владение иностранными языками позволяет нам обзавестись богатыми профессиональными качествами, расширить свои интеллектуальные возможности и развивать духовные возможности. Изучая иностранный язык, мы изменяемся в лучшую сторону, потому что можем лучше понять свой язык и в сравнении с ним иностранный, изучить зарубежную культуру на языке оригинала, понять свой народ. Владея, иностранными языками, человек познает мир, строит отношения с собеседниками из других стран, для них раскрываются новые горизонты, появляются новые знакомства, они получают возможность развивать коммуникативные способности и приобщаться к мировой культуре.

Список использованных источников:

1. Заводской С.К. Значение английского языка на современном этапе. - М., Апостол, 2017. – 240.
2. Архипов Б.Н. Изменение лексики и грамматики английского языка в 20 веке. – Спб., Арха, 2020. – 200.

## **Батарейки и почему их надо правильно утилизировать**

Зыкова А.М.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ Школа №806, Москва

This work will tell you what happens to the batteries after their expiration date. The battery may end up in an incinerator or in a landfill. But none of the options is environmentally friendly. Toxic substances contained in the battery (cadmium, lead, nickel, alkalis, mercury, lithium, zinc, manganese) enter the air, water and soil, further poisoning the food grown on it. In addition, toxins accumulate in living organisms, increasing the risk of developing cancer and other serious diseases not only in us, but also in our descendants. In Moscow alone, several million batteries end up in landfills every year. The only correct way to dispose of batteries is recycling. To do this, you need to take the batteries to specialized places, such as Ikea, Vkusville and others. Thanks to this project, the volunteer squad of our school resumed the campaign "Collecting batteries". At the moment, a huge number of batteries have already been collected and we are confident in the correctness of their disposal.

A billion batteries are sold in our country every year. You can't create new ones from broken batteries. But if all of them are properly disposed of, then as a result of processing, more than 15 thousand tons of zinc, manganese, iron and graphite can be obtained, which can be used in other industries: ferrous metallurgy, mechanical engineering, pharmaceuticals, chemical industry. Russia still has one well-known processing plant in Chelyabinsk. We conducted an experiment during which we proved that batteries poison the soil and negatively affect plants.

## **Особенности современного английского языка**

Рубаненко В.А.

Научный руководитель — Драчиков Ф.В.

ГБОУ Школа №1748, Москва

На сегодняшний день обязательным условием успешного человека является знание английского языка. Владение английским языком на уровне B1 или B2 является частым требованием работодателя в крупных компаниях и бизнес-проектах. Особенно это важно для программистов и IT-специалистов, которые чаще всего работают с программным обеспечением и приложениями на английском языке. Минимальный уровень знаний разговорного английского может значительно упростить жизнь всем, чья профессиональная деятельность связана с командировками или частыми поездками за рубеж. Однако, следует понимать, что существует разница между британским и американским вариантами английского языка.

Британский вариант отличается большей консервативностью, что выражается в строгом соблюдении грамматики, а также правильного порядка слов в предложении. Кроме того, качественно отличается произношение, характеризующееся тянущимися гласными и особой интонацией предложений. Однако, даже классический вариант британского английского языка, под влиянием современных тенденций, подвержен максимальному упрощению среди молодежи, при всеобщем осуждении старших поколений.

Американский вариант английского языка многими англичанами считается «английским с серьезными изъянами», поэтому и отношение к нему является весьма негативным. Возможно, это связано с тем, что американский вариант английского языка насыщен различными заимствованиями из других языков, что, по мнению многих ценителей классического английского, привело к серьезному упрощению и обеднению словарного запаса. Однако, многие эксперты говорят о том, что изменения американского варианта английского языка связаны с американской культурой и менталитетом. Дело в том жизнь среднестатистического американца намного динамичней и насыщенной англичанина. Американцу, как правило, нужно передать большое количество информации в кратчайшие сроки передать, что непосредственно сказывается на языке.

Таким образом, современный английский язык – это удивительный, постоянно меняющийся и развивающийся мир, открывающий новые возможности тем, кто искренне стремится стать его частью. Следить за его развитием намного интересней в процессе изучения, особенно, если есть возможность живого диалога с носителями языка. Приложив немного стараний и овладев языком мирового общения, можно смело назвать себя современным человеком мира.

Список использованных источников:

1. Бузаров В.В. Еще раз о различиях в области грамматики между британским и американским вариантами английского языка // Вестн. Пятигор. гос. лингв. ун-та. – 2008. – № 1.
2. Амосова Н.Н. Этимологические основы словарного состава современного английского языка. – М.: Издательство литературы на иностранных языках, 2002.
3. Косякова Н.И. Различия в британском и американском варианте английского языка в ракурсе экстралингвистических факторов / Н.И. Косякова, В.Т. Аревкина // Политическая жизнь Западной Европы : античность, сред. века, новое время : межвуз. сб. науч. тр. / Арзамас. гос. пед. ин-т им. А.П. Гайдара. – Арзамас, 2004. – Вып. 3.

## Омонимы в английском языке. Их влияние на изучение языка

Сдвижкова К.А.

ГБОУ Школа № 1412, Москва

Цель работы - изучить явление омонимии как одну из трудностей при изучении английского языка.

Объект исследования: омонимия английского языка.

Предмет исследования – это слова-омонимы, которые встречаются в УМК Spotlight 5 (Английский в фокусе 5 класс).

Цель работы и рабочая гипотеза определили необходимость решения следующих задач:

1. Определить и описать понятие омонимии.

2. Рассмотреть различные классификации омонимов в современном английском языке.

3. Познакомиться с «Ложными друзьями переводчика» как разновидностью омонимии.

4. Проанализировать материал УМК Spotlight (Английский в фокусе) для 5 класса с целью выявления наличия в них омонимичных слов для подтверждения на практике теоретического материала

5. Обработать информацию и сделать выводы.

Методы исследования, использованные в работе: поисково-исследовательский, сравнительно-сопоставительный и метод анализа.

Работа относится к теоретической лингвистике, лексикологии, исследованию словообразования, этимологии и заимствованию слов.

Практическая значимость проекта очевидна. Результаты исследования и выводы можно использовать при ежедневной работе по изучению английского языка.

По данным различных источников на сегодняшний день омонимы в английском языке составляют примерно 16%-19% всего английского словаря, что гораздо больше, чем в других европейских языках, или в русском. И их количество в процессе исторического развития английского языка с каждым годом все увеличивается. Особенно много омонимов среди односложных слов

По словам немало известных лингвистов Ф.И. Маулера и Э. Бьюиссанса омонимию считается очень полезным делом, т.к. "...существование омонимов сокращает количество языковых форм, упрощая тем самым его". А исследователи Э. Эман и А. Реформатский, считают напротив, что омонимия наносит вред языку, внося неясность и двусмысленность, снижая эффективность языка как средства коммуникации. Но всё-таки существует и другая точка зрения, которая по нраву большинству. Она гласит, что омонимия в любом языке не несёт неудобств в процессе коммуникации, т.к. омонимы бывают разграничены контекстом и ситуацией.

Вопрос классификации омонимов остается открытым. Мнения ученых в вопросе подхода к классификации омонимов разошлись. Некоторые из них опираются на звуковую сторону слова и связывают понятие омонимии с ней, другие рассматривают это понятие намного шире: они объединяют звуковую и графическую формы слова.

Практически все источники омонимии имеют одну общую черту - омонимы развиваются из двух или более разных слов и их звуковое и / или орфографическое совпадение является случайным.

К появлению таких омонимов привели, например, фонетические изменения, происходившие в словах на протяжении исторического развития. Это так называемые филологические изменения в диахронии. В результате таких изменений слова, ранее поизносившиеся по-разному, могут приобретать идентичную звуковую форму и становиться омонимами, например, *night* и *knight* не являлись омонимами (омофонами) в древнеанглийском языке, поскольку в слове *knight* начальная буква *k* произносилась. Фонетические процессы, фиксируемые в различные периоды истории английского языка, послужили причиной образования 19,5% омонимических единиц. Другие примеры омофонов в английском языке, возникших в результате исторически сложившегося разного обозначения на письме одного и того же согласного или гласного звука: *whole* - *hole*, *knew* - *new*; *dear* - *deer*, *bear* - *bare*.

Еще одним источником омонимии являются заимствования. Заимствованное слово на последней стадии фонетической адаптации может стать идентичным по произношению или написанию исконному слову или другому заимствованию

Изучив большое количество литературы по данной теме, мы пришли к выводу, что явление омонимии недостаточно изучено в современной лингвистике. Несмотря на это, в ходе нашего исследования мы постарались дать определение явлению омонимии, познакомились с различными подходами к классификации омонимов

Мы пришли к выводу, что в устной речи только в контексте можно определить значение слова, а в письменной речи в контексте или по орфографии слова. Таким образом, выдвинутая нами гипотеза подтвердилась: омонимия является трудностью при изучении английского языка. Однако теперь можно с уверенностью сказать, что трудность эта преодолимая. Чем больше человек будет читать на английском, смотреть фильмы и передачи, общаться с иностранными друзьями, тем богаче будет становиться его лексический запас, тем больше слов-омонимов он будет знать, и тем меньше вероятность неправильного употребления омонимов в речи. Таким образом, хорошим способом бороться с трудностями омонимии будет увеличение словарного запаса, запоминание парами или же группами тех омонимов, которые чаще всего встречаются в английском языке.

### **Актуализация речи на иностранном языке с помощью окказионализмов и неологизмов**

Укконен А.С.

Научный руководитель — Андрусенко Е.Е.

ГБОУ Школа №1412, Москва

Целью нашего исследования является изучение понятий «окказионализм» и «неологизм», варианты появления окказионализмов и неологизмов, способы их словообразования, особенности применения в речи.

Методы исследования. При исследовании проблемы использовались методы синтеза и анализа.

Предметом рассмотрения работы являются окказионализмы и неологизмы, которые способствуют актуализации речи на иностранном языке. Неологизм. НЕОЛОГИЗМ м. Новое слово, выражение или новое значение у уже существующего слова, вновь появившееся в языке на определенном этапе его развития (в лингвистике). Упоминание о научной литературе по неологии, благодаря которой люди узнали о понятии «неологизм», относится к 1804 году. С помощью неологизмов люди понимают события эпохи, к которой относятся слова. Неологизмы часто используют для анализа в психологии, истории. Эти слова на постоянной основе используются в речи, а значит стабильно изменяются и дополняются. Некоторые неологизмы появляются на небольшой период времени, затем исчезают, не закрепляясь в языке. Однако большинство неологизмов остаются в языке надолго, чем способствует актуализации и обновлению словарного запаса людей. Окказионализмы и их деление на группы. Окказионализм — (от лат. *occasionalis* — случайный) — индивидуально-авторский неологизм, однако, и слово «окказионализм» созвучно с английским «*occasional*», следовательно, исходя из вышперечисленного, вытекает вывод, что одним из вариантов значения слово «окказионализм» является происхождение из английского языка от слова «*occasional*»-not happening or done often or regularly, что означает в переводе «не происходящий часто/ стабильно». На данном этапе, в XXI веке окказионализмы являются популярным языковым приемом в СМИ, интервьюеры, журналисты, редакторы и ведущие используют их в качестве экспрессивного словообразования языка для газет, журналов и других новостных издательств. Многие из них закрепляются в языке после яркого всплеска в прессе. Окказионализмы появляются во время какой-либо ситуации, но на время исчезают, возвращаясь именно в момент ситуации, к которой «прикреплено» данное слово. У окказионализмов существуют 2 варианта появления:

1. Авторские – это окказионализмы, которые не вышли за пределы произведений автора (Например, окказионализмами пользовалось множество русских поэтов и писателей.

Бродский: «воспрясть», «забуревать». Гоголь: «галантерный», «инкомодите». На примере Н.В. Гоголя, можно заметить процесс заимствования слов из иностранных языков, но они не обрели должной популярности, оставшись только авторскими неологизмами)

2. Ко второй группе относятся окказионализмы, которые вошли в речь крупных масс населения, начав широко использоваться в языке и относившись к определенному процессу (исходя из первоначального определения)

Например, сейчас в период эпидемиологической ситуации слова «пандемия», «эпидемия» и др. возобновились в широком использовании людей не только определенной группы, но и людей к этой группе не причастных. Данный пример демонстрирует, что окказионализмы также существуют в речи, но используются иначе (не на постоянной основе, а также они не выходят из употребления совсем). Изучив особенности словообразования, последовал вывод о делении словообразования неологизмов на группы.

1. «Coinages» - «выдумка»: пример создания неологизмов, в котором в лексике появляются абсолютно новые, не существовавшие ранее. (Например, COVID-19)

2. Аффикация: процесс создания неологизмов благодаря подстановке дополнительных морфем (Например, maskless -> masklessness)

3. Сложение: объединение двух слов в одно (Например, zoombombing – «hijacking and/or interrupting videoconferencing on the Zoom platform»)

4. Смешение: процесс создания неологизмов с помощью слияния двух слов в одно с условием сокращения морфем каждого из них (Например, coronacation <- Coronavirus+vaccination).

Вывод. Согласно проведенному анализу можно сделать вывод о том, что в процессе общественного развития происходит обновление словарного запаса, в связи с чем возникает потребность постоянного изучения новых слов, которые стабильно появляются в языке в качестве окказионализмов или неологизмов.

Список использованных источников:

1. Иванова Н. К. Неологизмы-заимствования в английском языке: особенности написания и регистрации в словарях / Н. К. Иванова // Теория и практика иностранного языка в высшей школе. – 2013. – № 9. – С. 84–95.

2. Гарифуллина, Э.И. Особенности использования неологизмов в современном английском языке [Текст] / Э.И. Гарифуллина, О.А. Кознова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. - Тамбов: Изд-во «Грамота», 2013. - № 8 (26) - С. 46–49.

3. Александрова, О.И. Неологизмы и окказионализмы [Текст] / О.И. Александрова // Вопросы современного русского словообразования лексики и стилистики: науч. труд. – Самара: Самарский гос. пед. ин-т. - 2004. – С. 56-63

4. <https://dictionary.cambridge.org>

5. <https://www.bbc.com/russian>

6. <https://www.thetimes.co.uk>

7. <https://slovaronline.com/>

## **Батарейки. Почему их надо правильно утилизировать**

Хамзина В.В.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ Школа №806, Москва

This work tell you what happens to batteries after their expiration date.

The battery can end up in an incinerator or in a landfill. But neither option is eco-friendly. Toxic substances contained in the battery (cadmium, lead, nickel, alkalis, mercury, lithium, zinc, manganese) enter the air, water and soil, further poisoning the food grown on it. Also, toxins accumulate in living organisms, increasing the risk of developing cancer and other serious diseases, not only in us, but also in our descendants. In Moscow alone, several million batteries fall into landfills every year.

The only correct way to dispose of batteries is recycling. To do this, you need to take the batteries to specialized places, such as Ikea, Vkusville and others.

Thanks to this project, the volunteer squad of our school resumed the campaign "Collecting batteries". At this moment, a huge number of batteries have already been collected and we are confident in the correctness of their utilization.

A billion batteries are sold in our country every year. You can't create new ones from broken batteries. But if all of them are properly disposed of, as a result of processing, over 15 thousand tons of zinc, manganese, iron and graphite can be obtained, which can be used in other industries: ferrous metallurgy, mechanical engineering, pharmaceuticals, chemical industry. There is still one well-known processing plant in Chelyabinsk in Russia.

We conducted an experiment during which we proved that batteries poison the soil and negatively affect plants.

### **Влияние мониторов на человеческое зрение**

Щепкин Д.А., Назаров Ф.М.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ Школа №806, Москва

В двадцать первом веке многие люди так или иначе сталкиваются с проблемой большого нахождения вблизи экранов наших повседневных устройств, но как это обычно бывает есть обратная сторона.

Многие спорят как же и настолько сильно влияет частое нахождение около глаз столь яркого и динамического излучения света на глаза человека.

Большинство учёных сходятся во мнении, что будущие проблемы ухудшения зрения, связанные в основном с повреждением сетчатки глаза, роговицы, хрусталика, развиваются интенсивнее у тех людей, которые унаследовали эти проблемы от своих родителей или ближайших родственников (родителей ваших родителей и т.п.), но и люди с отличным зрением могут посетить кабинет офтальмолога, окулиста. Если вы уже не первый раз посещаете этих врачей скорее всего вы слышали, что раздражение и сухость глаз (глаза) связана с излишней его напряжённостью, и что вероятнее всего вам придётся капать в глаза разные капли. Да, это конечно необходимая мера, но можно избежать таких проблем если каждый будет соблюдать некоторые правила работы за экраном. Многие их знают: делать перерывы раз в 3-4 часа, зарядку для глаз (упражнение на концентрацию внимания удаляемого и приближаемого объекта, как палец - как самое простое, и разминка двигательных мышц глазного яблока) и поддержание влажности поверхности как вблизи глаза (подглазные мешки), так и его самого. Но на этом список не оканчивается! Специалисты считают, что частые прогулки на свежем воздухе (в особенности вблизи водоёмов и лесов) помогают не чем не меньше.

Сейчас эта проблема осознано вызывает интерес у нас - у молодёжи, так как мы очень часто не следуем правилам или не наблюдаемся у врачей, что может привести к непоправимым последствиям. Мы считаем, что наш проект будет полезным и поучительным, и откроет всем нам глаза на эту проблему и её решения.

**А**

Абгарян М.А. 46  
Абрюгин И.Д. 50  
Авдонин Е.А. 57, 114  
Айгумова М.М. 78  
Акула В.А. 95  
Акула К.А. 95  
Александров К.А. 50  
Андреева Д.Г. 131  
Андрусенко Е.Е. 156  
Антонов М.Л. 5, 96  
Аракелян А.А. 95  
Архипов З.М. 52  
Астахова И.И. 53, 60,  
68, 90, 120, 153, 157,  
158  
Афанасьева М.С. 53  
Афонин А.В. 5  
Ашрапов Т.Д. 99

**Б**

Бабушкин С.В. 75  
Баясников А.К. 4  
Барбашов М.А. 132  
Барулин А.А. 83  
Баршак А.М. 97  
Батов Д.С. 28  
Бекаев А.А. 149  
Белашова А.В. 15, 45,  
46  
Белозеров О.О. 96  
Белоусов Е.П. 112  
Белоусов Л.Н. 22, 55  
Бломкина С.С. 97  
Бовин М.О. 67  
Боглаев А.А. 75  
Бондаренко К.Я. 114  
Бондарчук А.С. 68  
Бондарь А.Э. 34  
Бондарь Е.Р. 98  
Борисов Ю.С. 121  
Борисова А.С. 133  
Борисова М. 147  
Бочарова Н.Ф. 30  
Буданцев Я.К. 5  
Булычев А.С. 6  
Буцев Д.В. 7  
Бычкова П.С. 53

**В**

Васильева А.А. 8  
Васюков В.С. 99

Ветлугина Е.П. 42  
Виленский А.Л., 59  
Вилкул К.А. 134  
Вовренчук Н.А. 83  
Волков А.Д. 91  
Волков Д.И. 100  
Волков Е.Е. 9  
Воробьев Н.Д. 10  
Воронина Н.В. 17  
Воронкова И.П. 138  
Воронцов Т.П. 29, 63,  
88, 128  
Вострова М.Д. 11

**Г**

Гавричкова М.О. 122,  
136, 151  
Галиченко С.А. 101  
Гиголо И.А. 135  
Гозенко А.С. 12  
Гололобова К.М. 69  
Гончаров Д.Ю. 12  
Городец С.А. 33, 83,  
93  
Городов Е.Е. 83  
Грибанов Е.Б. 35  
Грошев Я.Е. 14  
Груздева М.Д. 102  
Губанов Д.А. 111

**Д**

Давыдова У.П. 69  
Демин А.А. 15, 69  
Деревцов В.А. 18  
Дмитриченко Б.А. 85  
Дорошкевич А.В. 133  
Драцкая А.И. 8, 15, 40  
Драчиков Ф.В. 127,  
131, 139, 152, 154  
Дремова Я.В. 152  
Дрягин И.О. 116  
Дуйсенбекова Ж.Н.  
138

**Е**

Евграфов Ф.Д. 5  
Евсюкова Л.С. 10  
Егорова М.В. 17  
Егорова Н.А. 28, 99,  
127  
Екимовская А.А. 70  
Еловский Д.Р. 12, 50,  
91, 123

Елохин И.В. 54  
Епихин М.Ю. 136  
Есиков Н.В. 18

**Ж**

Жарекеев Т.Н. 138  
Жиганшин М.В. 46  
Жильцов Д.А. 19  
Жильцов Н.А. 19  
Жук А.Г. 85

**З**

Зайцева С.П. 86  
Залесский А.Ю. 21  
Запорожский И.И. 18  
Заставский В.Е. 85  
Захарова Г.А. 145  
Зиновьева Н.Р. 102  
Зомер С.А. 18  
Зоммер С.А. 26, 31,  
34, 56  
Зубенко Е.Н. 138  
Зыкова А.М. 153

**И**

Иванов А.В. 104  
Иванов В.В. 143  
Иванов М.С. 20  
Иванова А.А. 104  
Иванющенко Э.А. 123

**К**

Калугин Д.Н. 120  
Кабанова А.В. 21  
Казакова Ю.В. 105  
Калашникова О.С. 35  
Калугин С.С. 71  
Карлов Н.А. 72  
Каспров А.М. 86  
Кашин Д.Д. 39, 45  
Кичиханова Э.И. 101  
Климов М.И. 22, 55  
Климова Е.Л. 139  
Кобец П.И. 124  
Коваленков А.Е. 22  
Козуятов С.В. 87  
Колесников И. 72  
Константинов Д.К. 73  
Контарев Ф.А. 100  
Коротков А.А. 140  
Короткова И.А. 140  
Космынина С.А. 56  
Кошишев М.Р. 24

Кремков Н.А. 24  
Криворучко М.Е. 10  
Крот Д.А. 124  
Крючков В.А. 98  
Ксенофонов А.Е. 141  
Куваева Ю.Р. 56  
Кувшинов В.В. 102,  
126  
Куделева И.И. 64  
Куделко А.А. 142  
Кудряшов И.М. 87  
Кузнецова А.А. 31  
Кузьмин А.Г. 19  
Курков Д.Д. 53  
Курлаев В.Д. 73  
Курнопегова Н.Г. 48  
Кутилин Г.М. 110, 132  
**Л**

Лавут Е.С. 62  
Лебедев В.В. 70, 81,  
118, 122, 151  
Лизунов С.М. 121  
Лисовский В.О. 25  
Литвинова К.А. 124  
Ломидзе М.Г. 112  
Лосев Я.В. 26  
Лузанов А.А. 24  
Лунева К.С. 125  
Любченко К.Д. 28  
**М**

Межевова С.Л. 67  
Маглакелидзе М.З. 57  
Макаренко А.В. 106  
Максимов А.К. 72  
Маликова В. 67  
Мамаев И.А. 28  
Масликов П.С. 74  
Масюто М.И. 29  
Матасов Н.А. 109  
Мачнев Е.В. 75  
Машков А.М. 30  
Медведева Е.В. 50  
Медведева Н.М. 73, 74  
Мезина Н.А. 124, 125  
Мерзликин Т.А. 113  
Меркулова Е.О. 28, 37,  
112  
Метельский Е.Г. 142  
Мешалкина С.С. 126  
Митина П.А. 59  
Михайлова А.С. 127  
Михайлова К.Ю. 31  
Михеев А.А. 143

Моисеев И.В. 45  
Морозова В.А. 105  
Мочалов Г.А. 59  
**Н**  
Нагайчук Д.Е. 127  
Назаров Ф.М. 158  
Нечепуренко М.А. 145  
Никашин А.В. 106  
Николаева Н.В. 96  
Николаева Н. 76  
Новиков А.М. 12  
Носов М.В. 64  
**О**

Орлова М.А. 7  
Осокин Д.Е. 144  
**П**

Павлов О.В. 6, 9, 14,  
24, 41, 96, 144  
Пальчикова И.А. 37,  
65, 98, 143  
Паршкова Н.Р. 134  
Педько Ю.Г. 111  
Пелезнев Е.С. 88  
Пересветов А.М. 128  
Петренко Э. 71  
Петрова А.А. 59  
Петрова М.В. 124  
Пищугин В.А. 32  
Плешаков И.А. 88  
Поликарпов Н.М. 33  
Полторацк Д.С. 32  
Полужток Р.М. 61  
Посевин Д.П. 88  
Прокопенко А.А. 89  
Пулявин П.П. 91  
Пушилина А.Р. 26  
**Р**

Радужкевич О.О. 60  
Регель А.Г., 59  
Редреева М.А. 33  
Рубаненко В.А. 154  
Рубцов Р.А. 34  
Рябушкин К.И. 61  
**С**

Савенков С.С. 12  
Савин С.Е. 35  
Савосина А.А. 75  
Садьков Т.Р. 36  
Сальников А.Е. 76  
Сапронов Д.Г. 83

Сдвижкова К.А. 155  
Семченок Я.А. 37  
Сенив А.Д. 90  
Сергеенко Д.С. 65  
Сергеечева В.Р. 59  
Сиваков Т.Ю. 114  
Синицин Ф.И. 134  
Синицын Д.Н. 63  
Синицын Е.А. 95  
Сиротинина И.В. 35  
Скворцова А.А. 8, 15  
Скворцова Е.В. 113  
Слетков А.С. 96  
Смирнов И.К. 77  
Соколов Д.Е. 37  
Соколова А.Д. 38  
Солинов П.А. 145  
Сонина А.А. 116  
Сорокина Д.Н. 107  
Соснина П.А. 98  
Софьян В.Л. 78  
Спарпетов Н.К. 145  
Старинский Н.И. 146  
Старовойтова Е.С. 86  
Страхов А.А. 90  
Страхов К.А. 39  
Султановский В.И. 67,  
77, 79  
Сунцов К.А. 11  
Сычева Я.Е. 40, 146  
Сюникаев В.М. 62  
Сюникаева К.М. 108  
**Т**

Таежный М.И. 91  
Темирланов А.Т. 41  
Темников А.А. 147  
Тимофеев О.А. 73, 141  
Тимохин Д.А. 62  
Толмачев М.С. 79  
Топчий И.И. 69  
Трофимов С.Е. 109  
Тукова Н.Б. 90, 117  
Тюняев И.Г. 42  
Тютюнников И.С. 63  
**У**

Укконен А.С. 156  
Устенко В.С. 124  
Устинов И.В. 99  
**Ф**

Фадеев М.А. 92  
Федосеев Д.Ю. 110  
Филаретова А.Е. 44



Филиппов Ю.П. 52, 54  
Френкель В.А. 28  
Фролов М.И. 4, 12, 20,  
22

## **Х**

Хамзина В.В. 157  
Харитоненков А.И. 7  
Хлебникова С.Н. 83  
Хлимаков П.А. 135  
Холявченко Е.А. 64  
Хотяшова А.А. 80  
Хромова О.Б. 85  
Хряков М.Е. 10

## **Ч**

Чаадаев А.К. 128

Чагин А.Е. 116  
Чернов Д.В. 142  
Чернов И.Д. 45  
Чернова М.А. 129  
Чернышов И.А. 6  
Черняев А.Г. 38  
Чумаков М.Д. 45  
Чупров Н.Д. 46

## **Ш**

Шаталин Н.А. 47  
Шаталина А.В. 47  
Шевченко К.А. 117  
Шинкарёв Р.А. 7  
Шишко Д.А. 93

## **Щ**

Щепкин Д.А. 158  
Щербаков Е.А. 149

## **Э**

Эрбен А.Б. 81  
Эрбен Д.Б. 118  
Эрзыйкина А.П. 48

## **Ю**

Юнгова А.С. 12  
Юров Н.А. 65

## **Я**

Яковлев С.В. 62, 92,  
108, 116

