

**XLII Международная молодёжная
научная конференция**

Гагаринские чтения – 2016

Сборник тезисов докладов

Том 4. Школьные работы

Москва
12-15 апреля 2016 г.

УДК 629.7.01
ББК 39.53
Г12

Г12 Гагаринские чтения – 2016: XLII Международная молодёжная научная конференция: Сборник тезисов докладов: В 4 т. М.: Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), 2016.

ISBN 978-5-90363-072-1

Т. 4. Школьные работы: М.: Моск. авиационный ин-т (национальный исследовательский университет), 2016. 124 с.

ISBN 978-5-90363-068-4

В сборник включены тезисы докладов, представленные в организационный комитет конференции в электронном виде в установленные сроки и отвечающие требованиям.

**УДК 629.7.01
ББК 39.53**

ISBN 978-5-90363-068-4 (т. 4)
ISBN 978-5-90363-072-1

©Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), 2016

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

Дорогие друзья!

На протяжении многих лет «Гагаринские чтения» являются для молодых исследователей площадкой для обсуждения научных исследований в области инновационных аэрокосмических технологий. В 2016 году в связи с объединением МАИ и МАТИ мероприятие вышло на новую орбиту – теперь оно объединено с традиционной Московской молодёжной конференцией «Инновации в авиации и космонавтике».

В этом году «Гагаринские чтения» приурочены к знаменательному событию: 55 лет назад один человек, впервые полетевший в космос, доказал всему человечеству, что ничего невозможного для нас не существует. Наша цель состоит в том, чтобы расширять границы, стремиться к чему-то большему, познавать Вселенную и, как бы пафосно это не звучало, постигать основы мироздания.

Яснее всего это понимают молодые учёные – из года в год число пытливых, любознательных и талантливых участников «Гагаринских чтений» продолжает расти. В 2016 году более 2 000 человек из 18 стран мира заявили о себе на нашей конференции; на 58 секций поданы заявки из 38 городов России. В двух школьных секциях заявлены работы 200 учащихся – юных исследователей, чей интерес к науке, а особенно к инновационным аэрокосмическим технологиям, только разгорается.

Искра же этого интереса – труд научных наставников и преподавателей. Вас я хотел бы поблагодарить отдельно, ведь значимость ваших знаний и опыта неоценима. Ваша поддержка – важнейшее условие успеха молодых талантов.

Я желаю участникам конференции помнить о великом свершении Юрия Гагарина и знать – для вас нет преград. Смотрите в будущее и идите вперёд, не сомневаясь в своих способностях. Ваши идеи укрепят фундаментальные основы нашей отечественной науки.

И.о. ректора



В.А. Шевцов

Организатор

Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)

Генеральный партнёр

Холдинг «Технодинамика»

Партнёр

АО «Объединённая двигателестроительная корпорация»

Программный комитет

Шевцов В.А. – председатель Программного комитета;
Агульник А.Б. – декан факультета «Двигатели летательных аппаратов» МАИ;
Беспалов А.В. – директор института материаловедения и технологий материалов МАИ;
Гетманов А.Г. – декан факультета довузовской подготовки МАИ;
Голов Р.С. – директор института менеджмента, экономики и социальных технологий МАИ;
Ефремов А.В. – декан факультета «Авиационная техника» МАИ;
Иосифов П.А. – директор института аэрокосмических конструкций, технологий и систем управления МАИ;
Кирдяшкин В.В. – декан факультета «Радиоэлектроника летательных аппаратов» МАИ;
Ковалёв К.Л. – заведующий кафедрой «Электроэнергетические, электромеханические и биотехнические системы» МАИ;
Костиков Ю.А. – директор института информационных систем и технологий МАИ;
Крылов С.С. – декан факультета «Прикладная математика и физика» МАИ;
Следков Ю.Г. – декан факультета «Системы управления, информатика и электроэнергетика» МАИ;
Тихонов А.И. – директор ИНЖЭКИН МАИ;
Тушавина О.В. – и.о. декана факультета «Аэрокосмический» МАИ.

Рабочая группа

Шемяков А.О. – начальник управления инноваций, стратегии и коммуникаций МАИ, руководитель рабочей группы;
Некрасова Р.Г. – инженер отдела по связям с общественностью МАИ, заместитель руководителя рабочей группы;
Полянский В.В. – председатель Совета по НИРС, заместитель руководителя рабочей группы;
Данилин А.А. – начальник управления по воспитательной работе и социальным вопросам;
Долгова М.И. – заместитель начальника научного управления;
Киндюкова И.А. – начальник управления довузовской подготовки.

Холдинг «Технодинамика» (Госкорпорация Ростех) - поставщик первого уровня для предприятий авиационной промышленности и лидер российского рынка авиационного оборудования. К 2020 году «Технодинамика» планирует войти в пятерку крупнейших мировых производителей авиационных систем.

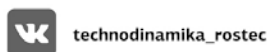
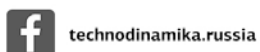


Однако, цель холдинга - не только соответствовать лучшим мировым стандартам, но и задавать новые. В 2014 году был открыт уникальный Центр проектирования, работающий с применением технологий системного инжиниринга. Уже сегодня Центр считается одним из лучших мест для самореализации и карьерного роста.

Специалисты компании работают над инновационными и масштабными проектами, не имеющими аналогов на российском и мировом рынке. Руководство холдинга обеспечивает талантливых сотрудников, готовых расти вместе со своей компанией, не только интересными задачами, но и всеми необходимыми условиями для комфортной и продуктивной работы.

Если для вас авиастроение - это больше, чем профессия, а такие ценности как новаторство, ответственность и идейность – часть жизненного кредо, холдинг «Технодинамика» - это ваша компания!

HR служба тел.: +7 (495) 627-10-99 e-mail: hr@technodinamika.ru





ЕДИНСТВО ВО МНОЖЕСТВЕ



АО «Объединенная
двигателестроительная корпорация»
Россия, 105118, г. Москва, проспект Бульварного, д/б
www.uecrus.com e-mail: info@uecrus.com





Акционерное общество «Вертолетная сервисная компания» является лидером на рынке авиационно-технического имущества вертолетной техники российского производства. Компания осуществляет материально-техническое обеспечение эксплуатации вертолетной техники производства предприятий Холдинга АО «Вертолеты России» во всех регионах мира.

АО «ВСК» создано 22 сентября 2006 года как предприятие со 100% участием АО «Вертолетов России» и является:

- Единственным уполномоченным АО «Вертолеты России» поставщиком авиационно-технического имущества 1-ой категории (т.е. нового), произведенного предприятиями Холдинга и реализуемого для нужд послепродажного обслуживания российской вертолетной техники.
- Центром компетенций Холдинга «Вертолеты России» по организации на предприятиях Холдинга капитально-восстановительного ремонта агрегатов для нужд организаций, эксплуатирующих российскую вертолетную технику.

Клиентами АО «ВСК» являются более 130 компаний из Азии, Африки, Европы, Северной и Южной Америки. В основном это авиакомпании и эксплуатанты вертолётной техники, авиационные ремонтные заводы и сервисные центры, а также силовые ведомства и службы авиации специального назначения различных государств.



Содержание

| | |
|---------------------------------------|-----|
| СЕКЦИЯ «ЮНЫЕ ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО» | 8 |
| СЕКЦИЯ «ЮНЫЕ УЧЁНЫЕ»..... | 35 |
| АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ | 121 |

СЕКЦИЯ «ЮНЫЕ ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО»

Контакты:

г. Москва, ул. Дубосековская д. 4.

lps-fdpmi@mail.ru

тел. +7 499 158-02-85, +7 903 516-37-07, факультет довузовской

подготовки МАИ, координатор работы Сибирякова Людмила Павловна

Снижение шума винта беспилотника

Воробьев А., Санфиоров Д.

Научный руководитель – Токарев А.С.

МАИ, г. Москва

В последнее время беспилотники часто используются для проведения разведки в районах боевых действий. Для того чтобы получить детальную картину местности требуется вести наблюдение с небольших высот. Однако в этом случае шум винта может выдать наличие беспилотника в воздухе, что может привести к его обнаружению и уничтожению. В работе решалась задача снижения шума винта. Анализ литературы показал, что существуют три причины возникновения шума: удар лопасти о неподвижный воздух, отталкивание воздуха в стороны от плоскости и завихрения на задней кромке лопасти. Предложены решения, которые могут снизить уровень шума. Среди них: смягчение кромок винта, наподобие крыльев совы; использование экрана в виде отдельного элемента и в виде крыла; выключение двигателя на рабочем участке и планирование с последующим выходом из рабочей зоны и набором высоты. Все решения в той или иной степени ухудшают или энергетические, или массовые, или тактические данные аппарата, однако повышают надежность его миссии.

Соединение композиционных и металлических элементов в авиастроении

Должанский М., Родин А.

Научный руководитель – Токарев А.С.

МАИ, г. Москва

Композиционные материалы давно применяются в конструкции крыльев и других элементов самолета. Одна из проблем их использования – соединение с металлическими частями планера. Известные решения имеют недостатки в прочности и надежности при циклических нагрузках. В работе предложена идея более надежного и прочного способа присоединения композиционных элементов к металлическим. Для увеличения равномерности нагружения и повышения площади контакта, предлагается использовать многослойное соединение композита с металлом. В месте соединения с композитом металл представлен в виде набора слоев, перемежающихся со слоями композита. Так как обычно используется несколько слоёв ткани, предложено использовать и несколько слоёв металла. Это многократно увеличит площадь

соприкосновения и взаимопроникновения материалов друг в друга. Для усиления эффекта рекомендуется создать механические деформации поперек направления действия сил. Эти «биговки» не позволят ткани вылететь из металлического замка. Эта модификация подойдет для мягких металлов, типа АМг, которые можно легко сваривать между собой. Второе предложение по увеличению прочности соединения заключается в изготовлении в металлических листах отверстий и заполнении их мелкими волокнами из композита и связующего. Таким образом получится закольцовка композиционного материала вокруг металла, что должно повысить прочность соединения. Эта модификация больше подходит для малопластичных металлов, например Д16Т. Новое решение нуждается в технологической обработке.

Разработка программы компьютерного тестирования учеников средней школы с целью отбора их на курсы будущих специалистов аэрокосмической сферы

Артюшин Н.А.

Научный руководитель – Матвеева О.И.

ГБОУ школа № 152, г. Москва

Цель проекта: разработать эффективную программу компьютерного тестирования учеников средней общей школы с целью отбора их на подготовительные курсы будущих специалистов аэрокосмической сферы в МАИ.

Актуальность проекта: стремительное развитие науки и техники, рост информационных технологий, глобальная информатизация, высокие требования к качеству профессиональной подготовки требуют от ВУЗов начинать подготовку кадров аэрокосмической сферы не со студентов и не со школьников старших классов, а с учеников средней общей школы. Отбор будущих специалистов на раннем этапе диктуется необходимостью подготовки высококвалифицированных кадров. Данный проект психологического тестирования актуален для реализации уже существующей и эффективно работающей программы образования «Школа–ВУЗ–Наука–Промышленность».

Постановка задач проекта: 1. Разработать программу компьютерного тестирования учеников средней общей школы. 2. С помощью теста – вопросника с выбором варианта ответа по теме «Космонавтика» и общими вопросами увлечений и интересов учеников, выявить и отобрать детей, которые имеют начальные знания о космонавтике, интересуются авиацией, активно занимаются в кружках, секциях и стремятся познать все новое, неизвестное. 3. Мотивировать учащихся к выбору аэрокосмических специальностей.

Объект исследования: ученики школ г. Москвы и других городов РФ, мечтающие и желающие в будущем работать в аэрокосмической сфере.

Область применения проекта: использование программы компьютерного тестирования в МАИ и других аэрокосмических ВУЗах России. В зависимости от преследуемых целей отбора и его направлений в аэрокосмической сфере существует возможность применения данной интерактивной системы тестирования в любом из направлений данной сферы.

Целесообразность и практическая полезность проекта: практическая полезность проекта заключается в объективном отборе учеников средней общей школы с целью дальнейшего обучения, воспитания и подготовки высококвалифицированных специалистов в аэрокосмической сфере. В связи с тем, что все профессии аэрокосмической сферы подразумевают непрерывное, длительное и затратное обучение, то целесообразность раннего отбора будущих специалистов, в соответствии с выявленными у обучающихся наклонностями, проявленными пожеланиями и способностями, будет менее затратной и более эффективной. Это позволит стимулировать формирование широты инженерно-технической мысли будущих специалистов, возможность новых открытий в области авиации и космонавтики, а это, в свою очередь, повысит уровень качества подготовки специалистов, поднимет рейтинг и конкурентоспособность самого ВУЗа, укрепит его позиции в международных рейтингах.

Рекомендации по использованию проекта: настройка режима тестирования по заданному шаблону позволяет самостоятельно менять темы проверки знаний и умений, устанавливать общее время прохождения теста, менять варианты ответов, проходной бал, выгружать отчет тестируемых с результатами.

Мультимедийная компьютерная игра «Крестики-нолики»

Грингауз К.А.

Научный руководитель – Гусева С.И.

ГБОУ Школа № 152, г. Москва

Целью работы являлось создание системы обмена данными типа «Клиент 1 — Сервер — Клиент 2» для передачи информации о действиях Клиента 1 к Клиенту 2. Для решения поставленной задачи была разработана серверная часть на основе языка программирования PHP, которая принимает, обрабатывает и сохраняет информацию о действиях Клиента 1, а затем направляет зашифрованный результат Клиенту 2. Указанная выше операция обработки данных может одновременно проходить в обоих направлениях. Разработанная система может быть использована для решения любых задач, требующих:

- авторизации пользователей;
- одновременного сбора и обработки входящих данных;
- журнализации и хранения результатов в базе данных;
- вывода результатов в клиентских приложениях.

Вышеописанная система обработки и обмена данными использована для создания мультимедийной компьютерной игры «Крестики-нолики». Интерфейс и функционал этой игры написаны на объектно-ориентированном языке программирования ActionScript 3.0. Особое внимание при работе было уделено созданию интуитивно понятного интерфейса с целью улучшения уровня игрового процесса. Игра может быть использована для развития логики, внимания и основ комбинаторики у детей дошкольного и школьного возраста.

С помощью программы желающие смогут «сразиться» с друзьями в популярной игре «Крестики-нолики», используя сеть Интернет, вне зависимости от своего местоположения.

Анализ направлений совершенствования ГТД различного назначения

Киселёв В.А., Сорокин А.Ю.

Научный руководитель – Селиверстов С.Д.

ГБОУ Школа № 152; МАИ, г. Москва

Перспективный двигатель для вертолёта и штурмового самолёта – это двигатель, имеющий высокий КПД и тяговооруженность лучше, чем у своих предшественников.

Так как сейчас новые стандарты выбросов в атмосферу, он также должен работать либо на новых видах «чистого» топлива, либо каким-то образом минимизировать свои выбросы.

Как и для обычных двигателей, моторесурс перспективного двигателя должен превосходить любой моторесурс двигателя, который на данный момент используется в производстве. Также нельзя забывать о таком свойстве любого двигателя как ремонтпригодность. Нужно сделать двигатель таким, чтобы на ремонт его неполадок уходило как можно меньше времени.

Для достижения таких показателей как экономичность, высокий КПД и тяговооруженность в двигателе можно увеличить температуру сгорания топлива, что приведёт к более чистому и энергоёмкому сгоранию топлива, а выхлоп при таком сгорании будет наиболее чистым. Для повышения температуры сгорания необходимо увеличить термоустойчивость внутренних частей двигателя, которые находятся после камеры сгорания, что можно сделать с помощью замены внутренних частей двигателя, сделанных из сплава алюминий-титан. На композитные материалы с применением углеродных нанотрубок или покрытия этих частей другими материалами на основе керамики или других термостойких материалов, также улучшения охлаждения этих частей двигателя другими способами. Так, к примеру, внутреннее охлаждение лопаток или дисков по технологии BLISK.

Для более чистого выхлопа, кроме увеличения температуры топлива, можно заменить используемое топливо на новые более энергоёмкие биотоплива – этанол или биогаз – или же использование газа, такого как сжиженный водород, который при горении будет выделять воду, или стандартный газ, у которого выделение в атмосферу по сравнению со стандартным топливом намного меньше.

Высокую тяговооруженности можно достигнуть облегчением самого двигателя или использованием более энергоёмкого топлива.

Список литературы:

1. Иноземцев, А.А. Газотурбинные двигатели [Текст] / А.А. Иноземцев, В.Л. Сандрацкий. – Москва: Машиностроение, 2006. – 1204 стр.

2. Перспективные силовые установки для высокоскоростных летательных аппаратов: [Электронный ресурс] // Испытатели аэрокосмической техники. URL: <http://www.testpilot.ru/review/hiper/hyper.htm> (Дата обращения: 09.03.2016).

Развертывание сети станций оптического и радиолокационного наблюдения на базе школьных обсерваторий учебных учреждений России в рамках астрономической программы «Наблюдение естественных и искусственных небесных тел в околоземном пространстве»

Деревянко В.Г., Титова В.А.

Научный руководитель – Степашкин А.Б.
ГБОУ «Инженерно-техническая школа»

В настоящее время, несмотря на гигантскую революцию, происходящую в астрономии, отношение к ней в школах стало недопустимо пренебрежительным: преподавание астрономии является не правилом, а исключением. В современной школе нет курса астрономии. Если посмотреть программы по физике, то в них можно найти кусочки бывшего астрономического курса. На них выделяется всего 4 – 5 часов. Этого, конечно крайне мало для того, чтобы школьники могли усвоить простейшие данные о происхождении Вселенной или нашей Солнечной системы. В большинстве учебных заведений даже элективный курс не предлагается. Поэтому у школьников не формируется осознанного восприятия этой науки. Астрономия – это точная, сложная, мировоззренческая наука. Она объединяет все имеющиеся знания об устройстве Мира и Вселенной. Её изучение даёт человеку возможность понять законы мироздания. Наша жизнь в космическом понимании подчиняется этим законам, и мы должны их знать. К тому же молодые люди должны быть осведомлены об угрозах из космоса для Земли, таких, как астероидная и метеоритная опасность, загрязнение околоземного пространства космическим мусором, риск столкновений космических объектов.

Проект нацелен на создание инновационной образовательной среды, дающей развитие исследовательской, проектно-конструкторской и прикладной творческой деятельности обучающихся для профессиональной ориентации.

Задачи проекта:

- проектирование и апробация модели деятельности школьной лаборатории космических исследований;
- определение материально-технических условий реализации модели деятельности школьной научно-исследовательской лаборатории космических исследований;
- строительство на территории ГБОУ г. Москвы «Инженерно-техническая школа имени дважды Героя Советского Союза П. Р. Поповича» обсерватории и школьного астрономического комплекса, внедрение опыта деятельности школьной научно-исследовательской конструкторско-дизайнерской лаборатории;
- реализация астрономической программы – «Наблюдение, обнаружение и каталогизация естественных и искусственных небесных тел в околоземном пространстве».

Будущий астрономический комплекс позволит достичь следующих целей:

- образовательных – повысить престиж фундаментальных наук: математики, физики, химии и других; дать первые навыки выполнения исследовательской работы;

- воспитательных – показать, что для научной деятельности необходимы глубокие и всесторонние знания, заразить учащихся страстью к познанию нового, привить потребность в интеллектуальном труде, уважение к наукам.

Особенностью будущего школьного астрономического комплекса является возможность наблюдать астрономические явления коллективно в реальном режиме времени. Наличие в составе комплекса аппаратуры автоматизированного купола позволит использовать оборудование во много раз эффективней, значительно повысит качество наблюдений и даст возможность полноценно вести учебный процесс и заниматься исследовательской работой в течение всего учебного года. Полученный опыт предлагается распространить на всей территории России для создания обширной сети школьных обсерваторий.

Исследование движения электронов в однородном магнитном поле

Нодиров М., Пилипенко А.

Научный руководитель – Сюкиева Л.Д.

ГБОУ Школа № 879, г. Москва

Тема нашей работы посвящена исследованию и экспериментальному подтверждению условий, которые влияют на поведение электронов в однородном магнитном поле.

Цель: исследовать движение электронов в однородном магнитном поле.

Актуальность Однородные магнитные поля используются во многих приборах, в технике широко используется такое явление, как магнитной термоизоляции высокотемпературной плазмы, то есть полностью ионизированного газа, при температуре порядка 10⁶ К. Аналогичное явление происходит в магнитном поле Земли, которое является защитой для всего живого от потоков заряженных частиц из космического пространства. Быстрые заряженные частицы из космоса (главным образом от Солнца) «захватываются» магнитным полем Земли и образуют так называемые радиационные пояса.

В работе мы использовали установку для исследования движения электронов, которая представляет собой систему катушек Гельмгольца, внутри которой находится электронная лампа с электронной пушкой. Лампа с электронной пушкой находится в области с однородным магнитным полем. Лампа установлена так, что может вращаться вокруг вертикальной оси, что необходимо для изменения угла между вектором скорости электронов и вектором магнитной индукции. Так же в установку входит блок питания, веб-камера на кронштейне и линейка с миллиметровой шкалой, которая необходима для определения масштаба фотосъемки. В области однородного поля катушек находится чувствительный элемент цифрового датчика магнитного поля, внутри корпуса блока питания вмонтирован цифровой датчик напряжения, который позволил нам контролировать напряжение в электронной пушке. С помощью веб-камеры мы фотографировали траектории движения электронов. Траектории были видны благодаря свечению газа в колбе лампы во время прохождения электронного пучка. Для улучшения условия фотосъемки к установке закрепляется

откидывающийся светозащитный экран. Для обработки полученных изображений нами была использована компьютерная программа «Цифровая лаборатория».

Наши эксперименты заключались в исследовании зависимости радиуса траектории электрона от индукции магнитного поля и его энергии, в изучении зависимости $1/R^2$ от $V^2/2U$. Мы решили проверить, как влияет изменение направления вектора скорости на радиус траектории. Мы попытались продемонстрировать зависимость направления движения электронов и их отклонения от изменения направления магнитного поля. В ходе проведенных экспериментов и их анализа мы сделали выводы:

- Мы научились, для обработки полученных изображений, использовать компьютерную программу «Цифровая лаборатория».
- Мы ознакомились с установкой для изучения движения электронов в магнитном поле.
- Мы убедились, что радиус окружности уменьшается с ростом индукции и увеличивается с ростом энергии электронов.
- Мы подтвердили, что зависимость величин $1/R^2$ от $V^2/2U$ линейна, и коэффициент пропорциональности данной зависимости равен удельному заряду электрона.
- Подтвердили экспериментально, что направление вектора скорости влияет на радиус траектории движения электронов, а именно, приводит к его уменьшению.
- Изменение направления \vec{B} приводит к изменению направления, в котором отклоняются электроны в этом поле. Таким образом, магнитное поле изменяет только направление скорости электронов, но не ее величину; явления движения электронов и их отклонения от изменения направления магнитного поля.

Изучение спектров различных источников света

Лабутин-Антипов С., Ломоносов В.

Научный руководитель – Сюкиева Л.Д.

ГБОУ Школа № 879, г. Москва

Постановка задачи

Цель: Получить и исследовать спектры различных источников света.

Задачи:

- ознакомиться с явлением дисперсия света;
- ознакомиться с принципом работы спектроскопа и методом спектрального анализа;
- определить виды спектров, излучаемые различными источниками света.

Целевая аудитория: Старшеклассники, изучающие раздел физики «Оптика. Световые явления».

Особенности разработки: в работе были исследованы спектры различных источников света: газовые трубки, лампа накаливания, лазер, светодиодная лампа, энергосберегающая, пары натрия. Актуальность работы заключается в том, что изучение спектров различных источников света (или веществ) лежит в

основе так, называемого спектрального метода, который широко применяют в различных областях деятельности человека.

Реализация задачи: Для наших исследований мы использовали спектроскоп, ВЕБ-камеру для фотографирования, а так же, компьютер для обработки данных. Благодаря программному обеспечению «Цифровая лаборатория» фирмы «Научные развлечения» мы имели возможность работать с данными, получаемыми видеокамеры, подключенных к персональному компьютеру. Работу с ВЕБ-камерой в рамках программы мы проводили в окне «Устройство видеозахвата». Данная программа (дополнительно) позволяет работать со встроенной камерой. Полученные изображения можно обрабатывать. Фото и видео автоматически после сохранения загружаются в окно «Устройство видеозахвата» (вкладка «Файл»). Для презентации исследовательской работы была использована программа Power Point.

Заключение:

- Изучив литературу, мы узнали, что свет распадается на спектр, что спектры бывают как поглощения, так и испускания. Спектры испускания бывают трех видов: сплошные, линейчатые и полосатые.
- Мы подтвердили, что образцы разогретых газов до высокой температуры – неон, водород, ртуть, аргон, гелий, криптон дают нам линейчатый спектр.
- Мы убедились в том, что сплошной спектр имеют лампы накаливания, так как их нить сделана из металла. Металлы, разогретые до высокой температуры, дают сплошной спектр.
- Мы определили, что внутри энергосберегающей лампы находятся пары ртути.
- Мы узнали, что светодиодная лампа дает нам сочетание трех ярких компонентов спектра – красного, зеленого, синего.
- Мы узнали, что длина волны красного лазера находится в пределах от 650-700 нм.
- Мы доказали, что пары натрия дают ярко желтый свет, поглощая, при этом остальные цвета спектра.

Используемая литература:

1. Р.А. Мустафаев, В.Г. Кривцов. Дисперсия света. Спектральный анализ. Просвещение, М.2007г.
2. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. ФИЗИКА. 11 класс., Просвещение. М.2013г., стр. 193-199
3. Интернет – ресурсы: сайт <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

Метод защиты от DOS-атак

Локтев Д.К.

Научный руководитель – Васильев Ф.В.

Школа № 1287; МАИ, г. Москва

На данный момент, в мире, где существенную часть дохода приносят различные информационные ресурсы, широкую распространенность получили DOS атаки.

DOS атаки заключаются в перегрузке системы до ее полного отказа, чтобы обычные пользователи не могли попасть и воспользоваться этим ресурсом. DOS атак имеется огромное количество типов, начиная от обычного переполнения ICMP флудом, до атак второго рода, суть которых заключается в ложном срабатывании системы защиты, что приведет к недоступности ресурса.

DOS атака реализуется путем отправки зашкаливающего количества запросов на сервер с различных компьютеров, которые перегружают сервер. Для противостояния таким атакам нужно: определить сам факт того что такие запросы присутствуют и представляют угрозу, и каким-то образом их заблокировать.

Для обнаружения атаки на сервере на основе системы UNIX можно использовать стандартную утилиту netstat, которая показывает текущие соединения с сервером. Но проблема в том, что netstat показывает все соединения в адрес компьютера. Нас интересуют не сами запросы, а их количество с каждого IP-адреса, поэтому для их подсчета можно использовать программу awk, которая также входит в стандартный набор пакетов UNIX-систем и представляет собой язык обработки шаблонов. С ее помощью мы получим список IP, с которых идут запросы и их количество с каждого IP.

Обычно нормальное количество подключений с одного IP зависит от типа сервера, но, как правило, не превышает 30. То есть, если есть адрес, с которого идет более 30 одновременных подключений, его можно считать потенциальной угрозой и его стоит блокировать. В результате посылается команда на Firewall, которым устанавливается новое правило для этого IP, полностью блокирующая его активность в сторону сервера.

На основе описанного принципа был написан скрипт на языке командного интерпретатора bash.

Определение факторов, влияющих на эффективность работы солнечной батареи

Кузнецов И.А.

Научный руководитель – Савина В.В.

ГБОУ Гимназия № 1538, г. Москва

В повседневной жизни часто используются солнечные батареи. С целью экономии электроэнергии мы решили усовершенствовать систему энергообеспечения нашего загородного дома и установить на его крыше солнечные батареи.

Возникла проблема, в каких случаях солнечная батарея будет работать наиболее эффективно?

В литературе отражены теоретические вопросы работы солнечных батарей, но отсутствует информация об изучении эффективности её работы в школьной лаборатории.

Недостаточность знаний по этому вопросу обусловили выбор темы исследования «Определение факторов, влияющих на эффективность работы солнечной батареи».

Объектом исследования является солнечная LEGO–батарея. В качестве предмета исследования выступает количество выработанной электроэнергии под действием падающего на неё света.

Целью исследования является установление зависимости количества выработанной электроэнергии солнечной батареей от площади поверхности батареи, интенсивности освещения, угла падения света на батарею.

Задачи исследования:

- подбор литературы по проблеме;
- изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- проведение эксперимента по определению факторов, влияющих на работу солнечной батареи;
- обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: количество выработанной электроэнергии больше в том случае, если больше площадь поверхности батареи; больше интенсивность излучения; меньше угол падения света на батарею.

В ходе работы использовались следующие методы: теоретические, эмпирические, интерпретационные.

Новизной работы является использование авторской методики проведения исследования с использованием LEGO-моделей для определения эффективности работы солнечной батареи.

Этапы исследования: подготовительный, практический, обобщающий.

В ходе исследования использовался такой метод, как лабораторный эксперимент. Лабораторные исследования проводились на базе школы.

В ходе эксперимента были получены следующие результаты:

Во-первых, чем больше площадь поверхности батареи, тем больше частота обращения чёртова колеса. Следовательно, количество выработанной электроэнергии прямо пропорционально площади поверхности батареи. Во-вторых, чем больше интенсивность освещения батареи, тем больше скорость движения электромобиля. Следовательно, количество выработанной электроэнергии прямо пропорционально интенсивности освещения. В-третьих, чем меньше угол падения света на поверхность батареи, тем больше частота обращения колеса ветродвигателя. Следовательно, количество выработанной электроэнергии обратно пропорционально углу падения света.

Таким образом, выдвинутая гипотеза исследования справедлива.

Практическая значимость работы состоит в том, что результаты исследования помогут нам и другим людям эффективно использовать солнечные батареи для энергообеспечения дома. Перспективное направление изучения темы: изучение влияния температуры окружающего воздуха на количество вырабатываемой энергии солнечной батареей.

Исследование возможности предсказания космической погоды по данным спутников

Мирошникова М.А.

Научный руководитель – Шишкова Н.А.

Научный консультант – Богомолов А.В.

ГБОУ Гимназия № 1576; МГУ, г. Москва

В практическом смысле к тематике космической погоды относятся вопросы прогноза солнечной и геомагнитной активности, исследования воздействия солнечных факторов на технические системы (радиопомехи, радиационная обстановка и пр.), воздействия на биологические системы и людей.

Основную долю радиации космонавты и приборы, работающие на околоземной орбите, получают в зоне радиационных поясов и в полярных шапках. Потоки радиации в них могут сильно изменяться в результате прихода солнечных космических частиц, поэтому актуален прогноз их появления, связанный с процессами, происходящими на Солнце.

Целью работы было определение коэффициентов солнечной активности, которые позволяют наиболее точно оценивать интенсивность излучения Солнца и предсказывать его влияние биологические объекты и технические системы на Земле.

В процессе работы определена зависимость характеристик от времени. Выявлено, что все коэффициенты солнечной активности взаимосвязаны и имеют циклический характер. Определены коэффициенты корреляции между различными параметрами, таким образом, показана связь между ними. Для наиболее значимых коэффициентов были построены графики зависимости от времени в двух вариантах: используя непосредственные данные и по усредненным значениям. Для каждого случая определены линии тренда и установлен коэффициент достоверности.

Выяснено, что число Вольфа нельзя считать пригодным для полного описания солнечной активности. Но можно получить обобщенный коэффициент, учитывающий влияние других параметров, для более достоверного описания влияния изменений состояния солнца на околоземное пространство.

Нужен параметр, (или комбинация параметров), которые можно измерять более оперативно, чем среднесуточно. Радиоизлучение, рентгеновское излучение, площадь пятен, магнитное поле, выглядят достаточно перспективными.

В результате работы получено значение коэффициента корреляции индекса солнечной активности F107 (плотность потока радиоизлучения Солнца на волне длиной 10,7 см) от числа солнечных пятен 0,926. Это значит, что для прогнозирования изменения солнечной активности вместо числа Вольфа (Sunspots) можно использовать F107.

Было выяснено, что площадь солнечных пятен (Sunspot_area) также хорошо коррелирует с индексом солнечной активности.

Можно сделать вывод, что работу можно продолжить, определив сочетания индексов, которые позволили бы точнее предсказывать изменение солнечной активности.

Проблема сверх-многоциклового усталости в современной авиационной промышленности РФ

Копитар.А.В., Севостьянова А.А.

Научный руководитель – Никитин А.Д.

ГБОУ Школа № 2005; МАИ, г. Москва

Введение. На заре развития авиационной промышленности предполагалось, что проблема разрушения материалов при действии циклических нагрузок может быть решена путем использования концепта «бесконечной усталостной долговечности», который был предложен немецким инженером А. Веллером [1] в конце 19 века. Данный концепт предполагал, что при снижении амплитуды внешней нагрузки ниже заданного значения (предела усталости) не приводит к разрушению материала при сколь угодно большом количестве циклов нагружения. Однако серия катастроф на воздушном транспорте середины 20 века заставили пересмотреть представления о принципах проектирования и контроля воздушных судов. Пересмотр представлений об усталости в материалах привел к новой классификации. Были выделены два режима усталости: малоцикловая и многоцикловая усталости. В современной авиационной промышленности России до сих пор используется данное представление, что отражено в Государственных Стандартах, разработанных в середине 1980х годов. Данные стандарты предполагают испытания материалов проявляющих «физических предел усталости» до 107 циклов и до 108 для материалов с постоянным снижением усталостной прочности. При долговечностях более 107–108 циклов, предполагается, что усталостное разрушение не наступает.

Однако, ряд зарубежных исследователей [2, 3] в начале 1990х годов экспериментально показали, что разрушение для обоих типов материала (с физическим пределом усталости и без него) может происходить после 107–108 циклов. Новая область усталости (107–1010 циклов) была названа «сверх-многоцикловая усталость». Было показано, что авиационные титановые сплавы могут быть разрушены при нагрузках ниже экспериментально определенного «предела усталости» после значительного количества циклов (109–1010). Очень скоро результаты экспериментальных данных нашли свое подтверждение в авиационной промышленности США. Согласно [4] причинной досрочного выхода из строя двигателей военных самолетов стало разрушения при наработках порядка 109 циклов при нагрузках ниже предела усталости. В 2012 году подобная ситуация произошла и в российской авиационной индустрии. При прогреве двигателя досрочно вышел из строя титановый диск компрессора при наработке, не превышающей 30% от гарантированного срока службы. Причиной преждевременного выхода из строя оказалась наработка порядка 3×10^9 циклов под действием нагрузок, не превышающих предел усталости сплава. Таким образом, В России проблема сверх-многоциклового усталости является малоизученной и представляет большой практических интерес.

Литература.

[1] Stschutz W. A history of fatigue. Engineering Fracture Mechanics, 54(2):263-300, 1996.

[2] Bathias C. There is no infinite life in metallic materials. *FFEMS*, 22:559-565, 1999.

[3] P.C.Paris C.Bathias. *Gigacycle fatigue in mechanical practice*. New York, 2005.

[4] T. Nicholas. *Critical issues in high cycle fatigue*. *Int. J. of Fatigue*, 1999

Современные установки для проведения испытаний на сверх-многоцикловую усталость

Блохин И.В., Лабутов Д.А.

Научный руководитель – Никитин А.Д.

ГБОУ Школа № 2005; МАИ, г. Москва

Введение. Как неоднократно было показано многими авторами [1, 2] проблема разрушения материалов под действием циклических нагрузок ниже предела усталости (сверх-многоцикловую усталость) является важной научно-практической задачей. Экспериментальное изучение данной области традиционными методами (гидравлические и магнитно-резонансные установки) испытаний на усталость осложняется огромными базами испытаний (порядка 10⁹ – 10¹⁰ циклов). Характерные частоты нагружения традиционных методов ограничены величиной порядка 100 Гц. Оценка продолжительности одного усталостного испытания при максимальной частоте нагружения показывает, что время, необходимое для одного опыта, будет составлять порядка 3 лет, что является неэффективным. Таким образом, для проведения исследования в области сверх-многоцикловой усталости требуется разработка инновационных методов проведения испытаний.

В настоящее время широкое распространение получили резонансные методы проведения усталостных испытаний [3]. Эти методы основаны на использовании пьезоэлектрического эффекта, суть которого заключается в механическом изменении геометрии кристалла под действием внешнего электрического тока. Особенностью пьезоэлектрического эффекта является идеально линейная связь между амплитудами приложенного напряжения и амплитудами механических вибраций. Величина механических вибраций весьма мала (порядка 1-10 микрометров), что требует формирования особого концепта для расчета образцов. Данный концепт основан на теории распространения упругих волн в материале. Геометрия образцов и нагружающих устройств должна быть рассчитана таким образом, чтобы обеспечивать резонансные колебания во всей системе. Характерные величины резонансных частот пьезоэлектрических кристаллов варьируются от 10 до 50 кГц. Из практических соображений (линейный размер образца обратно пропорционален частоте) наиболее распространенной частотой является 20 кГц. Испытание при 20 кГц является наиболее эффективным в сравнении с классическими методами исследований, так как позволяет сократить время испытаний в области сверх-многоцикловой усталости с величин порядка 3 лет до 1 недели.

В работе проведены испытания авиационного титанового сплава ВТ3-1 в области сверх-многоцикловой усталости, которые показывают эффективность новых методов исследования усталостного поведения металлических материалов.

Литература

- [1] P.C.Paris C.Bathias. Gigacycle fatigue in mechanical practice. New York, 2005.
- [2] T. Nicholas. Critical issues in high cycle fatigue. Int. J. of Fatigue, 1999.
- [3] C.Bathias. Piezoelectric fatigue testing machines and devices. Int. J.of Fatigue, 2006.

Сверх-многоцикловая усталость авиационного титанового сплава ВТЗ-1

Гудилко М.А., Доманков Л.Е., Никитин А.В.
Научный руководитель – Никитин А.Д.
ГБОУ Школа № 2005; МАИ, г. Москва

Введение. С развитием авиационной индустрии срок службы современных двигателей был значительно увеличен, что привело к необходимости учета циклических нагрузок при значительных наработках (порядка 10^9 – 10^{10} циклов). Классическое представление о поведении материалов при таких наработках основано на работах немецкого инженера Веллера, который высказал предположение о бесконечной усталостной долговечности и пределе усталости. Согласно этим представлениям существует некое значение амплитуды напряжений, ниже которого усталостное разрушение не наблюдается. Однако в последнее время было экспериментально показано, что усталостное разрушение может наблюдаться при нагрузках значительно ниже пределов усталости [1, 2]. Новый режим нагружения называется сверх-многоцикловой усталостью. Было показано, что подобные нагружения при нагрузках ниже предела усталости могут наблюдаться как в лабораторных условиях, так и при эксплуатации воздушных судов [3]. Таким образом, возникает необходимость изучения авиационных материалов в области сверх-многоцикловой усталости.

В данной работе проводится исследование авиационного титанового сплава ВТЗ-1 в области сверх-многоцикловой усталости. Было показано, что указанный титановый сплав может разрушаться по механизмам усталости при внешних нагрузках ниже установленного предела усталости. Экспериментально показано, что разрушения могут происходить при базах испытаний 10^9 циклов и выше. Анализ поверхностей излома показывает качественную смену механизма зарождения усталостной трещины. В случае больших долговечностей зарождение происходит под поверхностью образцов. Показано, что причиной зарождения трещины в сверх-многоцикловой усталости является наличие микроструктурных дефектов в материале. Выявлена взаимосвязь между наблюдаемой долговечностью и различными типами дефектов присущих материалу.

В работе дается оценка различных дефектов микроструктуры с точки зрения их влияния на усталостные свойства материалов, а так же проводится анализ путей решения проблемы разрушения титанового сплава ВТЗ-1 в области сверх многоцикловой усталости.

Литература.

- [1] Bathias C. There is no infinite life in metallic materials. FFEMS, 22:559-565, 1999

- [2] P.C.Paris C.Bathias. Gigacycle fatigue in mechanical practice. New York, 2005
[3] T. Nicholas. Critical issues in high cycle fatigue. Int. J. of Fatigue, 1999.

Формирование критерия разрушения материалов при многоосном нагружении в области сверх-многоцикловой усталости

Кожевников П.А., Мирзоянц П.Т., Перегудов М.А.

Научный руководитель – Никитин А.Д.

ГБОУ Школа № 2005; МАИ, г. Москва

Введение. Явление разрушения материалов под действием циклических нагрузок при огромном количестве циклов нагружения (109 – 1010 циклов) является установленным фактом [1, 2]. Как правило, оценка усталостной прочности материалов в указанной области долговечностей (сверх-многоцикловая усталость) проводится для одноосных режимов нагружения (растяжение-сжатие, растяжение-растяжение). Реальные элементы конструкций, таких как: авиационные двигатели, пружины и др. работают в условиях сложного напряженного состояния (многоосное нагружение). Оценка прочности таких реальных элементов конструкций в области сверх-многоцикловой усталости должна проводиться с учетом многоосного критерия разрушения. Принципиальная схема проведения испытаний в области сверх-многоцикловой усталости не позволяет реализовать многоосное нагружение. Таким образом, возникает необходимость формирования нового критерия разрушения для сложного напряженного состояния.

Анализ экспериментальных данных для титановых сплавов в области сверх-многоцикловой усталости [3] показывает, что поведение усталостных кривых в областях малоцикловой и многоцикловой усталости качественно схоже с поведением кривой в области сверх-многоцикловой усталости. В обоих случаях наблюдается постоянное снижение усталостной прочности как функции от числа циклов нагружения с выходом на горизонтальную асимптоту [4]. Таким образом, для формирования критерия разрушения при многоосном нагружении возможно использование одного из критериев, предложенных для области мало-многоцикловой усталости. В качестве такого критерия был выбран критерий Сайнса [5], который был адаптирован для случая сверх-многоцикловой усталости соответствующим подбором констант. Так как авиационные титановые сплавы, как правило, используются в конструкциях испытывающих значительные центробежные нагрузки, то при формировании критерия использовались результаты при различных асимметриях цикла (симметричный и отнулевой цикл).

В работе проводится обобщение критерия Сайнса на случай произвольной асимметрии цикла нагружения и корректировка параметров критерия для использования его в области сверх-многоцикловой усталости.

Литература

- [1] Bathias C. There is no in_nite life in metallic materials. FFEMS, 22:559-565, 1999
[2] P.C.Paris C.Bathias. Gigacycle fatigue in mechanical practice. New York, 2005
[3] Szczepanski C.J. Larsen J.M., Jha S.K. et al. Reducing uncertainty in fatigue life limits of turbine engine alloy. Int. J. of Fatigue, 2013.

[4] Mughrabi H. Specific features and mechanisms of fatigue in the ultrahigh-cycle regime. Int. J. of Fatigue, 28:1501-1508, 2006.

[5] Н.Г. Бураго, А.Б. Журавлев, И.С. Никитин, Моделирование многоосного усталостного разрушения и оценка долговечности элементов конструкции, МТТ, 6, 22 – 33, 2011.

Ресурсы в космосе – будущее человечества

Жиров А.В.

Научный руководитель – Киреенкова М.В.

ГБОУ Школа № 2110 «МОК «Марьино», г. Москва

Ни для кого не секрет, что не возобновляемые ресурсы на Земле не бесконечны, и с растущими темпами потребления их человечеством, в итоге иссякнут. Тогда единственным способом их получения станет их замена альтернативными видами ресурсов или добыча на других небесных телах. Поэтому в этой работе рассмотрены потенциальные объекты для добычи полезных ресурсов на них.

Целью данного исследования является составление приблизительных расчетов необходимых для выполнения миссии перелета и добыч полезных ископаемых на других планетах

На данный момент человечество не обладает технологиями, позволяющими осуществить добычу полезных ископаемых на других планетах. Проблема заключается в доставке необходимого оборудования на другую планету, так как сейчас нет достаточно мощных ракет, способных выводить большое количество груза на околоземную орбиту с последующей его отправкой к планете, на которой также необходимо развернуть процесс добычи и переработки (по возможности). Так же оборудование, предназначенное для добычи, должно исправно функционировать в условиях отличных от земных, а это требует дополнительных исследований и проектирования.

Во-первых, для произведения расчетов необходимых для миссии перелета необходимо изучить основные характеристики планет Солнечной системы, а именно ближайшие к Земле планеты земной группы. Самой привлекательной планетой является Марс, так как эта планета находится на малом расстоянии от Земли и об этой планете собрано относительно большое количество данных, позволяющих узнать о её характеристиках и потенциальной пригодности для добычи на ней полезных ископаемых.

Во-вторых, необходимо изучить как наиболее эффективно использовать имеющиеся технологии для осуществления миссии, включая типы используемого топлива, виды ракет-носителей и орбиты перелета между планетами. Самыми эффективными являются гомановские траектории, которые позволяют сэкономить топливо, а значит позволить взять больше груза. Расчет количества топлива осуществляется по формулам Циолковского с заданными параметрами двигателей и массы корабля.

Конечным продуктом являются приблизительные теоретические расчеты необходимые для миссии перелета, показывающие, что при технологиях, доступных человечеству на данный момент, невозможно осуществить добычу на других планетах, но используя технологии, которые разрабатываются и,

возможно, будут уже доступны в ближайшем будущем, миссия перелета на Марс с последующей добычей ископаемых является вполне достижимой целью.

Разработка нового принципа работы авиационного радиовысотомера

Медведев Д.О.

Научный руководитель – Шевердина Т.В.

МБОУ «Лицей № 6 им. М.А. Булатова», г. Курск

Я уже довольно давно изучаю авиацию, а недавно заинтересовался различными методами изучения фактической высоты летательного аппарата (ЛА). На данный момент (так же как и последние 100 лет истории авиации) используется основной метод – барометрический. На самолете устанавливается приемник воздушного давления (трубка Пито или трубка Прандтля), а с земли по радиосвязи прибор получает сведения о давлении на поверхности земли, и прибор, основываясь на разнице давлений, показывает высоту. Однако этот метод имеет два довольно существенных недостатка: зависимость от работы наземных служб (получение значения давления) и большую, а в горных районах и в районах с сильным расслоением атмосферы, значительную погрешность. Еще один способ измерения – радиовысотомер. Он заключается в измерении временного промежутка между передачей и приемом радиосигнала, он намного точнее барометрического метода и не требует связи с наземными службами, также имеет существенные недостатки. Например, при крене или тангаже будет отображаться неверная высота, кроме того, этот способ применим только в равнинной местности. Основываясь на радиолокационном методе, я подумал, а почему бы не направить радиоволну не к поверхности Земли, а вверх. На высоте от 110 км до 150 км над поверхностью Земли образуется ее ионосфера. Я знал, что плотные слои ионосферы способны отражать коротковолновые излучения (КВ-радиоизлучения). Тогда я стал более подробно изучать свойства взаимодействия радиоволн с ионосферой. В результате выяснил, что данный способ будет крайне нестабильным, вследствие изменений в слоях ионосферы из-за погоды, времени суток, времени года, солнечной активности. Но мне удалось найти диапазон, который практически не подвержен этим изменениям – 7 МГц. Мною был проведен опыт по импульсной передаче и приему волны на этой частоте. Опыт проводился в трех состояниях: днем, когда Солнце близко к кульминации, вечером, на закате и ночью, при отсутствии солнечного света на всём пути волн. В результате эксперимента было установлено, что данный метод эффективен при измерении высоты. Далее были предложены варианты установки антенны на ЛА. Размеры крыльев современных лайнеров позволяют установить такую антенну в крыле, а значит, при установке двух таких антенн (в оба крыла) можно компенсировать изменения показаний при крене, а при установке третьей на фюзеляже – и при тангаже. Недостатки у этого метода незначительные, только лишь размещение антенны (или нескольких) довольно больших размеров на ЛА.

Стратегическое и консолидированное образование.

РН Ангара – стратегический базис

Кулак П.Е.

Научный руководитель – Куркин И.И.

МАИ, г. Москва

Ракетные и крылатые модификации ступеней Решение задач в космосе и атмосфере. Проблемы спасаемых ступеней.

Ключевые слова: Гравитация – закон всемирного тяготения. Число Циолковского – связь материи и энергии. Тяговооруженность. Ракетноситель и крылатые модификации Кооперация БРИКС и возможности старта с различных континентов.

В условиях всё возрастающей интенсивности освоения космоса наметилась тенденция совершенствования мощных ракет-носителей в сторону их, более экологической безопасности и много разовости применения первых ступеней.

Пример Ангара взамен Протону, с парашютным или крылатым спасением первых ступеней, с переходом к двигателям использующих более экологически безопасные рабочие тела – Керосин и водород.

Изучается проблема создания многоразовых вторых ступеней как крылатых с двухконтурной реализацией. При решении разнообразных задач рассматриваются варианты оснащения контуров с энергозависимыми и независимыми исполнениями двигательных и энерго-двигательных установок.

Проектная перспектива. Масштабный базис аэрокосмической доктрины – Космодром Восточный.

РН Ангара предназначена для формирования крупных объектов действий в космосе и из космоса. Старт объектов с массой свыше 600т. Стартовая тяговооруженность 1.2-1.37 ЖРД рабочее тело – керосин. Удельная тяга 309сек (3.02км/сек). Доставка грузов более 25т на опорную орбиту 200км за время 16 мин. Конечная скорость 1ая космическая – 7.91км/сек.

Оперативная 2-я ступень Крылатая. Начальная масса 112 т. Отделение на высоте 50км. число Маха-5.99 (1762 м/сек). ПВРД рабочее тело – водород. Удельная тяга 3684сек (36км/сек). Пульсирующий режим – интервал 3.5мин – на удалении 320км в точках минимумов гармоник. Тяговооруженность вначале более 1 и далее до 0.3 Перепад высот 27-32.

Стратегическое и консолидированное образование.

Оборонная перспектива

Волков А.И.

Научный руководитель – Куркин И.И.

МАИ, г. Москва

Крылатый, космический паркинг. Из космоса крылатый рикошет. Крылатая перспектива электроракетных двигателей. Перехват грузов – Крылатая перспектива освоения космических орбит.

Ключевые слова: Энергия запуска – первая космическая скорость. Гибридные двигатели для компенсации потерь космической энергии в атмосфере.

Сопутствующие проблемы, связанные с потерей энергии. Энергия плазмы для снижения потерь. Энергетические проблемы в пограничном слое.

Весьма перспективны для решения экстренных задач крылатые аппараты космического базирования. Эти аппараты при сходе с орбиты уже изначально инерционно обладают огромной кинетической энергией. За счет кинетической энергии пикирующего режима полета он сможет решать локальные лучевые (по лучу лазера) задачи от встроенного турбоэлектрогенератора из контура прямоточного двигателя.

Этот же аппарат, как аппарат с тепловой памятью, с использованием электроракетных двигателей также обеспечит длительное и дальнейшее поддержание исходно заданной скорости рикошетирующего полета. Рассматривается вариант дальнего рикошетирующего полета с использованием пульсирующих ЖРД двигателей.

Проектная перспектива. Оперативный базис аэрокосмической доктрины – Крылатые аппараты космического паркинга массой 63т и 4.6т.

Начальная масса 63 т, дальний рикошет с высоты 200км – 500км на высоту 50 км и далее 3 оборота вокруг Земли. Оперативное время 5 часов. Масса полезного груза – 33т. При таком запасе в массе полезного груза он сможет: Осуществить перехват систем и грузов с высоты более 30км. В случае оснащения комбинированной энергосиловой установкой решать многие энергоемкие задачи – Реализовать импульс возвращения на космическую орбиту.

Тяговооруженность увода с орбиты (200км) паркинга 0.13, возвращение 1.5 и 0.06. Двухконтурная энергосиловая установка с различным оснащением: ЖРД рабочее тело – водород. Удельная тяга 460сек (4.4км/сек).

Стратегическое и консолидированное образование.

Крылатое зондирование планет

Вагин Р.О.

Научный руководитель – Куркин И.И.

МАИ, г. Москва

Динамика экологических проблем. Парниковый эффект на Венере, Ураган «красное пятно» на Юпитере. Утрата атмосферы на Марсе.

Ключевые слова: Закон сохранения энергии – энергия не исчезает. Лучевая энергия и гравитация определяет состояние планет. Единообразие процессов преобразований энергии. Изучая процессы на других планетах можно предсказать их развитие на Земле. Особенности планет определяет пути и методы зондирующих исследований.

Существуют экстремальные катастрофические явления пространственно-протяженного характера, которые можно изучать только с использованием зондирующих крылатых аппаратов над плотными слоями атмосфер и не только в атмосфере Земли.

В атмосфере Земли происходят, не всегда до конца объяснимые разрушительные явления катастрофического характера. Эти же явления дистанционно зафиксированы и в атмосферах других планет: Венера – парниковый эффект; Юпитер – мощное ураганное явления, в форме красного

пятна; Марс – разряженная, во многом утраченная атмосфера, за счет непонятного глобального явления взрывного характера.

Для изучения этих процессов предусматриваются полеты над условными границами между плотными и разряженными слоями атмосфер планет: Земля ~ 35км, Венера ~ 78км, Юпитер ~ 200км. Для Земли также актуальны научные крылатые зондирующие исследования путей и методов сохранности озонового слой от разрушающих лучевых воздействий Солнца и Галактик (вне границ озонового слоя ~ 20км).

Проектная перспектива.

Научно-оперативный базис аэрокосмической доктрины – Аппараты околопланетного паркинга – Венера, Марс, Юпитер. Стартовая масса 2т, ЖРД рабочее тело – керосин. Удельная тяга 309сек (3.02км/сек

Аппарат Венера – зондирующий нырок с высоты 200км на 75км, с само возвращением за счет изменяемой тяговооруженности -0.12 -0.75-0.023 Оперативное время 3.5 часов. 2.4 оборота вокруг Венеры Масса научной аппаратуры – 599кг.

Аппарат Марс – зондирующий нырок с высоты 200км на 19км, с само возвращением за счет изменяемой тяговооруженности -0.12 -1-0.18 Оперативное время 3.5 часов. 2.2 оборота вокруг Марса. Масса научной аппаратуры – 546кг.

Аппарат Юпитер – зондирующий нырок с высоты 400км на 200км, с само возвращением за счет изменяемой тяговооруженности 0 -0.024-0, сход с орбиты за счет кратковременного изменения угла атаки. Оперативное время 6 часов. 1.3 оборота вокруг Юпитера Масса научной аппаратуры – 821кг.

Стратегическое и консолидированное образование.

Временной фактор освоения спутников и планет

Балашов Г.Р.

Научный руководитель – Куркин И.И.

МАИ, г. Москва

Глобальная и пространственная взаимосвязь материи и энергии. Гравитационный разворот. Луна. Марс, Венера. Юпитер Астероидный пояс.

Ключевые слова. Согласно материалистической философии существует взаимосвязь между такими философскими понятиями как материя и энергия.

Согласно материалистической диалектике, материя это объективная реальность, данная нам в ощущении. Материальный мир это солнце, планеты, кометы и астероиды, метеориты и метеоры. Энергия солнца лучевая, термоядерная и гравитационная.

Атрибутами материи, всеобщими формами её бытия являются движение, пространство и время, которые не существуют вне материи. Движение – способ существования материи и соответственно материального мира в энергетическом пространстве, реализуется многообразии силовых действий, взаимодействий и противодействий составляющих.

Характер движения космических объектов определяется законом сохранения как константы полной механической энергии.

Энергия, как константа, в зависимости от удаления от притягивающего центра, предопределяет соответствующее перераспределение между её составляющими (между значениями потенциальной и кинетической энергий).

Устанавливается соответствующий характер движения. В одном случае движение имеет циклический характер – замкнутые круговые или эллиптические орбиты. В других случаях односторонний характер – разомкнутые параболические и гиперболические орбиты.

В зависимости от вариантов, во всевозможных сочетаниях и модификациях, реализуются активные и пассивные участки траекторий различных протяженностей

Активные участки: Для двигателей большой тяги – короткие по времени и протяженности. Для двигателей малой тяги – спиральные раскручивающие траектории.

Пассивные (по инерции) траектории: замкнутые (эллиптические) в сферах притяжения планет и Солнца; разомкнутые (парабола или гипербола) уход за сферу протяжения планет и Солнца.

Проектная перспектива.

Глобальный базис аэрокосмической доктрины Аппарат ракетно-космического обслуживания околопланетных атмосферных паркигов.

Стартовая масса 25т ЯРД тяга 36кН, Удельная тяга 900сек (8.82км/сек)

Луна. Тяговооруженность 0.148. Время 31.5мин. Старт с высоты 500км Пассивный полет (эллипс Гомона) – 4.7сут. доставленная масса полезного груза на поверхность Луны 8.5т.

Венера. Тяговооруженность 0.15 – 0.3 – 0.36 – 0.45 Времена работы ЯРД 31мин – парабола – 7.8 суток, 2ая ступень масса – 12.4т. 8.1мин – эллипс Гомана – 145.8 суток, 11мин – парабола – 5.6 суток, 7 мин – круговая орбита спутника. масса полезного груза – 3.8т.

Марс. Тяговооруженность 0.15 – 0.3- 0.37- 0.5 Времена работы ЯРД 31мин – парабола – 7.8 суток, 2ая ступень масса – 12.4т. 10.2мин – эллипс Гомана – 258.5 суток, 10.5мин – парабола – 10.6 часов, 3.5мин – круговая орбита спутник. масса полезного груза – 5.3т.

Юпитер. Тяговооруженность 0.15 тяга 36кН Времена работы ЯРД 31мин – парабола – 7.8 суток, 2ая ступень масса – 12.4т, эллипс Гомана – 2.7лет.

Стратегическое и консолидированное образование. Гиперзвуковое аэрокосмическое формообразование авиационных систем

Новосельцев Г.О.

Научный руководитель – Куркин И.И.

МАИ, г. Москва

Германия – Zanger, США – X37, X51, Россия – Сверхзвуковая авиация, Ю71(проект4202), Концепция АЯКС, МИГ-АКС, проект «Молот».

Ключевые слова: Мир гармонии в формообразовании и с учетом энергии существования. Главная задача преодолеть энергию сопротивления среды. Качество аппарата и характеристики качества, угол атаки и тяговооруженность.

Форма аппарата в обеспечение его аэродинамического качества. Поиск более совершенной конфигурации.

Существуют законы гармонии не только в природе, но и в создаваемых человечеством объектах материального мира. Для природных объектов это, как правило, принципы золотого сечения, определяющие их жизни устойчивость. Для искусственных крылатых объектов, помимо принципа золотых сечений, необходимо установление таких аэродинамических форм составляющих аппарата, при которых он будет устойчиво работать в атмосфере.

Россия с протяженной границей должна надежно защищаться от внешних угроз. В этой связи целесообразна боевая авиация ближнего действия в плотных слоях атмосферы и дальнего действия из разряженных слоев атмосферы. Изучаются различные конфигурации (геометрия) крылатых аппаратов с различной спецификой решаемых задач с целесообразными значениями аэродинамического качества, быстродействием, дальностью и боевой эффективностью вооружений, в том числе и лазерного.

Проектная перспектива. Авиационно-космическое обслуживание космического паркинга.

1-я ступень Самолет с двухконтурным двигателем ЖРД + ПВРД, рт керосин. Стартовая масса 450т. Старт с аэродрома – отрыв 3км. Горка до высоты 14 км. ЖРД до скорости 2М (576м/сек). Далее ПВРД до скорости 9.7М(3500м/сек). Время работы ступени 6.5 мин до высоты 40км. Тяговооруженность 0.6 на старте 1.3 на высоте 29км. 2ая ступень крылатая. Набор высоты 40 – 124км. Стартовая масса 104т. Двигатель ЖРД. Тяговооруженность 4.7 – 0.3 Время работы двигателя 3.4 мин до скорости 7300 м/сек. Далее полет с выключенным двигателем – 27мин – до высоты космического паркинга. 250км. Предусмотрен импульс перевода на орбиту паркинга – Тяговооруженность 0.06. Конечная масса 17.7т. Масса полезного груза – 5т.

Стратегическое и консолидированное образование.

Газодинамический лазер

Купреева А.Ю.

Научный руководитель – Куркин И.И.

МАИ, г. Москва

Защита от угроз – нейтрализация ураганных явлений. Медико-биологические проблемы.

Состояние разработок Стендовый образец ГДЛ Мощность излучения 100кВт. Температура газа в генераторе 1580К. Длина 1600мм. Масса 750кг. Расход топлива 12кг/сек.

Отечественный лазер мощностью 1МВт. создан в российском институте – ТРИНИТИ (г. Троицк) Подобный инфракрасный химический лазер, базировавшийся на полигоне в штате Нью – Мексика, сделал два выстрела по спутнику ВВС США находившегося на орбите высотой 420км.

Антиураганная перспектива.

В экваториальных районах за счет вихревых восходящих потоков формируются энергетически мощные ураганные образования с мощными электрическими полями.

Деградация ураганных образований, нейтрализация электрического поля (удерживающего огромные массы воды в тропосфере) может быть осуществлена за счет организации коронного электрического разряда.

Многофункциональные аппараты открывают широкие возможности для решения задач разнопланового характера с наземным, корабельным и самолетным базированием.

Предусматривается использование газодинамических лазерных систем.

Безопасность полетов космических аппаратов и орбитальных станций определяется множеством факторов, одним из которых является устранение возможности их разрушения или разгерметизации при случайном соударении с природными и техногенными объектами.

Очистка водной поверхности. Для реализации предлагаемой технологии можно использовать любые типы лазеров, как генерирующих непрерывное (мощностью от 50 до 500 кВт), так и импульсно-периодическое излучение. Наблюдаются следующие эффекты:

- Испарение и возгорание
- Подбрасывание частичек
- Последующий сбор с использованием мощного макропылесоса.

Стратегическое и консолидированное образование.

Ядерно-ракетная перспектива

Зеленова Е.В.

Научный руководитель – Куркин И.И.

МАИ, г. Москва

Защита от астероидов и комет. Микробаллонные технологии. Радиационная и медико-биологическая безопасность.

Состояние разработок. Выполненные НИОКР позволили успешно спроектировать ЯРД тягой 40 и 400 кН (КБХА, НИИТП, ИАЭ), а также предложить технологии ЯРД, которые наряду с двигательными импульсами могут выработать электроэнергию мощностью порядка мегаватта. Аналогичные разработки проведены в США – Программа Rjver-Nerva.

Для решения различных задач (в новых условиях) в структуре двигательной установки предусмотрены соответствующие проектные модификации. Принципиальной особенностью выбранной схемы двухконтурной установки является работа в двух режимах: режиме энергоустановки и режиме ракетного двигателя.

Глобальная оборонная инициатива. Космическая ядерная спутниковая система дальнего и длительного дежурства в районе Юпитера. Цель – ударное ядерное реагирование от астероидной и кометной опасности.

Земля, и как другие планеты, находится под постоянными ударными воздействиями множества космических тел – Метеориты, Метеоры, Кометы, Астероиды. Большинство из них из-за малых размеров безопасны, другие имеют не пересекающие траектории движения с орбитой Земли. Но вероятность, хоть и малая, все же существует опасного столкновения Земли с крупным космическим телом. С такими объектами можно бороться только на больших расстояниях от

Земли – в районе планеты Юпитера. В этом случае для защиты актуальна задача использования ядерных энергосиловых систем.

Перспектива. Ядерный многоразовый комплекс позволит решить многоплановые задачи – Создание баз станций на геостационарной орбите – Развертывание, Обслуживание, Замену совокупности спутниковых систем. Освоение Лунной базы. Формирование базы станции (около сферы действия Земли) искусственного спутника Солнца – Освоение ресурсов астероидного пояса и на этой базе колонизацию околосолнечного пространства.

Стратегическое и консолидированное образование. Фундаментальная научная идея (электронная ячейка)

Мерьков А.Ю.

Научный руководитель – Куркин И.И.

МАИ, г. Москва

Фундаментальная научная идея (электронная ячейка), сопутствующее решение множества аэрокосмических проблем: радиолокация и пеленгация; полезное использование шумов от ЭРД; защита от радиации; эффективность ракетных и реактивных двигателей; аэродинамика ЛА.

Главное – базовая идея и множество возможностей.

Электронная ячейка является хранилищем элементарных частиц и одновременно инжектором электронов для решения энергетических, радиационных и радиотехнических задач.

Основное применение и принцип действия .Ячейка является примером квантового осциллятора со своей резонансной частотой, следовательно, в ней электрон может совершать гармонические колебания при отклонении его от положения равновесия и излучать электромагнитные волны своей резонансной частоты.

В двигателях. Генераторы плазмы для повышения эффективности горения топлива ВРД и ЖРД.

В аэродинамике. Формирование ионизированных потоков, повышения аэродинамического качества ЛА.

Полезное использование шума от плазменных ЭРД, для передачи информации в космосе при непрерывной работе двигателя. Использование остаточных затухающих ЧМ(частотно модулированного) колебаний электронов, попавших из двигателя в электронную ячейку, для излучения волны.

В радиотехнике. Маломощная передающая антенна с изменяемой поляризацией, амплитудой, фазой, частотой, амплитудной диаграммой направленности.

Высокочувствительная приемная антенна со сферической диаграммой направленности и возможностью принимать сигналы любой поляризации для дальней космической связи.

В энергетике. Системы электронных ячеек в качестве компактной защиты от гамма излучения в ядерных реакторах, с помощью создания разности фаз колебаний электронов в системе.

Перспективы. Среди множества решаемых аэрокосмических задач с использованием электронных ячеек радиотехнические аспекты рассматриваются как определяющие.

Математическое моделирование био-аэродинамического принципа полёта в «живой природе» и авиации

Куприкова Е.М.

Научный руководитель – Бохонская И.Е.

ГБОУ «Школа с углубленным изучением английского языка № 1287»,
г. Москва

С давних пор человека привлекал полет птиц. Стремление проложить дорогу в небо было, пожалуй, самой заветной, сокровенной мечтой человечества, восходящей своими истоками в далекое прошлое. Ею пронизаны прекрасный и то же время трагический миф о Дедале и Икаре, и пророческие научно-технические фантазии Ж. Верна, и засвидетельствованные в летописях попытки людей обрести искусственные крылья и, уподобиться птицам, воспарить над землей. Это подтверждает представление Леонардо да Винчи о летательных аппаратах в XV веке и представление разных слоев общества о самолетах в начале XX века.

Пылливый ум человека добился того, что человек в 1912 г. стал летать быстрее птиц 1916 г. летает выше птиц и, наконец, 1924 г. научился летать без посадки дальше птиц.

Но до настоящего времени человек не превзошел птиц по экономности и безопасности полета. По сравнению с искусственными летательными аппаратами приспособленность к изменяющимся условиям полета у «живых» летунов (птиц, насекомых, млекопитающих) несравнимо выше.

«Живая природа» может многое подсказать нам, тем более что рациональность некоторых аэродинамических эффектов проверена в природе естественным отбором в работе, они рассмотрены на примере птиц, насекомых, млекопитающих, белки летяги и летучие мыши, и лисицы, рыбы, растения и семена (семя сосны, семя клена, семя ясеня).

К летательным аппаратам, как и к птицам, насекомым и животным, на разных этапах полета предъявляются различные требования по безопасности полета, маневренности, экономичности и т.д.

Для улучшения маневренности птицы при полете на больших скоростях, например при полете чаек в погоду со шквальным ветром, требует от птицы изменения геометрии. Если у птиц не было бы интуиции о необходимости уменьшения площади крыльев путем складывания или уменьшения угла атаки крыльев в момент ураганных порывов ветра, то крылья альбатроса могли бы быть поломаны. Так для улучшения планерности «живой летун» увеличивает площадь своих крыльев, у летательных аппаратов мы можем рассмотреть тот же случай (использование взлетно-посадочной механизации).

При стоянке в ангаре самолет складывает крылья как птица в гнезде:

План исследования.

В работе были проанализированы альтернативные формы плановой проекции крыла. В качестве базовой математической модели были выбраны относительные параметры планера ближнемагистрального самолета.

В работе была поставлена задача, используя преимущества новых информационных технологий выявить рациональные решения в «живой природе» и выработать проектные рекомендации для авиационной техники

Используя зависимость для подъемной силы: $Y = C_y S \rho v^2 / 2$,

где при равных площадях S и скоростном напоре $\rho v^2 / 2$ / подъемная сила Y будет зависеть только от безразмерного коэффициента подъемной силы C_y . Коэффициент подъемной силы в авиации получают экспериментальным путем. Используя натурную модель планера со сменными крыльями, выполненную из пенопласта, были проведены тестовые полеты по исследованию несущих свойств крыльев разной формы.

Оттиски плановых проекций крыльев были отсканированы с использованием Fine Reader.

По плановой проекции в системе геометрического моделирования *Solid Works* были выполнены чертежи крыльев с сохранением форм геометрических обводов и при условии постоянства площадей: $S_1 = S_2 = \dots = S_i = S = const$.

Сложность геометрических форм не позволяет не компьютерными способами достаточно точно провести масштабное моделирование крыльев. Использование системы геометрического моделирования *Solid Works* позволило в десятки раз сократить время и число повторений при моделировании крыльев сложных форм.

Форма фюзеляжа и оперения брались по базовой модели геометрических параметров самолета ЯК-40: по ним строилась 3-D модель. По полученным эскизам из пенопласта вырезались элементы планера. В собранном виде модель настраивалась на планирование с высоты 2м.

Регулировка модели самолета на планирование осуществлялась в ручную методом последовательных итераций. Каждая конфигурация модели тестировалась в десяти полетах.

Обработка данных эксперимента проведенная с использованием электронных таблиц Excel позволила построить диаграммы дальностей планирования на базе модели самолета ЯК-40. А далее последовательно с пенопластовыми крыльями, повторяющими образы живой природы:

- Бабочка: Эскиз крыла:3-D модель:
- Стрекоза: Эскиз крыла:3-D модель:
- Махаон: Эскиз крыла:3-D модель:
- Летучая мышь: Оттиск крыла:3-D модель:
- Муха: Эскиз крыла:3-D модель:
- Семя клена: Эскиз крыла:3-D модель:
- Семя ясеня: Эскиз крыла:3-D модель:
- Колибри: Эскиз крыла:3-D модель:
- Цапля.

Анализ полученных экспериментальных данных позволил выработать проектные рекомендации о рациональности использования геометрических форм «живой природы». Подъемная сила зависит от размаха крыла.

Использование новых информационных технологий позволило найти простые и наглядные решения известной со времен Икара и Дедала задачи. Так применение крыльев аиста позволило увеличить дальность планирующего полета самолета на 25-30 %. Этот результат достигнут за счет больших удлинений крыла птицы.

Использование крыльев альбатроса позволяет увеличить время планирования по сравнению с исходным крылом самолета на 15-25%, что достигается большей кривизной и большей хордой крыла.

Крылья семян клена и ясеня, обладая на 5 –10% худшими несущими свойствами, отличаются простотой и технологичностью изготовления.

Литература:

1. Куприков Н.М. – Применение инф. Тех. При изучении истории. Тезисы докладов VIII Международной студенческой школы-семинара «Новые информационные технологии», Москва, МГИЭМ, Украина, г. Судак, 2000 г. С 34-35:

2. Казневский В.П. – Аэродинамика в природе и технике, «Мир Знаний», изд. Просвещение, Москва, 1985 г.;

3. Стасенко А.Л. – Физика полета, выпуск 70 «Библиотека «Квант», изд. Наука, г. Москва, 1988 г.;

4. Захаров В.Б., Сонин Н.И. – Биология 7 класс, «Многообразие живых организмов», изд. ООО Дрофа, г. Москва, 1997 г.;

5. Ермаков А.М. – Простейшие авиамодели, изд. Просвещение, г. Москва, 1989 г.;

6. Улалов К.У., Шам О.В. – Самолет ЯК-40, «Самолеты Аэрофлота», изд. Транспорт, г. Москва, 1992 г.

СЕКЦИЯ «ЮНЫЕ УЧЁНЫЕ»

Секция организована совместно с ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова».

Контакты:

youngscientist2016@mail.ru с пометкой «Гагаринские чтения».

г. Москва, ул. Оршанская, дом 3

тел. +7 499 141-95-03, +7 499 141-95-05 управление довузовского образования МАИ, координатор работы Киндюкова Ирина Анатольевна;

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», школьное отделение № 2,

г. Москва, Украинский бульвар, дом 9

тел. +7 499 243-55-26 секретариат, координатор работы +7 903 751-98-07 Певчева Любовь Владимировна

«Архитектура Гауди: учиться у природы»

Жуков С.И.

Научный руководитель – Зимарина В.В.

ГБОУ «Школа № 41 имени Г.А. Тарана», ШО № 2, район Внуково

Когда мы с семьёй впервые приехали в Барселону, больше всего нас поразили творения архитектора Антонио Гауди (1852 – 1926). Удивительные постройки – причудливые, плавные линии. Ни одного прямого угла! Возникло много вопросов. Откуда такие фантастические идеи? Гений архитектор или сумасшедший? Как он всё это строил?

Цель моей работы понять, откуда черпал свои идеи архитектор Антонио Гауди. А для достижения цели нужно было изучить биографию архитектора, посетить музеи, познакомиться с его произведениями, найти в работах Антонио Гауди закономерности.

И следующая наша поездка в Испанию была целиком посвящена необычному архитектору. Сначала мы поехали в город Реус, где родился Гауди. Нам удалось узнать, что родился он в семье кузнеца, был пятым и последним ребёнком. Когда был маленьким, Антонио тяжело болел, поэтому жил в загородном доме и часами наблюдал за облаками, цветами, улитками, кронами деревьев... Родилась гипотеза: может свои необычные идеи Антонио Гауди подсмотрел в самой природе? Я решил проверить эту гипотезу на примере масштабного проекта Гауди Парка Гуэля, который расположен в Барселоне.

Выяснилось, что во всех деталях парка, созданных Гауди, прослеживается подражание созданиям природы. Например, решётка ворот напоминает лист веерной пальмы, труба дымохода – мухомор, окно домика привратника – глаз стрекозы. Вдоль лестницы расположены три фонтана, один из которых — знаменитая ящерица (опять природа!). Колонный зал состоит из 86 колонн. И ни одна из них не перпендикулярна полу! Ведь деревья не растут под прямым углом. По краю площади расположена знаменитая скамейка-змея. Сверху она,

на мой взгляд, похожа на цветок. А с другой стороны площади расположена аллея пальм, опоры которой напоминают окаменевшие пальмы. По всему парку протянулись более 3 км галерей для пешеходов и виадуков для автомобилей. Всё это напоминает окаменевший сказочный лес!

Мы выяснили, что Гауди избегал прямых линий, считая, что прямая линия — придумка человека, а от Бога — круг. Вот откуда все эти плавные, необычные формы! Похоже, наша гипотеза подтвердилась!

Но многие современники Гауди не принимали идеи архитектора и считали его сумасшедшим. Удалось узнать, что все творения архитектора не только красивы, но и продуманы для пользы людям: несколько колонн — полые для стока воды, вода собирается в подземный резервуар, из резервуара вода поступает в каскад фонтанов и для полива парка, продуман грот для экипажей. Все целесообразно, как в природе — ничего бесполезного! Разве может сумасшедший человек такое придумать? Я думаю, он гений!

Оставалось понять, как он это всё строил. В музее Гауди в Реусе нам удалось узнать, что архитектор начинал стройку без готовых чертежей, плёл верёвочные конструкции, экспериментировал с различными материалами, изобрёл собственную систему перекрытий без опорных конструкций.

Можно с уверенностью сказать, что Антонио Гауди гениальный архитектор, в работах которого красота природы гармонично сочетается с достижениями архитектуры. Его сооружения не только красивы и необычны, но и очень практичны. Приезжайте в Барселону и любуйтесь работами непревзойдённого Мастера!

«Летать, как Таран» – история Героя-земляка

Самохвалов Е.Е.

Научный руководитель – Кирпанева О.Л.

ГБОУ «Школа № 41 имени Г.А. Тарана», ШО № 2, район Внуково

Над Внуково взлетают самолеты,

Над школами притихшими летят

В этом году все три школы района Внуково объединились в один комплекс, и наша школа стала носить имя Григория Алексеевича Тарана. В октябре я отправился на экскурсию в город Дмитров, там, в музее, посвященном обороне Дмитрова в Великой Отечественной Войне, я увидел плакат времен войны с надписью: «Таран – оружие героев!». «Есть ли связь оружия героев с именем, которое носит наша школа?», – подумал я.

Наш район Внуково – особенный. Сотни самолетов ежедневно взлетают с трех аэродромов над нашими школами, многих летчиков мы знаем в лицо, многие наши родственники так, или иначе связаны с авиацией.

Монументальных сооружений, памятников во Внуково немного – всего три, но они тоже связаны с авиацией. Это памятник самолету ТУ-104 на повороте с Киевского шоссе во Внуково, стела Памятник лётчикам гражданской авиации, погибшим в сражениях Великой Отечественной войны 1941-1945гг., и бюст Героя Советского Союза летчика Г.А. Тарана у здания школы на Центральной улице. В нашем районе Внуково – пятнадцать Героев Советского Союза, и Г.А. Таран – один из них. Но почему только ему одному установлен памятник?

Вопросов возникло так много, что я должен был приступить к поискам информации.

Я предположил, что память летчика увековечена на земле Внуково не случайно, скорее всего, Г.А. Таран совершил героические подвиги, и как-то он был связан с нашим родным районом. Таким образом, **целью** настоящей работы стал поиск подтверждений моего предположения. Для достижения цели надо было найти и отобрать нужную информацию, фотодокументы, посетить внуковские музеи боевой и трудовой славы, расспросить сведущих людей. Важно было, и выяснить первоначальное значение слова «таран» и установить, есть ли связь между фамилией героя и боевым приемом летчиков.

В работе приведены факты биографии летчика Г.А. Тарана, сведения о родине летчика, о том, жители каких городов могут считать себя земляками легендарного летчика, как и где, увековечена память о герое, информация о происхождении его фамилии, значение слова «таран».

Мы выяснили, что наш земляк – летчик Г.А. Таран не совершал ни воздушного, ни огненного тарана, он прославился другими подвигами. К сожалению, он трагически погиб совсем молодым в возрасте 36 лет. С 1949 года по личному указанию И.В. Сталина старейшая школа авиагородка Внуково стала носить имя Г.А. Тарана. И памятник ему у школы поставлен по личному указанию И.В. Сталина. Надпись на памятнике гласит, что он был установлен в мае 1962 года в день 40-летия Всесоюзной пионерской организации пионерами 13-ой школы, носящей его имя на средства, собранные от сбора металлолома. А вот деревни Мамаевка, где родился легендарный летчик, уже не существует, через нее прошла дорога областного значения. Имя Тарана носит еще и летное училище в Сасово Рязанской области. Есть памятный знак в честь Г.А. Тарана в Ульяновске на территории Ульяновского высшего авиационного училища Гражданской авиации.

Интересны воспоминания соратников Тарана пилотов тяжелых транспортных самолетов. В годы войны все они стремились «летать, как Таран». Мы выяснили, что такой призыв-лозунг появился в военных авиатранспортных подразделениях, когда летчик Григорий Таран стал инициатором полетов на малой высоте – это снижало риск быть сбитым и позволяло обстреливать противников.

В одном из школьных отделений нашего образовательного комплекса, (именно рядом с этим зданием установлен бюст Героя Советского Союза Г.А. Тарана) существует давняя традиция проведения Дня Тарана и Посвящения первоклассников в «юные тарановцы». Мы бы хотели, чтобы это событие прижилось во всем образовательном комплексе, чтобы все первоклассники давали клятву «юных тарановцев» – «любить свою школу, изучать ее историю, сохранять школьные традиции и законы, стремиться стать достойным гражданином России».

Маршрут экскурсии по Остоженке «По следам Муму»

Чернышов Е.Д.

Научный руководитель – Бочкарева Е.В.

ГБОУ «Школа № 41 имени Г.А. Тарана», ШО № 2, район Внуково

«И веют древними поверьями...»

А. Блок

Однажды, когда я отправился на экскурсию в Храм Христа Спасителя в одну из суббот октября, поезда метро ходили только до станции Парк Культуры. Нам пришлось идти пешком до Храма от метро по улице Остоженка. На этой улице я оказался впервые, но сразу почувствовал дух древней московской истории. Это настроение навевали и старинные дома с колоннами, и лепными украшениями. На одном доме – антилопы, а во дворе другого дома притаились скульптуры львов. Или, сразу привлекающий внимание, дом-замок с башенками, или крепостные стены монастыря. Но вот, когда мы подошли к серому с белыми колоннами, с облупленной штукатуркой домику, я услышал: «А вот это – дом Муму. Но почему он в таком разрушенном состоянии? Неужели и этот дом снесут?».

Вопросов накопилось слишком много! Откуда это странное название улицы – Остоженка? Кто такая Муму? Почему дом Муму могут снести?

Я предположил, что с улицей и домом, о котором я пишу, происходили какие-то исторические события, что, возможно, какие-то знаменитые люди оставили свой след здесь. Так появилась цель – изучить историю улицы Остоженка, историю героев рассказа Муму на Остоженке, и составить маршрут экскурсии для своих одноклассников. Я понимал, чтобы достичь цели, надо будет прочитать рассказ «Муму», собрать информацию о возникновении улицы Остоженка, изучить историю дома 37 и объяснить, почему его называют домом Муму. Не один раз побывать на улице Остоженка на экскурсии и узнать, что угрожает дому 37, собирать информацию о людях, которые жили на Остоженке, провести фотосъемку, создать презентацию и текст доклада с описание маршрута экскурсии.

Для начала, я изучил информацию об авторе рассказа «Муму» – великом русском писателе Иване Сергеевиче Тургеневе (1818 – 1883). Это ему принадлежат всем знакомые слова «о великом и могучем русском языке». О Тургеневе говорили, что он сумел приблизиться к «великой тайне жизни, которая лежит в русском народе». Рассказ «Муму» написан в 1852 году в то время, когда писатель находился под арестом за публикацию некролога на смерть Н.В. Гоголя. Мы нашли много свидетельств тому, что в рассказе «Муму» описан дом 37 по Остоженке. Но почему писатель выбрал именно этот дом? Оказалось, что с 1839 года в доме 37 по Остоженке поселилась мать писателя Варвара Петровна Тургенева и жила там до самой смерти в 1851 году. Служил у нее и глухонемой дворник Андрей. Сам Иван Сергеевич останавливался в этом доме, бывая в Москве. По свидетельству сестры Тургенева: «Весь рассказ Ивана Сергеевича об этих двух несчастных существах не есть вымысел. Вся эта печальная драма произошла на моих глазах...». Известно, что у Варвары Петровны был тяжелый характер. Многие черты описанной в рассказе «Муму» деспотичной барыни достались ей от Варвары Петровны. Варвара Петровна

обладала нравом жестким, измывалась над крепостными. Мы прошли маршрутами, описанными в рассказе, к месту, где произошла первая встреча Герасима со щенком, а потом, в финале, он сел в лодку у Крымского брода – сейчас это Крымский мост. Обошли остоженские переулки, постояли у стен Зачатьевского монастыря, побывали всюду, где мог проходить Герасим. Изучили историю улицы Остоженка, происхождение названия, выяснили, почему Тургенев в рассказе называет Остоженку отдаленной улицей, несмотря на то, что до Кремля от нее – рукой подать. Нашли рисунки с изображением низкого заливного берега Москвы-реки, на котором в XVIII веке и возникла Остоженка. Отдельную главу посвятили выяснению вопроса о том, какой породы была собака Муму. По всем описаниям Муму – бракованная кавалеркинг-чарльз-спаниэль. Это старинная английская порода, известная в Британии с IX века. Собаки этой породы всегда дружелюбны, веселы и очень любят своих хозяев? А вот что пишет Тургенев: «Она была чрезвычайно умна, ко всем ласкалась, но любила одного Герасима. Герасим сам ее любил без памяти...». Обязательные требования к породе – трехцветность. Муму была белая с черными пятнами, только два цвета считается браком. Скорее всего, несоответствие требованиям к породе и послужило причиной встречи Герасима с Муму у Крымского брода. Интересно, что сейчас щенки этой породы стоят от тысячи долларов до тысячи евро. Но почему дом 37 в таком разрушенном состоянии? Вот, что удалось выяснить. В 2007 году в историческом здании было решено открыть музей И.С. Тургенева, с 2009 – музей принимал посетителей, в сентябре 2015 он закрыт на реставрацию, но восстановительные работы еще не начались. Вот что тревожит! Сейчас в районе Остоженки самые высокие цены на жилье, «Золотой милей» Москвы называют жилые кварталы с современными жилыми домами на месте старинных переулков. В погоне за прибылью были снесены многие исторические постройки, неужели эта участь ждет и Дом Муму? Вот какие обнадеживающие новости мы нашли. Дом Муму готовится к юбилею И.С. Тургенева. Музей обещают открыть в 2018 к 200 -летию со дня рождения писателя, здесь появится сквер Тургенева. А памятник писателю? Гуляя по Остоженке, мы каждый раз останавливались у памятника на стрелке Остоженки и Пречистенки. Бросается в глаза, что памятник удивительно похож на Тургенева – высокий, красивый, с бородой и усами. Но памятника Ивану Сергеевичу в Москве нет, а этот – памятник немецкому философу Фридриху Энгельсу. Случайно ли это сходство? И еще, очень бы хотелось, чтобы появился памятник собаке Муму, ведь есть же памятники этой любимой многими поколениями читателей собаке в Петербурге и во Франции.

В приложении к работе мы собрали шедевры народного творчества на темы рассказа «Муму». Дело в том, что описанные в рассказе события настолько грустны, что многие поколения читающих «Муму» детей впадают в психологический стресс, плачут, не могут заснуть, – читателям жаль Муму и непонятен поступок Герасима. Мы неожиданно нашли много анекдотов и смешных рисунков про Муму (источник – <http://1mim.livejournal.comy>). Их главный мотив – Муму не утонула, нашлись спасатели – от Деда Мазая с его зайцами и Гринписа, до собак бойцовой породы. Самый остроумный анекдот, на наш взгляд, следующий: «Поймал Герасим Каштанку и давай ее топить.

А она вырывается, кричит: – Невежда! Книжки читать надо!!! Чехова от Тургенева отличить не можешь?!?!

Вот только Герасим глухонемой был...»

В заключении – давайте читать классику и добро пожаловать на экскурсию по Остоженке!

Определение ускорения свободного падения на различных широтах

Козлов Д.

Научный руководитель – Выборных И.В.

ГБОУ СОШ № 64 ЗОУО ДО г. Москвы

Цель работы: определить ускорение свободного падения на различных широтах.

Задачи:

- Выяснить от чего зависит ускорение свободного падения.
- По какой формуле можно его рассчитать.
- Чему равно среднее квадратическое отклонение расчетных значений от экспериментальных данных.

Ускорение свободного падения- это сумма векторов притяжения Земли и центробежной силы. Чем ближе к экватору, тем ускорение свободного падения меньше.

Формула определения ускорения свободного падения на разных широтах на уровне моря

$$g = g_e + 0,0053024 \sin^2(\varphi) - 0,0000058 \sin^2(2\varphi)$$

где

φ – широта рассматриваемого места

g_e - ускорение свободного падения на экваторе (9.78037)

Модель аэростатического квадрокоптера

Мелкумян Ф.

Научный руководитель – Мелкумян О.Г.

ГБОУ СОШ № 72 ДО г. Москвы

В данной работе рассматривается создание модели летательного аппарата, который состоит из квадрокоптера и соединенного с ним аэростата. Сила Архимеда возникающая благодаря аэростату частично компенсирует силу тяжести всего аппарата. Подъемная сила создаваемая винтами квадрокоптера преимущественно используется для управления полетом.

Цель: Создание модели гибрида аэростата и квадрокоптера для эффективных и продолжительных работ.

Задачи исследования: Изучить положительные и отрицательные свойства квадрокоптера и аэростата, найти оптимальное сочетание их совместной работы в рамках единого летательного аппарата.

Актуальность: При катастрофах различных форм требуется незамедлительная помощь и исследование, с воздуха. В настоящем времени для решения

подобных задач, преимущественно используют квадрокоптеры. Модернизация квадрокоптера путем соединения с аэростатом позволит получить современные беспилотные аппараты с увеличенным временем полёта.

Оптимизация энергетических расходов электробусов

Попов Ф.

Научный руководитель – Мелкумян О.Г.

ГБОУ СОШ № 72 ДО г. Москвы

В настоящей работе поставлена следующая проблема: зависимость отопления и кондиционирования от электрических аккумуляторов электробуса. Отопление и кондиционирование в обычных электробусах производится за счёт накопленной электроэнергии в основных электрических аккумуляторах, таким образом это приводит к уменьшению дальности хода транспортного средства на цикл зарядки.

Предлагаем следующие решения:

- Оптимизация энергетического ресурса максимального хода электробуса на один цикл зарядки аккумуляторов, достигается путём разделения энергетических ресурсов систем движения, отопления и кондиционирования.
- Системы отопления и кондиционирования не должны расходовать энергетические ресурсы, предназначенные для обеспечения движения электробуса. Предполагается, что они будут функционировать за счёт жидкостного теплообмена.

Таким образом, осуществление зарядки бортовых аккумуляторов тепловой энергией предполагается достичь при помощи быстрой смены жидкости кондиционера и отопительной системы.

Велокомпьютер

Сертаков В.

Научный руководитель – Мелкумян О.Г.

ГБОУ СОШ № 72 ДО г. Москвы

Велокомпьютер – велосипедный компьютер, получающий информацию от датчиков и выводящий обработанную информацию на экран, выполненный на микроконтроллере ATmega328p. Устройство обладает следующими возможностями:

- Отображает на основном экране время, напряжение питающего аккумулятора, температуру, скорость движения и пройденный путь.
- Ведется статистику пройденного пути за всё время.
- Пользователь может вкл/откл подсветку скоростей и фонаря переднего вида при помощи клавиатуры.
- Через клавиатуру можно зайти в меню и установить время и яркость экрана.

Возможно ли победить силу притяжения?

Лопанчук К., Бесхижко Р., Новожилова А.

Научный руководитель – Паземова А.Ю.

ГБОУ СОШ № 72 ДО г. Москвы

Актуальность: Многие люди хотели бы победить силу притяжения Земли и почувствовать это на себе. В проекте мы узнаем возможно ли победить силу притяжения на примере опытов и экспериментов. Ознакомимся, как в земных условиях можно победить притяжение с помощью аэротрубы. Выясним почему планеты имеют круглую форму. Поймём, что без гравитации мы не смогли бы жить.

Проблемы: Не каждый человек может позволить себе полететь в космос. Трудно победить силу притяжения в обычных условиях.

Вывод: Силу притяжения можно победить на Земле даже обычному человеку. Но для этого надо полететь в космос или полетать в аэротрубе.

Обратная сторона Луны

Бут С., Мишина С.

Научный руководитель – Паземова А.Ю.

ГБОУ СОШ № 72 ДО г. Москвы

Луна самое близкое небесное тело, которое мы видим каждый день, вернее каждую ночь и многие даже не задумываются какие, тайны Луна скрывает от нас. Почему мы видим только одну сторону? Что на другой стороне? Если дать на это ответы мы сможем построить лунный межпланетный космодром, чтобы летать на другие более далекие планеты и изучать внеземные цивилизации.

Проблема исследования:

Обратная сторона Луны не достаточно изучена. Для полномасштабного решения этой задачи ученым всего мира нужно объединиться и решать ее сообща. Поодиночке, в условиях вездущихся войн, эту задачу не решить.

Задачи исследования:

- Рассмотреть Луну в качестве небесного тела.
- Описать историю изучения Луны учеными.
- Проанализировать необычные объекты на Луне.

Вывод: На основании всего вышеизложенного можно сказать, что обратная сторона Луны имеет еще массу тайн и загадок, а также может хранить в себе тайны Вселенной, которые могут кардинально изменить человеческое представление не только о живой природе, но и о строении мира в целом.

Искусственная гравитация на космической станции

Худолеев Н.

Научный руководитель – Мелкумян О.Г.

ГБОУ СОШ № 72 ДО г. Москвы

Научно-технические достижения последних лет позволяют начинать проектирование и создание космических объектов нового поколения для выхода

на межпланетные траектории. Но в космосе силы притяжения нет. Но есть невесомость.

Проблема негативного влияния невесомости на человеческий организм актуальна в наше время. Мышцы при долгом отсутствии гравитации атрофируются. Состояние организма и его самочувствие ухудшается. Но в недалеком будущем человечество способно решить эту проблему. Создать искусственную гравитацию.

Автором были изучены различные способы создания искусственной гравитации. Выполнен сравнительный анализ. В результате, был выбран способ создания искусственной гравитации путем вращения жилых помещений относительно стержня космической станции.

Комплексный мониторинг полигонов ТБО, включающий натурные исследования, лабораторный эксперимент, космический мониторинг на примере мусорного полигона в районе Очаково, г. Москва

Дементьев И.А., Евстафьев Н.А.

Научные руководители – Музыченко С.Н., Рихтер А.А.

ГБОУ Школа № 97, г. Москва

Наша школа № 97 района Очаково в г. Москве оказалась заложниками опасного соседства. Машины, груженные мусором, проезжают мимо окон школы с частотой в несколько минут. Рядом находится мусорный полигон.

Изучение состояния полигонов *ТБО (твёрдых бытовых отходов)* и их воздействия на окружающую природную среду очень востребованное. Необходимо организовать комплексный мониторинг полигонов ТБО, включающий натурные исследования, лабораторный эксперимент, космический мониторинг.

Цель работы: Дать комплексную оценку состояния полигона ТБО в районе Очаково, а также его воздействия на окружающую среду.

Методы и средства наблюдения и контроля над состоянием среды:

- Метод математической статистики.
- Лабораторный эксперимент
- Натурные полевые исследования
- Космический мониторинг с помощью математической лаборатории

MatLab, программных средств Microsoft Access, Google Планета Земля
Собирали информацию, сопоставляя ее с данными космического мониторинга, и тем самым осуществляют верификацию данных космического мониторинга по данным наземных наблюдений.

Особое внимание в работе занимает анализ параметров исследования:

- Выделение компонентов поверхности полигонов ТБО
- Выделение участков заданной текстуры на космическом снимке
- Оценка поверхностных геометрических параметров

По результатам проведенного исследования были выявлены нарушения эксплуатации полигона ТБО.

Ценность полученных результатов для научно – практического использования

- Было разработано множество алгоритмов, позволяющих решать задачи обнаружения, анализа и контроля ОЗО;
- Разработанная методика позволяет в режиме реального времени по снимкам высокого разрешения отслеживать появление несанкционированных свалок
- Методика обнаружения, анализа и контроля ОЗО является дополнением к существующим методам экологического мониторинга свалок.

Возможности исследования экологической обстановки региона по космическим изображениям

Игнатьев А.С.

Научные руководители – Музыченко С.Н., Рихтер А.А.

ГБОУ Школа № 97, г. Москва

Одним из основных направлений и разделов космических методов являются исследования динамики природных процессов, которое базируется на использовании совокупности разновременных снимков на одну и ту же территорию, и на космическом мониторинге. Спутниковые снимки, как известно, важный и объективный источник информации при слежении за состоянием региональных земельных ресурсов

Распознать свалку, конечно, проще по фотографии, т.к. это привычнее. Но ввиду того что всю планету с фотоаппаратом обойти проблематично, целесообразно использовать космические изображения и «сверху», со стороны, дистанционно обследовать и сфотографировать свалки.

Цель работы: На основании исследования дать оценку экологической обстановки в районе Очаково – Матвеевское, оценить наличие ОЗО (объект захоронения отходов), используя возможности данных дистанционного зондирования (космической съемки).

Методы и средства наблюдения и контроля над состоянием среды:

- Космический мониторинг с помощью математической лаборатории MatLab, программных средств Microsoft Access, Google Планета Земля.
- Анализ литературы по выбранной теме.

Результаты мониторинга.

Как показали исследования по космическим изображениям, экологическая обстановка региона в сравнении с другими регионами г. Москва является неблагоприятной. В частности, это касается замусоривания территории региона.

- На спутниковых снимках прямыми индикационными признаками мест размещения ТБО служат спектральные характеристики подстилающих поверхностей (отличающихся от фоновых), а также текстурные особенности объектов.
- В области наблюдения найдено 49 появившихся ОЗО и 10 исчезнувших ОЗО. ОЗО сильно отличаются от фона на картах google: по характерной «мусорной» текстуре и неправильной геометрической форме (основные дешифровочные признаки).

Ценность полученных результатов для научно – практического использования

- Составленные алгоритмы, позволяют решать задачи обнаружения, анализа и контроля ОЗО;

- Разработанная методика позволяет в режиме реального времени по снимкам высокого разрешения отслеживать появление несанкционированных свалок и является дополнением к существующим методам экологического мониторинга свалок.

Сверх-многоцикловая усталость как инженерная проблема освоения планет Солнечной системы

Ильин П.Г.

ГБОУ Школа № 438, г. Москва

Научный руководитель – Никитин А.Д.

МАИ, г. Москва

Согласно основным положениям государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности [1], одним из основных государственных интересов является исследования Луны, Марса и других тел Солнечной системы. Отличительной особенностью таких проектов, в отличие от орбитальных, является невозможность оказания технической поддержки аппарата при возникновении неполадок. Данная работа посвящена анализу одной из основных инженерных проблем при освоении удаленных объектов Солнечной системы – усталости материалов при сверх больших долговечностях.

В настоящее время в авиации применяется концепт расчета элементов конструкций с учетом существующей трещины. Элементы рассчитываются таким образом, чтобы успеть заменить деталь или элемент до того момента пока в нем не образуется трещина критической длины, при которой рост трещины переходит в неконтролируемый и, следовательно, не прогнозируем. Разрабатываются модели усталостного роста трещины и на основании этих моделей оценивается срок службы элемента. В случае же межпланетных полетов замена изношенных элементов не представляется возможным, поэтому необходимо разрабатывать новый концепт проектирования. Данный концепт должен исключить саму возможность существования трещины в элементе конструкции. В этом случае, теоретически, элемент должен будет служить неограниченно долго. Однако, экспериментальные данные показали, что разрушение может происходить даже при напряжениях ниже так называемого «предела усталости» [2]. Новая область усталости, характеризующаяся напряжениями ниже «предела усталости» и сверх большими долговечностями была названа «сверх-многоцикловая усталость».

Экспериментально было показано, что ниже предела усталости материал может разрушаться, при этом не существует «безопасного напряжения» при котором усталостные трещины не зарождаются. Особенностью зарождения трещин в области сверх многоциклового усталости является подповерхностный характер трещины, который трудно детектируется при визуальном осмотре элемента. С целью более глубокого изучения природы явления были проведены исследования на образцах вырезанных из диска турбины самолета ТУ-154. Экспериментально было показано, что отечественный сплав ВТЗ-1, используемый для дисков компрессора указанного самолета может разрушаться при сверх больших наработках под действием напряжений существенно ниже «предела усталости». Были выявлены основные очаги зарождения усталостной

трещины в указанном титановом сплаве и сформированы основные направления по улучшению качества сплава.

Зарождение усталостной трещины при сверх больших наработках (порядка 109 циклов) происходит под поверхностью образца и связано с микроструктурным дефектом. Так, например, в случае сталей, усталостная трещина в области сверх многоциклового усталости зарождается от внутренних неметаллических дефектов, которые являются концентраторами напряжений. В случае титановых сплавов не металлические включения в материале крайне редки, и такие материалы рассматриваются как свободные от включений, но даже в случае титановых сплавов зарождение усталостной трещины происходит под поверхностью.

Область сверх-многоциклового усталости представляет особый интерес для исследования, так как разрушению в этой области позволяет выявить микроструктурные особенности сплава, приводящие к разрушению при циклическом нагружении. Поэтому данная работа посвящена исследованию титанового сплава ВТ3-1 в области сверх-многоциклового усталости. Характерной особенностью испытаний титановых сплавов в области сверх-многоциклового усталости является значительный разброс усталостной долговечности. Это связано со сложной организацией микроструктуры двухфазных сплавов.

Для титанового сплава ВТ3-1 усталостная прочность сплава постоянно снижается с увеличением количества циклов нагружения. Разность между усталостными прочностями при 106 и 109 циклов достигает 45 МПа. Анализ поверхностей излома для всех испытанных образцов показал, что при увеличении количества циклов до разрушения очаг зарождения трещины смещается с поверхности в подповерхностные объемы материала. При этом анализ зоны зарождения показывает, что трещиноподобный дефект формируется в отсутствие каких либо микроструктурных дефектов, таких как неметаллические включения. Зарождение усталостной трещины происходит в самом центре образца и при дальнейшем росте она формирует круговую трещину. Анализ области зарождения показывает, что в центре этой круговой трещины находится гладкая фасетка, соответствующая типичным пластинам альфа фазы. Таким образом, становится очевидно, что зарождение трещины не связано с наличием дефекта (включения). После зарождения трещина развивается в нескольких параллельных плоскостях, что связано со сложной организацией микроструктуры в штампованном титановом сплаве. При штамповке формируются большие зоны с одинаковой преимущественной ориентацией альфа пластин, известных в литературе как «макро-зоны».

Наличие таких макро-зон способствует ветвлению трещины и отклонению от плоскости первоначального роста. Такие отклонения при росте трещины способствуют незначительному увеличению периода роста трещины, но тем не менее, оценка проведенная в работе [6] показывает что рост круговой трещины в образце не превышает 10 процентов от общей долговечности. Таким образом, сверх-многоциклового усталость является проблемой зарождения трещины. В случае сплава ВТ3-1 зарождение трещины связаны с особенностями формирования пластин альфа-фазы и улучшение служебных характеристик сплава возможно только путем улучшения технологии производства сплава.

До тех пор, пока не проведены работы по улучшению технологии производства сплава необходим условием безопасного срока службы авиационных сплавов является учет особенностей поведения материалов в области сверх-многоциклового усталости. Одним из наиболее эффективным способом является эмпирическое определение служебных характеристик. Тем не менее, сложности проведения натурного эксперимента вынуждают использовать полумэмпирические методы, сутью которых является формирования математической модели поведения материала в области сверх-многоциклового усталости с последующей проверкой модели путем сопоставления расчетных данных с доступными в литературе результатами.

Заключение

Было показано, что проблема сверхмногоциклового усталости является важной индустриальной проблемой, особенно при проектировании аппаратов, чей срок службы исчисляется десятками лет. Было выявлено, что усталостное разрушение при сверх больших материалов определяется дефектами микроструктуры материала и для улучшения усталостных характеристик сплава необходимо улучшения микроструктуры материала.

Список литературы

[1] Основные положения ОСНОВ государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу, утвержденные Президентом Российской Федерации от 19 апреля 2013 г. № Пр-906

[2] С. Bathias, P.C. Paris (2005) *Gigacycle Fatigue in Mechanical Practice*, Dekker, New York, ISBN-10: 0824723139.

[3] T. Nicholas (1999), *Critical issues in high cycle fatigue*, *Int. J. of Fatigue*, vol. 21, S221 – S231. DOI: 10.1016/S0142-1123(99)00074-2

[4] A. Shanyavskiy (2014) *Very-High-Cycle-Fatigue of in-service air-engine blades, compressor and turbine*, *Physics, Mechanics and Astronomy*, vol.57, No1, pp. 19 – 29

[5] Szczepanski C.J. Larsen J.M., Jha S.K. et al. *Reducing uncertainty in fatigue life limits of turbine engine alloy*. *International Journal of Fatigue*, 2013.

[6] Bathias C. Paris P.C. Huang Z., Wagner D. *Subsurface crack initiation and propa-gation mechanisms in gigacycle fatigue*. *Acta Materialia*, 58:6046-6054, 2010.

Смещение траектории астероида

Голубев Д.А.

ГБОУ гимназии № 491, г. Москва

Научный руководитель – Товарных Г.Н.

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

Цель работы: Разработать ракетоноситель, который при помощи ядерной бомбы, изменит траекторию астероида и обезопасит Землю.

В космосе есть огромное количество астероидов, у каждого из них своя траектория, есть астероиды летящие к нам по направлению, но проходящие от нас на безопасном расстоянии. Но есть и те, которые движутся прямо на нас, они могут превышать вдвое размеры планеты и ее массу. Такие космические тела могут просто уничтожить всю планету и человечество.

В первой части проекта представлены основная информация об астероидах, как формируются астероиды, из каких элементов состоят астероиды.

Во второй части сделан расчет траектории астероида и расчет запуска ракетносителя под удобной траекторией для подлета к астероиду и расчет импульса, который нужна дать астероиду для смещения его траектории, на безопасную для Земли.

Оптимизация технических возможностей квадрокоптера на базе ParrotAR.Drone 2.0

Карташев П.Ю.

Научный руководитель – Андреев А.В.

ГБОУ Гимназия № 491, г. Москва

Объект: Квадрокоптер ParrotAR.Drone 2.0.

Проблема: не устраивали технические характеристики, конструктивные особенности:

- Жесткая конструкция шасси.
- Дисбаланс пропеллеров.
- Открытые шестерни ведомого вала.
- Ведомый вал установлен с использованием втулок скольжения.
- Внешнее расположение плат управления моторами.
- Наличие мертвых зон WiFi сигнала.

Произведенные доработки

- Жесткая конструкция шасси приводила к высоким ударным нагрузкам при посадке или падении. Для смягчения конструкции шасси были использованы установленные враспор пластиковые стяжки, отпружинивающие при жесткой посадке, тем самым смягчая удар.
- Отсутствие дисбаланса пропеллеров приводило к вибрации всей конструкции, и неустойчивости квадрокоптера во время полета. Для производства баланс пропеллеров использовалась зубочистка для подвеса, а в качестве балансирующего груза, наклеенная в нужном месте и нужной ширины, изолента. Пропеллер надевался на закрепленную зубочистку, опытным путем определялось необходимое количество и место расположения изоленты.
- У шестерней ведомого вала полностью отсутствовала защита, что влекло за собой большой шанс их повреждения и попадания в зубчатую передачу посторонних предметов. Была установлена карбоновая защита шестерней. Своими габаритными размерами она позволяет обезопасить зубчатую передачу.
- Замена втулок скольжения ведомого вала на шарикоподшипники позволило снизить силу трения и уменьшить биение вала.
- Внешнее расположение плат управления моторами не находящаяся внутри корпуса было не защищено от влияния внешней среды, для уменьшения данного влияния, плата была покрыта несколькими слоями электроизоляционным акриловым лаком Plastik-71.

- Имеющаяся на плате антенна WiFi имела мертвые зоны, была установлена внешняя всенаправленная антенна типа «клевер», что позволило избежать мертвые зоны, а также увеличить дальность устойчивого сигнала.

Антивирусы. Анализ антивирусов

Лобанов О.А.

Научный руководитель – Андреев А.В.

ГБОУ Гимназия № 491, г. Москва

В работе с персональным компьютером, могут случиться потери данных, зависание системы, выход из строя отдельных частей компьютера и другие – это происходит из-за вирусов. Это проблема мирового характера. У всех есть нужная информация на компьютерах, которая не может на 100% сохраниться надолго, благодаря вирусам.

Вирусные программы размножаются, записываясь в системные области диска, и производят различные действия, которые приводят к катастрофическим последствиям. Чтобы этого не случилось, следует знать принципы защиты от компьютерных вирусов.

Как известно, что к любому яду рано или поздно можно найти противоядие. Таким противоядием в компьютерном мире стали программы, называемые антивирусными.

Антивирусная программа (антивирус) — это компьютерная программа, которая обнаруживает, предотвращает размножение и удаляет компьютерные вирусы и вредоносные программы.

В системе Майкрософт антивирус. Работает по схеме:

- Поиск по базе данных антивирусного ПО сигнатур вирусов;
- Если найдет инфицированный код в памяти (оперативной/постоянной), запускается процесс «карантина» и процесс блокируется;
- Зарегистрированная программа обычно удаляет вирус, незарегистрированная просит регистрации и оставляет систему уязвимой.

Антивирус создал Энди Хопкинс в 1984 г., а усовершенствовал в 1985 году Джи Вонг. Его программа DPROTECT — первый резидентный антивирус.

Компьютерный вирус — вредоносная программа обеспечения, способная создавать копии сами себя и внедряться в код других программ, системные области памяти, загрузочные секторы, и распространять свои копии по разнообразным каналам связи.

Первый вирус создал Джон фон Нейман в 1951 году. Первые вирусы являются Virus и ElkCloner, появившиеся в 1981 году.

Вирусы делятся на вредоносные (разрушительные) и безвредные (не разрушительные).

Вредоносный вирус мешает не только работать операционной системе, но и уничтожает файлы и папки.

Относительно безвредные не мешают работе операционной системе, нанося вред самому владельцу ПК.

Классификация компьютерных вирусов

вирусы можно классифицировать по следующим признакам:

- среде обитания;

- способу заражения среды обитания;
- степени воздействия;
- особенностям алгоритма.

Но существуют более вредоносные вирусные программы. Это троянские программы, логические бомбы и программы-черви.

Важно знать основные признаки проявления вируса: прекращение или неправильная работа функционировавших программ; медленная работа компьютера; невозможность загрузки операционной системы; исчезновение файлов и каталогов или искажение их содержимого; изменение даты и времени модификации файлов; изменение размера файлов; значительное увеличение количества файлов на диске; уменьшение размера свободной оперативной памяти; вывод на экран непредусмотренных сообщений или изображений; подача непредусмотренных звуковых сигналов; частые зависания, сбои в работе компьютера.

Антивирусные программы

Антивирус – это программа, которая сканирует и распознает программы или скрипты, макросы.

Антивирусные программы делятся на типы: детекторы, доктора, ревизоры и вакцины.

Наиболее распространенные антивирусные программы: DrWeb, Norton, Avast, Kaspersky Anti-Virus, EsetNod32, AVG, BitDefender, Avira, MicrosoftSecurityEssentials, PANDA, которые зарекомендовали себя как достаточно надежные.

Все пользователи хотят знать, какой антивирус самый лучший, но самого лучшего антивируса не существует – иначе перед пользователями не стоял бы сложный выбор, какую защиту поставить на компьютер или мобильное устройство. У всех у нас, как у пользователей антивирусных программ, есть свои критерии выбора – по наличию определенных функций, количеству возможных настроек, типу защиты (автоматическая или с участием пользователя), быстрдействию и производительности, цене и т.д.

Идеальная ситуация:

Если всему человечеству перестать создавать вирусы, тогда и антивирусы будут не нужны или необходимо создать универсальную программу, которая не будет пропускать вирусы в интернет.

СЖО на космических станциях

Морозов И.А.

ГБОУ Гимназия № 491, г. Москва

Научный руководитель – Товарных Г.Н.

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

Цель работы. Поиск усовершенствования одной из систем СЖО

В необычных условиях космического полета (вакуум, лучистый теплообмен, ионизирующие излучения) человек должен находиться в замкнутом герметичном отсеке космического летательного аппарата. В обитаемом отсеке необходимо создавать условия для обеспечения нормального существования и работы человека. Эти условия необходимо поддерживать в течение всего

полета, подавая в отсек вещества, потребляемые человеком и удаляя продукты его жизнедеятельности. Бортовые системы космического летательного аппарата (КЛА), которые решают эти задачи, называются системами жизнеобеспечения (СЖО).

В первой части проекта приведены основные сведения о геостационарной орбите, рассказана история освоения геостационарной орбиты с помощью космических аппаратов, сделан вывод о значении орбитальной станции на геостационарной орбите.

В исследовательской части сделан расчет характеристической скорости и времени перелета с низкой околоземной на геостационарную орбиту; рассчитаны массовые характеристики межорбитального буксира; представлен эскиз орбитальной станции на ГСО и рассчитаны ее параметры.

Композитные материалы в спускаемых аппаратах

Неустров В.С.

Научный руководитель – Прокопович Л.М.

ГБОУ гимназия № 491, г. Москва

Проблемой проекта является: Как добиться оптимальности свойств спускаемого аппарата?

Цель образовательного проекта: Выяснить какие композитные материалы являются наиболее подходящими по свойствам для использования в спускаемых аппаратах.

Для этого нужно решить следующие задачи:

- Выяснить, какие нагрузки испытывают спускаемые аппараты.
- Изучить композитные материалы, используемые для производства космических аппаратов.

Исследуемый объект – композитный материал.

Гипотеза – можно ли уменьшить нагрузки на спускаемый аппарат при изменении материала, из которого он состоит.

Основные вопросы, рассматриваемые в проекте:

- Композитные материалы и их свойства.
- Композитные материалы, используемые в спускаемых аппаратах.
- Проекты по созданию спускаемых аппаратов.

Аэродинамический спуск космического аппарата

Трусов К.Е.

Научный руководитель – Прокопович Л.М.

ГБОУ гимназия № 491, г. Москва

Проблемой проекта является: Исследование динамических нагрузок во время торможения космического аппарата в плотных слоях атмосферы.

Цель образовательного проекта: Найти способы снизить нагрузки, которые приходятся на космические капсулы.

Для этого нужно решить следующие задачи:

- 1. Выяснить какие нагрузки приходятся на космические капсулы во время торможения на орбитах и спуске.

- 2. Изучить металлы и сплавы, используемые для производства космических аппаратов.

Исследуемый объект – космический спускаемый аппарат.

Гипотеза – можно ли уменьшить нагрузки на капсулу при спуске в плотных слоях атмосферы при изменении её геометрии, массы и изменении угла входа в атмосферу..

Основные вопросы, рассматриваемые в проекте:

- 1. Конструкция спускаемого аппарата.
- 2. Основные космические технологии. Изменение физических свойств металлов в космических условиях.
- 3. Прохождение капсулы через атмосферу.
- 4. Проекты по созданию спускаемого аппарата.

Поднятие высоты полёта у М-55 «Геофизика»

Черкас В.Р.

Научный руководитель – Прокопович Л.М.

ГБОУ гимназия № 491, г. Москва

Конструкторы и физики при создании самолёта пытаются снизить его массу, увеличить дальность полёт, высотный потолок, потребление топлива и увеличить подъёмную силу крыла самолёта. Больше всего меня заинтересовал высотный потолок самолёта. А в качестве исследования я возьму самолёт М-55 «Геофизика». Этот самолёт очень сильно впечатлил меня, и поэтому я решил взять именно его.

Цель: изучить все формулы, которые отвечают за высоту полёта самолётов. Изучить историю создания самолёта М-55 «Геофизика», рассмотреть его лётные, технические характеристики.

Задачи: предложить способы увеличить подъёмную силу. Разобраться, почему от коэффициента подъёмной сила, плотности воздуха, скорости набегающего потока, площади крыла изменяется данная сила. Создать программу, которая рассчитывает подъёмную силу крыла самолёта.

Какие же проблемы ждут в ходе нашего исследования? Первая проблема – отсутствие необходимого количества кислорода на больших высотах, из-за этого снижается давление в двигателе, следовательно теряется мощность, а если мало мощности, то скорость уменьшается, как мы уже знаем, что подъёмная сила очень сильно зависит от скорости, потому что скорость в квадрате. Вторая проблема – поддержание нормальной жизнедеятельности организма человека. Известно, что жизнь возможна лишь в том случае, если ткани организма получают достаточное количество кислорода. Кислород в определенных пропорциях находится в воздухе и при дыхании попадает в кровь, которая доставляет его в ткани. Проникновение кислорода воздуха в кровь через тонкие стенки альвеол легких происходит в соответствии с законами физики, согласно которым для этого необходимо определенное давление. При подъеме же на высоту это давление уменьшается, а следовательно, уменьшается и количество кислорода, получаемое тканями. В результате по мере увеличения высоты возникают все более и более серьезные расстройства организма, известные под

названием «кислородного голодания». Третья проблема – маленькое атмосферное давление на высотах.

Пять звезд в космосе

Бедретдинова Д.М.

Научный руководитель – Иванова И.С.

ГБОУ школа № 809, г. Москва

Пребывание человека в космосе, особенно длительное, должно быть безопасным и комфортным. Системы жизнеобеспечения (СЖО) экипажей пилотируемых космических аппаратов, создаваемые Россией, находятся на уровне лучших мировых достижений.

Пилотируемая космонавтика вступила в XXI век с СЖО, построенными на основе физико-химических процессов со степенью замкнутости по воде и кислороду около 70 %.

СЖО полужамкнутого типа должна работать таким образом, чтобы удовлетворять следующим минимальным потребностям космонавтов (в кг/чел-день): Кислород для дыхания 0,906 Питьевая вода 3,624 Вода для личной гигиены космонавтов 5,436 Пища 0,589

СЖО должна также удалять или перерабатывать следующие продукты жизнедеятельности космонавтов (в кг/чел-день): Углекислый газ 1,019 Водяные пары (содержатся в поте и выдыхаемом воздухе) 2,491 Грязная вода после умывания 5,436 Моча 1,450 Фекальные массы 0,158 Метаболическое тепло 12000 /чел-день

СЖО полужамкнутого типа можно рассматривать как группу связанных друг с другом подсистем, каждая из которых выполняет определенную задачу. Такие СЖО применялись на кораблях «Восток», «Меркурий», «Джемини». Можно сказать, что СЖО состоит из четырех основных подсистем:

- кондиционирования воздуха;
- обеспечения водой;
- обработки продуктов жизнедеятельности космонавтов;
- терморегуляции (обеспечение нормальных температурных условий).

Из 8000 литров пресной воды в год, требуемых для обеспечения жизнедеятельности на космической станции, 80% из них могут быть произведены непосредственно на самой станции из отходов жизнедеятельности человека и других систем космической станции.

Источники воспроизводства воды на орбитальных станциях: конденсат; моча астронавтов; отходы работы кислородно-водородных топливных элементов — для технических нужд.

Сложная система терморегуляции организма человека обеспечивает поддержание теплового равновесия внутренних тканей и органов в пределах ограниченного диапазона их температуры, в среднем около 37оС

Полужамкнутая СЖО, не удовлетворяет требованиям продолжительных полетов в космос.. Один из вариантов решения этой проблемы состоит в том, чтобы в какой-то, степени дублировать экологическую замкнутую систему, частью которой является на Земле человек. Для исследования глубокого космоса человеку, вероятно, потребуется микроклимат, в основе которого лежит

непрерывный материальный и энергетический обмен между животным и растительным миром и круговорот воды.. В ближайшее десятилетие одной из главных практических задач будет модернизация физико-химических процессов замкнутости СЖО по воде и кислороду на основе имеющихся технологий и материалов с целью повышения надежности и снижения энергопотребления. Революционный вклад в разработку СЖО внесут нанотехнологии.

Столкновения и взрывы галактик

Павлов М.А.

Научный руководитель – Яковлев С.В.

ГБОУ СОШ № 875, г. Москва

Галактика — гравитационно-связанная система из звёзд, звёздных скоплений, межзвёздного газа и пыли и тёмной материи. Все объекты в составе галактики участвуют в движении относительно общего центра масс.

Галактики бывают трех типов: спиралевидные, эллиптические и неправильной формы.

В центре почти каждой галактики находится очень массивное тело – чёрная дыра. Она время от времени исторгает из себя фрагменты, некоторые из них становятся малыми чёрными дырами второго порядка, фрагменты поменьше – будущими звездами, а мелкие фрагменты станут планетами. Вращение чёрной дыры увлекает газ и пыль, отчего шарообразное газопылевое облако сплющивается, в нем вырисовываются центральное ядро и рукава. Звезды и другие объекты галактического диска движутся по орбитам, близким к кругообразным.

Галактики часто сталкиваются друг с другом. Обычно при таких гигантских космических катастрофах образуются новые галактики, часто неправильной формы. Считается, что через 3–5 миллиарда лет две крупные галактики Млечный Путь и Туманность Андромеды столкнутся. Они сольются в одну большую, возможно эллиптическую галактику. Сейчас Млечный Путь и Андромеда приближаются друг к другу, двигаясь со скоростью 300 км/с относительно Солнца.

Нередко галактики взрываются. Взрывы происходят в ядрах галактик. О теории взрывов мы можем судить по космическим снимкам. Единое мнение о причинах взрывов пока не сформировано. Но о наличии самих взрывов можно судить наверняка, так как ученым известны галактики, в которых огромные газопылевые облака движутся со скоростью 1000 км/с от центра галактики. Есть предположения, говорящие, что взрывы ядер галактик связаны с их электромагнитным полем, или, что взрывы являются причиной трения межзвездных газопылевых облаков.

Средством изучения галактик являются телескопы. Современные космические телескопы размещаются в открытом космосе с целью регистрации электромагнитных излучений в тех диапазонах, для которых атмосфера Земли непрозрачна. Телескопы разделены на классы согласно основным диапазонам частот, включающих рентгеновское излучение, гамма-излучение, ультрафиолетовое излучение, а также инфракрасное, видимое, микроволновое и радиоизлучение.

Столкновение астероида с Землей

Столяров Д.С.

Научный руководитель – Яковлев С.В.

ГБОУ СОШ № 875, г. Москва

Астероиды подразделяются на два наиболее часто встречаемых вида – каменные и металлические (всего существует большее число типов астероидов). При падении астероида, преимущественно состоящего из металла, происходит процесс, который может привести к ледниковому периоду. А при падении каменного астероида будет нанесен непоправимый урон озоновому слою.

Из того, что астероиды разделяются не только по составу, но и по размеру, следует довольно простой и логичный вывод: астероиды разных размеров могут нанести значительно различающиеся последствия после столкновения с нашей планетой. Астероид относительно маленьких размеров может нарушить климат на нашей планете. Особо крупный астероид способен не только сместить Землю с ее орбиты, но и поставить под угрозу существование жизни на нашей планете.

Существует множество видов борьбы с астероидной угрозой. Одни из них уже практикуются учеными, другие разработаны только лишь в теории. Яркими примерами эффективных средств являются изменение траектории полета астероида и уничтожение астероида. К тем средствам, которые еще не практикуются, относится очень интересный и фантастический способ, состоящий в том, что можно изменить орбиту астероида, «обмотав» его светоотражающей пленкой со стороны Солнца таким образом, что бы исходящее от звезды излучение направило его в сторону от Земли.

Исследование возможности улучшения экологической обстановки в городе с помощью выращивания различных видов деревьев

Рожко Е.А.

Научный руководитель – Мечёва М.В.

ГБОУ СОШ № 1018, г. Москвы

Общеизвестно, что самое дорогое у человека – это здоровье, которое зависит от многих факторов, один из них – это влияние загрязненного воздуха на здоровье человека. Этот фактор приводит к частым болезням как взрослых, так и детей.

Польза деревьев для организма человека очевидна, например 10-метровое лиственное дерево ежегодно выделяет 118 кг кислорода. Также, деревья снижают уровень шума, повышают уровень влажности в воздухе, просто радуют глаз.

Выберем несколько самых распространенных пород для сравнения по трем параметрам: газоустойчивости, пылеустойчивости и засухоустойчивости. Таким образом, для посадки в городе будут хороши: тополь, каштан, вяз, липа и клен. Сравнивая их по способам выращивания и скорости роста, я решил, что тополь и каштан являются оптимальными растениями для выращивания их для городских насаждений.

Чтобы вырастить каштан, мне понадобились семена, которые я собрал осенью на каштановой аллее. Всего я нашел более 70 ядер, которые осенью посадил в

широкие горшки. Весной я увидел, что большинство ядер дало небольшие ростки. В течение всего лета я за ними ухаживал, и к следующей осени их пришлось рассадить в отдельные небольшие горшочки, а некоторые я высадил сразу в землю. Через 2 года я измерил все деревья и посчитал среднюю высоту в горшках и среднюю высоту в открытом грунте. Оказалось, что в деревьях грунте растут быстрее почти в два раза. Это связано с тем, что корням в горшках мало места и соответственно плохо поступает питание для всего дерева. 30 каштанов были посажены на городских субботниках и в детском саду 2093 во время акции «Миллион деревьев». 20 каштанов я передал Московскому Государственному Университету леса. Заведующий кафедрой селекции выразил мне большую благодарность за мой маленький вклад в науку.

Весной 2015 года я задумался о том, как вырастить тополя. Процесс черенкования довольно сложный, здесь потребовалась помощь взрослых. Маленькие черенки тополей были высажены в теплицу.

У меня было 18 черенков, все выросли по-разному, я посчитал, каков средний прирост деревьев. Он составил 62 см всего за 4 месяца.

На данный момент тополя неоправданно лишены внимания в городском озеленении. Это уникальное дерево для очистки воздуха. А чтобы избежать таких проблем, как тополиный пух и неустойчивость при сильном ветре, необходимо правильно и своевременно обрезать деревья и выбирать не пылящие сорта, которые вывели в Сибирском институте физиологии и биохимии растений. Средний прирост тополей гораздо больше, чем средний прирост каштанов. Следовательно, тополя лучше выращивать, если нужны большие и полезные деревья в ближайшем будущем.

Я частично подтвердил свою гипотезу о том, что выращивание деревьев способствует улучшению экологической обстановки в городе. В условиях постоянного технического прогресса каждое дерево имеет огромную ценность. Но есть вид деревьев, который по своим качествам лучше подходит для озеленения города – это тополь. Его удобно разводить, он быстро растет, отлично очищает воздух от пыли и дает много кислорода. Для разнообразия можно сажать и другие деревья, такие как каштан, липа, вяз и клен. Березу и хвойные лучше не сажать в черте города.

Также, проводя свои эксперименты по выращиванию деревьев в разных условиях, я сделал выводы, что деревья в грунте растут быстрее, чем деревья в горшках, это связано с развитием корневой системы.

Я получил новые знания и смог практически выполнить ту работу, которая принесла реальную пользу.

Универсальная роботизированная база «Трубоход»

Глухова И.М.

Научный руководитель – Лукьянец В.П.

Студия Спортивной Робототехники, Школа № 843, г. Москва

Все трубопроводы нуждаются в обслуживании (профилактическом или ремонте). Одним из классов трубопроводов являются трубопроводы большого и среднего диаметра (воздухо-, водо-, нефте-, газопроводы и т. п.). Часто доступ к ним ограничен из-за подземной или подводной прокладки, а обслуживание

требует очистки, обследования или ремонта внутренней поверхности. Для этих целей создаются различные типы роботов-трубоходов ([1], [2], [3]). По типу передвижения среди них, кроме обычных тележек, следует выделить класс распорных и змееподобных роботов. Одной из проблем при создании такого робота является необходимость решения задачи передвижения робота не только по горизонтальной и вертикальной трубе, но и прохождение крутых поворотов в различных плоскостях. Наиболее подходящими в данном случае являются роботы распорного типа ([1], [2]). Но указанные конструкции не предназначены для прохождения по трубам с крутыми поворотами.

Мы предлагаем принципиально иную схему компоновки движущей базы робота-трубохода, которая позволяет ему двигаться в любом направлении по трубе, имеющей повороты на 90 градусов и больше. База состоит из трех основных блоков: переднего и заднего тяговых блоков распорного типа с изменяющимся расстоянием между колесами для прохождения поворотов и центрального блока с микрокомпьютером. Блоки соединены шарнирными опорами, а из двух тяговых блоков по крайней мере один при прохождении поворотов обязательно находится в прямой части трубы, что и позволяет роботу гарантированно проходить повороты. Анализ источников информации позволяет утверждать, что предлагаемая компоновка не имеет аналогов.

Созданный нами действующий макет доказывает реальность воплощения описанной идеи в жизнь. Он сконструирован из деталей конструкторов Lego NXT и EV3. Тяговые блоки состоят из двух двигателей серии Mindstorms NXT каждый, ввиду маломощности двигателей используется понижающий редуктор с передаточным числом 3:1. Каждый двигатель вращает по два колеса. Всеми четырьмя двигателями управляет микрокомпьютер Mindstorms EV3, соединенный с каждым из блоков с помощью шарнира. Двигатели одного тягового блока имеют возможность сближаться и отдаляться, тем самым, гарантируя связь колес со стенкой трубы в поворотах. При этом, однако, эксперимент показал, что усилий одного тягового блока не всегда хватает для уверенного подъема по вертикальной трубе с прохождением поворота. Наличие второго тягового блока позволяет уверенней проходить повороты и возвращаться по трубе обратно. Программа управления написана в среде программирования MindstormsEV3. Модель работает автономно, но может быть оснащена пультом управления, поддерживая с ним связь по bluetooth-каналу.

Источники информации.

<http://www.jettyrobot.com/>

<http://www.prorobot.ru/02/robot-volsh.php>

<http://innogest.ru>

Многофункциональный медицинский автономный помощник на основе микрокомпьютера «Медбратик»

Архипов А.М., Букшенко М.Т.

Научный руководитель – Глухов М.М.

Студия Спортивной Робототехники, ГБОУ Школа № 1101, г. Москва

Одними из проблем, остро стоящих в процессе лечения как в стационарных условиях, так и амбулаторно, является забывчивость пациентов и, в некоторых

случаях, невозможность лежачих больных самостоятельно принять прописанный препарат из-за необходимости выполнения дополнительных действий (выбрать препарат, налить воду в чашку и т.п.).

Для решения данных проблем мы предлагаем использовать небольшое недорогое при массовом производстве автономное программируемое устройство, представляющее собой автомат по своевременной выдаче препаратов и необходимого количества жидкости. Основными механизмами в предлагаемом автомате является четырехсекционный барабан, выдающий в заданное время препараты, закладываемые в секции, и водяная помпа для подачи жидкости в чашку. Автомат работает под управлением микрокомпьютера, оснащен датчиками, предотвращающими перелив жидкости и подачу жидкости при отсутствии чашки. Важным моментом является простота в использовании данного автомата. Предлагаемая версия автомата рассчитана на автономную работу в течение одного дня. Анализ источников информации [1], [2] показывает, что такой автомат не имеет аналогов (существующие автоматы являются автоматизированными киосками по продаже лекарств и не могут быть адаптированы для наших целей). Полезность данного изобретения признали в беседах с нами пожилые люди и женщины, ухаживающие за больными.

Созданный нами действующий макет позволяет говорить о возможности воплощения описанной идеи в реальности. Наш макет сконструирован из деталей конструктора Lego и подручных материалов. Управляет макетом микрокомпьютер LegoMindstormsNXT. В автомате используются три двигателя (один из них вращает барабан, с помощью другого работает помпа, третий служит для однократной выдачи жаропонижающего средства), ультразвуковой датчик расстояния для определения наличия чашки под соплом подачи жидкости, датчик нажатия для определения степени заполнения чашки, датчик температуры для подтверждения необходимости выдачи жаропонижающего средства. Обо всех выполненных действиях макет сообщает на удаленный терминал. Программа управления написана в среде программирования MindstormsNXT. В программе реализована возможность задания времени выдачи препаратов, отдельная подача жидкости с защитой от ложного срабатывания при отсутствии чашки, однократная выдача жаропонижающего средства при подтверждении высокой температуры от присоединенного датчика температуры. С удаленным терминалом микрокомпьютер взаимодействует по bluetooth-каналу

Источники информации.

<http://medici.ru/article/3199.html>

<http://www.rosminzdrav.ru>

Роботизированный модуль для доставки пожарный мини-роботов по вертикальному тросу с ручным и автономным управлениями на основе двух микрокомпьютеров

Архипов А.М., Левченков А.Ф., Глухова И.М.

Научный руководитель – Лукьянец В.П.

Студия Спортивной Робототехники, ГБОУ Школа № 1101, г. Москва

Существует несколько видов робототехнических соревнований для школьников до 12 лет, подразумевающих использование роботов, созданных из конструктора LegoMindstorms и запрограммированных самими школьниками [1]. Основными проверяемыми компетенциями в таких соревнованиях служат движение по линии, ориентирование робота на поле, а иногда и умение подниматься и опускаться по канату, не закрепленному предварительно на работе. Достижения спортивной робототехники мы предлагаем применять в реальной жизни.

Анализ источников информации [2] при изучении причин и последствий крупных пожаров в зданиях приводит к выводам о недостаточной эффективности стационарных автономных средств пожарной безопасности. Существует проблема с доставкой средств пожаротушения к очагам возгорания в высотных зданиях. Недорогое средство доставки и эвакуации людей и мини-роботов может быть одним из решений данной проблемы. Это может быть автономная или управляемая дистанционно роботизированная платформа.

Возможность создания такой платформы доказывает предлагаемая нами модель. Она выполнена из конструктора LegoMindstormsNXT. Наша модель является базой с возможностью независимого управления тремя двигателями. Один из двигателей управляет захватом троса, спуском и подъемом по захваченному тросу. Два двигателя служат для горизонтального перемещения (движение по плоской поверхности). Управление двигателями осуществляет микрокомпьютер NXT. Микрокомпьютер позволяет использовать на работе до 4 датчиков. Наша модель оснащена ультразвуковым датчиком расстояния для определения проема. Датчик температуры позволяет определять, как попадание в зону пожара, так и в зону, критическую для безопасности самого робота. Также, модель оснащена пультом управления, собранным на базе второго микрокомпьютера NXT. Пульт позволяет оператору вручную управлять поведением робота, ориентируясь на показания датчиков.

Программа управления роботом написана в среде программирования MindstormsNXT и состоит из двух модулей (для каждого из микрокомпьютеров), предусматривающих внутреннюю связь систем, но загружаемых отдельно.

Работа над проектом проводилась по методике, описанной в [3].

Библиографический список:

<http://robots.croc.ru/junior>, <http://www.russianrobotics.ru>,

<http://www.mchs.gov.ru> – оф. сайт МЧС России

Лукьянец В.П. Метод. ук. по курсу «Улучшение характеристик беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)» прогр. доп. обр. детей научно-тех. направленности: Уч.-метод. издание – М.: МАТИ, ЦТПО, 2014. – 8 с.

Гусеничный пожарный мини-робот с ручным и автономным управлением на основе двух микрокомпьютеров

Дукин М.Е., Кадров А.В., Лазутин Е.Н.

Научный руководитель – Лукьянец В.П.

Студия Спортивной Робототехники, ГБОУ Школа № 1101, г. Москва

Существует несколько видов робототехнических соревнований для школьников до 12 лет, подразумевающих использование роботов, созданных из конструктора LegoMindstorms и запрограммированных самими школьниками [1]. Основными проверяемыми компетенциями в таких соревнованиях служат движение по линии, ориентирование робота на поле, преодоление препятствий, а иногда и умение передвигаться по лестничным пролетам зданий. Достижения спортивной робототехники мы предлагаем применять в реальной жизни.

Анализ источников информации [2] при изучении причин и последствий крупных пожаров в зданиях приводит к выводам о недостаточной эффективности стационарных автономных средств пожарной безопасности и возможной полезности недорогих роботов-огнетушителей, оснащенных необходимыми датчиками. Такие роботы, оснащенные датчиками звука, температуры и дыма, могли бы своевременно реагировать на возникновение критических ситуаций, находя зону возгорания и доставляя в нее средства пожаротушения. При необходимости, управление роботами может принимать оператор центра управления. Возможность передвигаться по лестницам давало бы такому роботу дополнительное преимущество с точки зрения мобильности.

Возможность создания такого робота доказывает предлагаемая нами модель. Она выполнена из конструктора LegoMindstormsNXT. Модель является гусеничной базой с возможностью независимого управления двумя двигателями. Управление двигателями осуществляет микрокомпьютер NXT. Восемь гусениц, установленных под различными углами к основанию, позволяют роботу двигаться по ровной поверхности, подниматься и опускаться по ступеням. Микрокомпьютер позволяет использовать до 4 датчиков. Модель оснащена ультразвуковым датчиком расстояния для объезда высоких препятствий. Датчик температуры позволяет определять, как возникновение возгорания, так и попадание в зону, критическую для безопасности самого робота. Модель способна в автономном режиме реагировать на повышение температуры и передвигаться по помещению. Также, модель оснащена пультом управления, собранным на базе микрокомпьютера NXT. Пульт позволяет оператору вручную управлять поведением робота. Программа управления написана в среде программирования MindstormsNXT и состоит из двух модулей, предусматривающих внутреннюю связь систем, но загружаемых отдельно.

Работа над проектом проводилась по методике, описанной в [3].

Библиографический список:

<http://www.239.ru/robot>, <http://www.russianrobotics.ru>,

<http://www.mchs.gov.ru>– оф. сайт МЧС России

Лукьянец В.П. Метод. оп. по курсу «Улучшение характеристик беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)» прогр. доп. обр. детей научно-тех. направленности: Уч.-метод. издание – М.: МАТИ, ЦТПО, 2014. – 8 с.

Автоматическое устройство, способствующее своевременному привитию основ экологической культуры детям

Кадров А.В., Салмин С.В., Тарасов Д.А.

Научный руководитель – Лукьянец В.П.

Студия Спортивной Робототехники, ГБОУ Школа № 1101, г. Москва

Общепризнанным является факт стоящей перед человечеством угрозы экологической катастрофы. Немалую роль в этом играют такие факторы, как рост количества перерабатываемых долго разлагающихся бытовых отходов, трудности сортировки бытовых отходов, связанные с отсутствием культуры такой сортировки на этапе выбрасывания мусора, что подтверждается экспериментом по установке контейнеров для разного вида отходов в г. Москве, проведенным несколько лет назад. Еще одним фактором является резко упавший уровень культуры населения разных стран, на что указывает возросшее число случаев выбрасывания отходов в неотведенных для этого местах.

По нашему мнению, решению указанных проблем должно способствовать привитие элементарной культуры уборки с раннего возраста. Как известно, дети гораздо лучше усваивают всё в игровой форме. Для закрепления привычки уборки и сортировки мусора мы предлагаем использовать в домашних условиях урну, разделенную на несколько отсеков, являющуюся с одной стороны игровым автоматом, выдающим приз ребенку за «правильно» выброшенный мусор, а с другой – автоматическим сортировщиком мусора в случае ошибки ребенка при сортировке. Использование такого устройства, кроме прочего, стимулирует развитие привычки выбрасывать мусор в специально предназначенные для этого места, что, в дальнейшем, безусловно повысит чистоту окружающей среды. Данное устройство предлагается дополнять измельчающе-плавильной камерой для пластиковых бутылок и прочей пищевой пластмассы, имеющих низкую (до 230 градусов для ПЭТ, до 90 – для ПВД и до 130 – для ПНД) температуру плавления и не выделяющих при этом ядовитых веществ (см. [1]).

Анализ источников информации [2], [3] показал, что предлагаемый автомат не имеет аналогов, хотя крупногабаритные автоматические сортировщики ТБО и уличные автоматы по приему некоторых видов ТБО существуют. Созданный нами действующий макет подтверждает возможность воплощения описанной идеи. Макет сконструирован из деталей конструктора Lego и подручных материалов. Макет представляет собой верхнюю часть мусороприемника, разделенного на три секции (каждая для своего вида бытовых отходов). После опускания мусора на ленту транспортера под один из люков мусороприемника происходит проверка правильности сортировки и, в случае ошибки, его транспортировка к требуемому отсеку мусороприемника, а в случае отсутствия ошибки – выдача «приза». Управляет макетом микрокомпьютер LegoEV3. В макете используются четыре двигателя и три датчика цвета. Программа управления написана в среде программирования EV3-G.

Источники информации.

<http://nature-time.ru/2014/06/gorenie-i-plavlenie-plastika/>

<http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/blogs/green-planet/blog/39732/>

<http://www.ecotechpro.ru/ssort/linii-avtomat-sort/>

Автоматический робот-уборщик водных поверхностей

Левченков А.Ф.

Научный руководитель – Лукьянец В.П.

Студия Спортивной Робототехники, ГБОУ Школа № 1101, г. Москва

С далёких времён человечество использует реки для утилизации отходов. По мере развития цивилизации повышается и культура, мы уже осознали необходимость беречь природу и окружающую нас среду. Сточные воды крупных городов качественно очищаются и в реки уже не попадают отходы жизнедеятельности и промышленные выбросы, однако говорить о полном решении проблемы рано, т.к. мусор с улиц, вследствие стечения обстоятельств или злого умысла, так или иначе оказывается в реке и долгое время отравляет её экологию, разрушая естественные экосистемы, не говоря уж о внешнем облике. По нашему мнению, с проблемой помогут справиться беспилотные механические уборщики поверхностного мусора, специализирующиеся на поиске и отборе плавающих объектов малого и среднего размеров с поверхности воды. В отличие от сухопутных аналогов, водная профилизация имеет ряд преимуществ: однородная поверхность, сравнительное отсутствие искусственных и естественных препятствий.

Мы предлагаем идею небольшого робота простой конструкции, который патрулирует водную поверхность и самостоятельно ищет выделяющиеся объекты посредством эхолокации. При обнаружении объекта, робот пытается осуществить его захват в специальный контейнер. В случае неудачи, если объект крупногабаритный, робот возвращается к поиску, пропустив «сложный» объект, но передав координаты (и, возможно, фотографию) объекта в диспетчерский центр для принятия решения. После заполнения контейнера робот возвращается в пункт очистки, где опустошает свой контейнер и отправляется в следующий рейс. По нашей оценке, один робот сможет контролировать чистоту водоёма площадью до нескольких кв. км. Кроме автономного режима, робот может быть оснащен пультом управления, с помощью которого один оператор сможет управлять роботом, очищая поверхность в труднодоступных для автономного режима местах.

В настоящее время основные технические средства очистки – крупные механизированные баржи, оснащённые кранами или ковшам. Основной их недостаток – это затраты, т.к. такая конструкция дорогостоящая и требует управления целой командой специалистов. Также сами баржи наносят определённый ущерб экологии, загрязняя воздух и воду. Следует отметить, что низкая маневренность таких бригад не позволит очищать небольшие каналы и притоки, а также что мелкий и средний мусор просто ускользает от их внимания.

Нами создана модель – прототип возможного промышленного решения: робот управляется компьютером LEGOMindstormsEV3, собран из деталей LEGO и подручных материалов, оснащён ультразвуковыми датчиками расстояния и тремя моторами. Данная модель является уникальной ввиду своей узкой специализации именно на гладких водных поверхностях.

Источники информации.

www.net-musoru.ru/roboty_ochistyat

www.facepla.net/the-news/tech-news-mnu/4763-pylesos-velikan-ochistit-reki.html

Полноприводный пожарный мини-робот для помещений с ручным и автономным управлением на основе трех микрокомпьютеров

Салмин С.В., Свинцов В.А., Тарасов Д.А.

Научный руководитель – Лукьянец В.П.

Студия Спортивной Робототехники, ГБОУ Школа № 1101, г. Москва

Существует несколько видов робототехнических соревнований для школьников до 12 лет, подразумевающих использование роботов, созданных из конструктора LegoMindstormsNXT или EV3 и запрограммированных самими школьниками [1]. Основными проверяемыми компетенциями в таких соревнованиях служат ориентирование робота на поле, поиск и перенос роботом объектов, объезд препятствий и т.п. Достижения спортивной робототехники мы предлагаем применять и в реальной жизни.

Анализ источников информации [2] при изучении причин и последствий крупных пожаров в зданиях приводит к выводам о недостаточной эффективности стационарных автономных средств пожарной безопасности и возможной полезности недорогих роботов-огнетушителей, оснащенных необходимыми датчиками. Такие роботы, оснащенные датчиками звука, температуры и дыма, могли бы своевременно реагировать на возникновение критических ситуаций, находя зону возгорания и доставляя в нее средства пожаротушения. При необходимости, управление роботами-пожарными может принимать оператор центра управления.

Возможность создания указанного робота доказывает представляемая нами модель. Она выполнена из конструктора LegoMindstormsNXT и является четырехколесной полноприводной базой с возможностью независимого управления четырьмя моторами. Управление двигателями осуществляют два микрокомпьютера NXT, установка которых позволяет использовать на роботе до 6 двигателей и 8 датчиков, и делает возможным аварийный режим управления одним микрокомпьютером. Модель оснащена двумя ультразвуковыми датчиками расстояния. Это позволяет не разделять понятия передней и задней части платформы и эффективно объезжать препятствия. Датчик температуры позволяет определять, как возникновение возгорания, так и попадание в зону, критическую для безопасности самого робота. Модель способна в автономном (дежурном) режиме реагировать на повышение температуры и передвигаться по помещению. Кроме того, она оснащена пультом управления на базе третьего микрокомпьютера, что позволяет оператору вручную управлять поведением робота, ориентируясь на показания датчиков. Программа управления роботом написана в среде программирования MindstormsNXT и состоит из трех модулей, предусматривающих внутреннюю связь систем, но загружаемых отдельно.

Работа над проектом проводилась по методике, описанной в [3].

Библиографический список:

<http://robots.croc.ru/junior>, <http://www.russianrobotics.ru>,

<http://www.mchs.gov.ru>– МЧС России

Лукьянец В.П. Метод. ук. по курсу «Улучшение характеристик беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)» прогр. доп. обр. детей научно-тех. направленности: Уч.-метод. издание – М.: МАТИ, ЦТПО, 2014. – 8 с.

Проект ПО для видеонаблюдения PartCCTV

Балакин Е.Д.

ГБОУ «Школа с углубленным изучением
иностранного языка № 1293», г. Москва
Научный руководитель – Родченкова В.В.

МАИ, г. Москва

Проблема безопасности жилья в наше время остро стоит и в больших городах, и в загородных поселках. Причем она касается большинства. Во время праздников и отпусков жители оставляют без присмотра свои квартиры и отправляются на дачи, в другие города или даже страны. К сожалению, в отсутствие хозяев, иногда происходят неприятные происшествия: злоумышленники взламывают замки, проникают в квартиры и крадут ценные вещи. Однажды это случилось и в нашем доме: во время майских праздников обокрали несколько квартир. Полиция, увы, преступников найти не смогла.

С тех пор я задумал установить систему видеонаблюдения, чтобы знать в любой момент и в любом месте, что происходит в нашей квартире. Однако, просмотрев коммерческие предложения от многих фирм, убедился, что проект не удастся реализовать из-за крайне высокой стоимости. Вот почему я решил заняться проектом сам. В целях безопасности всё оборудование я решил установить в подвале, пока в телекоммуникационном шкафу, с перспективой переоборудования комнаты в полноценную серверную. С аппаратной составляющей особых проблем не было: за основу я взял компьютер с привычной [i386] архитектурой. Обычные ПК не годились из-за низкой надёжности, поэтому был выбран сервер на базе процессоров IntelXeon. Операционная система на базе Linux – UbuntuServer 15.10. Необходимое открытое ПО: PHPCLI [1] (с библиотекой ZeroMQ [2]), PHP-FPM, MySQL [3], nginx [4] или apache. Камеры – IP, в разрешении 720P. Коммутатор – MikrotikRB2011UiAS. Сложности возникли из-за ПО: коммерческие решения (Macroscop™) стоят очень дорого, а существующие свободные (Zoneminder [5], motion и др.) не справляются даже с одним видеопотоком, так как их архитектура подразумевает программное декодирование видеопотоков с камер, поэтому они рассчитаны на видеокamеры стандартного (480P) разрешения. Пришлось изобретать свою архитектуру и писать ПО с нуля. PartCCTV состоит из двух частей: front-end (веб-интерфейс) и back-end (демона), которые общаются между собой посредством библиотеки ZeroMQ. В основе всей системы лежит ПО для работы с видеопотоком и мультимедиа FFmpeg [6] (он берет параметры из командной строки и записывает один видеопоток на один рабочий процесс (камеры отправляют видеопотоки по локальной сети посредством протокола RTSP) на жёсткий диск, разбивая файлы по временным интервалам; больше он ничего не умеет). Сам back-end берёт параметры записи видеопотоков из базы данных MySQL, запускает рабочие процессы FFmpeg, «мониторит» их (если рабочий процесс аварийно завершается, то back-end перезапускает его). Также он умеет удалять записи старше n дней. Высокая производительность (~4% нагрузки процессорного ядра на один видеопоток) достигается за счёт того, что видеопотоки никаким образом не обрабатываются, а записываются на жёсткий диск «как есть». К сожалению, у этого подхода есть

и свои недостатки: нельзя анализировать видеопотоки, поэтому их приходится непрерывно записывать на жёсткий диск, из-за чего возрастают требования к свободному месту. (для 720P камеры требуется около 50Гб места для одного дня архива) Front-end пока не умеет показывать статистику, а может лишь добавлять новые камеры и изменять параметры записи существующих. Просмотр архива в браузере пока не предусмотрен, но силами веб сервера с открытым исходным кодом nginx доступен листинг всего архива с возможностью скачивания.

На текущий момент моё решение уже протестировано и успешно используется на практике (комплекс из двух камер). Планируется увеличение числа камер до двадцати.

В перспективе, когда будет завершено написание всех важных функций (отправка уведомлений и отчётов по e-mail или через SMS-шлюзы, простота и доступность развёртывания), данное ПО можно использовать и в более масштабных проектах.

Весь исходный код проекта доступен в моём репозитории на GitHub: <https://github.com/mironoff111/PartCCTV>

Литература

PHP (PHP License) [В Интернете]. – <http://php.net/>.

ZeroMQ (LGPL) [В Интернете]. – <http://zeromq.org/>.

MySQL Community Server (GPL) [В Интернете]. – <http://dev.mysql.com/downloads/mysql/>

nginx (BSD license) [В Интернете]. – <http://nginx.org/>.

Zoneminder [В Интернете]. – <https://www.zoneminder.com/>.

FFmpeg (GPL) [В Интернете]. – <http://ffmpeg.org/>.

Ознакомление школьников с достижениями выдающегося отечественного авиаконструктора М.Л. Миля посредством музейной педагогики

Дедловский С.В.

Научный руководитель – Дедловская М.Ю.

ГБОУ «Школа с углубленным изучением английского языка № 1359
имени авиаконструктора М.Л. Миля», г. Москва

Динамизм и подвижность современного социокультурного пространства, происходящие сегодня в мире, отражаются на различных сферах жизни человечества. В настоящее время возрождается интерес к отечественному авиастроению.

Россия дала миру когорту величайших авиастроителей. Среди знаменитых имён особое место принадлежит Михаилу Леонтьевичу Милу. Знаменитые вертолёты Ми-1, Ми-2, Ми-4, Ми-8 появились благодаря его блистательному таланту.

Информацию о М.Л. Миле, как и о других учёных, можно с лёгкостью найти во всезнающем Интернете. Но все эти строки написаны порой очень сложно, с использованием профессиональных терминов. Ученику младшей школы и даже пятикласснику не всегда удаётся это «перевести» на более доступный и простой язык.

Обучаясь в образовательном комплексе ГБОУ Школа № 1359, который с гордостью носит имя Михаила Леонтьевича Миля, мы имеем возможность посещать музей авиаконструктора, организованном при школе. Там можно познакомиться с биографией учёного, узнать о его достижениях, интересных фактах его жизни, рассмотреть фотографии, личные вещи, то есть прикоснуться руками к истории, почувствовать и прочувствовать её, встретиться с интересными людьми.

Можно сделать вывод, что музейная педагогика объединяет различные области научных знаний, таких как: педагогика, психология, искусствоведение и музееведение, с включением личностного компонента и живого участия всех участников процесса.

В результате проекта возникает мотивация больше узнать дополнительной информации об авиаконструкторе М.Л. Миле и его изобретениях, возможно, связать своё дальнейшее образование с авиацией.

Работа с молодёжью как противодействие терроризму в условиях современного развития аэрокосмической отрасли

Черемисин И.А.

Научный руководитель – Черемисина С.В.

ГБОУ «Школа с углубленным изучением английского языка № 1359 имени авиаконструктора М.Л. Миля», г. Москва

В настоящее время перед народами мира стоит ряд глобальных проблем, возникающих в результате объективного развития общества, создающие угрозу всему человечеству и требующие для своего решения объединенных усилий всего мирового сообщества. Одной из таких проблем является экстремизм и, как крайняя форма его проявления, терроризм.

Тенденция втягивания молодежи в экстремистскую деятельность во многом обусловлена недостаточно эффективной реализацией государственной молодежной политики. В результате часть молодежи попадает под влияние опасных идеологических установок.

Важным аспектом в предупреждении молодежного экстремизма и терроризма является формирование у молодого поколения активной гражданской позиции, воспитания социальной инициативности, чувства патриотизма и гордости за свою страну.

На наш взгляд, эффективность данного направления молодежной политики может быть повышена за счёт целенаправленного ознакомления молодёжи с современными отечественными достижениями аэрокосмической отрасли, результативной антитеррористической деятельностью войск воздушно-космической обороны РФ, как внутри страны, так и на международной арене.

Данная стратегия рассчитана на повышение гражданской и патриотической позиции и ответственности молодых людей, на формирование устойчивого понимания необходимости интеллектуального диалога в современном разнополярном мире взамен силового метода, как неэффективного/малоэффективного и/или неприбыльного. Участие граждан в террористических организациях может быть снижена за счёт понимания бесперспективности данной деятельности в связи с мощным противодействием

террору путём активного использования современных высокотехнологичных средств, в том числе авиационных, ракетных и космических, и понимания неотвратимости уничтожения террористов в ходе решения проблемы, направленной против человечества.

Проведение данной работы в образовательных организациях также позволит повысить статус аэрокосмической отрасли среди молодёжи, как инновационного и перспективного направления; привлечь высокопотенциальную молодёжь для подготовки по различным специальностям аэрокосмической отрасли.

Автоматическая кормушка для кота

Астахов О.В., Глушков И.А.

Научный руководитель – Журавлев Д.С.

ГБОУ СОШ № 1436., г. Москва

Актуальность. Идея создания данного проекта пришла к нам случайно. Мы заметили, что, некоторые хозяева кошек, уходя утром на работу, оставляют своих питомцев на целый день. При этом насыпают полную миску корма. Довольная кошка съедает все сразу, а затем лежит на полу с большим животом. Хозяину приходится вести свою кошку к ветеринару. Или может быть так. Хозяин оставляет своей кошке слишком мало еды и к середине дня она кончается. Бедной кошке нечего есть, и она голодает до прихода хозяина. Чтобы этого не случилось, мы решили сделать проект «Автоматическая кормушка для кота».

Имеющиеся варианты решения и их недостатки. Мы решили сделать кормушку, которая оказывалась бы наполненной только в определенное, заданное время. Такая кормушка состоит из нескольких секций, доступ к которым открывается постепенно. При этом секции кормушки могут быть наполнены различной едой – сухим, или влажным кормом. На сайтах интернет-магазинов мы нашли несколько вариантов реализации идеи автоматической кормушки. Но нам хотелось сделать её самостоятельно, из подручных материалов. Управление ими осуществлялось при помощи кнопок и маленького дисплея. Плюсом нашего решения является то, что нашу конструкцию можно будет как угодно потом совершенствовать. Ещё нам показалось неудобным управление существующими моделями автоматических кормушек, и мы решили сделать управление кормушкой от компьютера. В планах у нас реализовать управление кормушкой от мобильного телефона, что может быть очень удобно большому количеству владельцев кошек и котов.

Суть технического решения. Мы разработали конструкцию, состоящую из неподвижного основания, на котором установлен поворотный стол, приводимый в движение электродвигателем постоянного тока через ременную передачу. На поворотном столе находится кормушка с четырьмя отдельными углублениями (отделениям). Сверху она накрыта крышкой с прорезью, позволяющей кошке есть только из одного отделения. Чтобы открыть доступ к одному из них, столик поворачивается соответствующим отделением кормушки под прорезь в крышке. Чтобы поворачивать столик, мы подаём положительное или отрицательное напряжение на двигатель, соединённый со столиком через ременную передачу. Ремень мы вынули из старого сломанного принтера. В нашей конструкции он

передаёт вращение от вала двигателя к шкиву, соединенному с поворотным столиком. Неподвижное основание, поворотный столик, крепление двигателя, шкив выполнены из дерева и фанеры, как материалы легко поддающиеся обработке. В дальнейшем предполагается некоторые части выполнить на 3D-принтере.

Для управления двигателем мы использовали микроконтроллер. Сигнал от микроконтроллера подаётся на усилитель, который в зависимости от сигнала подаёт на двигатель напряжение 12В, -12В или 0В. Для определения того в достаточной ли степени поворотный столик повернулся, мы использовали промышленный концевой датчик. Когда миска с кормом находится под прорезью, он срабатывает и микроконтроллер выключает двигатель. Связь с компьютером осуществляется при помощи интерфейса USB. При помощи программы, запущенной на компьютере, устанавливается время на часах микроконтроллера, когда необходимо произвести смену миски, к которой разрешён доступ коту.

Преимущества предложенного технического решения. Наша кормушка имеет удобный, даже для неподготовленного пользователя, интерфейс и позволяет установить до четырёх кормлений кота в установленное пользователем время.

Область применения решения. Разработанная нами кормушка может применяться, когда семья уезжает в поездку на несколько дней и вынуждена оставлять своего питомца одного, или каждый день. Если хозяевам хочется разнообразить рацион своего кота, то в каждую кормушку загружается разный корм.

Участие взрослых. В разработке и изготовлении конструкции с соблюдением правил ТБ при работе на станках и написании программ нам помогали учителя школы Никишин А.А. и Журавлёв Д.С.

Программно-аппаратный комплекс «Танцующие лилии»

Гайдамакина В.

Научный руководитель – Никишин А.А.

ГБОУ СОШ № 1436, г. Москва

Актуальность проекта доказательстве того, что развивающая наука – не только способ повысить уровень жизни человечества, но и новый, еще только приоткрытый неиссякаемый источник творчества для художников и скульпторов, который необходимо открыть для людей – так как искусство имеет огромное значение для культурного воспитания человека, а это, в свою очередь – гарантия правильного развития общества.

Проект представляет собой макет водных лилий на озере. Макет очень прост в использовании; надежен, легок для сборки-разборки, ремонта за счет крепости.

Сбоку расположены кнопки включения и выключения, переключения музыки, регулятор громкости, переключение направления вращения двигателя, настройка скорости. Имеются входы для питания (работает как на батарейках, так и из сети) и колонок.

Цели, поставленные для создания проекта.

В проекте должны быть видны результаты нашего технического дополнительного образования. Проект должен быть интересно оформленным и

привлекающим внимание, кроме того, он может быть неким подобием релаксатора.

- Разработать аналитическую схему, отвечающую свойствам будущего проекта;
- Создать в среде «Компас» детали для кейса, которые позволяли бы, с одной стороны, удобно поместить электронику, с другой – могли бы обеспечить цветкам вращение.
- Создать красочное и яркое оформление макета.

Принцип работы электронного устройства. Микроконтроллер Pic12F624, запрограммированный на assembler, подает сигналы на исполнительный механизм и модуль воспроизведения звука. Сигналы очень слабые, поэтому потребовалось поставить усилитель. Исполнительный механизм состоит из двигателя прямого тока к выходам которого подключены два реле.

Объемные чертежи были разработаны в среде «Компас». Далее руководители экспортировали чертежи в среду «3DInventor».

На малых платформах закреплено по паре сильных магнитов, на каждом из маленьких цветков – по одному, на центральной цветке – два, из-за чего цветки и двигаются по площадке после того, как начали вращаться маленькие платформы. После включения двигателя за счет силы трения он начинает воздействовать на черную платформу, которая, в свою очередь двигает малые желтые платформы. В своей скрытой части черная платформа скрывает две оси вращения, одна проходит через узкий вырез, другая – через широкий. На верхних участках выреза колес закреплены отжимная или разжимная пружина, которая в зависимости от своего положения толкает пластинку (на пластинке и закреплена малая платформа), на одну из осей – внутреннюю или внешнюю, а при этом колеса еще и вращаются вокруг своей оси, за счет чего и создается реверс и эффект своеобразного вальсирования.

Центральный, не вращающийся цветок устроен гораздо сложнее, чем весь остальной макет. Это, по сути, отдельное электронное и механическое устройство. После включения закрепленные на платформе цветка магниты, соединенные с центральным винтом в цветке, воздействуют на сборки, отвечающие за закрытие и раскрытие лепестков. На одном из них закреплен металлический датчик движения, и когда лепесток двигается, шарик из проводящего металла замыкает контакт и расположенный внутри диод светится разными цветами.

Современный ошейник для собаки

Голованов И.В.

Научный руководитель – Журавлев Д.С.

ГБОУ СОШ № 1436., г. Москва

Актуальность: Каждый владелец собаки знает, что выгуливать её необходимо в ошейнике, который лучше подписать. Однако, если собака всё-таки потерялась, то её уже в любом случае, будет сложно найти: придётся развешивать по району листовки, спрашивать прохожих. Не каждый прохожий будет внимательно всматриваться в незнакомую собаку и пытаться прочитать, что написано у неё на ошейнике, что сильно осложнит поиски.

Имеющиеся варианты решения и их недостатки. Мы решили попробовать предотвратить эти проблемы при помощи ошейника, который сам бы привлекал внимание к собаке в случае её потери при помощи звуковых и световых сигналов. Таких ошейников мы в продаже не видели, хотя, как нам кажется, идея является очень полезной и актуальной для всех собаководов.

Суть технического решения. Современный ошейник выглядит почти как обычный ошейник, но в случае, если собака, носящая такой ошейник потерялась, её хозяин сможет нажать тревожную кнопку на брелоке, прицепленному к ключам, и ошейник начнёт издавать световые и звуковые сигналы, привлекая внимание прохожих к потерявшейся собаке, что позволит скорее её найти. Кроме того, такая система позволит хозяину «подсветить» свою собаку, если она потерялась из виду во время прогулки в тёмное время суток и не допустить ситуации, когда она может потеряться. Придумать и изготовить такое устройство нам помогли знания и умения, полученные на уроках физики, труда, программирования и электроники. Для реализации функции подсветки на ошейнике, вдоль его длины мы расположили светодиоды красного, жёлтого и синего цветов. В специальной коробочке, изготовленной на 3D-принтере, крепящейся на ошейник, находятся плата с электронной схемой, содержащей микросхему, позволяющую воспроизводить записанное аудиосообщение, радиомодуль, микроконтроллер, схема питания, динамик. Микроконтроллер принимает и обрабатывает сигналы от радиомодуля, управляет подсветкой и воспроизведением звука. Схема находится в «спящем» режиме и ожидает команду от пульта дистанционного управления. При получении команды ошейник «перезаходит» в режим сигнализации, начинает подавать световые сигналы и издавать пищащие звуки, которые легко слышать на расстоянии. Отключить сигнализацию можно только нажав кнопку на ошейнике. В случае, если собака ушла далеко от хозяина и радиосигнал от передатчика не достигает приёмника, то предусмотрен специальный режим контроллера: если сигнализация в течение некоторого времени не была отключена, схема переходит в режим оповещения о пропаже и начинает воспроизводить ранее записанное сообщение с просьбой позвонить на номер телефона хозяина потерявшегося домашнего любимца.

Питание схемы осуществляется от двух круглых батареек CR2032. Для записи и воспроизведения звука мы использовали специальную микросхему ISD1820. Такие микросхемы использовались раньше в телефонах с автоответчиком. Для управления подсветкой и звуком был выбран микроконтроллер AtMega328. Программа для него была разработана среде Arduino. В конструкции использовался готовый радиомодуль XD-FST/RF малой мощности. Пульт дистанционного управления состоит из передающего радиомодуля и схемы генератора импульсов заданной частоты (около 30 кГц) При нажатии на тревожную кнопку, на передатчик и генератор подаётся питание и импульсы, создаваемые генератором начинают передаваться на несущей радиочастоте 433МГц. Пульт мы собрали в небольшом корпусе – удобном для ношения в кармане. Питание пульта осуществляется от двух батареек CR2032.

Конструкция позволяет ошейнику принимать сигналы от пульта дистанционного управления на достаточно небольших расстояниях — до 100 м.,

но эта характеристика может быть улучшена выбором более совершенной приемо-передающей пары.

Преимущества предложенного автором технического решения. Мы видели ошейники мигающие, заранее включенные перед прогулкой. Но наш ошейник с дистанционным управлением! Он не будет раздражать собаку постоянным мерцанием и тратить попусту батарейку. Если собака потерялась недавно и находится сравнительно недалеко, то нажатие кнопки на пульте дистанционного управления приводит к включению сигнализации на ошейнике. Если ошейник находится в режиме сигнализации некоторое время, большее установленного, то ошейник начинает воспроизводить записанную речь хозяина, с просьбой позвонить на номер его телефона.

Область применения решения. «Современный ошейник» может применяться при выгуле собаки в условиях, когда велик риск её потерять.

Участие взрослых. В разработке и изготовлении конструкции с соблюдением правил ТБ при работе на станках и написании программ мне помогали учителя школы Никишин А.А. и Журавлёв Д.С.

Школьная химическая лаборатория 21 века

Голунов И.

Научный руководитель – Максимова Г.Ю.

ГБОУ СОШ № 1436, г. Москва

Актуальность и новизна проекта:

Во многих школах учителя по химии проводят опасные химические эксперименты. Чтобы показать детям как проходит та или иная реакция. Но не всегда такие эксперименты заканчиваются хорошо, ведь например кислотой можно обжечь кожные покровы частей тела, или смешать реактивы не в той пропорциональности, и тогда реакция не пройдет как надо, и от неё можно ожидать чего угодно, например взрыв. Я создал проект который проводить химические реакции без помощи учителя.

Цели и задачи проекта:

Цель: Создать модель робота для проведения химических реакций.

Задачи проекта:

- Изучить принципиальную возможность проведения данных реакций и условия их осуществления имеющимися у нас средствами.
- Разработать и создать конструкцию.
- Осуществить программирование.

Элементы лаборатории:

- Дозаторы (три мотора, два насоса, пара шлангов).
- Вращающийся стол с пробирками (три мотора, две пробирки, платформа)
- Система определения цвета раствора (мотор, датчик цвета)
- Герметизирующее устройство (два мотора, хват)

Предыдущие аналоги проекта:

Ранний проект: в центре – хват с пробиркой, который может вращаться, подводя пробирку под нужный дозатор; дозаторы – слева и справа от хвата. В основе их также шприц, из которого вещество выдавливается поршнем, для чего

нужно создать значительное усилие, поэтому дозаторы были крайне громоздки и ненадёжны, размещались на каркасе от учебного стула, а вся установка имела размеры, превосходящие размеры всего нынешнего проекта. В новом проекте дозаторы выглядят миниатюрными, да ещё и вращаются. В основе работы – закон Паскаля: вещество просто вытесняется при помощи насосика нагнетаемым внутрь воздухом.

Программно-аппаратный комплекс «Экскаватор»

Пашков И.

Научный руководитель – Кикитев А.В.

ГБОУ СОШ № 1436, г. Москва

Модель была разработана как прототип экскаватора, который мог бы работать в условиях опасных для здоровья и жизни человека, например, на урановых рудниках, где управление осуществляется дистанционно из виртуальной кабины.

За основу проекта была взята игрушечная модель экскаватора, с приводами, работающими от двигателей постоянного тока. В комплекте к модели прилагается пульт ручного управления. Блок управления создан с частичным использованием оригинального пульта ручного управления, а также с использованием разработанных дополнительных компонентов и приспособлений, средств для создания печатных плат, паяльного и иного рода оборудования. Программное обеспечение написано на языке Delphi.

В ходе разработки проекта были изучены параметры приводов модели, в том числе их мощность на различных режимах работы и нагрузках, оригинальные схемы управления этими приводами, а также возможные способы управления моделью от компьютера, с возможностью перехода в ручной режим управления.

В итоге было принято решение организовать связь компьютера с моделью через блок управления, питающийся от штатной электросети 220в и имеющий переключатель, обеспечивающий возможность перехода в режим ручного управления. Данный блок управления должен иметь связь с компьютером посредством LPT-порта (а при его отсутствии, заменой переходником USB-LPT), а с роботом – посредством кабеля, по каждой линии которого будут идти силовые сигналы на соответствующий привод модели-экскаватора. Программное обеспечение должно обладать эргономичным интерфейсом, дружественным пользователю любого уровня знаний, независимо от их специализации.

Адаптер параллельного интерфейса представляет собой набор регистров, расположенных в адресном пространстве устройств ввода/вывода.

План исследований.

Разработке блока управления, реализующего связь между компьютером и моделью, поддерживающего режим ручного управления, предшествовал следующий ряд исследований, который можно выделить в следующие основные группы:

- Исследование двигателей постоянного тока установленных на модель экскаватора;

- Исследование способов передачи информации от компьютера на внешнее устройство, с учетом необходимости управления скоростью вращения приводных двигателей;
- Исследование методов управления двигателями постоянного тока;
- Организация переключения каналов управления.

Исследование двигателей постоянного тока, установленных на модели экскаватора заключалось в построении их механических и регулировочных характеристик с дальнейшим определением их наименьшей постоянной времени. Вычисленная постоянная времени необходима для определения частоты широтно-импульсной модуляции, подаваемой на вход усилителя мощности двигателя постоянного тока, управляющей скоростью вращения данного двигателя, которая выбирается, как минимум, на порядок больше.

Исследование интерфейсов обмена информацией персонального компьютера с внешними устройствами было проведено среди наиболее распространенных интерфейсов связи: LPT-порт, COM-порт и USB-порт, с точки зрения их пропускной способности и управления несколькими устройствами.

Исследование методов управления двигателями постоянного тока заключалось в анализе и выборе наиболее оптимальной схемы управления, с точки зрения наименьших потерь, быстродействия и стоимости конечного устройства.

В рамках организации переключения каналов управления был произведен анализ и выбор схемы реализации мультиплексирования канала передачи информации от персонального компьютера к системе управления, с учетом его быстродействия и постоянной времени двигателей постоянного тока, установленных на модели.

Библиографический список:

<http://ru.wikipedia.org>

<http://www.electrostend.ru>

Теория автоматического управления Ч.1 "Теория линейных систем автоматического управления", под ред. акад. А. А. Воронова

<http://www.pcports.ru>

Научно-исследовательский комплекс впадин

Серопян С.

Научный руководитель – Максимова Г.Ю.

ГБОУ СОШ № 1436, г. Москва

Название: Научно-исследовательский комплекс впадин

Идея: На Земле существует множество неизученных вертикальных впадин, пещер, потухших вулканов, внутрь которых не добраться человеку. Для того чтобы изучить их и нужен мой робот.

Цель: Создать модель исследовательского комплекса для изучения вертикальных провалов на Земле

Миссия: Спускаемый модуль при помощи лебёдки спускается во впадину, берет пробы грунта. Во время спуска он строит 3d- карту пещеры. Затем лебёдка поднимает модуль с пробой наверх к лаборатории

Проблемы:

- Нужен надёжный способ спуска на дно провала для забора проб грунта;
- Рассматривали 3 варианта, остановились на самом примитивном, как на самом надёжном;
- Вертикальные провалы совсем не изучены, поэтому полезно было бы составить 3d-карту.

Состав:

- NXT – 1 шт.
- Ультразвуковой датчик расстояния – 2 шт.
- Электрооптический датчик расстояния – 1 шт.
- Датчик касания – 1 шт.
- Двигатель – 1 шт.

Программирование:

Все программы написаны в среде LabVIEW

Перспективы:

Т.К. робот ведётся в стадии разработки, есть дальнейшие перспективы развития:

- Хотелось бы сделать его из других деталей, более прочных чем LEGO, например TETRIX.
- Сделать лабораторию для изучения проб грунта.

Пальмовое масло: польза или вред?

Владимиров А.

Научный руководитель – Пирогова Э.Г.

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Природа не может перечить человеку,

Если человек не перечит её законам...

А.И. Герцен

Экзотический продукт и завораживающее название «пальмовое масло» не так давно вошло в нашу кулинарию. Этот продукт очень удобно использовать для выпечки и кондитерских изделий, особенно предназначенных для длительного хранения. Но про вред пальмового масла для здоровья человека всё громче заявляют диетологи: увы, этот продукт не прошёл проверку безопасности для нашего стола.

Если посмотреть на состав продуктов, купленных в обычном продуктовом магазине, то можно увидеть практически везде пальмовое масло. Его можно увидеть в составе сгущёнки, конфет, картошки – фри, шоколадной пасты, шоколада, лапши быстрого приготовления, чипсов, сухариков, крекеров. Кажется, что пальмовое масло привносит в продукты особую нотку, определённый вкус. Но вот есть ли от этого польза? Способность жирных кислот повышать уровень холестерина в крови и провоцировать развитие атеросклероза, тромбоза сосудов, заболеваний сердца, ожирения делают пальмовое масло неприемлемым продуктом в питании человека любого возраста.

Именно эти факты и обосновывают выбор темы моей работы и её актуальность.

Проблема: большое количество людей страдают сердечно-сосудистыми заболеваниями, поэтому можно предположить, что одной из причин этого является частое употребление продуктов, содержащих пальмовое масло.

Гипотеза: если изучить состав, свойства пальмового масла и его влияние на организм человека, то можно ограничить нормы его употребления и сохранить здоровье

Теоретическая и практическая значимость работы: Результаты моих исследований доказывают, что пальмовое масло оказывает отрицательное воздействие на организм человека, а также призваны помочь жителям г. Москвы быть более внимательными при выборе продуктов питания.

Четвероногие космонавты – первый полёт

Горшкова А.

Научный руководитель – Певчева Л.В.

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Научный консультант – Шлепцов Н.В., МАИ, г. Москва

Отряд «космических дворняг». Перед полетами человека в космос были поставлены многочисленные эксперименты с животными на космических кораблях-спутниках Земли. Поэтому эру космических полетов открыли животные. Первые животные-космонавты побывали в космосе на 10 лет раньше человек.

В конце 1948 года по инициативе Сергея Павловича Королева началась работа по определению реакций высокоорганизованного живого существа на воздействие условий ракетного полета. Первые исследования проводились в ракетах на высоте до 500 км в условиях, близких к космическому полету. В рамках развития космической биологии специалисты приступили к изучению воздействия космического излучения на живой организм. Конструкторы начали активную разработку средств и методов обеспечения безопасности космических полетов, средств катапультирования и парашютирования с больших высот.

Первый отряд собак – кандидатов на полеты в космос – состоял из самых обычных дворовых псов. Ученые издавна использовали собак для опытов, знали, как они себя ведут, понимали особенности строения их организма. Кроме того, собаки не капризны, поэтому их легко тренировать.

22 июля 1951 года с космодрома Капустин Яр на ракете Р-1А совершили первый полет Цыган и Дезик. Этот первый суборбитальный полет занял всего несколько минут. Когда ракета оказалась на высоте 100 километров, отсек с собаками отделился и начал стремительно падать. Он приближался к поверхности земли со скоростью реактивного самолета. Жизнь собакам спас парашют, который открылся на высоте 7 километров. Полет занял всего несколько минут.

Сергей Павлович Королев всегда сам следил за полетами четвероногих космонавтов, т.к. дальнейшее продолжение эксперимента зависело от их успешности.

Информация об этих исследованиях долго оставалась секретной. Мир узнал о них через 40 лет.

Цель исследования: изучить историю освоения космоса.

Задачи исследования: 1.Повысить интерес к проблеме изучения космоса. 2.Расширить знания учащихся по естествознанию. 3.Провести анализ теоретических источников по теме исследования. 4. Познакомиться с основными факторами космического полета (перегрузка, невесомость, космическая радиация). 5. Сделать презентацию. 6. Подготовить выступление на секции «Юные ученые» в рамках международной молодежной научной конференции Гагаринские чтения XLII.

Вывод: за весь период космических исследований на орбите побывало достаточно много биологических объектов. Животные, особенно собаки, внесли огромный вклад в изучение космоса. Часто ценой своей жизни они доказывали, что человек может находиться в космическом пространстве. Закончить хочется стихотворением В. Запругаева, посвященным Лайке: «Великая Лайка не знала,

Ведь это сложно собаке понять,

Что жизнь ее подвигом стала,

И Славу у нее не отнять.

Она над планетой летала,

Пожертвовав честно собой.

И ради науки сгорела,

Оставшись навеки звездой».

Космические ритмы в природе

Дубровская К., Чеховская М.

Научный руководитель – Латкина О.И.

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Актуальность темы: Ритмы пронизывают весь окружающий нас мир: от ритма излучений далеких звезд до ритма сокращений нашего сердца. Изучение ритмов в природе имеет большое значение при организации режима труда и отдыха человека, особенно в экстремальных условиях: во время полярной ночи, в космосе, при быстром перемещении в другие часовые пояса и т.д.

Цель: изучить ритмы природы.

Предмет исследования: Ритмы космические, биологические, экологические и социальные.

Задачи исследования:

- Изучить и проанализировать различные источники информации по данной теме;
- Выявить связь между многими природными явлениями, происходящими на Земле, и Солнцем.
- Рассмотреть к чему приводит нарушение установленных ритмов в природе.

Гипотеза:

Можно предположить, что многие природные явления, происходящие на Земле, прямо или косвенно связаны с Солнцем.

Ритмы космические, биологические и экологические. Ритмы пронизывают весь окружающий нас мир: от ритма излучений далеких звезд до ритма сокращений нашего сердца. Вот только несколько примеров: постоянно ощущаемые нами ритмы дыхания и сердцебиения; последовательная смена фаз

развития растений и животных; чередование приливов и отливов; смена дня и ночи, времен года, фаз Луны.

Зная продолжительность галактического года, мы можем определить время основных событий истории нашей планеты по «вечным галактическим часам»: возникновение Земли произошло около 4,6 млрд лет назад, что соответствует 18 галактическим годам, появление жизни на Земле (3,6 млрд лет) — 14 галактических лет, возникновение млекопитающих (250 млн лет) — 1 галактический год, появление первых людей (более 3 млн лет назад) — 5 галактических суток, а жизнь человека (условно 100 лет) занимает всего 10 галактических секунд.

Ритмы свойственны всем биологическим (живым) системам: от клетки до биосферы. Равномерное чередование во времени каких-либо состояний живой системы называется биологическим ритмом. Ритмы растений проявляются, например, в суточном движении листьев, в осеннем листопаде, в отмирании на зиму надземных частей у травянистых растений. Ритмы животных четко выражены в периодичности их двигательной активности, в осенних и весенних перелетах птиц, в брачных турнирах, линьке и др. Ритмический характер могут носить колебания численности популяций, изменения в экосистемах.

Биологические ритмы, обладающие постоянной частотой, соответствующей циклическим изменениям окружающей среды, называются экологическими ритмами. К экологическим ритмам относится, например, периодичность открывания и закрывания створок раковин морских моллюсков, связанная с приливами и отливами.

У человека на сегодняшний день известно более 400 суточных биологических ритмов. Помимо биологических, на организм человека влияют и социальные ритмы: ритм рабочего дня, ритмы движения транспорта, ритмы радио- и телепередач и т.д. Нарушение установившихся ритмов жизнедеятельности может снижать работоспособность, оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека. Изучение биологических ритмов имеет большое значение при организации режима труда и отдыха человека, особенно в экстремальных условиях: во время полярной ночи, в космосе, при быстром перемещении в другие часовые пояса и т.д.

Повышенная солнечная активность вызывает ряд явлений в биосфере Земли. Так, например, установлена связь между уровнем солнечной активности и числом обострений сердечно-сосудистых заболеваний, возникновением эпидемий и эпизоотий (массовых заболеваний животных), изменением численности различных видов живых организмов и т.д.

Синдром Дауна

Каверина А.

Научный руководитель – Батаева И.А.

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Исследование данной работы лежит в области медицины, биологии, социологии.

Актуальность темы: в последнее время в обществе все чаще поднимают вопрос о формировании толерантности. Это качество, которое характеризует

отношение к другому человеку как к равно достойной личности и выражающееся в сознательном подавлении чувства неприятия, вызванное всем тем, что знаменует в другом иное (внешность, манера речи, вкусы, образ жизни, убеждения). Толерантность предполагает настроенность на понимание и диалог с другим, признание и уважение его права на отличие. К таким иным можно отнести людей родившихся с синдромом Дауна.

Мама таких малышей все еще ловят косые взгляды окружающих, когда гуляют с ребенком на детской площадке, их дети обделены в общении со сверстниками, поскольку в нашей стране у ребенка с подобным заболеванием нет возможности посещать обычный детский сад вместе с другими ребятами, а попасть в специализированный центр достаточно проблематично. Именно поэтому до настоящего времени актуален вопрос поиска средств, для поддержания «Солнечных детей», создания условий, при которых они будут чувствовать себя максимально комфортно, полноправными членами общества.

Цель исследования: выяснить причины возникновения трисомии двадцать первой хромосомы, особенности развития детей с синдромом Дауна. Повлиять на формирование отношения в обществе к людям с синдромом Дауна.

Задачи исследования:

- Изучить различные источники информации, раскрывающие причины возникновения синдрома Дауна, особенности развития таких детей. Проанализировать эту информацию.
- Провести лекции в старших классах по этой теме и через анкетирование выяснить отношение к людям с синдромом Дауна.
- Наладить контакт с организациями г. Москвы, на попечительстве которых находятся такие дети.

Использованные методы и приемы:

- Анализ и систематизация литературных источников и информационных материалов.
- Социологический опрос сверстников из России и других государств.
- Обобщение данных, полученных в результате анкетирования.
- Совместный проект с организацией родителей, воспитывающих детей с синдромом Дауна «Время перемен».

Практическая значимость проекта:

Синдром Дауна – это одна из форм геномной патологии, при которой кариотип организма представлен 47 хромосомами вместо 46. Это происходит в результате нерасхождения 21 пары хромосом во время мейоза. До сих пор не известна причина возникновения такой патологии.

Слово «синдром» означает набор признаков или характерных черт. Дети, рожденные с такой патологией, имеют монголоидный тип лица, косо расположенные глаза, широкую переносицу, стопы и кисти короткие и широкие, пальцы как бы обрублены, рот полуоткрыт. Эта патология не лечится. К сожалению, наше общество не приемлет людей, которые отличаются от общей массы, поэтому наша задача донести до обучающихся нашей школы, что это точно такие же дети, как и все мы. Они точно также будут играть в детском саду, и учиться в школе, а общение со сверстниками пойдет им только на пользу. Ведь в отличие от взрослых для малыша нет границ – он одинаково

будет играть и со здоровым сверстником и с одноклассником с особенностями развития. Такая поддержка поможет этим «солнечным детям» социализироваться, и вырасти полноценным членом общества. А это в свою очередь будет способствовать формированию толерантности в социуме.

Куклы – не только игрушки

Каверина А., Курильченко С.

Научный руководитель – Латкина О.И.

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Актуальность проекта: актуальность проекта обусловлена усиливающимся интересом к народным ремёслам в современном мире.

Тряпичная кукла считается одним из самых загадочных символов народов России. Это не просто детская игрушка, это неотъемлемый атрибут древних обрядов. С незапамятных времен мастерами было освоено искусство изготовления кукол, вобравшее в себя все культурные традиции и обычаи Руси.

Объект проекта: тряпичная кукла-игрушка

Цель проекта: привлечь внимание к народной тряпичной кукле.

Задачи проекта: проанализировать литературные источники об истории и видах народных кукол; познакомить учащихся с народной тряпичной куклой; научить изготавливать тряпичных кукол.

Для работы над темой руководители и создатели проекта использовали методы поиска и анализа материалов из средств массовой информации, сети Интернет. Результаты проекта носят творческий характер. Куклы могут быть использованы учащимися на классных часах, внеклассных мероприятиях, уроках технологии и т.д.

Традиционная тряпичная кукла сегодня в России переживает подлинное возрождение. Рукотворная лоскутная фигурка теперь выполняет новую коммуникативную функцию. Она стала живым средством общения и приобщения к народному опыту.

Куклы – не только игрушки, но и близкие друзья. В играх с куклами дети учатся различным коммуникациям: общаться, фантазировать, творить, проявлять милосердие, тренируют память. Но главное в этих играх – эмоциональный контакт с куклой. Дети не просто привыкают к куклам – они привязываются к ним, как к живым существам, и болезненно с ними расстаются.

История возникновения народной куклы.

С давних времен тряпичная кукла была традиционной игрушкой русского народа. Игра в куклы поощрялась взрослыми, через игру ребенок учился вести хозяйство, у него формировался образ семьи. Кукла была не просто игрушкой, а символом продолжения рода, залогом семейного счастья. Она сопровождала человека с рождения и до смерти и была непременным атрибутом любых праздников. В настоящее время известно 90 видов кукол. Народная тряпичная кукла издавна была не просто игрушкой, она несла в себе определенную функцию: считалось, что такая кукла охраняет детский сон и оберегает ребенка от злых сил.

Большинство кукол на Руси были оберегами. Куклы-обереги ведут свою историю с давних языческих времен. Изготавливают их из природных

материалов, которые приносят из леса, – дерева, лозу, травы, соломы. Главная черта российских народных куколок – чистый лик, без носа, рта и глаз. По старинным поверьям, в кукле без лица (без души) не может поселиться нечистая сила. Во-первых, игрушка не была стандартна даже в пределах одной улицы. В каждой семье ее делали по-своему. Во-вторых, в игрушки, которые создавали для своих детей отцы и матери, бабушки и дедушки, они вкладывали свою любовь и мудрость. Дети чувствовали это и относились к куклам и игрушкам бережно. Разве можно выбросить родительскую любовь?

Значительную часть их составляли обрядовые. Наши предки жили довольно весело – тот круг жизни, который свершается в течение года, сопровождался некими действиями, обрядами и праздниками (многие из них сохранились и по сей день), и в них всегда одна из ведущих ролей отводилась кукле. В кукольных играх дети непроизвольно учились шить, вышивать, прясть, постигали традиционное искусство одевания. Кукла состояла в прямом отношении к деятельности будущего члена общества.

Потребность в общении четко выражалась в игрушке. Она была одним из тех веками проверенных средств, с помощью которых старшее поколение могло передать, а младшее – принять, сохранить и передать дальше важную часть накопленного жизненного опыта.

Традиционной игрушкой в быту русской деревни, даже в самых бедных крестьянских семьях, с давних времен была тряпичная кукла. В некоторых домах их до ста штук накапливалось.

Куклы были не только девчачьей забавой. Играли до 7-8 лет все дети, пока ходили в рубахах. Но лишь мальчики начинали носить порты, а девочки юбку, их игровые роли и сами игры строго разделились.

Пока дети были маленькими, куклы им шили матери, бабушки, старшие сестры. С пяти лет такую «потешку» уже могли делать любая девочка.

Заключение:

Являясь частью культуры всего человечества, кукла сохраняет в своем образе самобытность и характерные черты создающего ее народа. В этом главная ценность традиционной народной куклы.

В настоящее время народная кукла стремительно возвращается в современную жизнь. Образы, заложенные в кукле, несут в себе знания, понимание и видение мира, основанное на многовековом наблюдении человека за мирами общества и природы.

Но еще ни одна народная игрушка не побывала в космосе. А как бы было здорово, если бы на орбите побывала кукла Ангелочек, или кукла Колокольчик, или кукла Берегиня!

Плавание тел

Митина Ю., Ткаченко С.

Научный руководитель – Шило Л.Л.

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Исследование лежит в области гидростатики

Закон о плавучести и остойчивости плавающих тел назван в честь древнегреческого ученого Архимеда, жившего в городе Сиракузы около 287-212

годов до н.э. Кажется, что в законе, открытом древним ученым две с лишним тысячи лет назад все ясно. Однако это не так.

Актуальность выбранной темы определяется необходимостью более глубокого понимания закона Архимеда и Паскаля, тем более, что с этими законами обучающиеся знакомятся только в 7-ом классе, т.е. на начальном этапе изучения физики.

Цель исследования: Закон Архимеда и закон Паскаля.

Гипотеза исследования состоит в том, что любое тело может плавать в объеме воды меньше, чем объем самого тела, если средняя плотность этого тела меньше, чем плотность воды при условии, что вода окружает его со всех сторон.

Практическая часть работы выполнена в кабинете физики ГБОУ СОШ № 1465 ШО№ 2. Проведены опыты, подтвердившие высказанную гипотезу.

В результате деятельности по данному проекту сделаны следующие выводы:

- Физическую сущность парадоксов закона Архимеда можно объяснить законом французского ученого Блеза Паскаля (1623-1662г.)
- Парадоксы опираются на факт, что для выталкивающей силы важен объем погруженной части плавающего тела, а не объем воды, который это тело вытесняет.
- Для того, чтобы выталкивающая сила возникла, необходимо, чтобы вода подступила к днищу, погруженного в воду тела.
- Известно, что большинство физических величин делятся на векторные и скалярные. Из закона Паскаля следует, что давление величина скалярная, что можно считать еще одним парадоксом.
- Закон Архимеда справедлив только при наличии силы тяжести. В условиях невесомости он не действует.

Практическая значимость работы заключается в том, что она может быть использована на уроках физики в 7-ом классе и при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ. Презентация выполнена грамотно и красочно.

Влияние солнечной активности на биосферу Земли

Певчева П.Н.

Научный руководитель – Латкина О.И.

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

«Связь космической реальности с Нами гораздо глубже и обыденнее, чем мы думаем».

В.И. Вернадский

Цель: выявить влияние солнечной активности на биосферу Земли.

Предмет исследования: солнечная активность.

Объект исследования: процесс влияния солнечной активности на здоровье человека.

Гипотеза исследования: солнечная активность влияет на состояние биосферы Земли.

Задачи:

- Проанализировать понятия «солнечная активность» и «биосфера Земли» в научной литературе.

- Провести прикладное исследование по теме «Влияние солнечной активности на состояние здоровья человека»
- Обобщить полученные результаты.
- Подготовить тезисы и выступление на конференции.

Опытно-экспериментальной базой исследования выступили учителя и учащиеся школьного отделения № 2 «школы № 1465 им. адмирала Н.Г. Кузнецова» в количестве 60 человек, из них 15 учителей в возрасте от 25 до 65 лет и 45 учащихся в возрасте от 12 до 17 лет.

Актуальность темы. Еще с древних времен Солнце было не только предметом поклонения, но и объектом повышенного внимания людей. Российский ученый А. Л. Чижевский (1897-1964) в начале XX века впервые высказал идею о влиянии солнечной активности на Землю, назвав этот процесс «космической погодой».

Теоретический анализ научной литературы позволяет утверждать, во-первых, солнечная активность влияет на атмосферу Земли и ее магнитное поле (магнитные бури, полярные сияния). Во-вторых, изменение солнечной активности приводит к изменению температуры воздуха и атмосферного давления. В-третьих, изменение солнечной активности влияет на биосферу нашей планеты.

В научной литературе по данной проблеме под солнечной активностью понимают все процессы, происходящие на поверхности Солнца. Анализ научных работ Б.М. Владимирского, Н.А. Темурьянц, В.С. Мартынюк позволил сделать вывод: влияние солнечной активности на биосферу Земли происходит через два основных канала воздействия: солнечный ветер – магнитосферу и через коротковолновое излучение – ионосферу и озоносферу, а так же выстроить схему влияния солнечной активности на биосферу Земли. Биосфера Земли – это особая её оболочка, заселённая живыми организмами и преобразованная ими.

Февраль 2016 года по прогнозам ученых был достаточно спокойным, но 8-9 февраля и 25-26 февраля магнитная сфера Земли была возмущенной. В эти дни мы провели анкетный опрос учителей и учеников нашей школы. Для сравнения самочувствия респондентов контрольное обследование было проведено 29 февраля 2016 года.

Таблица 1
 Результаты анкетного опроса респондентов 8-9 и 25-26 февраля 2016 г.

| Вопрос | | 8-9 февраля 2016 г | | | | 25-26 февраля 2016 г | | | |
|---|---------|--------------------|----|----------------|----|----------------------|----|----------------|----|
| | | Вариант ответа | | Вариант ответа | | Вариант ответа | | Вариант ответа | |
| | | да | %% | нет | %% | да | %% | нет | %% |
| 1. Испытывали ли Вы головную боль? | Ученики | 15 | 33 | 30 | 67 | 17 | 38 | 28 | 62 |
| | Учителя | 8 | 53 | 7 | 47 | 10 | 66 | 5 | 34 |
| 2. Хорошо ли Вы спали в ночь? | ученики | 36 | 80 | 9 | 20 | 35 | 77 | 10 | 23 |
| | учителя | 7 | 47 | 8 | 53 | 6 | 40 | 9 | 60 |
| 3. Испытывали ли Вы боль в суставах? | ученики | 2 | 4 | 43 | 96 | 4 | 8 | 41 | 92 |
| | учителя | 6 | 40 | 9 | 60 | 6 | 40 | 9 | 60 |
| 4. Повышалось ли у Вас кровяное давление в эти дни? | учителя | 5 | 33 | 10 | 67 | 6 | 40 | 9 | 60 |
| | ученики | 2 | 4 | 43 | 96 | 4 | 8 | 41 | 92 |

Вывод: с возрастом люди более восприимчивы к воздействию солнечной активности. Так более 50% учителей испытывали головную боль, боль в

суставах и плохо спали. Более 33% отметили повышение кровяного давления. У учащихся тоже было отмечено ухудшение общего состояния, но таких респондентов было меньше, однако, учителя отмечали ухудшено внимание, дети как бы были немного «заторможены». Особенно это было отмечено у учащихся 5-6 классов.

Литература:

1. Владимирский, Б.М. Космическая погода и наша жизнь. -/ Б.М. Владимирский, Н.А. Темуриянц, В.С. Мартынюк. Фрязино: «Век 2», 2004. – 224 с.
2. Чижевский А.Л «Земное эхо солнечных бурь» - М.; Мысль. 1976 г
3. Материалы сайта: <http://poznaku.ru/node/7241>

Химическая грамотность

Рязанова А., Мурашова А.

Научный руководитель – Батаева И.А.

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Существование современного человека невозможно без активного использования химической продукции. Косметические средства, бытовая химия, пластмассы, в состав которых могут входить опасные химические вещества, стали неотъемлемой частью нашей жизни. Именно поэтому мы редко задумываемся о тех последствиях, которые возникают для нашего здоровья и окружающей среды в результате неосознанного использования химической продукции или даже таких «безобидных» товаров, как детские игрушки. Полностью отказаться от химических веществ на современном этапе развития общества, конечно, невозможно, но можно выявить и снизить подстерегающие нас опасности, руководствуясь несложными правилами.

Цель проектной работы: выявить и снизить опасности при использовании химических веществ в быту.

Задачи исследования:

- Изучить и проанализировать различные источники по данной теме.
- Определить наиболее токсичные вещества, входящие в компоненты товаров бытовой химии.
- Подготовить материал о способах безопасного использования товаров бытовой химии дома и провести беседу с учащимися начальной школы.
- Провести анкетирование по использованию и хранению веществ бытовой химии.
- Подготовить информационные материалы.

Базой для данного информационно-исследовательского проекта являются научные статьи по данной теме, ресурсы сети Интернет, а также материалы подготовленные кафедрой ЮНЕСКО Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева «Методические рекомендации для педагогических работников по использованию информационно-образовательных ресурсов»

Для решения поставленной задачи использовались следующие методы:

- Анализ информации по данному вопросу.

- Обобщение данных, полученных при изучении источника информации по данной теме.
- Подготовка презентации для обучающихся начальной школы.
- Анализ анкет.
- Исследование состава часто используемых веществ бытовой химии.
- Подготовка информационного материала.

Практическая значимость проекта:

Химические вещества могут вызвать необратимые немедленные поражения организма (например, острое отравление) или приводить к появлению отдаленных последствий (например, способствовать возникновению и развитию хронических заболеваний). Важно понимать, что постоянное использование товаров, имеющих в своем составе опасные химические вещества, может нанести вред нашему здоровью. Для того, чтобы этого не произошло, нужно научиться считывать информацию, представленную в пиктограммах.

Пиктограммы – это маркировка, которые указывают на категорию опасности данного вещества в инструкции по использованию. В зависимости от классификации опасности химической продукции, вещество должно храниться в жилище человека соответствующим образом. Правильная маркировка – это жест доброй воли по отношению к потребителям. А умение считывать маркировку – это химическая грамотность нас с вами.

В результате нашего исследования определены вещества бытовой химии, которыми чаще всего пользуются в семьях наших учащихся. Названы опасные для организма человека химические вещества, входящие в их состав. Даны рекомендации, как определить уровень опасности вещества и что нужно сделать, чтобы снизить вредное влияние этих соединений на организм человека. Подготовлена таблица «ОПАСНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА В БЫТУ. МЕРЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ». Работу можно использовать как учебное пособие на уроках химии, экологии, окружающий мир, биология.

Рождение, жизнь и судьба ТАВКР «Адмирал Флота Советского Союза Кузнецов»

Салиева Я., Шайдуллина К.

Научный руководитель – Шило Л.Л.

Консультант – капитан первого ранга запаса Соколенко Ю.Ю.

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Исследование данной работы лежит в области отечественного авианосного кораблестроения, авиастроения, а также истории нашего Отечества.

Актуальность темы определяется тем, что на сегодняшний день корабль «Адмирал Флота Советского Союза Кузнецов» – единственный тяжелый авианесущий крейсер в составе Военно-морского флота России.

Цель работы: изучить историю создания и дальнейшего развития ТАВКР «Адмирал Флота Советского Союза Кузнецов».

Объект исследования: авианосец «Адмирал Флота Советского Союза Кузнецов», который относится к тяжелым авианесущим крейсерам типа «Рига» и является развитием тяжелых авианесущих крейсеров проекта 1143 «Кречет».

Гипотеза: ТАВКР «Кузнецов» можно с полным основанием считать полноценным авианосцем, равным по боевому потенциалу, например, новейшему французскому атомному авианосцу «Шарль де Голь», а по численности корабельной авиагруппы имеет даже превосходство (52 летательных аппаратов против 40 французских).

Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- Изучить и проанализировать информационные источники по данной теме работы.
- Проследить историю развития корабля.
- Рассмотреть технические возможности ТАВКР «Адмирал Флота Советского Союза Кузнецов».
- Определить преимущества корабля проекта 1143.5 типа «Рига».
- Сравнить тактико-технические характеристики кораблей проекта 1143.

Базой информационно-исследовательского проекта являются научные статьи и справочные ресурсы сети Интернет, а также встречи и беседы с первым командиров корабля капитаном 1 ранга Ярыгиным В.П.

Практическая значимость работы

Работа будет интересна обучающимся средней и старшей школы. Также мы надеемся, что этот проект поможет учащимся в выборе профессии, т.к. наша школа носит имя адмирала Н.Г. Кузнецова, посвятившего свою жизнь Военно-морскому флоту Советского Союза и России, а также на протяжении долгих лет является базовой Московского авиационно-технологического университета им. К.Э. Циолковского (ныне МАИ). Ведь область знаний, определенная данной работой, представляет большой интерес.

Продукт исследования: добротное выполненная, иллюстрированная работа; очень интересная мультимедийная презентация.

55 лет полёта первого человека в космос

Косых Н.И.

Научный руководитель – Трост С.В.

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Актуальность исследования: Ровно 55 лет назад состоялся полет, который открыл человечеству дорогу к звездам. Полет первого человека в космос.

12 апреля 1961 года в 9 часов 7 минут утра с космодрома «Байконур» был выведен на орбиту первый в мире космический корабль «Восток» с человеком на борту. Пилотировал его 27-летний космонавт, майор авиации – Юрий Алексеевич Гагарин.

Цель работы: Изучить полет первого человека в космос – Юрия Алексеевича Гагарина.

Задачи исследования:

- Рассмотреть, как проходил полет первого космонавта на околоземной орбите;
- Изучить дальнейшую судьбу Ю.А. Гагарина.

Выводы:

«Старт космической многоступенчатой ракеты прошёл успешно, и после набора первой космической скорости и отделения от последней ступени ракеты-носителя корабль-спутник начал свободный полёт по орбите вокруг Земли».

С Гагариным была установлена двухсторонняя радиосвязь. С помощью телевизионной системы производилось наблюдение за состоянием космонавта в полете.

Период выведения корабля «Восток» на орбиту Гагарин перенес хорошо.

По полученным данным с борта космического корабля «Восток», в 9 часов 52 минуты по московскому времени, Гагарин, находясь над Южной Америкой, передал: «Полет проходит нормально, чувствую себя хорошо».

В 10 часов 15 минут, пролетая над Африкой, Гагарин рапортовал: «Полет протекает нормально, состояние невесомости переношу хорошо».

В 10 часов 25 минут, после облета земного шара в соответствии с заданной программой, была включена тормозная двигательная установка и космический корабль с первым космонавтом майором Гагариным начал снижаться с орбиты приземления.

Во время спуска с орбиты Юрий Гагарин произнес фразу, долгое время о которой предпочитали ничего не писать: «Я горю, прощайте, товарищи!».

Дело в том, что до Гагарина никто не имел чёткого представления о том, как будет выглядеть прохождение космическим кораблём плотных слоёв атмосферы при спуске. Поэтому Гагарин, увидев в иллюминаторе пламя, предположил, что космический корабль загорелся и через несколько секунд он погибнет. Это теперь каждый космонавт знает, что трение жаропрочной обшивки космического корабля об атмосферу – рабочий момент, который происходит при каждом полёте. Первым это впечатляющее зрелище увидел Гагарин.

Выполнив один оборот вокруг Земли, в 10 часов 55 минут, на 108 минуте полета- корабль успешно приземлился в Саратовской области, неподалёку от города Энгельса. Начиная с 12 апреля 1962 года, день полёта Гагарина в космос был объявлен праздником – Днём космонавтики.

Первый космический полёт вызвал большой интерес во всём мире, а сам Юрий Гагарин превратился в мировую знаменитость. По приглашениям зарубежных правительств и общественных организаций он посетил около 30 стран.

27 марта 1968 года Юрий Гагарин погиб в авиационной катастрофе вблизи деревни Новосёлово Владимирской области, выполняя учебный полёт на самолёте МиГ-15. Причины и обстоятельства авиакатастрофы остаются не выясненными и на сегодняшний день.

«Чёрный дрозд» – вызов советской авиации

Соколов Е.

Научные руководители – Драгомирецкий В.Л., Шейн Н.Н.

ГКУ ЦССВ «Кунцевский»

Научные консультанты – Шлепцов Н.В., доцент МАИ, Певчева Л.В.,
учитель естествознания

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Эпоха холодной войны породила множество противостояний, которые происходили на земле, в воздухе, на поверхности моря и в его глубинах. В этой борьбе расходовалось огромное количество ресурсов, противники использовали самые последние научно-технические разработки, некоторые образцы вооружений и военной техники того времени можно смело назвать шедеврами инженерной мысли.

Одним из интереснейших противостояний того периода можно назвать борьбу между американскими и советскими боевыми самолетами, которая развернулась в стратосфере нашей планеты. Вели ее поистине уникальные машины.

СССР был закрытой страной, в которой очень активно и успешно работала контрразведка, поэтому для американских специальных служб получить информацию из-за железного занавеса было проблематично. Они пошли другим путем и стали развивать технические средства разведки. Основная ставка была сделана на самолеты-разведчики.

Разработка высотных самолетов-разведчиков в США активно началась в конце 40-х годов прошлого столетия. В конце 50-х годов над территорией СССР начала полеты уникальная машина — U-2. Этот самолет мог подниматься на высоту более 21 километра, он был неуязвим для советской ПВО и самолетов-перехватчиков. Так продолжалось до 1 мая 1960 года, когда самолет-разведчик U-2 был сбит над Уралом советской зенитной ракетой. После этого началась работа над самолетом SR-71A для ведения воздушной разведки с больших высот, на скорости, превышающей скорость звука в несколько раз. Эта машина имеет абсолютно «инопланетный» дизайн, который позволяет ей выполнять свои функции. Оригинальная форма корпуса обеспечивает SR-71A высочайшие аэродинамические характеристики, основным его материалом является титан.

Из-за того, что сопротивление воздуха увеличивается вместе со скоростью, фюзеляж «Черного дрозда» сделан максимально тонким, крылья имеют большую стреловидность. Самолет выполнен по схеме «бесхвостка», стабилизаторов нет. SR-71A сделан с использованием технологии «стелс». Цвет корпуса – черный (он лучше рассеивает тепло), экипаж состоит из двух человек.

Основными проблемами, которые были вынуждены решать инженеры, стало поведение систем самолета и конструкционных материалов на сверхзвуковых скоростях. На скорости 3 Маха обшивка машины нагревалась до 400 °С. Для самолета было разработано специальное топливо, имеющее высокую температуру воспламенения и теплоустойчивость. Это топливо выполняет функцию охлаждения кабины пилотов и оборудования.

Взлетная масса самолета – почти 78 тонн, большая часть из которой занимает топливо. Самолет оказался весьма «прожорливым», он расходует 600 кг/мин.

Взлететь с полностью заправленными баками SR-71A не может. Он принимает на борт минимальное количество топлива, а затем заправляется в воздухе. Для этих целей был создан специальный самолет-заправщик. Стоит отметить, что проблемы утечки специального топлива стали главной головной болью конструкторов SR-71A. Для обслуживания SR-71A необходимо было перегонять к точкам его маршрута специальные заправщики, и делать особое топливо для одного типа самолета. Поэтому стоимость эксплуатации была огромной.

Еще одной проблемой стало обеспечение экипажа воздухом для дыхания. Потом американцы использовали эти наработки в своих космических программах.

На нем установлены несколько специальных фотоаппаратов, РЛС бокового обзора и тепловизионное оборудование. За один час полета этот самолет может обследовать территорию площадью более 150 тысяч километров.

Всего было выпущено 32 самолета SR-71A, 12 из них были потеряны в результате несчастных случаев. «Черный дрозд» эксплуатировался с 1964 по 1998 год. SR-71A довольно успешно применялся для выполнения разведывательных миссий. Он не раз появлялся в небе Вьетнама, КНДР, Кубы, занимался разведкой на Ближнем Востоке. Пытался летать и над СССР. Несколько раз эти самолеты сталкивались с советскими высотными перехватчиками МиГ-31, и всякий раз SR-71A был вынужден отступать на нейтральную территорию.

SR-71A поставил рекорд скорости для самолетов с прямоточными двигателями — 3529,56 км/ч. Это самолет активно использовался агентством НАСА для исследований.

Мы изучили историю этого самолета и сделали его модель.

МиГ-31 – лучший перехватчик в мире

Кислов С.

Научные руководители – Драгомирецкий В.Л., Шейн Н.Н.

ГКУ ЦССВ «Кунцевский»

Научные консультанты – Шлепцов Н.В., доцент МАИ, Певчева Л.В.,

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Первенцем четвертого поколения советских самолетов стал сверхзвуковой двухместный истребитель-перехватчик МиГ-31. Самолет, появившийся на свет более четверти столетия тому назад, до сих пор сохраняет пальму первенства как по скорости, так и по высоте полета. Основная отличительная черта этой боевой машины заключается в том, что до конца девяностых годов он оставался единственным истребителем, на котором была установлена бортовая радиорелейная станция, имеющая фазированную антенную решетку (ФАР). Более того, возможность применять ракеты большой дальности «воздух-воздух», которой характеризуется данный российский самолет, имеется лишь у американского палубного истребителя F-14.

Те характеристики, которыми обладает МиГ-31 и его двигатель, позволяють ему в любое время дня и ночи, при любых условиях погоды и даже в условиях интенсивной радиоэлектронной борьбы выполнять задачи по длительному патрулированию и бороться с аэродинамическими целями всех классов, включая

малоразмерные крылатые ракеты, вертолеты, высотные скоростные бомбардировщики.

Истребитель-перехватчик МиГ-31 является единственным самолетом, характеристики которого дают ему возможность обеспечивать перехват и уничтожение крылатых ракет, летящих на предельно малой высоте.

Опытный самолет был построен в 1975 году, а 16 сентября этого же года прошли его первые испытания. После выпуска установочной партии были проведены некоторые технические доработки, а с 1979 года начался серийный выпуск машины под ее окончательным названием МиГ-31.

В отличие от МиГ-25П, являвшегося исходным для новой машины, кабина МиГ-31 была рассчитана на экипаж из двух человек, поскольку сложность установленного радиотехнического оборудования потребовала наличия дополнительного человека – штурмана-оператора, на которого возлагались следующие основные задачи контроль воздушного пространства и разработка тактических приемов, обеспечивающих перехват групповых целей.

Первое боевое применение ФАР (фазированной антенной решетки), представлявшей собой новинку в области радиоэлектроники, состоялось в 1978 году, когда в ходе полета было выполнено обнаружение и велось одновременное сопровождение сразу 10 летящих целей. До настоящего времени аналогов самолету МиГ-31 за рубежом так и не было создано.

Технические характеристики МиГ-31 в значительной мере обусловлены и теми материалами, которые использованы для изготовления его планера. В частности, половина корпуса выполнена из нержавеющей стали, 33% из сплавов алюминия, 16% из титана. Алюминиевые сплавы интересны тем, что их рабочая температура может достигать 150°. В тех же местах, которые подвержены высокому кинетическому нагреву, причиной которого является сверхзвуковая скорость, установлены детали из нержавеющей стали и титана. Столь удачный подбор материалов позволил свести к минимуму массу самолетного планера.

Важным достоинством, которым обладает этот российский истребитель-перехватчик, является его возможность взлетать с ледовых и грунтовых аэродромов, что приобретает особую важность при его эксплуатации в малоосвоенных сибирских регионах.

Истребитель-перехватчик МиГ-31 также интересен и наличием системы дозаправки в воздухе. Эта операция производится с помощью самолетов-танкеров Су-24Т и Ил-78.

Оборудование, которое самолет имеет на своем борту, позволяет использовать его автономно, в составе группы, состоящей из однотипных самолетов или в качестве лидера для обеспечения управления истребителями, имеющими менее совершенное бортовое радиоэлектронное оборудование.

Благодаря возможностям РЛС, вооружение самолета может поражать цели как в верхней полусфере, так и на фоне земли. На автоматическом сопровождении могут одновременно находиться до 10 целей, из которых выбираются 4 наиболее значимые, на которые одновременно наводятся 4 ракеты типа Р-33.

Максимальная боевая эффективность гарантируется при взаимодействии четырех МиГ-31, объединенных в единую боевую систему..

Вооружение истребителя-перехватчика и включает в себя управляемые ракеты Р-33 большой дальности (120 км), управляемые ракеты Р-40Т средней дальности, управляемые ракеты Р-73, Р-60М или Р-60 малой дальности и шестиствольную пушку ГШ-23-6 калибра 23 мм (8 000 выстрелов в минуту).

Поскольку истребитель-перехватчик МиГ-31 до сих пор является лучшим представителем самолетов своего класса в мире, он продолжает оставаться на вооружении российской армии, где сейчас насчитывается более 400 таких боевых машин. Всего же за прошедшие годы было изготовлено более полутысячи таких самолетов.

Мы изучили историю этого самолета и сделали его модель.

«Белый лебедь»

Юрченко М.

Научные руководители – Драгомирецкий В.Л., Шейн Н.Н.

ГКУ ЦССВ «Кунцевский»

Научные консультанты – Шлепцов Н.В., доцент МАИ, Певчева Л.В.,

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

Работы над созданием стратегического бомбардировщика нового поколения были начаты в ОКБ А.Н. Туполева в 1968 году. В 1972 году проект многорежимного бомбардировщика, обладающего крылом изменяемой стреловидности, был готов, в 1976 году прошла эскизная защита проекта Ту-160, а уже в 1977 году ОКБ им. Кузнецова начало работы над созданием двигателей для нового самолета.

Первый полет самолет с заводским номером «70-01» состоялся 18 декабря 1981 года (командиром экипажа был Б.И. Веремей). В ходе проведения госиспытаний, которые были завершены в середине 1989 года, с борта бомбардировщика-ракетоносца было произведено 4 успешных пуска крылатых ракет Х-55, которые были основным оружием машины. Также была достигнута максимальная скорость горизонтального полета, составившая без малого 2200 км/ч.

В настоящее время большая часть российских Ту-160 носят индивидуальные названия. К примеру, в составе ВВС имеются самолеты «Илья Муромец» (такое имя носил первый в мире тяжелый бомбардировщик, который был построен в России в 1913 году), «Михаил Громов», «Иван Ярыгин», «Василий Решетников».

Высокие характеристики российского стратегического бомбардировщика были подтверждены установлением 44 мировых рекордов. В частности, с полезной нагрузкой в 30 тонн самолет совершил полет по замкнутому маршруту протяженностью в 1000 км со скоростью 1720 км/ч. А в полете на дальность в 2000 км, имея взлетную массу в 275 тонн самолет смог достичь средней скорости 1678 км/ч, а также высоты полета в 11250 м.

В ходе серийного изготовления бомбардировщик подвергался ряду усовершенствований, которые обуславливались опытом его эксплуатации. В рамках реализации многоэтапной программы по снижению радиолокационной заметности на каналы воздухозаборников и обечайки было нанесено специальное графитовое радиопоглощающее покрытие, также

радиопоглощающей краской был покрыт и нос самолета. Удалось реализовать меры по экранированию двигателей.

На сегодняшний день стратегический бомбардировщик-ракетоносец Ту-160 является наиболее мощной боевой машиной в мире. По составу вооружения и своим основным характеристикам он существенно превосходит американский аналог – многорежимный стратегический бомбардировщик В-1В «Лансер». Предполагается, что дальнейшее проведение работ по совершенствованию Ту-160, в частности расширение и обновление состава вооружения, а также установка нового БРЭО, сможет еще больше увеличить его потенциал.

Бомбардировщик Ту-160 выполнен по нормальной аэродинамической схеме с изменяемой геометрией крыла. Особенностью конструкции планера самолета является интегральная схема аэродинамической компоновки, согласно которой неподвижная часть крыла образует с фюзеляжем единое целое. Такое решение позволило наилучшим образом использовать внутренние объемы планера для размещения топлива, грузов, различного оборудования, а также снизить количество конструктивных стыков, что привело к снижению массы конструкции.

Планер бомбардировщика производится в основном из сплавов алюминия (В-95 и АК-4, термообработанных для увеличения ресурса). Консоли крыла изготавливаются из титановых и высокопрочных алюминиевых сплавов и пристыковываются к шарнирам, позволяющим изменять стреловидность крыла в диапазоне от 20 до 65 градусов. Доля титановых сплавов в массе планера бомбардировщика равняется 20%, также используются стеклопластики, широко применяются клееные трехслойные конструкции.

Экипаж бомбардировщика, состоящий из 4-х человек, располагается в единой просторной герметичной кабине. В передней ее части установлены кресла первого и второго пилотов, а также штурмана-оператора и штурмана. Все члены экипажа размещаются в катапультируемых креслах К-36ДМ. Для повышения работоспособности операторов и летчиков во время совершения длительного полета, спинки кресел оснащены подушками с пульсирующим воздухом для массажа. В задней части кабины пилотов располагается малогабаритная кухня, откидная койка для отдыха и туалет. Самолеты поздних моделей выпуска оснащались встроенным трапом.

Шасси самолета трёхопорное, с 2-мя управляемыми колесами передней опоры. Шасси убирается в небольшие ниши в фюзеляже назад по полету бомбардировщика.

Силовая установка Ту-160 включает в себя 4 двухконтурных турбореактивных двигателя с форсажной камерой НК-32 (созданы ОКБ Н.Д. Кузнецова). Двигатели самолета расположены попарно в мотогондолах и разделены между собой специальными противопожарными перегородками. Двигатели функционируют независимо друг от друга.

В БРЭО бомбардировщика задействовано более 100 специальных ЭВМ. Бортовой комплекс обороны стратегического бомбардировщика гарантирует обнаружение и классификацию РЛС системы ПВО противника, определение их координат и последующее их дезориентирование ложными целями, либо подавление мощными активными помехами.

Управление тяжелой машиной осуществляет при помощи ручки управления (джойстика), как на истребителях.

Вооружение самолета размещается в 2-х внутрифюзеляжных грузовых отсеках, в которых может находиться разнообразная целевая нагрузка общей массой до 40 тонн. Состав вооружения может состоять из 12 дозвуковых крылатых ракет Х-55 на 2-х многопозиционных пусковых установках барабанного типа, а также до 24 гиперзвуковых ракет Х-15 на 4 ПУ. Для уничтожения малоразмерных тактических целей самолет может применять корректируемые авиационные бомбы (КАБ) массой до 1500 кг. Также самолет может нести до 40 тонн обычных свободнопадающих бомб.

Впервые Ту-160 были задействованы во время военной операции России в Сирии в период с 17 ноября 2015 года по 20 ноября 2015 года. Удары наносились крылатыми ракетами Х-555 и Х-101 по объектам Исламского государства.

Мы изучили историю этого самолета и сделали его модель.

МиГ-23 – первый «трансформер»

Иванов П.

Научные руководители – Драгомирецкий В.Л., Шейн Н.Н.

ГКУ ЦССВ «Кунцевский»

Научные консультанты – Шлепцов Н.В., доцент МАИ, Певчева Л.В.,

ГБОУ «Школа № 1465 имени адмирала Н.Г. Кузнецова», г. Москва

В 1964-м ОКБ А.И. Микояна приступило к созданию нового многоцелевого фронтового истребителя. Это был самолет, оснащенный крылом с изменяемой геометрией, что в то время вполне соответствовало мировым тенденциям развития боевых самолетов. Авиаконструкторы пытались объединить достоинства стреловидного крыла при полете на больших скоростях с преимуществами прямого крыла при полете на малых скоростях.

В это время в США интенсивно велись работы по созданию целого семейства самолетов с изменяемой геометрией крыла. Аналогичные работы велись во Франции, Англии и Германии.

Прототип истребителя МиГ-23 – изделие "23-11", разработанный группой инженеров, возглавляемой А. Андреевым, совершил первый полет 26 мая 1967-го. Пилотировал его заслуженный летчик-испытатель СССР Герой Советского Союза А.В. Федотов. 9 июля 1967-го машину впервые показали общественности на авиационном празднике в Домодедове.

Новый истребитель, по замыслу его создателей, должен был отличаться от своего предшественника МиГ-21 прежде всего мощным радиоэлектронным оборудованием и вооружением.

Для поражения воздушных целей, помимо встроенной под фюзеляжем двухствольной 23-мм пушки ГШ-23Л, самолет мог нести ракеты средней и малой дальности, а для поражения наземных целей использовались пушка, блоки неуправляемые ракеты и авиационные бомбы калибра до 500 кг.

Создание принципиально новых прицельных и навигационных систем для нового истребителя потребовало огромных усилий от разработчиков и заводоизготовителей. В 1969-1970 годы на московском авиазаводе "Знамя Труда"

изготовили 50 МиГ-23С, а с 1974-го начинается полномасштабное производство самой массовой модификации МиГ-23М. В 1975-1976 годах московский авиазавод "Знамя Труда" выпускал до 30-40 самолетов в месяц. В 1976-м начинается выпуск и со следующего года поступление в строевые части новой модификации МиГ-23МЛ. В 1978 г. истребители МиГ-23МФ были поставлены в Болгарию, ГДР, ЧССР, в 1979-м – в Польшу, в 1980-м – в Румынию и Венгрию. Небольшая партия МиГ-23МФ эксплуатировалась в Сирии. В июне 1982-го сирийские МиГ-23МФ из состава 17-й смешанной авиабригады приняли активное и вполне успешное участие в воздушных боях над Ливаном.

В качестве основных вероятных противников МиГ-23М в 1970-е годы рассматривались американский истребитель F-4E «Фантом II» (фирма «МакДоннел» выпустила их 1127 экземпляров) и французский «Мираж» F-1. В единоборстве с этими грозными противниками летчик МиГ-23М, в зависимости от условий воздушного боя, мог в полной мере использовать положительные качества самолета с изменяемой геометрией крыла, что давало ему максимально возможное превосходство в маневренности для каждой скорости полета. Так, при догоне противника, а также отрыве от него летчик МиГ-23М мог произвести перекладку крыла на максимальную стреловидность и переходить на сверхзвуковой режим, в котором МиГ-23М обладал меньшим временем разгона. Минимальная стреловидность могла использоваться в бою при скоростях полета менее 700-800 км/ч, особенно на вертикальных маневрах. Практически во всем диапазоне высот на скоростях 700-1100 км/ч МиГ-23М превосходил "Мираж" F-1 по маневренности и скороподъемности. Имеющееся превосходство "МиГа" в скороподъемности целесообразно было использовать для перевода боя на восходящие вертикальные маневры с малыми перегрузками, что приводило бы к уменьшению скорости и переводило бой в условия, где МиГ-23 превосходил "Мираж" F-1. Превосходство МиГ-23М над F-4E (самым массовым самолетом израильских ВВС) подтверждает и тот факт, что со второй половины 1970-х годов, с момента появления МиГ-23 на Ближнем Востоке, ВВС Израиля перестали использовать "Фантомы" для ведения воздушных боев.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что МиГ-23М по боевым возможностям превосходил современные ему западные истребители. Однако непосредственно в бою встретиться этим самолетам не довелось. А воевать МиГ-23М пришлось в 1982-м с израильскими F-15 и F-16 над Ливаном. Некоторые недобросовестные аналитики, чисто механически сравнивая советский истребитель с F-15 и F-16, делают некорректный вывод, что МиГ-23М был плохим истребителем и не удовлетворял требованиям времени. Необходимо помнить, что в годы массового выпуска МиГ-23М (1974-1976 гг.) ни F-15, ни тем более F-16 еще не состояли на вооружении.

Уже в начале эксплуатации МиГ-23М в строевых частях было подтверждено значительное превосходство его боевых возможностей по сравнению с основным истребителем советских ВВС – МиГ-21.

МиГ-23, безусловно, стал заметным явлением, ознаменовав своим появлением важный шаг в развитии отечественных фронтовых истребителей. Он мало участвовал в боевых действиях, но если уж воевал, то с достойной эффективностью. Многие же технические решения, особенно в области

прицельных и навигационных систем, опробованные на МиГ-23, явились хорошей базой для создания машин четвертого поколения – МиГ-29 и Су-27.

Скорость максимальная у земли при угле стреловидности крыла $18^\circ 40$ мин. – 800 км/ч и угле стреловидности $74^\circ 40$ мин. – 1350 км/ч. Скорость максимальная на высоте 12000 м – 940 км/ч и 2500 км/ч соответственно. Скорость посадочная – 255 км/ч. Максимальная дальность с двумя УР Р-23 на наивыгоднейшем режиме без ПТБ – 2700 км. Практический потолок – 17500 м. Длина разбега и пробега с тормозным парашютом – 530 и 620 м.

Мы изучили историю этого самолета и сделали его модель.

Альтернативные источники энергии. Энергия солнца

Долмат А.

Научный руководитель – Сепягина Л.А.

ГБОУ Гимназия № 1542, ШО № 2, г. Москва

Проблема.

Экологические проблемы вынудили человечество искать альтернативные источники энергии. Солнечная энергия – экологическая замена углеводородам. Но возможно ли эффективно использовать солнечные батареи в неблагоприятных погодных условиях?

Цель.

Изготовление солнечной батареи, эффективно работающей в неблагоприятных погодных условиях.

Этапы работы.

- Подбор материалов и оборудования.
- Изготовление макета Земли с атмосферой.
- Изготовление модели солнечной батареи.

Результаты и выводы.

Данный проект позволяет дать базовые знания о принципе работы солнечной батареи, способствует формированию навыков и умения моделирования, позволяет наглядно увидеть результаты своего труда.

Люди для обеспечения своей жизнедеятельности потребляют огромное количество электроэнергии. А запас ископаемого топлива (нефти, природного газа, угля ...) ограничен. По оценкам экспертов угля должно хватить на несколько сот лет, запасов нефти приблизительно на 70 лет, а природного газа и того меньше, лет на 50. А ведь из этих источников получают более 90 % энергии.

Нам трудно представить себе дом без света, отопления. Мы передвигаемся на автомобилях, летаем на самолётах. Мы не можем обойтись без электроприборов, которые так облегчают нашу жизнь. Разнообразная бытовая техника на кухне, в ванной, в спальне, в гостиной. Без электричества мы просто не сможем жить!

Но проблема не только в том, что привычные виды топлива могут закончиться! Главное, что при их сжигании происходят вредные выбросы, которые влекут за собой очень и очень плохие последствия – глобальное потепление, загрязнение воды и почвы, изменение климата! За свой комфорт человечеству приходится платить грязным воздухом, гибелью лесов, затоплением гордов!

Первые солнечные батареи, способные преобразовывать солнечную энергию в механическую, были построены во Франции.

В конце XIX века на Всемирной выставке в Париже изобретатель О. Мушо демонстрировал инсолятор – аппарат, который при помощи зеркала фокусировал лучи на паровом котле. Котел приводил в действие печатную машину.

Проходили годы, инсоляторы использующие солнечную энергию совершенствовались, но принцип оставался прежним: солнце – вода – пар. Но вот, в 1953 году ученые создали настоящую солнечную батарею.

Одно из главных достоинств солнечной энергии – её экологическая безвредность.

Несколько квадратных метров солнечных батарей вполне могут решить все энергетические проблемы небольшой деревушки. В странах с большим количеством солнечных дней давно уже действуют солнечные электростанции.

Но в нашей стране, к сожалению, очень часто бывают пасмурные дни, особенно осенью и зимой, и солнечная батарея не очень рентабельна, т.е. даёт так мало энергии, а стоит так дорого!

Что, если солнечную батарею поднять выше линии облаков, например на воздушном шаре, наполненном газом как в детских шариках? Солнечные лучи без помех будут заряжать батарею, а энергия по-особому нанопроводу (такой уже придумали) будет направляться на землю в специальный накопитель, а оттуда – в дома к людям.

Мною был изготовлен макет Земли с атмосферой и солнечной батареей. Для этого был использован картон, садовый фонарик, воздушный шарик, провод, краски, вата, фольга. Помощь в придумывании и изготовлении макета мне оказывал мой папа.

Работа над проектом оказалась достаточно интересной. Я узнал много нового о разных видах энергии, познакомился с принципом работы солнечной батареи, позволил наглядно увидеть результаты своего труда.

Виртуальная реальность

Ковалев А.

Научный руководитель – Кукушкина А.С.

ГБОУ Гимназия № 1542, ЗАО, г. Москва

Я часто слышал от взрослых людей такие фразы «Ребенок уходит в виртуальную реальность», «Виртуальная реальность – это зло», «Компьютерные игры – это очень плохо». В какой-то момент я задал себе вопрос: почему взрослые так негативно отзываются о виртуальной реальности? Действительно ли виртуальная реальность – так плохо? Я сам иногда играю немного в компьютерные игры, увлекаюсь программированием, робототехникой, считаю компьютер своим «другом и помощником», пробовал использовать различные устройства, чтобы понять, что же такое виртуальная реальность. И я начал исследовать эту проблему вместе со своим руководителем.

Поставил перед собой цель исследования: развеять миф взрослых о том, что виртуальная реальность – это только ВРЕД.

Выдвинул гипотезу: если современные дети и молодежь «уходят» в виртуальную реальность (вымышленный, несуществующий мир) и увлекаются компьютерными играми, то в этих увлечениях есть не только вред, но и польза.

Гипотезу проекта нужно либо подтвердить, либо опровергнуть.

Поставил перед собой следующие задачи:

- Определить понятие виртуальной реальности.
- Провести краткий обзор устройств, при помощи которых можно «уйти» в виртуальную реальность.
- Определить плюсы и минусы виртуальной реальности.
- Провести опрос по отношению к виртуальной реальности и компьютерным играм среди людей разного возраста
- И сделать окончательный вывод о пользе или вреде виртуальной реальности.

Выводы

- Наша гипотеза подтверждена: в виртуальной реальности есть свои плюсы.
- Цель проекта достигнута: мы развеяли миф об абсолютной бесполезности и вредности виртуальной реальности.
- Многие люди, взрослые и дети, неправильно представляют себе понятие виртуальной реальности. Отсюда и заблуждения.
- Виртуальная реальность полезна в меру, как отдых и средство обучения работе со сложными техническими устройствами.

Танковое сражение под Прохоровкой

Крылов Г.

Научный руководитель – Кубасова В.Л.

ГБОУ Гимназия № 1542 ШО № 2, г. Москва

Поездка на Смоленщину, посещение мест боевой славы вызвало у меня чувство гордости за свою Родину и свой народ, уважение к его великим свершениям и достойным страницам прошлого. Мне захотелось поделиться впечатлениями со своими сверстниками. А моё увлечение к моделированию подтолкнуло меня к изготовлению макета знаменитого танкового сражения под Прохоровкой на Курской дуге.

Цель. Создание макета и восстановление хода танкового сражения под Прохоровкой.

Этапы работы.

- Работа с информацией.
- Подбор материалов и оборудования.
- Изготовление макета боя под Прохоровкой.
- Создание реконструкции танкового сражения под Прохоровкой.
- Подведение результатов.

Результаты и выводы.

Изготовленный мною макет позволяет представить ход танкового сражения под Прохоровкой на Курской дуге, оценить итоги сражения, способствует формированию навыков и умения моделирования.

От счётных палочек до современного планшета Создание школьного музея вычислительной техники

Муравьева Е.

Научный руководитель – Кукушкина А.С.

ГБОУ Гимназия № 1542, ЗАО, г. Москва

Цель проекта: создание школьного музея вычислительной техники «От счётных палочек до современного планшета»

Актуальность темы состоит в том, что современному поколению детей необходимы знания истории создания компьютера, периферийных устройств, чтобы в будущем создавать более сложные устройства.

Мы живем в цифровом веке, веке компьютерных технологий, и знание истории развития вычислительной техники необходимо для будущего поколения инженеров и программистов.

Задачи проекта

- Провести опрос учащихся 4-х классов на знание терминов из истории вычислительной техники.
- Подготовить экспонаты для музея вычислительной техники.
- Дать описание каждому экспонату.
- Посетить музей «Галерея компьютерной эволюции»
- Подготовить стенды для музея.
- Разработать экскурсионный маршрут по музею и провести экскурсию.

В процессе работы над проектом были описаны экспонаты музея «От счетных палочек до современного планшета», созданы стенды «Пять поколений ЭВМ», «Из истории APPLE», «Из истории Windows». Музей начал наполняться различными экспонатами.

Итоги и выводы

- По результатам опроса одноклассников и ребят из параллельных классов мы выяснили, что очень мало ребят знают историю развития вычислительной техники, поэтому актуальность моей темы оправдана.
- В школьном отделении № 1 гимназии было положено начало музею вычислительной техники «От счетных палочек до современного планшета». Основная цель проекта достигнута.
- Описаны первые экспонаты музея.
- Экскурсионный маршрут находится в процессе подготовки.
- Музей имеет перспективу развития, т. к. по опросам как взрослого населения, так и детей, у многих дома есть вещи, которые подойдут для нашего музея (например, старые телефоны, фотоаппараты, печатные машинки и т.п.).

Вездесущие невидимки

Курукина А.

Научные руководители – Ионова О.В., Кац А.И.

ГБОУ Гимназия № 1542 ШО № 2, г. Москва

Микроорганизмы – это мельчайшие живые существа, размеры которых не превышают 1-2 мкм (10-3см). И хотя они невидны невооруженным глазом, распространены они повсеместно: в воде, в воздухе, они внутри нас и на нашей коже. Выполняя эту работу, мы предлагаем вам убедиться в реальности этих невидимых существ.

Гипотеза. С помощью питательных сред невидимые бактерии превращаются в различимые глазом колонии.

Цель. Сравнение количественного состава микробиоты воздуха в различных помещениях, воды из различных источников, рук человека до мытья и после.

Этапы работы.

- Приготовить питательную среду.
- Исследовать подушечки пальцев на наличие микроорганизмов до мытья рук и после.
- Провести микробиологический анализ воздуха в разных помещениях.
- Изучить микробиоту воды из различных источников.
- Приготовить микропрепараты выращенных колоний.
- Окрасить микропрепараты и рассмотреть их под микроскопом под различным увеличением

Результаты и выводы.

- Мытьё рук с мылом уменьшает число бактерий на них, но не избавляет от них полностью.
- Во всех исследованных помещениях воздух можно считать чистым, т.к. допускается до 250 колоний.
- Кипячёная вода содержит наименьшее количество бактерий по сравнению с водой из-под крана и водой из кулера.

Литература.

1. Д.С. Шлыкова, Е.Н. Струкова Методическое пособие к набору
2. «Микробиология». Москва 2013 год.
3. Я.С. Шапиро Микробиология 10-11 классы. «Вентана – Граф» 2008г.

Вывод.

Проведённые нами эксперименты подтвердили наличие вокруг нас огромного мира невидимых нам микроорганизмов, не считаться с которым нельзя!

Мы планируем продолжить изучение царства Прокариот на примере цианобактерий, клубеньковых бактерий, молочнокислых, бактерий почвы.

Электричество в современном мире

Куренская А.

Научные руководители – Помазуев И.А., Шмакова Н.В.

ГБОУ Гимназия № 1542 ШО № 3, г. Москва

Цель исследования: узнать что такое электричество, электрический ток, изучить как электричество попадает в дома, методы экономия электричества.

Задачи:

- изучить литературные источники по вопросу сущности электричества и его роли в жизни человека;
- научиться обрабатывать статистический материал, сравнивать и анализировать.

Гипотеза: Можно ли в современных условиях экономить электроэнергию.

Актуальность. Значение электроэнергии для жизнедеятельности населения и функционирования экономики таково, что в современном мире обойтись без него практически невозможно. Мне захотелось узнать, что же это такое – электричество, что такое электрический ток, как электричество попадает в дома, ситуацию с потреблением электроэнергии в нашем районе.

Этапы исследования.

Первый этап: изучить литературу по данному вопросу

Второй этап: сформулировать ответы на поставленные вначале вопросы

Третий этап: совместно с учителем написать отчёт о работе и создать презентацию

Методы исследования. Нами использовались следующие методы исследования: опыт, наблюдение, сравнение, обобщение.

Атомные электростанции работают на уране, при делении ядер которого высвобождается огромное количество энергии. Поэтому они являются очень мощными производителями электричества. Кроме того, сегодня электроэнергию на АЭС вырабатывают безопасным и экологически чистым способом.

Тепловые электростанции для получения электроэнергии сжигают различные виды топлива (уголь, мазут, газ), добываемого под землёй. Но запасы могут закончиться, потому что восстановление ископаемых происходит гораздо медленнее, чем использование их человеком.

Гидроэлектростанции – чистые, не загрязняющие окружающую среду – используют для получения энергии неиссякаемыми потоками воды. Однако плотины влияют на экосистему и требуют для строительства особых условий. Поэтому количество мест, где их можно построить, ограничено.

Таким образом, любая электростанция наносит вред окружающей среде, но если каждый из нас будет экономить электроэнергию, внедряя энергосберегающие технологии или вовремя выключая свет, значительно снизится необходимая мощность электрических станций.

Морские приливы могут быть использованы на приливных электростанциях для получения электроэнергии. В основе работы таких станций лежит перепад уровня моря от прилива к отливу и обратно. Но как же быть странам, где нет морей и океанов?

Солнце – мощнейший «ядерный реактор», дающий нам своё тепло. Солнечная энергия практически неисчерпаема, но не всегда доступна. Например, такие станции не работают ночью, неэффективны в утренние и вечерние часы. Кроме того, солнечные установки дорогостоящие и занимают большие территории. Я провела исследование. Подсчитала количество пасмурных и ясных дней в ноябре 2015 года.

Вывод: в нашей области не актуально использовать солнечные батареи.

Энергию ветра тоже можно превратить в электрическую. Высокая стоимость электроэнергии, маленькая мощность и непостоянство работы ветроустановок, а также их неблагоприятное воздействие на живой мир (например, изменение пути миграции перелётных птиц) – вот лишь некоторые трудности использования ветровой энергии.

Моя исследовательская деятельность помогла мне понять, что для экономии электроэнергии можно устанавливать солнечные батареи, но в связи с глобальностью этой проблемы и невозможностью обязать всех жителей города и сел установить такое оборудование, предлагаю проводить беседы о необходимости экономии электроэнергии.

Энергосберегающая 20-ваттная лампа светит примерно как старая 100-ваттная. Несомненно, что значительная экономия может быть получена за счёт использования энергосберегающих ламп

Совет 1. Замените старые лампочки энергосберегающими, потому что они потребляют в 5 раз меньше энергии, сохраняя уровень освещения, и служат в 10 раз дольше.

Не забывайте о главном: выходя из комнаты, гасите свет, чаще применяйте в квартире нижнее освещение (настольная лампа или бра) вместо верхнего, а также по максимуму используйте естественное освещение во время светового дня!

Совет 2. Значительную экономию могут дать установка двухдиапазонных счётчиков (день-ночь) и максимальное использование ночного тарифа, который, как известно, в 3 — 5 раз меньше, чем дневной.

Основными и постоянными потребителями электроэнергии в быту являются электробытовые приборы.

Можно увеличить сбережение электроэнергии не только за счёт более энергосберегающих приборов а, что самое главное, — за счёт стили их использования в быту.

Вывод: Электроэнергию нужно экономить.

Секрет Архимеда

Новикова А.

Научный руководитель – Копосова К.С.

ГБОУ Гимназия № 1542 ШО № 2, г. Москва

Проблема. Почему одни предметы тонут в воде, а другие нет?

Гипотезы.

- Существует какая-то сила, выталкивающая тело из воды.
- Плавучесть тел зависит от солёности воды.
- Предметы могут плавать, если в них есть пустоты.

Цель. Выяснение условий плавания тел в жидкости.

Этапы работы.

- Изучение литературы по теме.
- Проведение экспериментов по доказательству предположений на примере пластилинового шарика, сырого яйца и лимона.
- Анализы и выводы по экспериментам.
- Сравнение результатов проведённых экспериментов с выводами Архимеда.

Результаты и выводы.

- Со стороны воды на пластилиновый шарик подействовала сила, направленная вверх. Это и есть выталкивающая сила – сила Архимеда.
- В солёной воде на плаву удерживаются те предметы, которые прежде тонули, что доказывает: при увеличении плотности жидкости увеличивается выталкивающая сила.
- Лимон без кожуры утонул из-за того, что увеличилась его плотность. Кожура у лимона менее плотная, чем его внутренность, и содержит много частичек воздуха, которые помогают лимону оставаться на поверхности воды.
- Условия плавучести тел в жидкости подтвердились.
- В процессе работы понимаешь, как интересно познавать окружающий мир, объяснять явления, которые кажутся каким-то волшебством!

Исследование физических свойств почвы

Сафарова З.

Научный руководитель – Саламаха О.Ф.

ГБОУ Гимназия № 1748 «Вертикаль»

Вследствие разногласий Российского правительства, с представителями многих Европейских стран, председатель комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию заявил о необходимости увеличения сельскохозяйственных работ с целью приумножения продовольственной продукции.

Несомненно, для поднятия сельского хозяйства требуется плодородная почва. На территории Российской Федерации 38,1% земли, используемой для сельскохозяйственных угодий. Это число очень не стабильно из-за того, с каждым годом почва вследствие неправильной обработки теряет свои свойства. Выходит через некоторое время земля вовсе потеряет свою плодородность и на ней невозможно будет что-либо выращивать. Эту проблему можно решить с помощью агрофизики. Изучив физические свойства почвы (плотность почвы, объемную массу почвы, связность, липкость), состав, влажность, кислотность и другие свойства почв, мы сможем выяснить, как необходимо обрабатывать землю, что выгоднее выращивать и на какой почве, а так же как не дать почве потерять свои свойства.

Этим вопросом я решила подробно заняться и представить свои исследования в научной работе. Во-первых, изучила теоритические аспекты и проблемы по данной теме. Мне стало понятным, что если существуют теоретические утверждения существования механического состава почвы., различных способов определения влажности почвы, солесодержания, кислотности, зависимости

испарения влаги от физических параметров, то проведенные исследования должны это подтвердить или опровергнуть. Во-вторых решила сама в лабораторных условиях проделать исследовательскую работу. В третьих наметила план своей работы: Определяла механический состав почвы, влажность почвы, солесодержание в почве, кислотность почвы, причины зависимости скорости испарения влаги, выясняла как изменяется высота подъема жидкости и скорости поднятия жидкости по капиллярам почвы и сравнивала результаты полученных экспериментальных данных и теоретического обоснования. Я пришла к выводу, что плодородие почвы зависит

- От содержания влаги
- От внесения удобрений, а эффективность удобрений зависит от физических свойств почвы, содержания в ней элементов питания, а также от уровня агротехники
- Температуры (Скорость протекания процесса зависит от температуры)
- Скорость ветра. (Скорость испарения увеличивается вместе с увеличением скорости движения воздушных масс).
- Поверхности(вида почвы), с которой жидкость испаряется.

Агрофизика важна в изучении почвенного покрова. Благодаря этой науке мы можем определить особенности почвы и правильность её обработки, что позволит выращивать качественную продукцию в больших количествах, чего на данный момент так не хватает нашему государству. Проведя данную работу, я сделала для себя много открытий касательно физических свойств почвы.

Что влияет на здоровье зубов человека

Кузнецов И., Чураков Д.

Научные руководители – Бирюкова М.В., Муравьева Ю.А.

ГБОУ Школа № 2101 «Филевский образовательный центр»

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, у детей в начальной школе начинают меняться «молочные» зубы на постоянные. В зубах часто появляется кариес, приходится посещать стоматолога и лечить их. Становится понятно, что в вопросе ухода за зубами у нас не хватает знаний.

Основополагающий вопрос, который мы задали себе: Почему у одних людей зубы здоровые, а другие регулярно лечат их у стоматолога?

Цель исследования: узнать о том, что такое зубы и как за ними ухаживать.

Задачи, поставленные для реализации цели:

- Какие факторы определяют здоровье зубов?
- Как можем мы влиять на состояние собственных зубов?

Гипотеза исследования: Человек может влиять на здоровье своих зубов.

Описание исследовательской деятельности

1 этап – организационный. Обучающиеся классов распределились на группы исследователей, статистиков, лаборантов, креативщиков, мастеров и арт-группу.

2 этап – теоретический.

На этом этапе больше всех поработали группы «Исследователей». Они прочитали много книг (научно-популярных и художественных) про зубы и нашли много интересных научных данных о строении зубов, их количестве. Были выявлены несколько факторов, влияющих на здоровье зубов:

наследственность, внутриутробное питание плода, питание младенца, питание человека, гигиена зубов. Также были выяснены современные научно обоснованные рекомендации по уходу за полостью рта. «Статистики» составили анкету и провели мониторинг по теме исследования в следующих возрастных группах: дошкольники, школьники, взрослые. Собранные данные были систематизированы и отражены в диаграммах.

3 этап – практический.

«Лаборанты» провели опыт на скорлупе куриных яиц, подтвердивший положительное влияние зубной пасты на прочность зубов. «Креативная группа» ознакомилась с результатами исследований и мониторинга и разработала «Правила жизни человека со здоровыми зубами». Группа «Мастеров» изготовила макеты зуба, листовки, плакаты, которые помогают пропагандировать элементы здорового образа жизни современного человека. «Арт-группа» придумала сценарий лабораторной работы с детьми детского сада по демонстрации факторов, влияющих на чистоту зубов и пропаганде гигиенических мероприятий. Занятие было проведено учениками в группе 5 – летних детей.

Вывод: проделанная работа показала, что правильное питание и регулярная гигиена зубов может помочь нам сохранить крепкие здоровые зубы на всю жизнь, даже при наличии не очень благоприятной наследственности. Что подтверждает нашу гипотезу.

Хлеб своими руками

Волкова Э.

Научный руководитель – Майджи О.В.

МАОУ «Лицей», г. Балашиха

Тема хлеба актуальна для любой семьи, и каждый из нас покупая хлеб, надеется на качественную покупку и более долгую сохранность хлеба.

Цель исследовательской работы – сравнить покупной хлеб и домашний по срокам хранения и определить оптимальные условия хранения домашнего белого хлеба с различным содержанием сахара.

Предметом исследования я выбрала испечённые мною булочки и покупной хлеб. Для сравнения срока хранения домашнего хлеба и покупного, было куплено 5 видов белого хлеба от разных производителей и испечён домашний хлеб. Для эксперимента ломтик хлеба каждого вида я упаковала в полиэтиленовый пакетик. «Батон нарезной» - булочно-кондитерского комбината Коломенское, стал покрываться плесенью на 2 сутки. На 3 сутки – «Хлеб Домашний» комбината «Звёздный» (г. Москва) и «Хлеб Пшеничный» (Ногинский хлебокомбинат), «Батон Утренний» (Санкт-Петербург) – на 4 сутки. На 5 сутки обнаружены точки плесени на батоне «Наше Солнышко» – ОАО «Караван». Домашний хлеб собственной выпечки – № 6 за 5 суток не был поражён плесенью. Таким образом, покупной хлеб не выдерживает ни сроков хранения, как указано на этикетках, ни сравнения с домашним хлебом.

Мне нравится сладкий хлеб. Интересно было узнать мнение других. Для выявления вкусовых предпочтений мной было предложено 5 видов хлеба с разным содержанием сахара. В тестировании участвовало 30 человек 4, 8 и 11

классов. Оказалось, что большая часть участников тестирования предпочитают сладкий хлеб. Было проведено анкетирование по вопросам покупки и хранения белого хлеба. В анкетировании участвовало 80 человек, 4, 8, 11 классов и взрослые разного возраста. Выяснилось, что участники хранят хлеб в разных условиях, но большинство держит хлеб в полиэтиленовом пакете. Большая часть анкетированных считает, что причина появления плесени на хлебе – это неправильное его хранение.

В следующем опыте я готовила булочки по 100г в одно и то же время и по одному рецепту, но с разным содержанием сахара: 1%, 2%, 3%, 4%, 5%. Булочки помещались в разные условия хранения: открытый хлеб и в полиэтиленовых пакетах на столе, в деревянной и пластиковой хлебницах и в холодильнике. Наблюдения проводили в течение 21 дней.

Все булочки с разным содержанием сахара без полиэтиленового пакета быстро потеряли влагу и зачерствели в течение 4 часов. Упакованный в полиэтиленовый пакет домашний хлеб дольше сохранил влагу и остался мягким, но, из-за увеличения влажности в полиэтиленовом пакете создаётся идеальная среда для развития плесени. Раньше всех плесень появилась на хлебе, который был упакован в полиэтиленовый пакет и остался на открытом воздухе. Затем она появилась на хлебе, который был упакован в полиэтиленовый пакет и помещён в пластиковую ёмкость, чуть позже на упакованном хлебе в деревянной ёмкости, так как дерево впитывало излишнюю влагу. Позже всех, плесень появилась на упакованном хлебе в холодильнике. Низкие температуры задержали рост плесени, но при длительном хранении в холодильнике менялись его вкусовые качества.

Количество сахара в хлебе также влияет на рост плесени. На хлебе с 1% сахара плесень появилась поздно. Этот хлеб был пресным, добавленный сахар был расходован на брожение. В остальных видах хлеба присутствовал остаточный сахар, причем, чем выше был процент сахара, тем позднее начинался рост плесени, на хлебе. На хлебе с 5% сахара, плесень появилась позже.

Результаты получились неожиданными. Дело в том, в водном растворе молекулы сахаров покрываются водными оболочками. С увеличением сахара снижается количество свободной воды в жидкой фазе теста. Так как вода является хорошей средой для развития плесени, срок хранения при концентрации сахара 5% получился такой же, как и при 1%. Интересно, что на хлебе с малым содержанием сахара, где больше свободной воды росла чёрная плесень – мукор, а на хлебе с повышенным содержанием сахара росла серо-синяя плесень – пеницилл. Так произошло, потому что мукор более влаголюбивый по сравнению с пенициллом.

В результате исследовательской работы были сделаны следующие выводы:

- Домашний хлеб хранится намного дольше покупного.
- Сроки хранения не всегда соответствуют указанным на этикетках.
- Большинство хранит хлеб в полиэтиленовых пакетах.
- Для хранения хлеба следует использовать специальные деревянные хлебницы.
- Пресный хлеб полезнее, но увеличение сахара в рецептуре сокращает время образования плесени.

Хлеб своими руками лучше: и вкуснее, и хранится дольше.

Опасность засорения полярных и экваториальных орбит

Жигалова А.И.

Научный руководитель – Лебедев В.В.

МБОУ «Гимназия № 5», г. Королёв

Задача исследования заключается в количественной оценке опасности засорения различных областей космоса. Опасность засорения космического пространства вызвана не только большим количеством обломков ракет и космических аппаратов, но и распределением их в пространстве вокруг Земли. Например, США часто выводят космические аппараты на орбиты с наклонениями 28 градусов, а Россия на орбиты с наклонениями 50-70 градусов. Если космический аппарат находится на орбите с наклонением i к плоскости экватора Земли, то его трасса будет лежать в поясе географических широт от $+i$ до $-i$. Точно так же и космический мусор будет двигаться в поясе этих географических широт.

Для изучения особенностей распределения космического мусора по географической широте вокруг Земли была взята за основу газомеханическая аналогия. При засорении экваториальных орбит все обломки движутся в одной плоскости. Это приводит к очень большой плотности космического мусора. Активные космические аппараты могут столкнуться с обломками. Опасность засорения экваториальных орбит заключается в том, что любой космический аппарат два раза за каждый виток пересекает плоскость экватора. Если эта плоскость будет сильно засорена обломками, то вероятность столкновения космического аппарата с ними будет тоже очень большая. Подтверждение опасности этого явления уже есть. Геостационарные орбиты засорены или заселены спутниками так плотно, что международные организации с трудом выделяют орбиты для новых спутников связи.

Обломки на полярных орбитах обязательно пролетают над полюсами два раза за каждый виток вокруг Земли. Все полярные орбиты пересекаются над полюсами. Над полюсами будут в одной точке сходить все обломки космического мусора. При засорении полярных орбит будет возрастать плотность космического мусора над полюсами. Если активный космический аппарат будет выведен тоже на полярную орбиту, то он обязательно будет проходить через полярные шапки космического мусора, подвергаясь опасности столкновения.

Засорение орбит со средними наклонениями не так критично, но тоже увеличивает плотность космического мусора. Для примера с помощью газомеханической модели изучены два облака космического мусора. Одно с наклонениями орбит 28 градусов создано США, другое с наклонениями орбит 57 градусов создано Россией. Разработаны рекомендации для международных дипломатических переговоров. Доказано, что США в 2 раза сильнее засоряют орбиты с позиции возможных международных штрафов. Аналогично можно изучить наложение трёх и более облаков космического мусора с различными наклонениями орбит. Наименьшие наклонения оказываются самыми критическими, потому что создают самую большую плотность обломков в пространстве.

При дальнейших исследованиях предлагается учесть реальные распределения космического мусора по наклонениям орбит и по высоте круговых орбит.

Правильный привод для неправильного двигателя

Каримова А.Р.

Научный руководитель – Лебедева О.И.

МБОУ «Гимназия № 5», г. Королёв

Задача исследования заключается в увеличении коэффициента полезного действия рычажного привода двигателя правильным распределением полезной и холостой мощности.

Методы решения технической задачи заимствованы из анализа режимов работы организмов в живой природе. Основной нагрузочный режим работы в природе имеет соотношение 2:1. Пример – работа сердца человека. Под нагрузкой, в режиме систолы и диастолы, при выдавливании и при всасывании крови, сердце человека работает в два раза дольше, чем при общей паузе, когда мышцы сердца наполняются кровью. Нога человека при ходьбе в два раза дольше опирается и толкает землю, чем находится в воздухе при холостом обратном движении. Рука пловца при стиле кроль секунду находится под водой при большой нагрузке и только полсекунды над водой движется обратно. Вдох и выдох лёгкими человека длится в два раза дольше, чем автоматическая пауза. Правильное дыхание в логопедическом комплексе «Биологическая обратная связь» настраивает пациента на быстрый вдох с плавным выдохом и последующей паузой. Природа определила рациональный нагрузочный режим 2:1. Под нагрузкой организмы работают в 2 раза дольше, чем отдыхают. Такой режим определяет максимально возможный КПД $2/3$, то есть около 67%. Почему бы не перенести этот режим на технические устройства? В технике приводы работают в режиме 1:1. Например, насос половину цикла поднимает нефть из скважины под нагрузкой, а другую – опускает поршень на холостом ходу. При этом КПД равен 50%. То же самое в двухтактном двигателе внутреннего сгорания, а в четырёхтактном – хуже, режим работы 1:3 с КПД 25%.

Основной результат работы заключается в предложении правильного привода для двигателя, выдающего постоянную мощность. П.Л. Чебышев полтора века назад предложил рычажный шарнирный механизм с ускоренным обратным ходом, работающий в режиме 5:3, то есть очень близком к природному оптимальному режиму, потому что в паровозах надо было экономить дрова и уголь. В школьном кружке изготовлен макет привода нефтяного насоса на основе такого неравномерно движущегося за цикл механизма. Макет работает. Это означает, что вполне реально не терять полезную мощность на приводе, а разумно её распределить и расходовать, увеличив КПД от 50% до 67%. Дальнейшее увеличение КПД возможно, но требует новых материалов и конструкций из-за усиления ударных нагрузок, как при сердцебиении.

Перспектива применения нового экономичного привода связана не только с техникой, но и с медициной. Макет механизма с принципиально новым насосом для поднятия нефти из скважины изготовлен, испытан, работает. Механизм с повышенным значением КПД важен для медицины, например, для

искусственного сердца, для аппарата искусственного дыхания, для различных тренажёров. Работу механизма и техническое устройство можно посмотреть в видеоролике. <https://youtu.be/q0yT2ZhgOh8>

Раздвоение электроискровой дуги – иллюзия или реальность?

Лебедева В.О.

Научный руководитель – Лебедев В.В.

МБОУ «Гимназия № 5», г. Королёв

В 2013 году в школьном кружке ученицей 5-го класса была проведена серия наблюдений электроискрового разряда. Целью работы являлось выяснение возможности раздвоения дуги в электроискровом разряде. Работа была проведена только на качественном уровне. С помощью косвенных логических рассуждений была обоснована возможность раздвоения дуги. Но строгого доказательства приведено не было из-за малого количества экспериментального материала и короткого срока проведения работы. В последующем эта работа не была никем продолжена. Интерес к работе появился в школьном кружке через три года у другого исполнителя, то есть у меня. Экспериментальной установкой является самодельный высоковольтный источник питания, изготовленный ранее в школьном кружке. Источник питания изготовлен на основе блокинг-трансформаторной схемы. Основу составляют трансформатор высоковольтный строчный ТВС-110ЛА от лампового телевизора и умножитель (утроитель) напряжения УН9-27. Прерыватель тока выполнен электронным на мощном транзисторе. Были получены порядка полутора тысяч снимков с различными выдержками в режиме М (приоритет выдержки). Сначала были повторены известные опыты и рассуждения из работы. Суть их заключается в следующем. Даже если мы не знаем выдержку на фотоаппарате, то можно доказать раздвоение дуги с помощью «пустого» кадра. Действительно, если выдержка большая (шторка открыта долго), то в неё попадает две или более дуг от последовательных разрядов. При этом никогда не будет наблюдаться «пустой» кадр, на котором нет искры. Следовательно, если в серии испытаний будет раздвоение дуги и «пустой» кадр, то дуга раздваивается. Это означает, что выдержка маленькая (шторка открыта на малое время), регистрирует только один разряд, раздвоенный или нет – это уже другой вопрос. Ещё раз была обоснована возможность раздвоения электроискровой дуги. Для доказательства раздвоения дуги надо было понять динамику явления. Для этого фотографирование было продолжено. На фотографиях были обнаружены новые явления, которые говорят о возможности раздвоения дуги в электроискровом разряде не только с практической, но и с теоретической точки зрения. При раздвоении дуги в единой противоположности действуют два явления. Во-первых, магнитные силы Ампера пытаются сжать дугу в тонкую нить, так как токи одного направления притягиваются. Во-вторых, надо помнить, что лёгкие электроны быстро покидают токоведущий канал, уходят на анод. Но тогда плазма в токоведущем канале приобретает положительный заряд. При этом в плазме начинают действовать электростатические отталкивающие силы Кулона. Они раздваивают дугу. Если электростатические силы отталкивания будут преобладать над магнитными силами сжатия дуги в нить, то дуга раздвоится.

Практически возможность раздвоения дуги доказана. Следующий этап работы – теоретический расчёт количественных показателей сил в раздвоенной дуге и выяснение условий раздвоения.

Фазовое управление цепочками механизмов в макромире и в микромире

Митрохова Д.В.

Научный руководитель – Дроботов В.Б.

МБОУ «Гимназия № 5», г. Королёв

Поставлена задача исследовать подвижность и свойства цепочки рычажных механизмов на основе шестизвенной противовращательной рукоятки П.Л. Чебышева, выяснить возможность замыкания рычажной структуры в устойчивое или неустойчивое кольцо. Привести примеры взаимосвязи рычажных макроструктур со структурами молекул. Основной метод исследования заключается в проведении натурного эксперимента, сборке цепочек механизмов с последующим теоретическим обоснованием полученного результата. В лаборатории Института машиноведения РАН был показан шестизвенный пространственный механизм, представляющий собой обычный шестиугольник, в вершинах которого рычаги закреплены шарнирно под некоторыми вполне определёнными углами. Если чуть-чуть изменить угол закрепления шарнира, то механизм сразу же перестаёт двигаться, становится единым неподвижным звеном. Этот механизм представляет модель молекулы фуллерена, заказанную для изготовления и изучения её свойств Научно-исследовательским институтом физической химии им. Л.Я. Карпова. Химики не могли понять, почему шестизвенные углеродные структуры одного типа устойчивы, образуют известные фуллерены, а другие, почти такие же, не существуют, распадаются, их нельзя синтезировать. Инженеры объяснили устойчивость одних шестизвенных микроструктур и неустойчивость других отклонениями углов, сдвигами по фазе в соединительных звеньях атомов. Малейший фазовый сдвиг соединителей звеньев-атомов может привести к принципиально новому результату – потере подвижности структуры или к её приобретению. Потеря подвижности приводит к синтезу устойчивой микроструктуры, а приобретение – к распаду молекулы. Эта макроскопическая механическая модель микроструктуры полностью подтвердилась химическими опытами. Получилось, что механика сначала отстала от химии и материаловедения, а потом догнала эту область. Почему бы не продолжить исследование микроструктур с помощью механических аналогов? Основные результаты работы сформулированы в виде критериев подвижности или неподвижности цепочек механизмов, в том числе замкнутых. Разработана математическая теория подвижности рычажных цепочек механизмов на основе фазовых сдвигов соединителей и пассивных механизмов – аналогов пассивных звеньев. Изготовлены замкнутые циклические цепочки из двух, четырёх и шести механизмов, которые приобретают или теряют подвижность при фазовом сдвиге соединителей. Для незамкнутой цепочки на основе теории фазовых сдвигов удалось получить равномерную передачу вращения, правда пока без возможности реверса – в этом заключается незавершённость исследования и

задача на ближайшую перспективу. Перспектива работы связана с более детальным изучением подвижности рычажных структур микромира и макромира. Исследование подвижности или неподвижности цепочек механизмов важно не только с позиции устойчивости микроструктур, но и в современной механике и робототехнике для создания механизмов с изменяемым количеством числа степеней свободы, например, ползающих.

Рефлекторный реабилитационный шагающий тренажёр

Скворцова А.А.

Научный руководитель – Лебедев В.В.

МБОУ «Гимназия № 5», г. Королёв

Цель работы – создать доступное эффективное устройство-тренажёр для лечения, реабилитации или тренировки движения ног пациента с естественной, природной траекторией движения стопы. Существующие тренажёры делятся на два вида. Во-первых, это устройства в основном для разогрева мышц, в которых стопа человека движется по дуге, качается, то есть не описывает естественную, заложенную тысячелетиями в головной мозг траекторию движения. Во-вторых, это чрезвычайно дорогие единичные и даже индивидуальные устройства типа экзоскелетов, которые не доступны обычному нуждающемуся пациенту.

Методы, использованные автором, основаны на активизации двигательных центров коры и подкорки головного мозга при совершении стопой правильных движений с помощью механизмов предлагаемого тренажёра. Если у человека нарушены движения ног, то это не означает невозможность выздоровления. Причиной может быть нарушение в двигательном центре коры головного мозга. Однако на причину болезни можно посмотреть глубже. Нет ли в головном мозгу человека информации о правильном движении стопы? Конечно, есть. Такая информация содержится в подкорковой стрио-паллидарной области, которая в процессе эволюции была заторможена и подчинена мыслящей корой головного мозга. Техника шага динозавра ничем не отличается от техники шага человека, поэтому информацию о правильном движении стопы надо искать в подкорке в виде безусловного рефлекса. Человек во сне иногда дёргает ногой – этот рефлекс надо активизировать, напомнить больному, тренировать, чтобы он был усвоен двигательным центром коры головного мозга.

Основные результаты работы базируются на известном лямбдаобразном механизме П.Л. Чебышева. Знал ли русский инженер, что через полтора века его работами заинтересуются нейрофизиологи? Этот механизм позволяет реализовать траекторию движения точки, близкую к природной траектории движения стопы человека или копыта животного. Перед исследованием тематики рефлекторного тренажёра были изготовлены четыре модели шагоходов в основном для тяжёлого машиностроения. Эти модели позволили перейти к области медицины и предложить эффективную схему тренажёра. После двух неудачных попыток такая схема была воплощена в реальную модель шагающего тренажёра с доказательством её работоспособности (видеоролик 12 минут доступен по ссылке <https://youtu.be/ehMjOSe83tg>). Основа модели – совмещение лямбдаобразного шагающего механизма с двойным

параллелограммом для смещения вниз траектории движения стопы. Затем началось изготовление полномасштабного устройства.

Дальнейшие пути развития задачи требуют не только технических работ, но и исследований в области медицины. С технической точки зрения работа одобрена Институтом машиноведения РАН. В медицинском направлении запланирован семинар в НИИ Авиационной и космической медицины для энцефалографических исследований активизации различных областей и центров головного мозга.

Разработка нового принципа работы авиационного радиовысотомера

Медведев Д.О.

Научный руководитель – Швердина Т.В.

МБОУ «Лицей № 6 им. М.А. Булатова», г. Курск

Я уже довольно давно изучаю авиацию, а недавно заинтересовался различными методами изучения фактической высоты летательного аппарата (ЛА). На данный момент (так же как и последние 100 лет истории авиации) используется основной метод – барометрический. На самолете устанавливается приемник воздушного давления (трубка Пито или трубка Прандтля), а с земли по радиосвязи прибор получает сведения о давлении на поверхности земли, и прибор, основываясь на разнице давлений, показывает высоту. Однако этот метод имеет два довольно существенных недостатка: зависимость от работы наземных служб (получение значения давления) и большую, а в горных районах и в районах с сильным расслоением атмосферы, значительную погрешность. Еще один способ измерения – радиовысотомер. Он заключается в измерении временного промежутка между передачей и приемом радиосигнала, он намного точнее барометрического метода и не требует связи с наземными службами, также имеет существенные недостатки. Например, при крене или тангаже будет отображаться неверная высота, кроме того, этот способ применим только в равнинной местности. Основываясь на радиолокационном методе, я подумал, а почему бы не направить радиоволну не к поверхности Земли, а вверх. На высоте от 110 км до 150 км над поверхностью Земли образуется ее ионосфера. Я знал, что плотные слои ионосферы способны отражать коротковолновые излучения (КВ-радиоизлучения). Тогда я стал более подробно изучать свойства взаимодействия радиоволн с ионосферой. В результате выяснил, что данный способ будет крайне нестабильным, вследствие изменений в слоях ионосферы из-за погоды, времени суток, времени года, солнечной активности. Но мне удалось найти диапазон, который практически не подвержен этим изменениям – 7 МГц. Мною был проведен опыт по импульсной передаче и приему волны на этой частоте. Опыт проводился в трех состояниях: днем, когда Солнце близко к кульминации, вечером, на закате и ночью, при отсутствии солнечного света на всём пути волн. В результате эксперимента было установлено, что данный метод эффективен при измерении высоты. Далее были предложены варианты установки антенны на ЛА. Размеры крыльев современных лайнеров позволяют установить такую антенну в крыле, а значит, при установке двух таких антенн (в оба крыла) можно компенсировать изменения показаний при крене, а при

установке третьей на фюзеляже – и при тангаже. Недостатки у этого метода незначительные, только лишь размещение антенны (или нескольких) довольно больших размеров на ЛА.

Математическая теория индексов: многомерная оптимизация

Санкин И.Б., Зудин Д.Е.

Лицей № 2, г. Тула

Научный руководитель – Агарков С.И.

ТулГУ, г. Тула

Многомерная оптимизация, проводимая на основе индексного метода, позволяет исследовать сложный процесс в безразмерных величинах.

Под индексом понимают относительный показатель, характеризующий изменение величины какого-либо явления (простого или сложного, состоящего из соизмеримых или несоизмеримых элементов) во времени, пространстве или по сравнению с любым заранее выбранным эталоном.

Индексы классифицируют по трем признакам: по характеру изучаемых объектов, степени охвата элементов совокупности, методам расчета общих индексов. По содержанию индексируемых величин индексы разделяют на индексы количественных (объемных) и индексы качественных показателей.

В работе рассматривается следующая задача. Существует некоторый вид трудовой деятельности, который сохраняет свои основные черты из года в год. Отдельные элементы этого процесса можно сравнивать с заранее выбранным (базисным) периодом. Можно выбрать некоторый существенный показатель (индекс), который сохраняет наименьшее значение на протяжении всего периода наблюдений. Рассматривая только этот набор чисел, можно выбрать среди них наибольшее и утверждать, что для всего процесса этот параметр является оптимальным, и при составлении прогноза на будущее учитывать именно этот параметр и именно это его числовое значение. Такого рода числовые расчеты на основе материалов комитета по Госстатистике по тульской области были проведены для зернового хозяйства некоторых районов.

Список используемых источников

Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416.

<http://www.gosstatistica.com/ru/>

Математическая модель индексов открытого типа

Шамаев Н.А., Филиппович Г.Н.

Лицей № 2, г. Тула

Научный руководитель – Агарков С.И.

ТулГУ, г. Тула

В современной действительности термин «индекс» используется для сравнения двух различных процессов между собой или двух различных состояний одного процесса в разные моменты времени. Говорят об «индексе потребительских цен», понимая под этим определенное изменение цен на некоторые товары за время наблюдения, или об «индексе рынка ценных бумаг»,

который используется для анализа состояния рынка акций, облигаций и других ценных бумаг.

Важное практическое значение «индекса» привлекло внимание не только экономистов, но и математиков. Начиная с работ И. Фишера (1928) было показано, что любая математическая формула «индекса» открытого типа должна удовлетворять некоторой системе аксиом: обратимость граничных состояний, обратимость факторов, единственность пути от начального состояния к конечному и другие.

Математической теорией индексов занимались многие исследователи, некоторые наиболее распространенные модели теории индексов содержатся в работе венгерского математика и экономиста П. Кёвеша [1].

В данной работе рассматривалась следующая задача. Все рассмотренные модели имеют дискретный характер, т.е. конечный набор точек на плоскости «индекс-время» для наглядности соединенных между собой прямолинейными отрезками. Некоторые индексы в качестве базисного положения используют начальное время наблюдения, для других индексов «базисным» является предыдущий этап расчета. Необходимо выяснить, есть ли существенные расхождения между различными индексами в «благополучные» годы в российской экономике и в годы кризиса. В качестве исходных данных были использованы материалы Госстатистики по тульской области, связанные с развитием зернового хозяйства в различных районах и по различным культурам. По результатам работы можно сделать вывод о качественном совпадении различных формул на всем периоде наблюдений и существенном количественном расхождении более простых формул на последнем периоде наблюдений.

Список используемых источников

Кевеш П. Теория индексов и практика экономического анализа/ Пер. с венг. Вступительная статья Ершов Э.Б. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 303 с.
<http://www.gosstatistica.com/ru/>

Рефлексометр «МИГ»

Булатов Д., Сёмин А.

Научный руководитель – Пономарев Л.Д.

МБОУ СОШ № 31, МБОУ СОШ № 64

Одним из основных психофизических качеств живого существа является реакция. Реакция – это ответ живого организма на воздействие извне. Чем быстрее этот ответ, тем лучше реакция. Рефлекс – автоматические реакции со стороны организма на внешние раздражители.

В нашем клубе разработано очень много различных рефлексометров. Некоторые из них внедрены на тульских автобазах и используются при предрейсовых осмотрах водителей; некоторые на кафедре физвоспитания Тульского Государственного Университета для отработки стартовых возможностей спортсменов. Многие наши рефлексометры отличаются простотой исполнения. Это сделано с целью повторения схем в различных радиокружках без больших затрат. В основном мы разрабатывали и

конструировали приборы габаритные с расчетом использования их для широкой аудитории.

Как-то на конкурсе группа космонавтов, тренируясь на наших приборах, предложила разработать и сконструировать малогабаритный, легкий прибор с автономным питанием для использования его во время долгосрочных психологических тренировок в изолированных помещениях. Такой прибор мы разработали.

Принцип использования следующий. Два испытуемых садятся за стол напротив друг друга. Третий участник – ведущий – встает сбоку стола, взяв в руки пульт с кнопкой «Старт». Перед стартом на приборе высвечивается табло «внимание». Через некоторое время ведущий незаметно нажимает кнопку «Старт». На лицевой панели прибора загорается красная лампа «Старт». В это время испытуемые должны нажать каждый на свою кнопку. После этого загорается одна из ламп испытуемого, первого среагировавшего на сигнал. Включение лампы второго участника заблокируется. Повторным нажатием кнопки ведущего, прибор приходит в первоначальное, предстартовое состояние.

По мере длительной эксплуатации рефлексометра можно выявить в организме испытуемого отклонения от нормального, если результаты его реакции будут отличаться от полученных ранее.

Жим

Диканский Н.И.

Научный руководитель – Пономарев Л.Д.

Клуб НТТМ «Электрон», г. Тула

Для летчиков и космонавтов очень важны тренировки. И мы решили оказать им помощь, автоматизировав подсчет упражнения пресс и жим. Структурная схема прибора выглядит очень просто, в своем приборе мы решили использовать следующие детали: приемник, передатчик, счетчик, дешифратор, индикатор. В приемнике и передатчике что бы избежать влияния солнечного света мы решили использовать инфракрасный сигнал, который также используется в телевизорах и пультах для них. Для формирования сигнала использовали схему «1006» «аналог Таймер 555». Сигнал из таймера идет на двоичный счетчик, далее он идет на дешифратор, который формирует семиразрядный код десятичные цифры, в это же время издается звонок, и уже через него выходит на семи сегментное табло. Сигнал начинает идти после условного разрывания инфракрасный сигнала.

Сопровождение

Степанов А.Э., ТулГУ имени Грязева, г. Тула

Демин Е.В., МБОУ ЦО № 7, г. Тула

Научный руководитель – Пономарев Л.Д.

Клуб НТТМ «Электрон», г. Тула

Назначение: устройство для сопровождения объектов определенной формы.

Данное устройство является прототипом самонаводящихся систем. Оно предназначено для распознавания объекта и слежки за ним. Его можно

применять в охранных системах, в военных комплексах, на автоматизированной производстве и других местах, где требуется распознать и следить за объектом. Мое устройство включает в себя поворотную конструкцию с камерой, персональный компьютер для обработки видеопотока и плату, которая получает данные с компьютера и управляет сервоприводами.

Данная плата, управляющая сервоприводами поворотной конструкции, представляет собой готовую платформу arduino, созданная итальянской компанией. Самым главным элементом платы является микроконтроллер atmega328. Также присутствует микросхема FT232 (в моем случае китайский аналог CH340G), преобразующая протокол USB в RS232, который аппаратно поддерживается в микроконтроллере atmega328. За счет этого данной платой можно управлять с компьютера. Также в качестве достоинств можно выделить легкость программирования, высокое качество пайки, надежность и низкая цена. Конечно, можно сделать такую плату, но у меня не было подходящего оборудования. Поэтому я использовал готовый вариант от arduino.

В данной системе для создания программы распознавания шарика я использовал среду программирования labview. Её главной особенностью является интуитивно понятная программа. Благодаря дополнению Arduino for Labview программирование микроконтроллера сводится к загрузке готовой от labview прошивки, позволяющей управлять платой непосредственно из среды программирования, не вникая в подробности программирования самого микроконтроллера.

Теперь перейдем к поворотной системе. Она представляет собой 3 подвижные детали относительно друг друга. Каждая из них создавалась в программе Solid Work и печаталась на 3D принтере. Но для того, чтобы система не скользила и не падала, к ней прикреплена текстолитовая подставка с резиновыми ножками. Угол поворота камеры в данной устройстве равен 200 градусов по горизонтальной плоскости и 180 градусов по вертикальной. В данном случае камера держится на двустороннем скотче, так как моя поворотная система разрабатывалась для различных веб-камер. Учитывая вес камеры и нагрузки, все держится четко и хорошо. Также некоторые неточности при установке камеры не влияют на работоспособность устройства.

В данном исполнении система является демонстрационной моделью, показывающую возможное использование компьютерных систем слежения. В дальнейшем можно заточить конструкцию под определенный тип камер для большей прочности или применить мини персональные компьютеры, если нужна портативность. Можно использовать более мощные ЭВМ для более стабильной работы и повышения быстродействия. Но принцип во всех исполнениях лежит один и тот же, и он наглядно демонстрируется в моей системе слежения.

Устройство для создания микроклимата в космических оранжереях

Яропольский И., Огибин Д.

Научный руководитель – Пономарев Л.Д.

Клуб НТТМ «Электрон», г. Тула

В технической литературе имеется множество автоматов для полива растений на контролируемом участке почвы при уменьшении её влажности ниже определённого уровня. Многие из них имеют большой разброс срабатывания. Частично это происходит из-за несовершенства датчиков, часто из-за простоты схем.

Предлагаю прибор, имеющий большую точность при измерении влажности. На транзисторе VT1 собран эмиттерный повторитель, на вход которого подключён датчик. На транзисторах VT2 и VT4 собран триггер Шмитта, нагруженный на реле. При влажной почве, сопротивление между электродами невелико, и транзистор VT1 открыт. На его эмиттерной нагрузке R3 образуется напряжение, отпирающее транзистор VT2. При этом транзистор VT4 закрыт, реле К обесточено. При высыхании почвы сопротивление датчика возрастает и при достижении заданного резистором R2 значения влажности транзистор VT1 запирается и триггер переключается. В результате транзистор VT4 открывается, срабатывает реле K1, которое включает исполнительный механизм поливочного устройства. Полив продолжается до тех пор, пока не изменится влажность почвы до Порогового значения, заданного резистором R2, при котором триггер переключится в исходное состояние.

Датчик выполнен из тонкой эбонитовой пластины, на которую наклеены клеем № 88 две полоски из нержавеющей стали. Такая конструкция позволяет измерять влажность только самой почвы, так как эбонит не впитывает влагу.

Прибор 1,5 года эксплуатировался на станции юннатов, показал отличные качества.

Модель раскладного космического аппарата

Еренгайп К.

Научный руководитель – Баубекова Г.К.

Дворец школьников им. М.М. Катаева

Республика Казахстан, г. Павлодар

Чтобы фигура космической конструкции была действительно атлетической, недостаточно снабдить ее нужным количеством крепких «мышц». Следует еще позаботиться о том, чтобы каркас ракеты принял «спортивную» осанку под стать своей мышечной системе. Дело, конечно, не в каких-то эстетических соображениях. Выбирая для них ту или иную форму, конструктор прежде всего заботится о высокой прочности и малом весе. В умелых руках форма становится мощным средством борьбы за вес. Известно, что если какой-то брус изгибается внешними усилиями, то далеко не весь его материал включается в работу. Выявив и удалив эту неработающую часть, можно значительно облегчить брус, не снижая его прочности. То, что остается, противостоит изгибающим нагрузкам ничуть не хуже, чем первоначальный полновесный четырехгранник. Так появились двутавровые балки, гораздо более легкие, но не менее прочные,

чем балки прямоугольного сечения. Лишний, неработающий материал был найден и в стержнях, закручиваемых внешними силами. Оказывается, вовсе не обязательно делать их сплошными: легкая пустотелая трубка выдерживает такое же сильное скручивание, как и литой стержень. Причем круглая труба куда прочнее и жестче, чем квадратная. Пристрастие космического конструктора к геометрии вполне объяснимо: творец космических аппаратов никак не должен забывать об их внешнем облике.

Поперечник солнечного паруса по сегодняшним проектам должен достигать километра и выше. Поэтому спрос на конструкции с увеличивающимися размерами и площадью не убывает со временем. Предлагают даже целые каркасы, которые раскладывались бы на орбите, словно зонтик, принимая заранее предусмотренную форму. Немало проблем уже решено с помощью дополнительно наращиваемой в полете площади, немало еще предстоит решить. Взять хотя бы терморегулирование космических аппаратов. Если с того боку, с которого припекает Солнце, поверхность спутника нагревается чуть ли не до температуры кипения воды, то теневая его сторона охлаждается на несколько десятков градусов ниже нуля. Столь резкий перепад температуры грозит большими неприятностями. Их можно избежать, закрутив аппарат вокруг оси, как юлу, чтобы он равномерно прогревался солнечными лучами.

В результате работы мы создали действующую модель раскладного космического аппарата. Созданная модель позволяет избежать чрезмерного нагревания спутника. В виду недоступности нам высоких напряжений и других технических возможностей созданная модель обладает ограничениями. Однако при их наличии данную модель можно масштабировать и совершать полномасштабные пуски подобных спутников. Результаты работы можно использовать в обучении школьников и студентов, связанных с решением задач космической отрасли.

Данная работа может быть продолжена и улучшена при наличии технических возможностей и перерасти в серьезную исследовательскую работу, и служит для развития космической отрасли Казахстана.

Электромагнитный ускоритель масс

Мунайтбасов К.

Научные руководители – Вазиянов Е.В., Баубекова Г.К.

Дворец школьников им. М.М. Катаева

Республика Казахстан, г. Павлодар

Создание электромагнитных пусковых установок имеет весьма продолжительную историю. В течение нескольких лет подобные исследования практически не находили финансирования, пока не начался настоящий бум, связанный с тем, что использование электромагнитных ускорителей масс стали рассматривать как один из возможных способов противоракетной обороны. В основе их лежит создание быстродвижущейся волны магнитного поля, которая в свою очередь генерирует вихревое электромагнитное поле в индукторе, закрепленном непосредственно на полезной нагрузке. Взаимодействие указанных полей приводит к тому, что груз втягивается в движущееся магнитное поле и разгоняется вслед за ним. Электромагнитный ускоритель масс

позволяет разгонять грузы до скоростей 6,5 км/сек, что достаточно для выведения полезной нагрузки за пределы земной атмосферы. Он может оказаться чрезвычайно выгодным для доставки на орбиту небольших емкостей с топливом или небольших спутников, содержимое которых не подвержено воздействию перегрузок. При осуществлении запусков с периодичностью в один час в течение дня на орбиту можно будет вывести несколько тонн полезной нагрузки, причем стоимость доставки значительно ниже. В ходе работы нами был спроектирован и создан одноступенчатый электромагнитный ускоритель масс с питанием от сети 220 В. Для выстрела из электромагнитного ускорителя масс необходимо накопить достаточный заряд в конденсаторах. Для этого ускоритель подключается на короткое время (около 5-6 секунд) к электрической сети 220 В. После накопления заряда ускоритель готов к выстрелу, для произведения выстрела нужно на кнопку пуска. После нажатия на кнопку пуска весь заряд накопленный в конденсаторах подается на катушку, в которой электрический ток возбуждает магнитное поле выталкивающее пулю. Ускоритель установлен вертикально на опорах. Таким образом пуля выпущенная из него направлена вертикально, что дает возможность рассматривать подобные ускорители, в качестве пусковых установок для запусков ракет и грузов в космос. В результате работы мы создали действующую модель электромагнитного ускорителя масс. Созданная модель позволяет производить запуски небольших пулек, имитирующих ракеты или грузы. Произвели виртуальные и натурные измерения различных параметров, таких как: ток и напряжение в катушке, скорость пули, высота подъема. В виду недоступности нам высоких напряжений и других технических возможностей созданная модель обладает ограничениями. Однако при их наличии данную модель можно масштабировать и совершать полномасштабные пуски ракет и грузов. Результаты работы можно использовать в обучении школьников и студентов, связанных с решением задач космической отрасли.

Данная работа может быть продолжена и улучшена при наличии технических возможностей и перерасти в серьезную исследовательскую работу, и служит для развития космической отрасли Казахстана.

Влияние легирования РЗМ на различные классы материалов

Снегирев А.О., Смертин В.И.

Научный руководитель – Грушин И.А.

МАИ, г. Москва

Разработка техники не стоит на месте. Она постоянно требует разработки новых материалов или совершенствования существующих за счет повышения их уровня свойств. Одним из методов достижения данной цели является добавление редкоземельных элементов, в виде микродобавок, в конструкционные материалы. В последнее время большое внимание уделяется влиянию микродобавок РЗМ на структуру и свойства сплавов. Поэтому в работе была поставлена задача проанализировать по литературным источникам влияние РЗМ на структуру и свойства сталей и цветных сплавов.

Как известно, к редкоземельным элементам относят 17 химических элементов (Sc, Y, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) большинство

их физико-химических свойств металлов определяются их электронным строением. Редкоземельные металлы имеют близкие свойства, что объясняется структурой их двух внешних электронных уровней (оболочки S и P) у них почти не изменяется, так как дополнительные электроны заполняют более глубоко лежащий 4f-уровень(кроме гадолиния и лутетия, которые заполняют 5d-подуровень).

Использование РЗМ в металлургии в виде небольших добавок основано на их большом сродстве к кислороду, сере, водороду, фосфору и мышьяку, примеси которых ухудшают свойства сталей и сплавов. Взаимодействуя с этими примесями, РЗЭ связывают их в тугоплавкие соединения, что способствует повышению механических свойств чугуна, сталей и сплавов цветных металлов. Кроме того, РЗМ влияют на величину зерна металлических материалов: небольшие добавки приводят к его измельчению и соответственно повышению механических свойств.

Рассмотрим основные преимущества добавления РЗЭ в различные материалы:\

Добавление РЗЭ в стали повышает их качество: улучшает механические свойства, коррозионную стойкость и жаропрочность, облегчается обрабатываемость, повышается температура рекристаллизации. Например, при добавлении иттрия и церия в количестве 0,02%, способствует измельчению зерна и повышению коррозионной стойкости, повышению пластичности при горячей обработке давлением, а также уменьшению хрупкости сталей за счет выделения соединений серы, углерода и азота по границам зерен.

Добавление РЗЭ в алюминиевые сплавы вносит вклад в изменение их структуры и свойств, позволяет увеличить их прочность при высоких температурах. Несмотря на то, что растворимость РЗЭ в алюминии небольшая, даже эти малые добавки могут оказать значительное влияние на свойства алюминиевых сплавов. Анализ литературы показал, что присутствие РЗЭ в алюминиевых сплавах дает следующие преимущества: улучшает жаропрочность; увеличивает устойчивость к коррозии; повышает вязкость сплава; повышает физико-химические свойства.

При добавлении РЗЭ в титановые сплавы образуются тугоплавкие соединения с легкоплавкими примесями, улучшается структура окисной пленки, это свойство является важным для жаропрочных сплавов, что позволяет либо повысить температуру эксплуатации, либо увеличить длительность нахождения сплава при рабочих температурах без разрушения. Например, введение малого количества РЗЭ (около 0,1%) в сплав BT23 повышает его механические свойства: предел прочности, относительное удлинение. Таким образом применение РЗМ для получения современных материалов является актуальной и перспективной задачей. Возможности их дальнейшего использования далеко еще не исчерпаны, проводятся всевозможные исследования влияния РЗЭ на свойства различных сплавов.

Исследование влияния винта ДПЛА на конечную скорость бросания

Егошин Е.О.

Научный руководитель – Калягин М.Ю.

МАИ, г. Москва

Современные малоразмерные БЛА стартовой массой от 6 кг целесообразно запускать с применением катапультных устройств. Катапультные устройства делятся на: пневматические, гидравлические, с упругими элементами, ракетные ускорители.

В работе приведена оценка влияния работающего винта ДПЛА на конечную скорость бросания при движении по направляющей катапультного устройства, использующего в качестве рабочего элемента – резиновый жгут.

В созданной математической модели катапульты учтены: стартовая масса ДПЛА, сила натяжения нити, длина направляющей, тяга винта, угол наклона направляющей при старте. Принятые допущения: масса жгута и роликов мала, сила трения упругого шнура по мала. Пренебрегаем силой лобового сопротивления.

В работе были получены аналитические и графические зависимости конечной скорости ДПЛА в зависимости от параметров пускового устройства. Создано прикладное программное обеспечение.

В процессе исследования были получены скорость и ускорение.

Литература:

[1] Jane's.: Unmanned Aerial Vehicles and Targets, Issue 29, 2007, Launch and Recovery Chapter.

[2] FRANCIS, J.: Launch System for Unmanned Aerial Vehicles for use on RAN Patrol Boats, Final Thesis Report 2010, SEIT, UNSW@ADFA

[3] HIBBELER, R.C.: Engineering Mechanics Dynamics, 2nd ed., Prentice Hall, Singapore, 2004, Chaps. 12, 14.

[4] BATJ, M.I., DZENALIDZE, G.J., KELZON, A.S.: Rešenizadaciiz teorijskemehanikesaizvodimaizteorije, Dinamika II, Prevodsa ruskog, Građevinskaknjiga, Beograd, 1972

[5] МЕЩЕРСКИЙ, И.В.: Сборник задач по теоретической механике, Москва 1986, 36-издание

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

| | | | |
|------------------------|----------|----------------------------------|--------|
| Агарков С.И..... | 112 | Дедловский С.В..... | 65 |
| Андреев А.В. | 48, 49 | Дементьев И.А..... | 43 |
| Артюшин Н.А. | 9 | Демин Е.В. | 114 |
| Архипов А.М..... | 57, 59 | Деревянко В.Г. | 12 |
| Астахов О.В..... | 67 | Диканский Н.И. | 114 |
| Балакин Е.Д. | 64 | Должанский М..... | 8 |
| Балашов Г.Р. | 27 | Долгат А. | 95 |
| Батаева И.А. | 78, 84 | Доманков Л.Е. | 21 |
| Баубекова Г.К..... | 116, 117 | Драгомирецкий В.Л.88, 89, 91, 93 | |
| Бедретдинова Д.М. | 53 | Дроботов В.Б. | 109 |
| Бесхижко Р. | 42 | Дубровская К. | 76 |
| Бирюкова М.В. | 103 | Дукин М.Е..... | 60 |
| Блохин И.В. | 20 | Евстафьев Н.А. | 43 |
| Богомолов А.В. | 18 | Егошин Е.О..... | 120 |
| Бохонская И.Е. | 32 | Еренгайп К..... | 116 |
| Бочкарева Е.В..... | 38 | Жигалова А.И..... | 106 |
| Букшенко М.Т..... | 57 | Жиров А.В. | 23 |
| Булатов Д..... | 113 | Жуков С.И..... | 35 |
| Бут С. | 42 | Журавлев Д.С. | 67, 69 |
| Вагин Р.О..... | 26 | Зимарина В.В..... | 35 |
| Вазиянов Е.В. | 117 | Зудин Д.Е..... | 112 |
| Васильев Ф.В..... | 15 | Иванов П. | 93 |
| Владимиров А. | 74 | Игнатъев А.С. | 44 |
| Волков А.И. | 25 | Ильин П.Г. | 45 |
| Волкова Э. | 104 | Ионова О.В. | 99 |
| Воробьев А. | 8 | Каверина А. | 78, 79 |
| Выборных И.В. | 40 | Кадров А.В..... | 60, 61 |
| Гайдамакина В. | 68 | Калягин М.Ю..... | 120 |
| Глухов М.М. | 57 | Каримова А.Р..... | 107 |
| Глухова И.М..... | 56, 59 | Карташев П.Ю..... | 48 |
| Глушков И.А..... | 67 | Кац А.И. | 99 |
| Голованов И.В..... | 69 | Кикитев А.В..... | 72 |
| Голубев Д.А..... | 47 | Киреевкова М.В..... | 23 |
| Голунов И. | 71 | Кирпанева О.Л..... | 36 |
| Горшкова А. | 75 | Киселёв В.А. | 11 |
| Грингауз К.А. | 10 | Кислов С. | 89 |
| Грушин И.А..... | 118 | Ковалев А..... | 96 |
| Гудилко М.А. | 21 | Кожевников П.А..... | 22 |
| Гусева С.И. | 10 | Козлов Д..... | 40 |
| Дедловская М.Ю..... | 65 | Копитар.А.В. | 19 |

| | | | |
|--------------------------------------|---------------|------------------------|--------------------|
| Копосова К.С. | 101 | Мунайтбасов К. | 117 |
| Косых Н.И. | 86 | Муравьева Е. | 98 |
| Крылов Г. | 97 | Муравьева Ю.А. | 103 |
| Кубасова В.Л. | 97 | Мурашова А. | 84 |
| Кузнецов И. | 103 | Неустроев В.С. | 51 |
| Кузнецов И.А. | 16 | Никитин А.В. | 21 |
| Кукушкина А.С. | 96, 98 | Никитин А.Д. | 19, 20, 21, 22, 45 |
| Кулак П.Е. | 25 | Никишин А.А. | 68 |
| Купреева А.Ю. | 29 | Новикова А. | 101 |
| Куприкова Е.М. | 32 | Новожилова А. | 42 |
| Куренская А. | 100 | Новосельцев Г.О. | 28 |
| Курильченко С. | 79 | Нодиров М. | 13 |
| Куркин И.И. 25, 26, 27, 28, 29, 31 | | Огибин Д. | 116 |
| Курукина А. | 99 | Павлов М.А. | 54 |
| Лабутин-Антипов С. | 14 | Пазимова А.Ю. | 42 |
| Лабутов Д.А. | 20 | Пашков И. | 72 |
| Лазутин Е.Н. | 60 | Певчева Л.В. | 75, 88, 89, 91, 93 |
| Латкина О.И. | 76, 79, 81 | Певчева П.Н. | 81 |
| Лебедев В.В. | 106, 108, 110 | Перегудов М.А. | 22 |
| Лебедева В.О. | 108 | Пилипенко А. | 13 |
| Лебедева О.И. | 107 | Пирогова Э.Г. | 74 |
| Левченков А.Ф. | 59, 62 | Помазуев И.А. | 100 |
| Лобанов О.А. | 49 | Пономарев Л.Д. | 113, 114, 116 |
| Локтев Д.К. | 15 | Попов Ф. | 41 |
| Ломоносов В. | 14 | Прокопович Л.М. | 51, 52 |
| Лопанчук К. | 42 | Рихтер А.А. | 43, 44 |
| Лукьянец В.П. 56, 59, 60, 61, 62, 63 | | Родин А. | 8 |
| Майджи О.В. | 104 | Родченкова В.В. | 64 |
| Максимова Г.Ю. | 71, 73 | Рожко Е.А. | 55 |
| Матвеева О.И. | 9 | Рязанова А. | 84 |
| Медведев Д.О. | 24, 111 | Савина В.В. | 16 |
| Мелкумян О.Г. | 40, 41, 42 | Саламаха О.Ф. | 102 |
| Мелкумян Ф. | 40 | Салиева Я. | 85 |
| Мерьков А.Ю. | 31 | Салмин С.В. | 61, 63 |
| Мечёва М.В. | 55 | Самохвалов Е.Е. | 36 |
| Мирзоянц П.Т. | 22 | Санкин И.Б. | 112 |
| Мирошникова М.А. | 18 | Санфиоров Д. | 8 |
| Митина Ю. | 81 | Сафарова З. | 102 |
| Митрохова Д.В. | 109 | Свинцов В.А. | 63 |
| Мишина С. | 42 | Севостьянова А.А. | 19 |
| Морозов И.А. | 50 | Селиверстов С.Д. | 11 |
| Музыченко С.Н. | 43, 44 | Сёмин А. | 113 |

| | | | |
|--------------------|--------|---------------------|--------------------|
| Сепягина Л.А..... | 95 | Филиппович Г.Н..... | 112 |
| Серопян С..... | 73 | Худолеев Н..... | 42 |
| Сертаков В..... | 41 | Черемисин И.А..... | 66 |
| Скворцова А.А..... | 110 | Черемисина С.В..... | 66 |
| Смертин В.И..... | 118 | Черкас В.Р..... | 52 |
| Снегирев А.О..... | 118 | Чернышов Е.Д..... | 38 |
| Соколенко Ю.Ю..... | 85 | Чеховская М..... | 76 |
| Соколов Е..... | 88 | Чураков Д..... | 103 |
| Сорокин А.Ю..... | 11 | Шайдуллина К..... | 85 |
| Степанов А.Э..... | 114 | Шамаев Н.А..... | 112 |
| Степашкин А.Б..... | 12 | Шевердина Т.В..... | 24, 111 |
| Столяров Д.С..... | 55 | Шейн Н.Н..... | 88, 89, 91, 93 |
| Сюкиева Л.Д..... | 13, 14 | Шило Л.Л..... | 81, 85 |
| Тарасов Д.А..... | 61, 63 | Шишкова Н.А..... | 18 |
| Титова В.А..... | 12 | Шлепцов Н.В..... | 75, 88, 89, 91, 93 |
| Ткаченко С..... | 81 | Шмакова Н.В..... | 100 |
| Товарных Г.Н..... | 47, 50 | Юрченко М..... | 91 |
| Токарев А.С..... | 8 | Яковлев С.В..... | 54, 55 |
| Трост С.В..... | 86 | Яропольский И..... | 116 |
| Трусов К.Е..... | 51 | | |

ISBN 978-5-90363-068-4



Научное издание

Гагаринские чтения – 2016
XLII Международная научная молодёжная конференция

Сборник тезисов докладов конференции

Том 4. Школьные работы

Контакты:

Некрасова Раиса Галеевна
+7 499 158-16-97

Долгова Маргарита Игоревна
+7 499 141-95-01

gagarin.mai@gmail.com
www.mai.ru/conf/gagarin/

Оформление обложки:
И.Я. Волкова

Вёрстка:
М.И. Бартнев,
Р.Г. Некрасова

Гигиенический сертификат № 515204 от 28.06.2014

Подписано в печать 30.03.2016

Формат 60x90 1/16

Гарнитура Times New Roman

Печать цифровая. Усл. печ. л. 7,75

Тираж 120 экз.

Отпечатано с готового оригинал-макета
в издательстве «Каллиграф»