

Комитет по образованию Санкт Петербурга
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»
Юношеский клуб космонавтики им. Г.С.Титова

ЧЕЛОВЕК И КОСМОС

МАТЕРИАЛЫ XLVII ОТКРЫТОЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ

13 декабря 2018 года, Санкт-Петербург, Россия

Санкт-Петербург
2018

Человек и космос:

материалы XLVII открытой Санкт-Петербургской научно-практической конференции учащихся. ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». – СПб., 2018. – 80 с.

Публикуемые материалы представляют собой статьи и доклады, представленные на пленарном заседании и секциях 47 Открытой Санкт-Петербургской научно-практической конференции учащихся «Человек и космос», которая прошла 13 декабря 2018 года в Юношеском клубе космонавтики им. Г.С. Титова Государственного бюджетного нетипового образовательного учреждения «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных» (г. Санкт-Петербург).

Материалы сборника охватывают вопросы истории авиации и авиационной техники, астрономии и астрофизики, истории развития космонавтики и ракетно-космической техники, исследований в области современных информационных технологий, а также вопросы мотивации школьников к исследовательской деятельности посредством участия в реальных научно-технических космических проектах.

© ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»,
ЮКК, 2018

Тираж 50 экз.

Пленарное заседание

Юные космонавты Ленинграда.

Барыкин Владимир
10 класс ГБОУ СОШ №690

В 1961 году, после полета в космос Юрия Алексеевича Гагарина множество мальчишек и девочек захотели стать космонавтами. Главный вопрос, который волновал молодежь в тот год: «Куда идти учиться и где готовят космонавтов?».

В нашем городе к этому вопросу отнеслись очень серьезно, и в 1961 году был создан Городской Совет Друзей Юных Космонавтов г. Ленинграда. И это закономерно, ведь именно в городе на Неве были и есть организации, которые занимаются авиацией, астрономией, спортом — всем тем, что необходимо для подготовки будущих летчиков и космонавтов. Так, в совет вошли представители Пулковской обсерватории, Института им. Лесгафта, Ленинградского планетария, ДОСААФ, Управления Гражданским Воздушным Флотом.

Председателем совета стал Новиков Александр Александрович, профессор, Главный маршал авиации.

Новиков Александр Александрович прошел нелегкий путь. Родился в 1900 году, в возрасте 19 лет был мобилизован в Красную Армию.

В 1927 году он поступил в военную академию имени Фрунзе.

В 1933 году Новиков перешел в авиацию. Во время Советско-финской войны Александр Новиков, будучи командиром бригады, лично участвовал в боевых вылетах и разработках планов нанесения бомбово-штурмовых ударов по переднему краю, узлам сопротивления и коммуникациям противника.

В 1942 Александра Новикова назначили командующим ВВС РККА, а в 1944 году ему было присвоено звание Главного Маршала Авиации.

Он был награжден орденами и медалями – всего у Главного Маршала 35 наград.

В апреле 1946 года по сфабрикованному делу Александр Александрович Новиков был снят с должности, лишён звания, наград и арестован. И только в 1953 году вышло постановление о его полной реабилитации.

До 1956 года Новиков продолжает служить в армии.

В 1956 году – назначен начальником Высшего авиационного училища Гражданского Флота.

Вот такой удивительный человек возглавил Совет друзей юных космонавтов Ленинграда.

Этим советом был разработан устав Клуба Юных Космонавтов, в котором были прописаны цели и задачи коллектива, структура и традиции клуба. Этот документ был продуман настолько хорошо, что и сейчас, спустя 57 лет после его написания, наш коллектив живет по этому уставу.

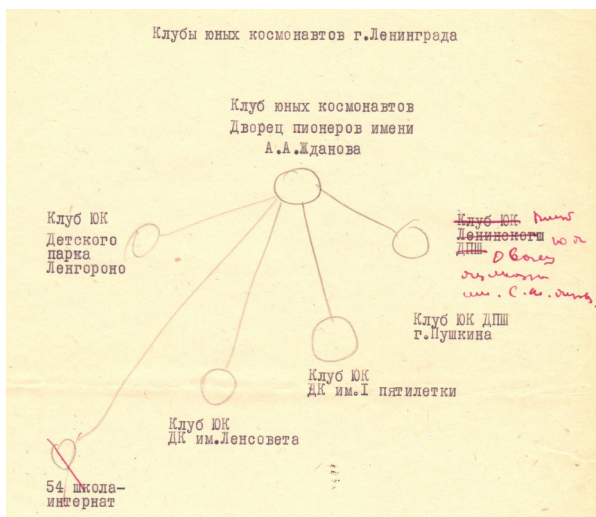
Так, например, было определено, что:

- Каждый клуб имеет флаг, эмблему и форму клуба.
- Клуб юных космонавтов ежегодно отмечает 12 апреля — день Космонавтики.
- Клуб юных космонавтов ежегодно отмечает День Рождения клуба.
- Руководящим органом КЮК является Совет клуба, избираемый общим собранием сроком на 1 год.

И еще многие важные вещи, актуальные и сегодня.

В течение 5 лет после полета первого человека в космос только в нашем городе образовалось 6 Клубов юных космонавтов.

Все они, в том числе и наш клуб, работали в соответствии с Уставом. Благодаря Городскому Совету Друзей юных космонавтов все клубы получали большую помощь от институтов и различных организаций в проведении занятий, экскурсий и мероприятий.



Первым в 1961 году в Ленинграде возник Клуб юных космонавтов имени Ю.А.Гагарина (КЮК).

Главным организатором клуба была директор Ленинградского городского детского парка (Таврический сад) Ада Александровна Картавченко. Воодушевленная полетом Гагарина, она разработала план работы клуба, который ставил перед собой задачу подготовки молодежи для работы в области освоения космоса. Многим показалось очень заманчивым интригующее объявление о приглашении в клуб, дающем возможность «в будущем стать космонавтом». Посыпались заявления о приеме. И, если сначала брали всех желающих, то потом стали отдавать предпочтение более знающим и физически крепким ребятам.

Энергии, восторга и неподдельного интереса у тогдашних школьников было хоть отбавляй, и работа в клубе «кипела» – все проводилось с максимальной отдачей. В институте Теоретической Астрономии для ребят был организован специальный курс

астродинамики с изучением небесной механики, теории движения ракет и искусственных спутников, навыков работы на ЭВМ. Лекции читали профессора, кандидаты наук.

В планетарии два раза в неделю слушались лекции по астрономии и космонавтике, в Университете на матмехе проходили занятия по высшей математике. Работали также секции ракетной техники и радиотехники.

В Военно-Медицинской Академии постигались азы космической медицины, проводились тренировки на устойчивость организма к перегрузкам, проверяли вестибулярный аппарат.

Особое место уделялось специальной технической и физической подготовке в клубе ДОСААФ по занятиям на тренажерах, управлению самолетом, прыжкам с парашютом (с 50-метровой вышки и с самолета). Кроме того в физподготовку входили обучение плаванию и прыжкам в воду, тренировки и соревнования по легкой атлетике и другим видам спорта, туристические, лыжные и шлопочные походы, тренировки и тесты на выносливость и выживаемость.

В клуб приезжали космонавты Юрий Гагарин и Герман Титов. В 1964 году состоялась поездка в Звёздный городок.

По окончании 2-3-х летней подготовки в клубе, ребятам присваивалось звание инструктора-космонавта по организации КЮК. Свидетельства об окончании обучения в КЮК неоднократно вручал сам Главный маршал авиации А.А. Новиков.

Из выпускников клуба космонавтами никто не стал, но многие остались верными детской мечте. Они стали летчиками, профессорами, научными сотрудниками, преподавателями, конструкторами, военными.

Клуб просуществовал около 7 лет и был закрыт в связи со сменой руководства парка, но до сих пор 12 апреля первые выпускники Клуб юных космонавтов им. Ю. А. Гагарина проводят свои встречи.

Про первые клубы космонавтов снимали телевизионные передачи, писали статьи в журналах. После эфиров и публикаций в нашей стране и по всему миру стали зарождаться подобные клубы. Только в 1963 году наш клуб получил большое количество писем из заграницы с просьбой поделиться опытом. Такие письма приходили с Кубы, из ГДР, Норвегии...

В СССР также было большое количество школ и Домов пионеров, где начали создаваться такие клубы. Они организовывались при заводах и даже в детской воспитательной колонии. Люди писали письма в наш клуб с просьбой помочь, выслать устав и программу занятий.

Секция «История авиации и авиационная техника»

Первые отечественные учебно-тренировочные самолеты.

Гаврилин Евгений
10 класс ГБОУ гимназия №248

Полеты на учебных самолетах всегда были важной частью обучения пилотов в летных училищах и академиях. Полеты на данных ЛА позволяют проработать многие ошибки, которые пилоты допускают при полетах. Учебные самолеты всегда должны быть устойчивыми, и поэтому они сделаны максимально качественно. В разные времена в России и СССР существовали разные учебные самолеты.

Авиация появилась не сразу. Для того чтобы безопасно и с комфортом перелетать из точки А в точку Б потребовалось много лет испытаний различных моделей самолетов. Допускались ошибки и через них люди шли вперед.

В это же время начали появляться учебные самолеты. В 1909 - 1910 годах системы обучения еще не были разработаны. Конструкторы первых самолетов сами учились летать, начиная с рулений и полетов по прямой. Остановимся на отечественной разработке Игоря Сикорского, именно на С-12. Это была облегченная версия самолета С-11, построенная по предложению летчика Г.В.Янковского как тренировочный самолет. Конструкция практически во всем повторяла самолет С-11. Учебный самолет С-12, получивший заводской номер 106, построили на «РБВЗ» весной 1914 года. Он представлял из себя одноместный моноплан, оснащенный двигателем «Гном» мощностью 80 л.с., имел характерное для многих конструкций И. И. Сикорского шасси со двоянными колесами. От многих подобных аппаратов того периода отличался мощными рулевыми поверхностями: имел нормальные элероны, рули высоты и поворота при наличии стабилизатора и вертикального киля. Крыло с небольшой стреловидностью, его жесткость достигалась набором тросовых расчалок, крепящихся на соответствующих фюзеляжных стойках и пирамидальном шасси. Первый опытный образец был испытан летчиком Г.В.Янковским 12 марта 1914 года. Однако уже 6 июня 1914 года Янковский в одном из полетов ошибся в пилотировании и разбил машину. Однако летные качества самолета оказались столь впечатляющими, что именно в день аварии два новых С-12 включили в контракт, заключенный Военным ведомством с Акционерным обществом «РБВЗ» на поставку 45 «легких» самолетов Сикорского.

Построенные к середине 1914 года два новых С-12 отличались центральной четырехстержневой пирамидой, установленной сверху на фюзеляже для крепления расчалок крыла. Данные самолеты были выполнены двухместными, снабжены двигателями «Le Rhone» мощностью 80 л.с. и получили обозначение С-12бис. В 1917 году на «РБВЗ» изготовили еще шесть двухместных С-12бис.

Первая Мировая и Гражданская войны немного затормозили процесс развития учебной авиации. Но уже после окончания Гражданской войны был разработан и стал выпускаться новый учебный самолет – У-1.

У-1

Летом 1919 года в районе Петрозаводска был подбит британский истребитель разведчик Авро 504к. Группа молодых конструкторов под руководством Николая

Поликарпова сняла чертежи со всех деталей, и впоследствии стал выпускаться учебный самолет У-1. У-1 — двухместный двухстоечный биплан с 30-ти градусным выносом верхнего крыла и с относительно длинным фюзеляжем без воздушного киля, с небольшим рулем направления. Конструкция характерна отсутствием фанеры, но в исходных образцах применялись красное дерево, медное литье, был ряд других особенностей. Серийное производство У-1 года было начато на авиазаводе «Красный летчик» в Петрограде. Его летно-технические данные позволяли выполнять все фигуры пилотажа, включенные в программу первоначального обучения. Вместе с тем У-1 не прощал невнимательности и грубых ошибок в технике пилотирования. Обучение начиналось с освоения руления. Для этого выделялись старые, отлетавшие свой срок машины, с которых снималась часть обшивки крыльев. Первый год эксплуатации У-1 показал, что он полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к учебным самолетам. После 1922 года он на несколько лет стал основным самолетом первоначального обучения. На нем прошли подготовку в летных школах и аэроклубах тысячи летчиков.

У-2

К середине 1925 Поликарпов решил строить новый учебный самолет с двигателем мощностью около 100 л.с. Однако еще до начала его разработки он сделал несколько предварительных эскизов самолета. В середине 1926 года завод № 4 и НАМИ, построили моторы М-11 и М-12 и начали их испытания. Первоначально склонялись в сторону М-12, в связи с чем 3 июля 1926 года Авиатрест официально объявил о постройке учебного самолета под названием У-2. В требованиях говорилось, что максимальная скорость полета не должна превосходить 120 км/ч, а посадочная — 60 км/ч, самолет должен быть только бипланом и строить его надо из имеющихся в СССР материалов. Поликарпов при разработке проекта расположил сиденья ученика и инструктора ближе к центру тяжести. Особое внимание уделялось простоте пилотирования самолета. Уже 29 марта 1928 года НТК ВВС выпустил постановление о постройке опытной серии У-2 из 6 экземпляров на заводе № 25 для эксплуатации в летных школах. У-2 был построен из сосны и фанеры и был обшит полотном. Серийное производство развернулось на ленинградском авиационном заводе № 23. К 29 октября 1929 года было построено 25 самолетов У-2. В дальнейшем производство развивалось очень быстро. Например, только за 1933 год 23-й завод выпустил 1508 машин.

УТ-1

Серийное производство УТ-1 или как его еще называли АИР-14 началось осенью 1936 года. В обучении его использовали преимущественно как переходной самолёт для последующего переучивания на истребитель И-16, поведение которого в полёте было ещё более строгим. В 1939 году на УТ-1 удлиннили на 260 мм мотораму, благодаря чему центровка самолёта сдвинулась немного вперёд, что улучшило продольную устойчивость и упростило пилотирование. В это же время появился опытный экземпляр УТ-1, оснащенный двигателем М-12, масляно-воздушной амортизацией и одним пулемётом. Перед войной выпустили небольшую партию учебных истребителей, но со старыми моторами М-11. В единственном экземпляре существовал УТ-1 на поплавковом шасси. 2 октября 1937 года лётчик Ю.И. Пионтковский установил на нём первый рекорд – на мерной дистанции 100 км он развил скорость 218 км/ч, а 21 октября 1937 года пилот Д.Н.Федосеев выполнил на нём перелёт по

маршруту Москва-Уфа протяжённостью 1174 км по прямой, что было зарегистрировано ФАИ как рекорд дальности полета.

УТ-2

Во время второй пятилетки Аэрофлот стал получать новые самолеты и в связи с этим нужно было переобучить летчиков. Именно для этих целей был разработан УТ-2. Самолет был выпущен в двух вариантах: с двигателем М-11Е в 150 л.с. и с двигателем Renault «Bengali-4» в 140 л.с. Масса обоих самолетов была минимальной, запас топлива — на 2 часа. Летные данные получились высокие. Однако было выдвинуто требование увеличить запас топлива до 7 часов и переделать сиденье для возможности применения парашютов, которых первоначально не было. Полетная масса возросла на 112 кг, летные качества несколько снизились, но все-таки оставались достаточно высокими. В заключении НИИ ВВС было сказано, что с двигателем М-11Е самолет очень хорош и может быть рекомендован для первоначального обучения летчиков. Вариант с «Renault» отпал, так как решили все таки использовать отечественный двигатель. УТ-2 стал одним из основных учебных самолетов в военных школах и аэроклубах. Его скорость — 205 км/час, потолок — 3500 м. Значительно более строгий в пилотировании УТ-1 использовался главным образом для тренировки летчиков — командиров подразделений и инструкторов. Его скорость — 257 км/час, потолок — 7120 м.

На базе самолета УТ-2 в 1946 году был создан Як-18 — цельнометаллический самолет с убирающимся шасси. На несколько лет он стал основным учебным самолетом в летных училищах СССР. По всем аэродинамическим характеристикам он практически повторял УТ-2 выпуска 1937 года.

Заключение

Первые учебные самолеты были очень прогрессивными для своего времени. Они позволили совершенно иначе построить процесс обучения пилотов, и даже были способны исправлять мелкие ошибки пилотов. Учебные самолеты позволили лучше обучать летчиков и сделать полеты безопаснее.

Использование аэродинамических поверхностей в космических полетах.

Лезов Иван

11 класс ГБОУ гимназия №56

В современном мире облик средств для вывода полезной нагрузки в космос все более разнообразен, так как служит для разных целей. И в каждом случае форма определяет разные аэродинамические свойства тела.

Аэродинамическая поверхность (АДП) — поверхность летательного аппарата (крыло, оперение, рули и др.), при взаимодействии которой с воздушной средой возникают силы, поднимающие аппарат и направляющие его полет. Физический принцип действия АДП заключается в следующем: воздушный поток, набегаящий на крыло, разделяется на два. Поток, проходящий над крылом, идет с большей скоростью, чем поток, проходящий под крылом, из-за чего возникает разница давлений, заставляющая аппарат подниматься вверх.

АДП нужны для унификации средств управления кораблём и в атмосфере, и в её верхних слоях. Было изучено несколько аппаратов с аэродинамическими поверхностями, наиболее интересными из которых можно считать: «Спираль», «Буран», «SpaceShip»

1. «Спираль»

Авиационно-космическая система «Спираль» — система космического назначения, состоящая из орбитального самолёта, который по технологии воздушный старт должен был выводиться в космос гиперзвуковым самолётом-разгонщиком, а затем ракетной ступенью на орбиту. Мощный воздушный корабль-разгонщик (вес 52 т, длина 38 м, размах крыла 16,5 м) должен был разогнаться до шестикратной скорости звука (6М), затем с его «спины» на высоте 28—30 км должен был стартовать 10-тонный пилотируемый орбитальный самолёт длиной 8 м и размахом 7,4 м. Орбитальный самолёт по проекту представлял собой летательный аппарат со стреловидным крылом, имеющими отклоняющиеся вверх консоли для изменения поперечного угла атаки. Помимо возможности транспортного варианта с небольшим грузовым отсеком, были разработаны основные военные варианты орбитальных самолётов: фото- и радиоразведчики; для поражения авианосцев, имеющие ракеты с ядерной боевой частью и системой наведения со спутника. Разработка системы «Спираль» и её орбитального самолёта началась в конструкторском бюро ОКБ-155 А. И. Микояна летом 1966 года. Готовность системы к эксплуатации предполагалась в середине 1970-х годов. И в США, и в СССР эти программы были свёрнуты на разных стадиях разработки.

2. «Буран»

«Буран» предназначался для: выведения на орбиты, обслуживания на них и возвращения на Землю космических аппаратов, космонавтов и грузов; проведения военно-прикладных исследований и экспериментов по обеспечению создания больших космических систем с использованием оружия на известных и новых физических принципах; решения целевых задач в интересах науки и обороны; комплексного противодействия мероприятиям вероятного противника по расширению использования космического пространства в военных целях. Длина — 36,4 м, размах крыла — около 24 м, высота корабля, стоящего на шасси, — более 16 м, стартовая масса — 105 т, грузовой отсек вмещает полезный груз массой до 30 тонн при взлёте, до 20 тонн при посадке.

В носовой отсек Бурана вставлена герметичная цельносварная кабина для экипажа, для проведения работ на орбите (до 10 человек) и большей части аппаратуры, для обеспечения полёта в составе ракетно-космического комплекса, автономного полёта на орбите, спуска и посадки. Буран имеет треугольное крыло с двойной стреловидностью, а также аэродинамические органы управления, работающие после возвращения в плотные слои атмосферы и при посадке — руль направления, элевоны и аэродинамический щиток.

В 1990 году работы по программе «Энергия-Буран» были приостановлены, а 25 мая 1993 года программа окончательно закрыта Решением Совета главных конструкторов при НПО «Энергия».

3. «SpaceShip»

SpaceShipOne — частный пилотируемый суборбитальный космический корабль многоразового использования. В начале полёта корабль поднимается на высоту примерно 14 км над уровнем моря при помощи специального самолёта. Затем происходит

отстыковка, ракетный двигатель приводит корабль почти в вертикальное положение. На этом этапе корабль достигает высоты примерно 50 км. Дальнейшее путь к границе атмосферы (ещё на 50 км) происходит под действием инерции по параболической траектории. В космосе SpaceShipOne находится около трёх минут. Немного не доходя до апогея траектории, корабль поднимает вверх крылья и хвост, чтобы при обратном падении и входе в плотные слои атмосферы одновременно стабилизировать корабль и быстрее вывести его из пикирующего в планирующий полёт. В таком виде он спускается на высоту около 17 км, где снова принимает первоначальное положение крыльев и летит на аэродром наподобие планёра. ВС 2005 году проект закрыли из-за начала разработки SpaceShipTwo.

SpaceShipTwo будет доставляться на пусковую высоту (около 20 км) с помощью самолёта White Knight Two (WK2). Максимальная высота полёта 135—140 км (у SpaceShipOne — 100—110 км), что позволит увеличить время невесомости до 6 минут (SpaceShipOne — 3 минуты). Первоначальная ожидаемая цена билета 200 тыс. \$. Первый тестовый полёт состоялся в марте 2010 года. Планируется, что помимо туристических задач SpaceShipTwo будет выполнять исследования атмосферы. Часть приборов будет размещена на самолёте-разгонщике White Knight Two с целью регулярного измерения содержания газов (метана и углекислого газа) на высотах 8-15 км, а также получение проб воздуха с этих высот. При помощи самого SpaceShipTwo будут проводиться изучения ионосферы на высотах 100—110 км.

Вывод: В результате проведённой работы была изучена история и практическая целесообразность применения АДП в суборбитальных и аэрокосмических полётах. На основании полученных данных можно сделать вывод, что АДП целесообразно использовать только на так называемых космических самолётах и суборбитальных челноках крупных размеров, поскольку, из-за разрежённости атмосферы, необходимы поверхности большей площади.

Перспективный малый военный экраноплан «Грифон».

Иванов Данила

11 класс ГБОУ СОШ №65

В начале XX века было замечено, что самолёт при посадке опирается на «подушку из воздуха», которую позже назвали «эффектом экрана». Затем финским инженером Тойво Каарио был разработан первый экраноплан (ЭП), после войны в СССР начались активные разработки экранопланов, были созданы самые крупные экранопланы в мире. Позже за рубежом разрабатывались и другие экранопланы. После распада СССР всё разработки военных экранопланов прекратились из-за отсутствия финансирования, несмотря на результаты, которые показали экранопланы.

В данной работе показаны преимущества экранопланов и их отличительные черты от других видов авиатехники. Также в рамках данной работы с помощью современных 3D технологий разработан малый военный ЭП, который будет способен выполнять разные боевые задачи – от слежки за объектами до их уничтожения.

Экраноплан – высокоскоростное судно на динамической воздушной подушке, летящее в пределах действия аэродинамического экрана (на относительно небольших

высотах) над поверхностью воды, льда, земли, снега. Площадь крыла при равных массах у самолёта больше чем у экраноплана. Экранопланы могут эксплуатироваться на тех маршрутах, где не могут пройти обычные суда, например, мель. Наряду с другими гидроаэродинамическими судами, экранопланы почти всегда обладают амфибийными свойствами.

Целью работы является – на основе 3D технологий и знаний в области кораблестроения, авиационных конструкций и аэродинамики разработать экраноплан «Грифон» и его масштабную модель.

В качестве названия было выбрано имя мифологического существа с туловищем льва, головой орла и крыльями – Грифона.

В процессе разработки были рассчитаны основные аэродинамические (расчет которых возможен без проведения опытов), и гидродинамические характеристики и параметры, а также проработан силовой набор для усиления прочности конструкции. В конструкцию были добавлены шасси (у большинства ЭП шасси отсутствуют), что позволяет ЭП «Грифон» совершать посадку не только на воду, снег и на гладкий лёд, но и на оборудованные для посадки обычных самолётов аэродромы или грунтовые взлётно-посадочные полосы, находящиеся недалеко от воды снега и льда.

Профиль крыла сделан так, чтобы поток воздуха уже в начале крыла начал отражаться и давал бы лучший эффект экрана для экономии топливно-энергетических ресурсов.

В результате разработанный ЭП «Грифон» экономичнее за счёт своей конструкции, как и любой другой ЭП и более скоростной, чем корабль, то есть он удовлетворяет тем основным современным требованиям, которые сейчас предъявляются к транспорту.

Кроме того он имеет такие характеристики, как :

1. Простота конструкции;
2. Устойчивость на воде;
3. Маневренность и быстрота.

В дальнейшем планируется проведение подробного исследования параметров гидродинамики ЭП «Грифон» для лучшего понимания поведения на воде, а так же аэродинамические эксперименты для более точного расчёта аэродинамических характеристик. В следствии возможны некоторые доработки конструкции для увеличения лётно-технических характеристик.

Список источников:

1. Белавин, Н. И. Экранопланы (по данным зарубежной печати). — 2-е изд. — Л. : Судостроение, 1977. — 232 с.
2. Богданов, А. И. Разработка первых международных требований к безопасности экранопланов // Морской вестник : журнал. — 2005. — № 1. — С. 69—82.
3. Дементьев, В. А. Методологические аспекты создания экранопланов [Текст] : учеб. пособие / В. А. Дементьев, В. В. Крапивин. - Н. Новгород : Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р. Е. Алексеева, 2012. - 78 с. : ил. - Библиогр.: с. 71-78.

Учебный самолет Як-130.

Морозов Тимофей

9 класс ГБОУ СОШ №504

С момента зарождения авиации, как вида транспорта, появилась необходимость обучать будущих летчиков искусству пилотирования. Для выполнения этой задачи необходимы специальные самолеты. С приходом реактивной авиации требования к учебным самолетам возросли многократно, и старые летательные аппараты необходимо было заменить. В СССР до 1990 года использовались чехословацкие L-39, которые к концу века безнадежно устарели, необходим был новый самолет.

Пилоты не могли сразу пересесть с «Альбатроса» на Су-27 или МиГ-29, так как технические характеристики самолетов отличались по многим параметрам.

Стране требовался самолет, приближенный к характеристикам новейших летательных аппаратов. 20 апреля 1990 года главком ВВС СССР А.Н. Ефимов поставил задачу о постройке нового самолета. 25 июня 1990 года Государственная комиссия по военно-промышленным вопросам поручила данную разработку ОКБ имени А.И. Микояна.

Летательный аппарат должен был обладать следующими характеристиками:

- два двигателя
- разбег и пробег по полосе не более 500 м
- посадочная скорость не более 170 км/ч

В январе 1991 года к конкурсу присоединились ОКБ им. П.О. Сухого, ОКБ им. А.С. Яковлева и ЭМЗ им. В.М. Мясищева. ОКБ Сухого предложила свой проект- С-54. ОКБ им. Микояна выдвинула аванпроект самолета «821». ЭМЗ им. Мясищева представила свой проект- самолет М-200. ОКБ им. Яковлева пошло по пути комплексного решения задачи создания учебного комплекса- УТК-Як. Изначально Яковлевцы хотели установить на свой проект двигателя АИ-25ТЛ, которые были хорошо изучены по пассажирскому самолету Як-40, с дальнейшим переходом на РД-35.

В 1992 году научно-технический комитет ВВС подвел итоги конкурса. Они заключили договор с двумя ОКБ: ОКБ им. А.С. Яковлева и ОКБ им. А.И. Микояна.

Вскоре МиГ-АТ проиграл Яку. Этот самолет предлагался на экспорт, но в 2010 году, не найдя ни одного спонсора, все работы прекратились. У МиГа были хуже характеристики, чем у Яка-130, также этот летательный аппарат не обладал перепрограммируемой системой управления.

Из-за недостаточного финансирования, ОКБ им. Яковлева начала поиск партнеров. Итальянская фирма «Aermacchi» заинтересовалась этим проектом, но предложила делать не УТС (учебно-тренировочный самолет), а УБС (учебно-боевой самолет), так как простой УТС вскоре потеряет свой спрос на рынке. Максимальную скорость предстояло увеличить минимум до 1050 км/ч, а масса боевой загрузки должна была составлять 2 тонны. Также должна была измениться форма летательного аппарата: нос должен быть стать менее острым, чтобы поместить туда радиолокационные приборы. Из-за итальянцев Яковлевцам пришлось сильно отойти от ТТЗ. Фактически начал создаваться совсем другой самолет. Была изменена форма крыла, улучшена механизация для обеспечения высокой маневренности.

В 1996 году Як-130 совершил свой первый полет, за штурвалом летательного аппарата сидел Андрей Синицын. Як-130 является инновационным УБС. Его летно-

технические характеристики аналогичны самолетам 4 и 5 поколения. Установлено новейшее бортовое радиоэлектронное оборудование. В кабине установлены 3 жидкокристаллических индикатора, которые обеспечивают летчиков всей информацией о воздушном судне. Также важной особенностью Як-130 стала перепрограммируемая система управления, способная изменять технические характеристики летательного аппарата на те, к которым готовятся курсанты. Як-130 имеет возможность устойчиво управляться на углах атаки до 35 градусов. На Яке можно пройти все этапы обучения курсантов. Самолет позволяет выполнять фигуры высшего пилотажа. На Як-130 установлена бортовая автоматизированная система контроля, которая может выявить любые неисправности в самолете. Также установлены защитные створки воздухозаборников, закрывающиеся при движении самолета по земле. Это сделано для того, чтобы предотвратить попадание посторонних предметов в двигатель при взлете и посадки.

В работе рассмотрены главные отличия от предыдущего самолета для обучения.

Технические характеристики	Як-130	L-39
Макс. скорость горизонтального полета	960 км/ч	760 км/ч
Макс. дальность полета	2000 км	1015 км
Практический потолок	12500 м	11500 м
Макс. тяга двигателя	49,4 кН	16,87 кН
Двигатель	2 ТРД АИ-222-25	АИ-25
Максимальная взлетная масса	10290 кг	4700 кг

Из данных приведенных в этой таблице можно сделать вывод, что учебно-боевой самолет Як-130 сильно превосходит в технических характеристиках своего предшественника.

Исследование эволюции двигателей у различных поколений Boeing 737.

Моховиков Иван
11 класс ГБОУ СОШ №57

Boeing 737 являясь самым распространенным в мире реактивным авиалайнером в мире, неоднократно модернизировался, с 1967 года были создано 4 поколения данного самолета и по состоянию на март 2018 года был построен десятитысячный самолет, а 4500 заказов ожидают исполнения. В ходе модернизаций самолет был 3 раза ремоторизирован.

На первом поколении Boeing 737 под названием Original, были установлены двухконтурные турбореактивные двигатели JT8D-17, являющиеся развитием двигателя J52, устанавливаемых на палубные истребители А-6. Из-за большой шумности, несмотря на шумопоглощающие устройства, а так же невысокой топливной эффективности это поколение Boeing 737 Original достаточно быстро потеряли популярность. Эти двигатели были встроены в крыло, и из за низкой степени двухконтурности имели небольшой диаметр, это стало проблемой при появлении поколения Classic.

Когда в начале 1980х годов Boeing 737 был модернизирован, для того чтобы заменить устаревающие Boeing 737 Classic, а так же для конкуренции с MD-80, на него решили установить турбовентиляторные двигатели CFM56-3 концерна CFM International, который был основан на двигателе General Electric F101 устанавливаемый на стратегические бомбардировщики В1. При ремоторизации конструктора фирмы Boeing столкнулись с проблемой, заключающейся в том, что двигатель CFM56, в отличие от JT8D по причине небольшого диаметра встроенного в консоль крыла, имел большой диаметр вентилятора, а следственно и внешнего контура, что вкпе с маленьким клиренсом Boeing 737 было серьезной трудностью. Данная проблема была решена тем, что создатели Boeing 737 Classic установили гидросистемы и другие агрегаты не по периметру двигателя, а по бокам от него, что придало двигателям при взгляде спереди слегка сплюснутую форму. Эти двигатели управлялись традиционными тросовыми тягами воздействующими на основной управляющий агрегат Mein engine controller (МЕС). Установка этих двигателей решила проблему топливной эффективности и высокой шумности Boeing 737.

Для конкуренции с самолетом Airbus A320 в середине 1990х годов была создано новое поколение Boeing 737 под названием Next Generation. На них устанавливалась более совершенная версия двигателя CFM56-7, но в отличие от поколения Classic, где система управления была электро-механической, устанавливалась электродистанционная система управления, где управление осуществлял компьютер Engine controller computer воздействуя на гидромеханический блок Hydrochemical Unit (НМУ) , отличие от похожей системы A320 заключается в том, что используется концепция активных рычагов управления двигателями, автомат тяги воздействует на РУДы, а не на ЕЕС. В том числе благодаря этим двигателям Boeing 737 и стал самым распространенным авиалайнером.

При создании следующего поколения MAX, которое должно конкурировать с Airbus A320 NEO, было принято решение установить на самолет двигатели концерна CFM, под названием LEAP-1B. Данная модификация двигателя была разработана специально для Boeing 737 MAX и отличается от модификаций LEAP-1A и LEAP-1C, устанавливаемых на A320 NEO и Comac 919 соответственно, тем что имеет меньший диаметр вентилятора, а следовательно и меньшую степень двухконтурности, что с одной стороны является недостатком, но с другой стороны меньшее лобовое сопротивление и вес являются значительными преимуществами этой модификации. Данные двигатели были расположены чуть выше по отношению к крылу, а так же ближе к носу самолета по сравнению с CFM56. По мнению вице-президента по продажам, маркетингу и продвижению 737 MAX Джозефа Озимека благодаря в том числе меньшей массе и удачной форме мотогондолы, а так же отсутствию преимуществ LEAP-1A перед LEAP-1B в плане экономичности, удалось достигнуть 8% выигрыша в расчете на одного пассажира по сравнению с A320 NEO.

Из приведенной выше информации следует, что благодаря ремоторизациям, Boeing 737 остается на данный момент одним из самых востребованных узкофюзеляжных среднемагистральных лайнеров, конкурентом которому в его классе может являться лишь Airbus A320 NEO. Так же на примере Boeing 737 видно, что своевременная модернизация и смена двигателей вкпе с удачной конструкцией позволяют самолету, спроектированному в середине 1960х оставаться на рынке и являться конкурентноспособным и на сегодняшний день.

**Разработка курса по истории авиации для учащихся
Юношеского клуба космонавтики им. Г.С.Титова.**

Петти Давид

10 класс ГБОУ гимназия №642

В Юношеском клубе космонавтики им. Г.С.Титова на данный момент большой приток новых обучающихся. В нашем клубе они всегда уделяли большое внимание авиации. Однако на текущий момент на первом году обучения нет такого предмета, как «История авиации», и если принять во внимание нехватку пилотов во всём мире, именно сейчас клуб нуждается в создании такого образовательного курса, ведь многие выпускники ЮКК в дальнейшем становятся профессиональными пилотами.

Объектом данной работы является история авиации, а предметом является создание курса для первого года обучения в ЮКК.

Цель работы – разработка программы обучения по курсу «История авиации».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Разработать календарно-тематический план
- Разработать курс из 16 занятий по 1,5 часа
- Составить план каждого занятия
- Создать проверки знаний учеников
- Апробировать занятия и формат обучения на учениках первого года ЮКК,

для усовершенствования курса.

Целевой аудиторией при реализации курса будут дети 13-15 лет. Эти дети со стопроцентной уверенностью закончили 6 класс и, так как курс истории авиации проходит во втором полугодии, то они уже проучились пол 7 класса, что указывает на их знания базовой географии, математики, геометрии, основы физики (такие, как например понимания объёма, плотности и массы), а также знание и умение использовать единицы измерения в системе СИ и вне её. Это позволяет в курсе использовать географические данные, математические уравнения, указывать геометрические и физические величины. Надо отметить, что несмотря на то, что в клуб ежегодно приходят любители авиации, знание обучающихся в сфере истории авиации довольно плачевны и обычно ограничиваются осведомленностью о том, что первый летательный аппарат создали братья Райт.

Во втором полугодии с учётом всех праздников на данный предмет можно отвести 16 занятий, по 1,5 часа. При этом предпоследнее занятие отводится на сдачу финального зачёта, а последнее на досдачу для не сдавших.

Во время проведения курса кроме финального зачета предусматриваются три малых теста по пройденным лекциям и промежуточный зачёт, также обучающийся по желанию может выполнить проект по выбранной теме. Проект должен состоять из доклада и презентации.

Для реализации курса ведущий нуждается в помещении, компьютере, проекторе, доске с мелом и я честно не знаю в чем еще он может нуждаться.

Специально для оценивания обучающихся в течение года была разработана 170-балльная система. Также именно эта система используется при присуждении привилегий автоматического зачета. Баллы по данной системе можно высчитать так: за регулярное посещение занятий – 5 баллов, следовательно, максимальное количество баллов в данной категории – 80; за промежуточный отчёт – 30 баллов; за проект – 30

баллов; за мини-зачёт максимальное количество баллов – 10, всего мини-зачётов 3, следовательно, максимальное количество баллов в данной категории – 30. Всего баллов 170. Зачёт «автоматом» можно получить за 75% от общего количества баллов, то есть за 128 баллов и более. Зачёт «автоматом на отлично» ставится от 90%, то есть от 153 баллов.

На данный момент весь курс можно разделить на 3 тематических блока. Это развитие авиации до и во время Первой Мировой Войны, развитие авиации до и во время Второй Мировой Войны и развитие авиации в послевоенные годы.

На каждое занятие были выбраны книги и электронные ресурсы для возможности дополнительного ознакомления с темой.

До окончания работы над курсом планируется провести от 4 апробации – публичные лекции на первом году обучения: 2 лекции – автором работы и по одной разными преподавателями ЮКК.

Заключение

В заключении можно сказать, что проделанная автором работа представляет огромную практическую ценность для клуба. Она заключается в том, что в будущем в клубе может появиться данный предмет, и тогда Клуб сможет использовать данный реферат.

БПЛА и способы их посадки.

Павинский Илья

9 класс ГБОУ гимназия №271

Рассмотрены два способа посадки БПЛА: парашютный и корабельный.

Парашютный

Беспилотный самолет с парашютной системой посадки содержит:

- парашют со стропами и подвесной системой,
- две консоли крыла, стыкуемые посредством фиксируемых шарнирных узлов.

В узлах предусмотрена возможность поворота относительно параллельной хорде крыла оси и шарнирного складывания консолей при их расфиксации. Шарнирные узлы стыковки консолей крыла с самолетом выполнены легкоразъемными. Консоли снабжены гибкими тягами. Гибкая тяга одной консоли крыла соединена с узлом запирания замка.

В полетном положении консоли крыла фиксируются замками-фиксаторами, тем самым удерживая парашют в самолете и не давая ему раскрыться в ненужный момент. При поступлении команды от оператора замки-фиксаторы отгибаются, и происходит выпуск самого парашюта.

Способ парашютной посадки беспилотного самолета характеризуется тем, что при раскрытии посадочного парашюта самолет переворачивают и производят снижение верхней поверхностью вниз. Приземляют его на одну из законцовок крыла. Амортизируют энергию удара работой на разрушение элемента фиксации шарнирного узла консоли при ее рычажном повороте от ударной нагрузки на законцовку, затем отделяют консоль от самолета.

Основным недостатком такой технологии посадки беспилотного самолета является то, что при планировании вблизи, как правило, загроможденной поверхности земли невозможно обеспечить стабильность глиссады планирования и динамических параметров БЛА вследствие повышенной турбулентности приземных слоев атмосферы. Поэтому невозможно предусмотреть динамику ударных нагрузок, что неизбежно приводит к разрушению крыльевых конструкций БЛА. Именно поэтому данная технология посадки БЛА из-за ненадежности не получила широкого распространения.

Еще одним недостатком такой парашютной посадки БЛА является то, что команда на отделение парашюта от БЛА должна быть выполнена немедленно после приземления БЛА, что может реализовываться или при визуальном контроле оператора, или автоматически от ударного контакта приземления, что противоречит демпфированию полезной нагрузки БЛА и очень сложно реализовать. Это существенно усложняет конструкцию и эксплуатацию, т.к. необходимо посадить БЛА вблизи оператора, что возможно не часто, да и вообще проблематично в ветер. Или необходимо оборудовать БЛА автоматической сенсорной системой срабатывания отделения парашюта от удара приземления. Все это снижает надежность и ограничивает эксплуатационные возможности БЛА.

Корабельный

Посадки корабельным типом применима для БПЛА легкого и среднего веса.

Принцип посадки корабельного типа понять проще, чем парашютный, т.к. глиссада более прямолинейная. На расстоянии около 500 м электроника БПЛА захватывает маяки на корабле и сама рассчитывает глиссаду приземления. За счет того, что при приземлении энергия гасится за счет пружиненного механизма, шанс поломать какие либо механизмы очень мал.

Плюсы:

- Простота интеграции системы и существующих БПЛА самолётного типа: крепим на аппарат модуль системы посадки, и беспилотник становится «палубным»
- Универсальный механизм посадки для всех беспилотников;
- Универсальность системы посадки для всех судов: система должна иметь возможность быть установленной на любом судне, с которого необходимо использовать беспилотные летательные аппараты для решения поставленных задач;
 - Безопасность для команды корабля, в том числе в момент посадки;
 - Малые габариты и удобство крепления системы посадки: любой, даже малый корабль может стать авианосцем;
 - Исключение контакта аппарата с любыми объектами, способными причинить вред его техническому состоянию: конечное состояние аппарата после посадки — зависание в воздухе;
 - Исключение серьёзных последствий для судна и экипажа корабля при нештатной посадке аппарата, для чего посадочная система должна быть вынесена за пределы палубы
 - Минимальное влияние на процесс посадки места расположения посадочной системы на судне, то есть ориентиры системы посадки должны располагаться таким образом, чтобы быть наилучшим образом различимыми системой технического зрения аппарата;

- Возможность передачи управления беспилотным летательным аппаратом между операторами, находящимися на разных судах.

Минусы:

- При сбое электроники посадить его невозможно;
- При начавшемся большом волнении воды большой шанс разбить БПЛА даже опытным оператором;

Также у этого способа посадки есть определенные ограничения такие как:

- Ограничение по прочности конструкции, требуемое для обеспечения безаварийности посадочных режимов у катапультно-аэрофинишерных систем;
- Ограничение по посадочной скорости до приемлемого уровня нагрузок на конструкцию как БПЛА, так и аэрофинишера, поэтому у известных катапультно-аэрофинишерных БПЛА указанное ограничение задается величиной порядка 30 м/с .

Способы предотвращения аварийных ситуаций в воздухе.

Федотов Даниил

9 класс ГБОУ СОШ №254

В современном мире проблемы аварийных ситуаций на борту во время выполнения полета, существуют до сих пор. Любая аварийная ситуация может произойти, сразу из-за нескольких причин. В числе основных — человеческий фактор, погодные явления (гроза, снег и т.д.). Именно эти два фактора приводят к необратимым последствиям.

На данный момент человечество работает над тем, что бы изучить, исследовать способы предотвращения аварийных ситуаций. Но природную стихию и человека до конца не изучишь, для этого ученые пытаются сделать самолеты максимально безопасными. Но даже при наличии, безопасных воздушных судов, проблема аварийных ситуаций остаётся открытой. Данная научная работа, нацелена на изучение способов предотвращения аварийных ситуаций в воздухе на воздушных судах и выявлению новых способов.

Различают несколько видов аварийных ситуаций в воздухе:

1. Разгерметизация
2. Сближение с другими воздушными судами
3. Удар в самолет молнии
4. Обледенение корпуса
5. Выход из строя двигателей

Разгерметизация – потеря герметичности корпуса воздушного судна и его систем.

Разгерметизация, для предотвращения этой аварийной ситуации существует несколько решений:

1. Качественные и способные выдержать нагрузку детали фюзеляжа
2. Строгий досмотр багажа пассажиров, на наличие предметов способных повредить фюзеляж изнутри.

Сближение с другими воздушными судами – уменьшение допустимого расстояния между пролетающими авиалайнерами.

Сближение с другими воздушными судами:

1. Система TCAS – предупреждающая о столкновении воздушного судна с вышешенностями или другими судами.

TCAS-система обозревающая воздушное пространство вокруг самолета, обнаруживающая другие воздушные суда.

Сверху и снизу фюзеляжа расположены две антенны и дисплей индикатор в кабине. Дисплей выдает информацию о перемещении близко летящих самолетов, а также визуальные команды для предотвращения столкновений.

Полет во время грозы, может привести к удару в воздушное судно молнии – стихия способная вывести самолет из строя.

Удар в самолет молнии:

1. Покрытие слоем из проводящей сетки из медной фольги, для защиты от сильного электромагнитного излучения, возникающего при ударе молнии.

2. Установка на концах крыльев электростатических разрядников, с которых статический заряд стекает в воздух.

Обледенение корпуса – стихийное явление, способное вывести из строя системы механизации самолета.

Обледенение корпуса самолета:

1. Покрытие самолета специальной жидкостью, которая не позволяет корпусу замерзнуть

2. Обогрев фюзеляжа. Под обшивкой проходят электронагревательные элементы (провода) питание на которую обычно подается не прерывно.

Выход из строя двигателей – прекращение обеспечения самолета энергией и тягой.

Выход из строя двигателей:

1. Более качественные и надежные двигатели

Количество способов предотвращения аварийных ситуаций не много, в дальнейшем на основе существующих способов предотвращения в этой работе будут освещены новые способы возможного предотвращения.

Секция «Астрономия и астрофизика»

Телескоп GAIA. Рубина Олеся 8 класс Аничков лицей

Цель работы - показать важность проделанной астрометрическим телескопом GAIA работы. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить историю создания телескопа GAIA
- проанализировать особенности телескопа
- найти примеры применения каталогов GAIA в астрономических исследованиях
- сравнить измерения GAIA с другими наземными и космическими измерениями

Предшественником телескопа GAIA по праву считается миссия Hipparcos (акроним от High Precision Parallax Collecting Satellite — «высокоточный спутник для сбора параллаксов»), которая осуществлялась с 1989 по 1994 годы.

В течение этих пяти лет космический аппарат пронаблюдал более миллиона звёзд, а через три года после завершения миссии вышел каталог, включавший в себя такие параметры этих звёзд, как координаты с точностью до 1 миллисекунды дуги, параллакс, собственное движение и звёздная величина. Полученная миссией точность измерений помогла совершить прорыв астрономии, однако с момента её окончания прошло достаточно много времени. Появились новые технологии, позволяющие наблюдать звёзды из космоса с ещё большей точностью и распознавать объекты с намного меньшим блеском. В связи с этим возникла необходимость в запуске новой миссии, получившей название GAIA (изначально от Global Astrometric Interferometer for Astrophysics, в русской транскрипции Гайя).



Рисунок 1 - Телескоп Hipparcos

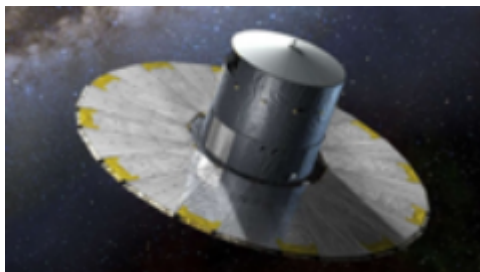


Рисунок 2 - Телескоп GAIA

Подготовка миссии шла долгих 13 лет: проект был утверждён в 2000 году, а запуск аппарата был произведён только в 19 декабря 2013 года. Через год после запуска

телескоп вышел на целевую орбиту во второй точке Лагранжа системы Земля-Луна и начал работу.

Миссия GAIA не завершена и подводить её итоги ещё рано, однако уже можно сказать, что первые полученные результаты миссии на несколько порядков точнее тех данных, которые имелись ранее, и могут быть применены в самых разных областях астрономии.

Первый набор данных, основанный на наблюдениях телескопа GAIA – GAIA Data Release 1 – был опубликован в 2016 году. Затем, в 2018 году, на сайте Европейского космического агентства была опубликована информация о создании самой точной в истории трёхмерной карты Млечного пути, в основу которой были положены данные из GAIA DR1 и GAIA DR2. Саму карту, а также ряд диаграмм, составленных с помощью наблюдений миссии GAIA, можно увидеть на вышеупомянутом сайте. Планируется, что Gaia будет передавать информацию на Землю до 2020 года для улучшения трёхмерной карты.

Как было сказано ранее, результаты работы телескопа имеют обширную сферу применения. В качестве показательного примера этому можно использовать изучение белых карликов.

Ниже представлены две диаграммы, отображающие количество известных белых карликов в той или иной точке звёздного неба. Верхняя диаграмма составлена на основе каталогов, использованных до GAIA, нижняя – с помощью каталога GAIA DR2. Хорошо видно, что каталог GAIA DR2 предоставляет данные о гораздо большем количестве объектов, что безусловно поможет при их изучении.

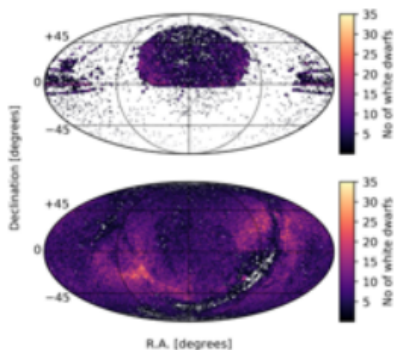


Рисунок 3 – Применение GAIA DR2 в изучении белых карликов

Итак, звездные каталоги, составленные с помощью телескопа GAIA, уникальны по количеству объектов и точности измерений. Данные, полученные телескопом GAIA, имеют широкое практическое применение.

Выведение группировки «АнСат» на полярную орбиту.

Зубарев Андрей

9 класс ГБОУ гимназия №11

Спутник АнСат - это уникальный и перспективный концепт, позволяющий решить ряд задач, связанных не только с космонавтикой, но с другими сферами деятельности человека.

Данный концепт представляет собой крупногабаритную конструкцию шестигранного вида, состоящую из отдельных небольших относительно всей конструкции спутников, которые по отдельности могут носить в себе разного рода аппаратуру. При успешном создании, подобный аппарат и вывести его на орбиту, то можно будет решить ряд весьма важных задач. Одна из таких задач - это зондирование полюсов Земли из космоса. Для решение данной задачи надо вывести спутник на полярную орбиту Земли.

Полярная орбита — это орбита, имеющая наклонение Земли 90 градусов, где наклонение - это угол наклона орбиты относительно экватора.

Важной частью выведения спутника на орбиту всегда является место запуска, и для спутника АнСат предполагается космодром Восточный. Одна из его особенностей состоит в том, что он может вывести спутник на орбиту, имеющую наклонения в 51, 7, 63, 72, 83 и 98 градусов. Данные наклонения зафиксированные и взлёт ракетопосителя с другим наклоном орбиты опасен. Например, отделившаяся ступень ракеты может упасть в населённый пункт. Поэтому, существует два варианта: либо запустить ракету изначально так, чтобы та вывела спутник на полярную орбиту, однако это имеет свои риски либо совершить манёвр уже на орбите, что повлечёт за собой большое количество проблем, которые надо решить. Одна из таких заключается в том, что изменения наклонения на орбите — это исключительно энергозатратный манёвр.

Так для спутников на низкой орбите (имеющих орбитальную скорость порядка 8 км/с) изменение наклонения орбиты к экватору на 45 градусов потребует приблизительно той же энергии, что и для выведения на орбиту — около 8 км/с. Для сравнения можно отметить, что энергетические возможности корабля «Спейс шаттл» позволяют при полном использовании бортового запаса топлива (около 22 тонн: 8,174 кг горючего и 13,486 кг окислителя в двигателях орбитального маневрирования) изменить значение орбитальной скорости всего на 300 м/с, а наклонение, соответственно (при маневре на низкой круговой орбите), — приблизительно на 2 градуса. По этой причине искусственные спутники выводятся (по возможности) сразу на орбиту с целевым наклонением. Поэтому либо надо нагружать корабль большим количеством топлива, что весьма проблематично, либо использовать ещё вспомогательную силу для манёвра, однако у конструкции группировки АнСат есть возможность растянуть солнечный парус между связывающими элементами спутников. Солнечный парус - это приспособление использующее давление фотонов на частично зеркальную поверхность паруса для приведения всего космического аппарата в движение. Хотя давление солнечного паруса очень мало, но со временем, набрав некоторую скорость и совместив её с небольшой скоростью маневровых двигателей, теоретически возможно изменить наклонение орбиты спутника АнСат.

При таком варианте возникает задача, во-первых, надо уметь ориентировать спутник относительно солнечных лучей, чтобы контролировать вектор ускорения, по-

лучаемый от давления фотонов, а уже управление ориентацией паруса в пространстве создаёт проблему с топливом для маневровых двигателей, так как чем больше энергии затрачено на движение корабля, тем больше нам нужно топлива.

Также нужно располагать возможностью складывания паруса или каким-то образом приостанавливать давление света на парус, так как после набора достаточной скорости корабля в последующем может мешать сам солнечный парус дополнительно ускоряя группировку, однако большинство проблем с солнечным парусом решаются благодаря модернизации самой конструкции.

Как итог, надо либо решить проблему с наклоном и запустить спутник изначально на полярную орбиту, либо изменить наклонение уже на самой орбите и попутно решить все проблемы вытекающие из этого манёвра.

Малые тела Солнечной системы.

Кузовов Артем

9 класс ГБОУ гимназия №85

Наша планетарная система состоит не только из Солнца и окружающих его планет. Существует еще огромное количество объектов, вращающихся по своим орбитам, но обладающих гораздо меньшими размерами, чтобы дать им полноценный планетарный статус. Для таких объектов в 2006 году Международный астрономический союз ввел термин «малое тело Солнечной системы». К ним причисляют межпланетное вещество (газ и пыль), астероиды, метеориты, кометы и карликовые планеты.

Астероиды

Астероид – планетоподобные тела, в силу малых размеров не наблюдаемые невооруженным глазом. Двигутся по орбите вокруг Солнца. Основное скопление астероидов в Солнечной системе – область между орбитами Марса и Юпитера (главный пояс астероидов).

В Солнечной системе, по различным оценкам, может находиться до 1,9 миллионов объектов в статусе астероида (для этого объекту нужно иметь размеры более 1 км в диаметре).

Объекты, сближающиеся с Землей (пересекают земную орбиту под различными углами; исходя из расположения их орбит по отношению к земной орбите,

Объекты, пересекающие орбиту Марса (пересекают орбиту Марса и попадают в его зону гравитации).

Астероиды главного пояса (находятся в промежутке от орбиты Марса до орбиты Юпитера. Ученые склоняются к мнению о том, что в главном поясе астероидов должна была быть сформирована или когда-то существовала еще одна планета).

Астероиды-кентавры (расположены между орбитами Юпитера и Нептуна)

Дамоклоиды (двигутся по траекториям, напоминающим траектории комет).

Также астероиды делят по минералам из которых они состоят. В самом начале данная классификация определяла исключительно 3 типа астероидов, а именно:

- Класс С – углеродные (большинство известных астероидов).
- Класс S – силикатные (около 17% известных астероидов).
- Класс M – металлические.

Карликовые планеты

Карликовая планета, согласно определению Международного астрономического союза от 2006 году — это небесное тело, которое:

- 1) обращается по орбите вокруг Солнца;
- 2) имеет достаточную массу для того, чтобы, в отличие от малых тел Солнечной системы, под действием сил гравитации поддерживать близкую к сферической форму;
- 3) не является спутником планеты;
- 4) не может, в отличие от планет, расчистить район своей орбиты от других объектов

Эта группа небесных тел пока что остается наименее изученной ввиду их удаленности от центра нашей системы, но благодаря постоянному развитию технологий астрономы постоянно восполняют пробелы в своих знаниях. 2003-2005 года были довольно «урожайными» на открытия

Ученые предполагают что еще около 100 карликовых планет ждут своего открытия.

Кометы

Кометы – наиболее протяженные тела Солнечной систем, движущиеся по вытянутой эллипсоиде вокруг Солнца и обладающие ядром (ком газа, камень либо спрессованная косметическая пыль) хвостом (облако испаряющихся газов, плазма или дым) и комы(облака газа вокруг ядра кометы).

Предположительно, кометы «рождаются» и прилетают в Солнечную систему из облака Оорта, где находится огромное число мелких объектов. По неясным пока причинам некоторые из объектов могут изменить траекторию вращения и стать кометами.

По мере приближения кометы к Солнцу хвост объекта увеличивается – космические льды в ядре тают и испаряются с большей интенсивностью. Приблизившись к Солнцу, ядро кометы может окончательно разрушиться.

Метеороиды

Метеороиды -это объекты размером от 10 мкм до 30 метров движущийся в межпланетном пространстве Могут быть как первичными объектами так и осколками от более крупных тел

Межпланетная пыль

Состав межпланетной пыли идентичен составу метеоритов, однако размеры части межпланетной пыли не превышает доли микрона. Пыль – это частицы, образованные в результате разрушения комет и астероидов.

Исследование астероидов

В 2001 году, после года изучения астероидов космическим аппаратом НАСА «NEAR», диспетчеры данной миссии решили посадить челнок на поверхность одного их объектов. Несмотря на то, что он не был предназначен для посадки, «NEAR» успешно приземлился, став автором первого подобного опыта.

В 2006 году японский аппарат «Хайябуса» стал первым, который не только успешно приземлился, но также и взлетел из астероида. Он возвратился на Землю в июне 2010 года, а образцы, принесенные им, все еще изучаются.

Пульсары и их значение для астрономии.

Румянцев Иван

7 класс ГБОУ СОШ №548

Пульсары – это космические источники радио-, оптического, рентгеновского и/или гамма-излучений, приходящих на Землю в виде периодических всплесков (импульсов).

Поэтому по виду излучения их разделяют на радиопульсары, оптические пульсары, рентгеновские и/или гамма-пульсары. Природа излучения пульсаров пока полностью не раскрыта, модели пульсаров и механизмов излучения ими энергии изучаются теоретически. На сегодняшний день преобладает мнение о пульсарах как о вращающихся нейтронных звездах с сильным магнитным полем.

Открытие пульсаров произошло в 1967 г. Английский радиоастроном Э. Хьюиш и его сотрудники обнаружили в космосе короткие радиоимпульсы. Сначала эта новость не публиковалась, так как считали, что импульсы были искусственного происхождения. Но вскоре они нашли ещё 3 источника подобных сигналов и все надежды на сигналы вневременной цивилизации исчезли. И в феврале 1968 г. Появилось сообщение об открытии быстропеременных радиоисточников неизвестной природы.

Астрофизики пришли к общему мнению, что радиопульсар представляет собой нейтронную звезду. Она испускает узконаправленные потоки радиоизлучения, и в результате вращения нейтронной звезды поток попадает в поле зрения внешнего наблюдателя через равные промежутки времени — так образуются импульсы пульсара

Рентгеновский пульсар представляет собой тесную двойную систему, одним из компонентов которой является нейтронная звезда, а вторым - нормальная звезда, в результате чего происходит перетекание материи с обычной звезды на нейтронную.

Нейтронные звезды — это звезды с очень малыми размерами (20-30 км в диаметре) и чрезвычайно высокими плотностями, превышающими плотность атомного ядра. Астрономы считают, что нейтронные звёзды появляются в результате взрывов сверхновых. При взрыве сверхновой происходит стремительный коллапс ядра нормальной звезды, которое затем и превращается в нейтронную звезду

Гамма-пульсары относятся к числу самых мощных космических источников гамма-излучения.

Нейтронные звезды – удивительные объекты. Их в последнее время наблюдают с особым интересом, т.к. загадку представляет не только их строение, но и огромная их плотность, сильнейшие магнитные и гравитационные поля. Материя там находится в особом состоянии, напоминающем огромное атомное ядро, и эти условия невозможно воспроизвести в земных лабораториях.

Когда звезда начинает коллапсировать все ее вещество сжимается и становится все более и более плотной массой. При движении к центру звезды все большего количества данной массы звезда начинает все быстрее вращаться, напоминая то, как спортсмен фигурист ускоряет вращение, прижав руки к своему телу. Этим объясняется невероятно быстрое вращение отдельных пульсаров.

Вывод: Пульсары один из самых неизведанных объектов во вселенной, мы не можем их изучать полноценно, а только предполагать и представлять, что это. Но в будущем пульсары могут помочь нам в освоении космоса и будут служить маяками, которые можно увидеть во всех уголках все

Скрытая масса во Вселенной.

Левченко София

8 класс ГБОУ СОШ №309

Цель: изучить скрытую массу Вселенной

Задачи:

- Определить, что такое «скрытая масса Вселенной»
- Узнать, из чего состоит скрытая масса Вселенной
- Выявить свидетельства существования скрытой массы Вселенной
- Выявить проблемы скрытой массы Вселенной
- Понять, для чего нужна скрытая масса Вселенной (идея скрытой массы)

Скрытая масса (в космологии и астрофизике также тёмная материя, тёмное вещество) — общее название совокупности астрономических объектов, недоступных прямым наблюдениям современными средствами астрономии, но наблюдаемых косвенно по гравитационным эффектам (в частности по эффекту «гравитационной линзы»*), оказываемым на видимые объекты.

Скрытой массой называют ненаблюдаемое вещество, существование которого во Вселенной проявляется в гравитационных воздействиях.

Составляющие скрытой массы:

- Тёмное вещество (неизвестной природы, dark matter)
- Барионное тёмное вещество (baryonic dark matter)

Физики и астрономы обсуждают очень широкий набор возможностей для объяснения физической природы носителей скрытой массы – от элементарных частиц до звезд-карликов и черных дыр. Массы кандидатов на эту роль различаются более чем на 70 порядков величины, т.е. на множитель 1000.....000 (число с семьюдесятью нулями)! Как мы увидим далее, гипотетическое тёмное вещество начинает проявлять себя только на больших масштабах расстояний, сравнимых или превышающих размеры Галактики. Барионное же вещество – это то самое обычное вещество, из которого состоим и мы сами и окружающий нас мир. Природа и многие свойства его изучены, в частности (если говорить об астрономических объектах), методами наблюдения. Мы наблюдаем это вещество с помощью разнообразных инструментов – прежде всего телескопов наземного и космического базирования, но всё же его значительная доля пока ещё скрыта от нас. Именно эту долю и называют барионное тёмное вещество.

Наиболее убедительными свидетельствами существования скрытой массы считаются:

- наблюдения скоплений галактик (1);
- кривые вращения (дисковых) галактик (2);
- наблюдения рентгеновского излучения из галактик и их скоплений (3);
- эксперименты по микролинзированию (4).

(1) К первой группе относятся знаменитые исследования, выполненные швейцарским астрономом Цвикки, опубликованные еще в 30-х годах 20-го века. В работе Циклон-2 Цвикки, используя законы небесной механики, определил массу всех галактик в скоплении Сома. Он также оценил и количество излучаемой ими энергии. Оказалось, что отношение массы к излучаемой энергии в 600 раз больше, чем для Солнца! К этому времени уже сложились основы физики звезд, согласно которым в

нормальном звездном мире такого не могло быть. Поэтому Цвикки сделал вывод, что либо в галактиках, либо в пространстве между ними присутствует некий очень массивный компонент, который не светится, т.е. «темный».

(2) Измерения кривых вращения галактик, т.е. зависимости скорости вращения от расстояния до центра галактики, считается наиболее убедительным свидетельством существования скрытой массы в галактиках. Построенные на основе доплеровских наблюдений кривые вращения галактик, точнее их центральных частей, в целом соответствовали распределению массы светящегося вещества. Однако открытие огромных, состоящих из нейтрального водорода дисков вокруг оптически наблюдаемых спиральных галактик, увеличивающих размеры этих галактик в несколько раз, сильно изменили наши представления о распределении массы в галактиках. Оказалось, что на большом протяжении линейная скорость вращения остается постоянной

(3) Скрытая масса, несомненно, присутствует в гигантских эллиптических галактиках, а также в богатых скоплениях галактик. Важнейшим инструментом для изучения скрытой массы в этих объектах считаются наблюдения горячего газа, излучающего в рентгеновском диапазоне. Как показывают результаты работ многих исследователей, во внутренних областях гигантских эллиптических галактик превалирует обычное (барионное) вещество, но на периферии уже доминирует темное вещество.

(4) Еще одним способом обнаружения скрытой массы являются наблюдения событий микролинзирования. Суть этого метода состоит в том, что гравитационное поле невидимого нам компактного тела, находящегося близ луча зрения между удаленным источником излучения (звездой из другой галактики, квазаром и т.д.) и наблюдателем, действует на излучение источника как линза, и при близком прохождении от луча зрения даёт заметное усиление яркости источника – вспышку.

Общая проблема скрытой массы состоит из двух проблем:

(1) астрофизической, то есть противоречия наблюдаемой массы гравитационно связанных объектов и их систем, таких, как галактики и их скопления, с их наблюдаемыми параметрами, определяемыми гравитационными эффектами;

(2) космологической — противоречия наблюдаемых космологических параметров полученной по астрофизическим данным средней плотности Вселенной.

Для чего нужна скрытая масса?

(1) Дополнительная масса, требующаяся для того, чтобы Вселенная была замкнутой, называется скрытой массой.

(2) Сегодня можно достаточно уверенно заключить: Вселенная в основном заполнена невидимым веществом. Оно образует протяженные гало галактики и заполняет межгалактическое пространство, концентрируясь в скоплениях галактик.

(3) На протяжении уже довольно долгого времени физики пытаются понять, чем является эта неуловимая масса. Если она состоит из частиц, есть надежда, что Большой адронный коллайдер сможет произвести частицу темной материи или же космический телескоп увидит красноречивую гамма-лучевую сигнатуру столкновения частиц темной материи. Пока же ничего нет. И эта проблема заставляет физиков-теоретиков размышлять над новыми идеями.

В 2017 году известный физик-теоретик Лиза Рэндалл заглянула в одну из самых невероятных возможностей темной материи. Гипотетических, конечно. Вместо того чтобы рассматривать темную материю как частицу определенного типа, она допустила, что темная материя может состоять из целого семейства частиц, из которых

создаются темные звезды, темные галактики, темные планеты и, возможно, темная жизнь.

Подавляющее большинство массы (95%) в нашей Вселенной невидимо. Мы косвенно видим присутствие этой скрытой материи из-за ее гравитационного влияния, однако напрямую поймать ее пока не удавалось. Именно поэтому скрытая масса Вселенной до сих пор заставляет ученых проводить исследования в этой области.

Вывод: ученые косвенно понимают, что скрытая масса Вселенной – это ненаблюдаемое вещество, существование которого во Вселенной проявляется в гравитационных воздействиях. Но на практике, они все еще не могут полностью изучить скрытую массу. Связанно это, скорее всего, с тем, что она невидима и находится в космосе, который также не исследован учеными полностью. Физики и химики уже вывели проблемы скрытой массы, рассмотрели состав скрытой массы, поняли, зачем она нужна. Ученые сделали уже достаточно много открытий по этой теме, но больше половины о скрытой массе до сих пор неизвестно.

Черные дыры. Савенков Василий 9 класс ГБОУ СОШ №352

Чёрная дыра — область пространства-времени, гравитационное притяжение которой настолько велико, что покинуть её не могут даже объекты, движущиеся со скоростью света, в том числе кванты самого света. Граница этой области называется горизонтом событий, а её характерный размер — гравитационным радиусом. В простейшем случае сферически симметричной чёрной дыры он равен радиусу Шварцшильда.

Вопрос о реальном существовании чёрных дыр тесно связан с тем, насколько верна теория гравитации, из которой следует их существование. В современной физике стандартной теорией гравитации, лучше всего подтверждённой экспериментально, является общая теория относительности (ОТО), уверенно предсказывающая возможность образования чёрных дыр (но их существование возможно и в рамках других (не всех) моделей, см. Альтернативные теории гравитации). Поэтому наблюдаемые данные анализируются и интерпретируются, прежде всего, в контексте ОТО, хотя, строго говоря, эта теория пока не является интенсивно экспериментально протестированной для условий, соответствующих области пространства-времени в непосредственной близости от горизонта чёрных дыр звёздных масс (однако хорошо подтверждена в условиях, соответствующих сверхмассивным чёрным дырам, и с точностью до 94 % согласуется с первым гравитационно-волновым сигналом). Поэтому утверждения о непосредственных доказательствах существования чёрных дыр, в том числе и в этой статье ниже, строго говоря, следует понимать в смысле подтверждения существования астрономических объектов, таких плотных и массивных, а также обладающих некоторыми другими наблюдаемыми свойствами, что их можно интерпретировать как чёрные дыры общей теории относительности.

Различают четыре сценария образования чёрных дыр:

- два реалистичных

1. гравитационный коллапс (сжатие) достаточно массивной звезды;
2. коллапс центральной части галактики или протогалактического газа;
 - и два гипотетических
1. формирование чёрных дыр сразу после Большого Взрыва (первичные чёрные дыры);
2. возникновение в ядерных реакциях высоких энергий.

Размеры черной дыры зависят только от ее массы и скорости вращения, и никак не будут связаны с свойствами того тела, которое сколлапсировало в эту черную дыру. Это значит, что после коллапса должна теряться значительная часть информации о сколлапсировавшем теле, ведь измерить мы сможем только ее массу и скорость вращения, отсюда появилась формулировка "у черной дыры нет волос".

Чёрная дыра с массой, равной массе Земли, обладала бы радиусом Шварцшильда около 9 мм (то есть Земля могла бы стать чёрной дырой, если бы что-либо смогло сжать её до такого размера). Для Солнца радиус Шварцшильда составляет примерно 3 км.

Средняя плотность падает с ростом массы чёрной дыры. Так, если чёрная дыра с массой порядка солнечной обладает плотностью, превышающей ядерную плотность, то сверхмассивная чёрная дыра с массой в 10⁹ солнечных масс (существование таких чёрных дыр подозревается в квазарах) обладает средней плотностью порядка 20 кг/м³, что существенно меньше плотности воды. Таким образом, чёрную дыру можно получить не только сжатием имеющегося объёма вещества, но и экстенсивным путём, накоплением огромного количества материала.

Для более точного описания реальных чёрных дыр необходим учёт наличия момента импульса. Кроме того, малые, но концептуально важные добавки для чёрных дыр астрофизических масс — излучение Старобинского и Зельдовича и излучение Хокинга — следуют из квантовых поправок. Учитывающую это теорию (то есть ОТО, в которой правая часть уравнений Эйнштейна есть среднее по квантовому состоянию от тензора энергии-импульса) обычно называют «полуклассической гравитацией». Представляется, что для очень малых чёрных дыр эти квантовые поправки должны стать определяющими, однако это точно неизвестно, так как отсутствует непротиворечивая модель квантовой гравитации.

Испарение чёрной дыры — квантовый процесс. Дело в том, что понятие о чёрной дыре как объекте, который ничего не излучает, а может лишь поглощать материю, справедливо до тех пор, пока не учитываются квантовые эффекты. В квантовой же механике благодаря туннелированию появляется возможность преодолевать потенциальные барьеры, непреодолимые для неквантовой системы. Утверждение, что конечное состояние чёрной дыры стационарно, верно лишь в рамках обычной, не квантовой теории тяготения. Квантовые эффекты ведут к тому, что на самом деле чёрная дыра должна непрерывно излучать, теряя при этом свою энергию.

В случае чёрной дыры ситуация выглядит следующим образом. В квантовой теории поля физический вакуум наполнен постоянно рождающимися и исчезающими флуктуациями различных полей (можно сказать и «виртуальными частицами»). В поле внешних сил динамика этих флуктуаций меняется, и если силы достаточно велики, прямо из вакуума могут рождаться пары частица-античастица. Такие процессы происходят и вблизи (но всё же снаружи) горизонта событий чёрной дыры. При этом возможно, что одна из частиц (не важно какая) падает внутрь чёрной дыры, а другая

улетает и доступна для наблюдения. Из закона сохранения энергии следует, что такая «упавшая» за горизонт событий частица из рождённой виртуальной пары должна обладать отрицательной энергией, так как «улетевшая» частица, доступная для удалённого наблюдателя, обладает положительной энергией.

Также этот процесс очень грубо можно представить как «заём» энергии вакуумом у внешнего поля для рождения пары частица+античастица. В отсутствие чёрной дыры аннигиляция «возвращает» энергию полю. В описываемом случае при наличии чёрной дыры аннигиляции не происходит, одна из частиц улетает к наблюдателю, унося часть «занятой» энергии, тем самым уменьшая энергию, и следовательно массу чёрной дыры.

Современные методы изучения космических тел.

Устинова Виталия

10 класс ГБОУ гимназия №92

Наблюдения играют важную роль в любой науке. В особенности - в естественных, где возможность проводить эксперименты крайне мала. Одной из таких естественных наук является астрономия.

В настоящее время астрономия как наука имеет особенно много способов развиваться, это связано с совершенствованием техники изготовления приборов, увеличением вычислительной мощности современных компьютеров, прогрессом в области космонавтики. В наши дни возможно наблюдать разработку проектов по созданию телескопов, на которые были затрачены миллионы, даже миллиарды. Создание мощных телескопов, которые могут видеть самые далекие объекты во Вселенной, затрачивает много времени, ресурсов и научных разработок. В следствии чего возникает вопрос: для чего нужны дорогостоящие точные методы наблюдения, и какую пользу они несут науке?

Следует начать с того, что астрономические наблюдения занимали важную роль в развитии человеческой цивилизации во все времена. Сперва они имели практическую ценность в навигации, подсчете времени. Затем, после изобретения более точных инструментов, стали влиять на создание нового представление о мире.

До появления телескопов единственным источником информации были глаза. Угловое разрешение глаз небольшое, около 1 минуты дуги. Это значит, что они способны различить объекты, равные 1/60 градуса, совсем небольшой части окружности. Как и в часах, угловая минута дуги делится на 60 более мелких секторов - секунд.

При помощи телескопа Галилея, угловое разрешение которого было 4", возможно разглядеть кратеры и горы на Луне, кольца Сатурна, Солнечные пятна, спутники Юпитера, а также фазы Венеры и множество звезд Млечного пути.

Спустя 50 лет был изобретён первый зеркальный телескоп. Его конструкция позволяла избавиться от дефекта абберации.

Сейчас большинство больших телескопов является рефлекторами, их зеркала проще в изготовлении, а отраженный ими свет не подвергается абберации.

Радиотелескопы положили начало изучения Вселенной в иных диапазонах.

Основоположником радиоастрономии считается Карл Янский, который ненамного раньше записал радиоволны, излучаемые Млечным путём. Позднее намеренно Гроут Ребер занимается разработкой радиоантенн. В середине прошлого века он публикует радиокартограф северного полушария неба.

То, какие объекты способен наблюдать телескоп напрямую зависит диаметра его апертуры. Поэтому, если разнести два интерферометра на определенное расстояние, оно будет равно диаметру нового телескопа. Такая система называется РСДБ. Радиointерферометрия со сверхдлинными базами (РСДБ, англ. Very Long Baseline Interferometry, VLBI) - вид интерферометрии, используемый в радиоастрономии, при котором телескопы расположены друг от друга не ближе чем на континентальных расстояниях. Этот метод позволяет объединять наблюдения, совершаемые несколькими телескопами, и тем самым имитировать телескоп, размеры которого равны максимальному расстоянию между исходными телескопами.

Методы наблюдений изменяются и эволюционируют. За 4 века точности телескопов изменились от нескольких угловых секунд до наносекунд. Благодаря этому возможно узнать новую информацию о:

1. Происхождении Вселенной
2. Экзопланетах
3. Поверхности нашей планеты и тектонических движениях её литосферных плит
4. Внеземной жизни

Помимо научных фактов, изучение далеких объектов имеет и практическую ценность. Квазары, к примеру, могут стать "маяками" для зондов или ракет в космическом пространстве. Космические миссии нуждаются в точной навигации, особенно если аппараты движутся в сторону Марса, Венеры или комет. При помощи неподвижности квазаров возможно очень точно определять местоположение космического аппарата. Для этого используется Международная Небесная система координат (ICRS - international celestial reference system)

Точные методы наблюдения необходимы как для развития теоретических знаний о Вселенной, так и в навигации, управлении зондов и др. для расширения уровня познаний об окружающем мире.

Многомировая интерпретация.

Филиппова Валентина

11 класс ГБОУ СОШ №143

Мультивселенной называется пространство из гипотетического множества возможных вселенных, одна из которых – наша. С каждым годом теории Мультивселенной становятся все более актуальными, привлекая к себе повышенное количество ученых.

Цель работы - рассмотреть и изучить гипотезу существования Мультивселенной с разных точек зрения, подводя слушателя к формированию собственной позиции относительно теории.

Еще с середины XX века, начиная с Э.Р.Й.А. Шредингера, ученые стали выдвигать первые теории о том, что наша вселенная - не единственная, что существуют вселенные за границей наших знаний, каким-то образом взаимодействующие с нашей. Многие из разработок в фундаментальной теоретической физике подводят нас к новизнам параллельных вселенных.

Теория хаотичной инфляции:

Данная теория дополняет известную Теорию Большого взрыва, объясняя, что дало толчок к изначальному расширению пространства. Суть теории хаотичной инфляции сводится к следующему:

До Большого взрыва в условиях сингулярности сработала гравитация отталкивания, провоцируя взрыв, за которым последовала инфляция. Пространство равномерно наполнялось энергией, заставляющей его раздуться с огромной скоростью. По мере раздувания в пространстве возникают разряды как будто от статического электричества вселенского масштаба. По мнению ученых инфляция в разных участках вселенной заканчивается не одновременно, а значит, повсеместно в пространстве образуются все новые и новые вселенные.

Доказательством существования хаотичной инфляции являются множество результатов научных исследований, в том числе анализ реликтового излучения (распространения тепла от Большого взрыва).

Данная мультивселенная представлена постоянно появляющимися «пузырьчатыми» вселенными. В них пространство расширяется медленнее, постепенно образуя галактики и звезды, как в нашей, или не формируя вовсе. Все зависит от характеристик самой вселенной. Ближайшие друг к другу вселенные расположены на недостижимом расстоянии, ведь пространство расширяется быстрее, чем в нем можно передвигаться. Параллельные вселенные представлены большим разнообразием из-за различных начальных характеристик и законах фундаментальной физики. Ученые предполагают, что, исходя из обилия вариаций вселенных, можно рассчитывать на существование одной из них, сходной с нашей.

Последняя статья Стивена Хокинга в соавторстве с Т. Хертогом была посвящена рассмотрению параллельных вселенных как следствия хаотичной инфляции. В соответствии с теорией Хокинга-Хертога параллельные миры существуют, но законы физики в них должны быть такими же, как в нашей. Это значит, что наша Вселенная типична, а, следовательно, выводы, которые мы делаем из наблюдений за ней, применимы и к параллельным мирам. Один из волнующих выводов новой теории в том, что, по словам Хертога, она может помочь исследователям обнаружить следы параллельных вселенных в нашей. Это можно сделать, изучая микроволновые следы Большого взрыва.

Многомировая интерпретация

Впервые теорию о вероятном множестве миров упомянул американский физик Хью Эверетт. Он предложил свою разгадку одной из главных квантовых загадок физики, которая описана далее.

Представим себе обычный электрон. В качестве квантового объекта, он может находиться в двух местах одновременно. Это его свойство называют суперпозицией двух состояний. Как только мы захотим как-то конкретизировать местоположение электрона, например, попытаемся сбить его другим электроном, то из квантового он станет обычным.

Хью Эверетт предложил свою интерпретацию этой квантовой загадки. Согласно его многомировой теории электрон так и продолжает существовать в двух состояниях одновременно. Все дело в самом наблюдателе: теперь он превращается в квантовый объект и разделяется на два состояния. В одном из них он видит электрон в пункте А, в другом – в Б. Существуют две параллельные реальности, и в какой из них окажется наблюдатель – неизвестно. Деление на реальности не ограничено числом два: их ветвление зависит лишь от вариации событий. Однако все эти реальности существуют независимо друг от друга. Мы, как наблюдатели, попадаем в одну, выйти из которой, как и переместиться в параллельную, невозможно.

Теория струн или М-теория

Это одна из основополагающих теорий нынешней физики, объединившая в себе квантовую механику и теорию относительности. Теория струн предполагает, что наш мир состоит из мельчайших струн, в свою очередь, входящих в состав кварков – самых маленьких частиц в атоме. Эти струны в формах одномерных отрезков или колец непрерывно вибрируют на разных частотах, изгибаются и вращаются во всех направлениях, создавая поля. Однако одним из математических следствий теории струн является, что они существуют как минимум в 11-мерном пространстве. Одно из объяснений этого – М-теория.

М-теория описывает модель вселенной на бране (от слова «мембрана», только трехмерная), где вокруг нее простираются остальные измерения. И наша брана не единственная. Она представляет из себя только одну из параллельных мембран, составляющих множество параллельных вселенных. Согласно этой теории все, что мы видим – сделано из разомкнутых струн, концы каждой из которых привязаны к нашей бране. А замкнутые струны – гравитоны, перемещаются между измерениями, растворяя силу гравитации. И, следовательно, есть вероятность в случайное время ощутить гравитационные волны других вселенных на параллельных бранах. Некоторые ученые также выдвигают гипотезу, что теория большого взрыва – это результат столкновения двух бран, где выплеснувшаяся энергия привела к стремительному расширению.

Другая же точка зрения на теорию струн утверждает, что без возможности проверить гипотезу в лаборатории, высказанные идеи – это не более чем философия. Тем не менее, сейчас активно ведутся эксперименты при помощи ускорителя водорода в поисках доказательств, что дополнительные измерения реальны.

Теория мультивселенных по-прежнему остается спорной, вызывая бурные дискуссии в научной сфере. Однако все большее число ученых выступают «за» теорию существования параллельных миров.

Секция «История космонавтики»

20 лет МКС.

Хромов Яков

7 класс ГБОУ СОШ №548

Международная космическая станция, сокр. МКС — пилотируемая орбитальная станция, используемая как многоцелевой космический исследовательский комплекс. МКС — совместный международный проект, в котором участвуют 14 стран: США, Россия, Япония, Канада и входящие в Европейское космическое агентство Бельгия, Германия, Дания, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Франция, Швейцария

В 1984 году Президент США Рональд Рейган объявил о начале работ по созданию международной орбитальной станции[15]. В 1988 году проектируемая станция была названа «Freedom» («Свобода»). В то время это был совместный проект США, ЕКА, Канады и Японии. Планировалась крупногабаритная управляемая станция, модули которой будут доставляться по очереди на орбиту кораблями «Спейс шаттл». Но к началу 1990-х годов выяснилось, что стоимость разработки проекта слишком велика и было принято решение создать станцию совместно с Россией[16].

Россия, унаследовавшая от СССР опыт создания и выведения на орбиту орбитальных станций «Салют», а также станции «Мир», планировала в начале 1990-х создание станции «Мир-2», но в связи с экономическими трудностями проект был приостановлен.

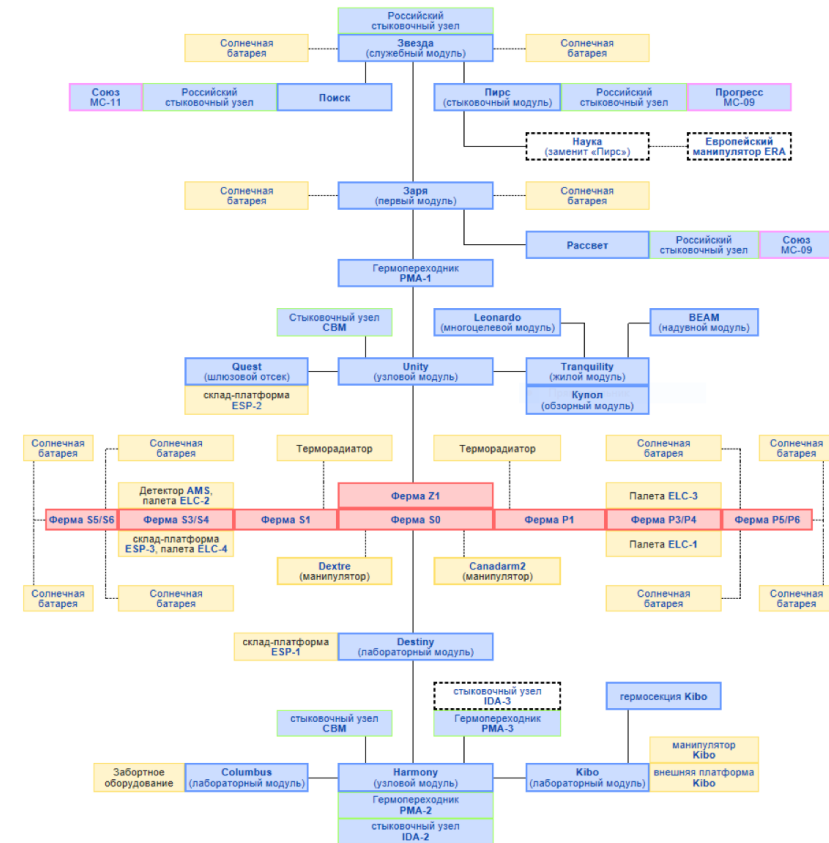
17 июня 1992 года Россия и США заключили соглашение о сотрудничестве в исследовании космоса. В соответствии с ним Российское космическое агентство (РКА) и НАСА разработали совместную программу «Мир — Шаттл». Эта программа предусматривала полёты американских многоразовых кораблей «Спейс Шаттл» к российской космической станции «Мир», включение российских космонавтов в экипажи американских шаттлов и американских астронавтов в экипажи кораблей «Союз» и станции «Мир».

В ходе реализации программы «Мир — Шаттл» родилась идея объединения национальных программ создания орбитальных станций.

В марте 1993 года генеральный директор РКА Юрий Коптев и генеральный конструктор НПО «Энергия» Юрий Семёнов предложили руководителю НАСА Дэниелу Голдину создать Международную космическую станцию.

В 1993 году в США многие политики были против строительства космической орбитальной станции. В июне 1993 года в Конгрессе США обсуждалось предложение об отказе от создания Международной космической станции. Это предложение не было принято с перевесом только в один голос: 215 голосов за отказ, 216 голосов за строительство станции.

ИСТОРИЯ КОСМОНАВТИКИ



Модули

20 ноября 1998 года Россия вывела на орбиту первый элемент МКС — функционально-грузовой блок «Заря». Запуск произведён при помощи ракеты «Протон-К» (ФГБ).

7 декабря 1998 года шаттл «Индевор» пристыковал к модулю «Заря» американский модуль «Юнити».

10 декабря 1998 года был открыт люк в модуль «Юнити», и Роберт Кабана и Сергей Крикалёв, как представители США и России, вошли внутрь станции.

26 июля 2000 года к функционально-грузовому блоку «Заря» был пристыкован служебный модуль (СМ) «Звезда».

2 ноября 2000 года транспортный пилотируемый корабль (ТПК) «Союз ТМ-31» доставил на борт МКС экипаж первой основной экспедиции.

7 февраля 2001 года экипажем шаттла «Атлантик» в ходе миссии STS-98 к модулю «Юнити» присоединён американский научный модуль «Дестини».

18 апреля 2005 года глава НАСА Майкл Гриффин на слушаниях сенатской комиссии по космосу и науке заявил о необходимости временного сокращения научных исследований на американском сегменте станции. Это требовалось для высвобождения средств на форсированную разработку и постройку нового пилотируемого корабля (SEV). Новый пилотируемый корабль был необходим для обеспечения независимого доступа США к станции, поскольку после катастрофы «Колумбии» 1 февраля 2003 года США временно не имели такого доступа к станции до июля 2005 года, когда возобновились полёты шаттлов.

После катастрофы «Колумбии» количество членов долговременных экипажей МКС было сокращено с трёх до двух. Это было связано с тем, что снабжение станции материалами, необходимыми для жизнедеятельности экипажа, осуществлялось только российскими грузовыми кораблями «Прогресс».

26 июля 2005 года полёты шаттлов возобновились успешным стартом шаттла «Дискавери». До планируемого конца эксплуатации шаттлов (2010 год) предусматривалось совершить 17 полётов. В ходе этих полётов на МКС было доставлено оборудование и модули, необходимые как для достройки станции, так и для модернизации части оборудования, в частности — канадского манипулятора.

Второй полёт шаттла после катастрофы «Колумбии» (Шаттл «Дискавери» STS-121) состоялся в июле 2006 года. На этом шаттле на МКС прибыл немецкий космонавт Томас Райтер, который присоединился к экипажу долговременной экспедиции МКС-13. Таким образом, в долговременной экспедиции на МКС после трёхлетнего перерыва вновь стали работать три космонавта.

Стартовавший 9 сентября 2006 года челнок «Атлантис» доставил на МКС два сегмента ферменных конструкций МКС, две панели солнечных батарей, а также радиаторы системы терморегулирования американского сегмента.

23 октября 2007 года на борту шаттла «Дискавери» прибыл американский модуль «Гармония». Его временно пристыковали к модулю «Юнити». После перестыковки 14 ноября 2007 года модуль «Гармония» был на постоянной основе соединён с модулем «Дестини». Построение основного американского сегмента МКС завершилось.

В 2008 году станция увеличилась на две лаборатории. 11 февраля был пристыкован модуль «Коламбус», созданный по заказу Европейского космического агентства, а 14 марта и 4 июня были пристыкованы два из трёх основных отсеков лабораторного модуля «Кибо», разработанного Японским агентством аэрокосмических исследований — герметичная секция «Экспериментального грузового отсека» (ELM PS) и герметичный отсек (PM).

В 2008—2009 году начата эксплуатация новых транспортных кораблей: «ATV» (Европейское космическое агентство, первый запуск состоялся 9 марта 2008 года, полезный груз — 7,7 тонны, 1 полёт в год) и «Н-II Transport Vehicle» (Японское агентство аэрокосмических исследований; первый запуск состоялся 10 сентября 2009 года, полезный груз — 6 тонн, 1 полёт в год).

С 29 мая 2009 года начал работу долговременный экипаж МКС-20 численностью шесть человек, доставленный в два приёма: первые три человека прибыли на «Союз ТМА-14», затем к ним присоединился экипаж «Союз ТМА-15»[19]. В немалой степени увеличение экипажа произошло благодаря тому, что увеличились возможности доставки грузов на станцию.

12 ноября 2009 года к станции пристыкован малый исследовательский модуль МИМ-2, разработанный на базе стыковочного узла «Пирс» и незадолго до запуска получивший название «Поиск». Это был четвёртый модуль российского сегмента станции. Возможности модуля позволяют производить на нём некоторые научные эксперименты, а также одновременно выполнять функцию причала для российских кораблей.

18 мая 2010 года к МКС был успешно пристыкован российский малый исследовательский модуль «Рассвет» (МИМ-1). Операция по пристыковке «Рассвета» к российскому функционально-грузовому блоку «Заря» была осуществлена манипулятором американского космического челнока «Атлантис», а затем манипулятором МКС.

16 апреля 2016 года к МКС (к модулю «Транквилити») был пристыкован модуль

ВЕАМ, разработанный частной космической компанией Bigelow Aerospace, — первый модуль МКС, разработанный частной фирмой. Модуль используется для проведения экспериментов по измерению уровня радиации и воздействия микрочастиц

В 2011 году были завершены полёты многооразовых кораблей типа «Космический челнок».

22 мая 2012 года с космодрома на мысе Канаверал запущена ракета-носитель «Falcon 9» с частным космическим грузовым кораблём «Dragon», который состыковался с МКС 25 мая. Это был первый в истории испытательный полёт к Международной космической станции частного космического корабля.

18 сентября 2013 года впервые сблизился с МКС и был пристыкован частный автоматический грузовой космический корабль снабжения «Сигнус».

16 мая 2016, с 7:35 до 9:10 мск, Международная космическая станция (МКС) совершила свой 100-тысячный виток вокруг Земли.

19 августа 2016 на американском сегменте МКС поверх гермоадаптера-2 был пристыкован новый международный стыковочный адаптер IDA-2, предназначенный для стыковки пилотируемых кораблей, запускаемых по программе НАСА.

Летом 2017 года на станцию доставлен и установлен на транспортно-складской палете-2 прибор «Найсер», предназначенный для наблюдения пульсаров.

13 апреля 2018 года астронавты, находящиеся на борту Международной Космической Станции, произвели процедуру установки 314-килограммового набора инструментов Space Storm Hunter, предназначенного для изучения земных гроз и штормов.

В феврале 2010 года Многосторонний совет по управлению Международной космической станцией подтвердил, что не существует никаких известных на этом этапе технических ограничений на продолжение эксплуатации МКС после 2015 года, а администрация США предусмотрела дальнейшее использование МКС по меньшей мере до 2020 года. НАСА и Роскосмос рассматривали продление этого срока по меньшей мере до 2024 года, с возможным продлением до 2027 года. Однако в мае 2014 года вице-премьер России Дмитрий Rogozin заявил, что Россия не намерена продлевать эксплуатацию Международной космической станции после 2020 года...

История Орбитальной станции «Мир». Воробьева Ксения

8 класс МОУ СОШ №74 им. Ю.А.Гагарина (г. Ярославль)

Цель работы:

Осветить основные этапы истории работы Орбитальной станции «Мир», а так же основные направления научной деятельности, проводившейся на ней.

Задачи работы:

- рассказать об истории создания и работы «Мира»;
- рассказать о советских, российских и международных проектах, проведённых на ней;
- выяснить, почему же пришлось утопить Орбитальную станцию;
- познакомиться с научным и культурным наследием «Мира».

Орбитальная станция «Мир» была первой стационарной космической станцией в истории человечества. Переоценить значение научной работы, проведённой на «Мире», попросту невозможно. Тем не менее, уже 17 лет «Мир» незаслуженно обделён вниманием среди схожих по масштабу космических проектов.

Проект станции стал намечаться в 1976 году, когда НПО «Энергия» выпустило Технические предложения по созданию усовершенствованных долговременных орбитальных станций. В августе 1978 года был выпущен эскизный проект новой станции. В феврале 1979 года развернулись работы по созданию станции нового поколения, начались работы над базовым блоком, бортовым и научным оборудованием.

Но к началу 1984 года все ресурсы были брошены на программу «Буран», и работы над станцией оказались практически заморожены. Помогло вмешательство секретаря ЦК КПСС Григория Романова. Над «Миром» работали 280 организаций под эгидой 20 министерств и ведомств. Конструкция станций серии «Салют» стала основой для создания орбитального комплекса «Мир» и российского сегмента «МКС».

Базовый блок был выведен на орбиту 20 февраля 1986 года. Затем в течение 10 лет к нему были последовательно пристыкованы ещё пять модулей и стыковочный отсек. «Мир» стал первым реальным прототипом города на орбите, о котором мечтал ещё знаменитый теоретик космонавтики Константин Циолковский. Впервые речь шла не только о научных экспериментах, но и об опытном производстве

С 1995 года станцию стали посещать иностранные экипажи. На станции побывало 15 экспедиций посещения, из них 14 — международных. В рамках программы «Мир — Шаттл» было осуществлено семь кратковременных экспедиций посещения на корабле «Атлантис», одна на корабле «Индевор» и одна на «Дискавери», во время которых на станции побывали 44 астронавта. В конце 1990-х годов на станции начались многочисленные проблемы из-за постоянного выхода из строя различных приборов и систем. 25 июня 1997, во время отработки ручной стыковки, грузовой корабль «Прогресс М-34» столкнулся с модулем «Спектр» станции «Мир». Результатом столкновения стала разгерметизация модуля, повреждение солнечных батарей, временное нарушение энергоснабжения станции, а также потеря ориентации. Пришлось буквально отрезать модуль от остального комплекса.

В январе 2001 года правительство Российской Федерации приняло решение о затоплении станции. В числе причин официально были названы: выработка ресурса

станции, происшествия и аварии на станции, дорогое обслуживание (ок. \$200 млн в год). Предлагались многочисленные проекты по спасению станции. Например, во время визита в Россию президента Ирана Хатами, иранская делегация выразила заинтересованность в покупке станции «Мир». Иран предложил финансировать станцию в течение ещё двух или трех лет, Россия же, со своей стороны, должна была готовить иранских космонавтов. Тегеран интересовался военным использованием станции, так как оборудование, находящееся на станции, несло двойную нагрузку — гражданскую и военную. В частности, станция «Мир» могла фиксировать пуски крылатых ракет и передвижение разных летательных аппаратов. Утверждалось, что окончание программы «Мир» приведет к сокращению более 100 тысяч рабочих мест высококвалифицированных научных и инженерно-технических работников. Для внутрисполитической ситуации это рост социальной напряженности, ликвидация современных наукоемких производств, которые в случае правильно поставленного менеджмента могли бы в будущем стать основой роста благосостояния страны.

Тем не менее, проработавшая вместо 5 лет 15, орбитальная станция «Мир» была затоплена в специальном районе в южной части Тихого океана 23 марта 2001 года по причине устаревания оборудования и недостатка финансовых средств на её поддержание.

Подводя итоги работы, хотелось бы привести некоторые цифры

- Всего на орбитальной станции работало 104 космонавта из 12 стран.
- Выход в открытый космос совершили 29 космонавтов и 6 астронавтов.
- За время существования, орбитальная станция «Мир» передала на Землю около 1,7 терабайта научной информации.
- Общая масса вернувшихся на Землю грузов с результатами экспериментов - около 4,7 т.
- Со станции произведена фотосъемка 125 миллионов квадратных километров земной поверхности.

Разброс научных направлений гигантский:

- Модули "Квант" - внеатмосферная астрофизика, работа с далекими звездами и космическими излучениями без атмосферных aberrаций.
- Модули "Кристалл" и "Природа" - создание в невесомости полупроводников, новых медикаментов, создание кристаллических структур, синтез белков и гибридов клеточных структур.
- Оптическая станция "Спектр" - исследование: природных ресурсов Земли, верхних слоев земной атмосферы, собственной внешней атмосферы орбитального комплекса, геофизических процессов естественного и искусственного происхождения в околоземном и космическом пространстве и в верхних слоях земной атмосферы, космического излучения, медико-биологических исследований, изучения поведения различных материалов в условиях открытого космоса. Модуль состоял из герметичного приборно-грузового и негерметичного отсеков.

«Мир» стал первой орбитальной станцией, построенной по модульному принципу, когда к базовому блоку можно присоединять множество других элементов, необходимых для выполнения тех или иных функций. Это дало толчок к новому витку освоения космического пространства. И даже при будущем создании постоянных баз на планетах и спутниках, долговременные орбитальные модульные станции все равно будут основой для человеческого присутствия за пределами Земли.

Собаки в космосе.

Втюрина Марина, Саркисян Софья

7 класс ГБОУ СОШ №690

Первый полёт человека в космос состоялся 12 апреля 1961 года. Эта дата известна каждому, но не всем известно, что после запуска ИСЗ в космос летало множество животных.

В период отбора, стало ясно, что обезьяны не так успешно поддаются дрессировке и обучению, были слишком капризны, беспокойны и их действия были непредсказуемые. Собаки же отличались от обезьян тем, что охотно взаимодействовали с научными сотрудниками.

Технические параметры корабля ограничивали вес животного 6-7 килограммами, а рост в холке 35 сантиметрами. Для установки датчиков лучше подходили гладкошерстные собаки, а для фото- киносъемки - имевшие в окрасе крупные белые пятна. И под эти параметры подходили беспородные собаки.

Дезик и Цыган стали первыми, которые совершили полет на баллистической ракете в верхние слои атмосферы. Их миссия продолжалась 20 минут, животные благополучно перенесли перегрузки и невесомость.

Полет Лисички и Чайки состоялся незадолго до запуска Юрия Гагарина. Через 19 секунд после взлета у ракеты-носителя разрушился блок, из-за чего она рухнула на землю на 38-й секунде. Собаки погибли.

Планировалось, что Лайка проведет на космической орбите около недели. Из-за ошибки расчета площади спутника и отсутствия системы терморегулирования, температура тела животного поднялась. После старта, телеметрические данные показали, что Лайка хорошо перенесла перегрузку, но капсула начала нагреваться и примерно через шесть часов приборы зафиксировали остановку сердца.

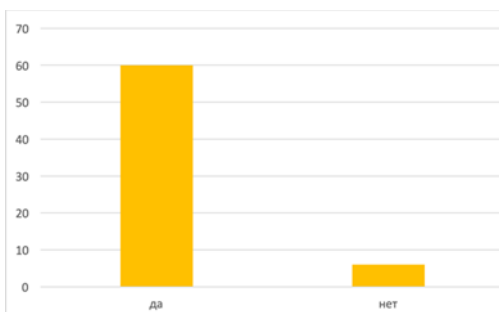
Полет Белки и Стрелки состоялся в 1960 году, продолжался более 25 часов и совершили 17 полных витков вокруг Земли. При этом полет в космос не повлиял на генетику собак: через несколько месяцев после полета у Стрелки родились шесть здоровых щенков, одного из которых попросил лично Никита Сергеевич Хрущев.

Ветерок и Уголек (беспородные дворняжки) отправились в космос в 1966 году. Они летали вокруг Земли 22 суток, и до сих пор тот полет остается рекордным по длительности для собак. По возвращении на поверхность планеты Ветерок и Уголек были очень ослаблены, у них выпала вся шерсть, было много опрелостей и пролежней. Несколько суток псы приходили в себя, после чего полностью оправались.

Среди учащихся 5, 7 и 10-ых классов провели анкетирование.

Всего в соц. опросе участвовали 66 респондентов. Полученные результаты были проанализированы и представлены в виде диаграмм.

1. Кто первый полетел к космос, человек или животное?
2. Какие клички собак, летавших в космос, ты знаешь?
3. Хотел(а) ли ты узнать больше информации о собаках-космонавтах?



В ходе соц. опроса мы выявили, что учащимся очень мало известно о количестве космических собак. Гипотеза подтвердилась: действительно, благодаря собакам-«космонавтам» ученые смогли многое узнать о том, как будет реагировать человеческий организм в состоянии невесомости, как он будет переносить перегрузки при взлете и посадке космических аппаратов.

Список использованных ресурсов:

1. В. Климентьев, Ю. Сигорская Вперед в космос! СПб-Москва, 2016г. – 148л.
2. Порцевский, К. А. Моя первая книга о космосе: [для мл. шк. возраста] / К. А. Порцевский; [ил. А. И. Безменова, А. Г. Даниловой, Н. В. Данильченко и др.; оформл. серии Л. Д. Андреева]. - М.: РОСМЭН, 2011. - 95 с.
3. РИА Новости https://ria.ru/gagarin_stories/20110331/359617417.html
4. <http://eliseyka.ru>
5. <http://ency.info/earth/vstrecha/73-sobaki-v-kosmose>
6. <http://nsportal.ru/ap>
7. http://pochemu4ka.ru/publ/zagadki_pro_kosmos/92-1-0-2493

Солнечный парус. Кристева Анастасия 7 класс ГБОУ СОШ №58

Бессчетное количество писателей-фантастов придумывают миры, в которых человечество на пике технического прогресса. Они отправляют космонавтов на пике технического прогресса, в путешествия по галактике, с помощью сверхбыстрых кораблей на чудо-топливах, гиперпрыжков, кротовых дыр и т.д и т.п. Цель доклада - разобрать что такое СП – один из способов быстрого передвижения в космосе.

Солнечный парус – это приспособление, использующее давление солнечного света или лазера на зеркальную поверхность для приведения в движение космического аппарата (КА). Аппарат использующий солнечный парус может развивать скорость, равную скорости света и выше.

На самом деле идею СП предложил еще Ф. Цандер, он впервые рассмотрел несколько конструкций этого устройства, наиболее целесообразная из которых была подробно описана им в 1924 году в неопубликованном варианте статьи “Перелеты на другие планеты”.

Рассмотрим строение СП.

Солнечный парус имеет несколько типов:

- 1.Квадратный парус
- 2.Парус-диск
- 3.Парус-гироскоп

Квадратный парус имеет 4 лепестка расположенных в форме квадрата.

Парус-диск имеет 8 лепестков которые образуют почти окружность.

Парус-гироскоп имеет длинные узкие прямоугольные лопасти, которые могут вращаться.

Мембрана паруса состоит из легкого композитного материала – криптона или майлара, что бы передняя поверхность паруса отражала свет, ее покрывают тонким слоем алюминия (- 100 нм алюминия 3000: 8000 нм криптона -100 нм алюминия) Задняя поверхность паруса должна хорошо излучать и поэтому хромируется либо также алюминировается (если неизвестно, какая из сторон будет рабочей).

Лепестки паруса крепятся к направляющим штангам (металлическим(например медно-берилливым) или углепластиковым).

Рассмотрим недостатки Солнечного паруса.

Мы знаем что солнечный парус, набрав огромную скорость, может быстрее ракеты перевезти нас на определенное расстояние. Но как КА будет тормозить при таких огромных скоростях. Второе – как аппарат с солнечным парусом полетит обратно? Ведь солнечное давление толкает парус от себя, а не к себе. Третье, представим парусник в море, в переменную ветреную погоду.

Это плохо управляемый корабль из-за вспышек на Солнце, магнитные полюса планет дают в сумме плохую навигацию. Допустим мы справились с этими проблемами, то как справиться с этой: солнечное давление становится слабым когда мы подлетим к границе солнечной системы, возможно мы попадем в пространство в котором свет звезды не будет достигать парус, мы просто остановимся, так как солнечному парусу не будет хватать силы сдвинуть КА.

Итак попробуем исправить недостатки нашего летательного аппарата.

Вариант торможения на больших скоростях – это использование второго солнечного паруса который будет обращён в другую от Солнца сторону, но это увеличит время полёта.

Специалисты «NASA» в серьёз задумываются над использованием плазменного излучателя High Power Helicon в тандеме с солнечным парусом. Что позволит преодолеть расстояние например до Марса за 45 дней, вместо привычных 7-8 месяцев на кораблях с обычным ракетным двигателем. По расчётам пробный запуск можно произвести уже через 5 лет.

Рассмотрим второе неудобство. Как КА будет лететь обратно? Для этого надо последовать примеру парусника в ветреную погоду. При движении КА галсами (зигзагообразным движением), изменяя угол наклона солнечного паруса относительно падающего света, можно легко управлять кораблём.

Солнечный парус способен развить скорость равную 100000 км/с. Но разгон с орбиты Земли не будет столь сильным, при начальной стадии разгона скорость КА будет казаться гонками на черепахах. Если вспомнить, то ускорение постоянно(для паруса массой 0,8 г/м² начальное ускорение равно 1,2мм/с²).В условиях безвоздушного пространства это позволит достичь огромных скоростей за короткие сроки. Если мы начнём разгон например с орбиты Меркурия, но надо принять в расчет что при таких условиях нужен более прочный материал чем для обычного солнечного паруса то есть не толщиной 5 микрон (1 микрон равен 0,001 мм, то 5 микрон это 0,005 мм) , а прочнее.

В рамках российского проекта «Знамя-2», созданного для экспериментов с отражателями, в 1993 году был впервые развернут солнечный парус. Размер конструкции из тонкой пленки с отражающим покрытием составил 20 метров. Японскими учеными была создана модель солнечного паруса, состоящая из четырех лепестков, в качестве материала использовалась сверхтонкая полиамидная пленка в 7,5 мкм. Конструкция была установлена на спутник IKAROS, который ракета-носитель вывела на орбиту 21 мая 2010 года. Испытания солнечного паруса начались с его раскрытия, полотно в 200 кв. м было успешно расправлено. Второй этап миссии, состоящий в регулировании скорости и направления, также был осуществлен.

При поддержке Планетарного общества США НПО им. Лавочкина разработало и создало конструкцию солнечного паруса, состоящую из 8 лепестков. Его поверхность покрывал слой алюминия, а прочность обеспечивало армирование. Запуск аппарата осуществлялся ракетой «Волна», которая из-за технического сбоя рухнула в море. Дальнейшие работы над проектом пока остановлены. В 2014 году NASA запустило в космос свой солнечный парус из каптона – термостойкого пластика, выдерживающего колебание температуры от +400 до -273 градусов Цельсия. Этот материал был разработан химической компанией DuPont. Рекордный по размеру проект, крупнейший из всех созданных на данный момент, имеет площадь 1200 м². Его назвали Sunjammer. Он должен выяснить практическую эффективность использования солнечного паруса при межпланетных полетах.

Вывод : на данный момент наши технологии не позволяют полететь на корабле с СП, но ученые развивают технологии, совершенствуют КА. Возможно, в будущем человечество изобретет более удобный материал для полетов с СП. А пока возможны только запуски спутников с солнечными парусами.

Исследование современных аэродромов.

Куров Артем

9 класс ГБОУ СОШ №18

В наше время в космос запускают всё больше ракет и ракет-носителей, поэтому базу космодромов нужно расширять. Для быстрых и удачных запусков необходимо знать их точные параметры. Чем больше космодромов, соответствующих необходимым эксплуатационно-техническим требованиям, тем больше успешных запусков и больший темп освоения космического пространства.

Космодром- комплекс сооружений и технических средств, предназначенный для сборки, подготовки и запуска космических летательных аппаратов.

Для того, чтобы стать пригодными для запусков, космодромы должны удовлетворять ряду эксплуатационно-технических требований:

1. Обеспечение высокой надёжности при пусках. Из-за халатного отношения к данному требованию может произойти срыв запуска, который повлечёт за собой повреждение комплекса запуска, а также из-за не соблюдения данного требования могут пострадать люди.

2. Минимальное время подготовки ракетно-космических систем к пуску. Данное требование показывает насколько хорошо подготовлен персонал на космодроме.

3. Минимальное количество обслуживающего персонала. Без необходимого минимума рабочего персонала на площадке, запуск невозможен.

4. Подготовка к пуску и проведение пуска в любое время года и суток при определенных метеорологических условиях.

Космодромы помимо функции запуска, выполняют также функции подготовки, эксплуатации и производства. Производственная часть должна включать в себя:

1. Стартовый комплекс, состоящий из стартовых площадок с пусковыми установками для РН всех классов.

2. Технический комплекс.

3. Объекты для предполётной и предстартовой подготовки космонавтов .

4. Комплекс средств измерений, сбора и обработки информации.

Выбор стартовой позиции космодрома и её облик определяют следующие факторы:

1. Географические: рельеф местности, гидрогеологические условия района, структура грунта, наличие подземных вод и пр.

2. Тактико-экономические: объем национальных и международных космических программ, состояния экономики страны, возможности обеспечения надежности и безопасности. Географическое положение очень важно, т.к. протяженность запуска ракетно-космических систем может достигать половины длины экватора, что может затрагивать интересы многих государств.

3. Тактико-технические: уровень развития техники, назначение и класс ракетно-космических систем. Так для каждого класса были построены космодромы: лёгкий- Восточный; средний- Капустин Яр, Восточный; тяжёлый- Кадьяк; сверхтяжёлый- Байконур, Кадьяк. Также при проектировании космодромов учитываются возможность падения отработываемых ступеней в пределах участков посадки, возвращаемых космических объектов и возможность размещения наземных станций или кораблей командно-измерительного комплекса вдоль трасс полета. Необходимо также соблюдать

условия безопасности на случай аварии ракеты при старте или на активном участке траектории. Иногда на время пусков космических объектов практикуются предупреждения судам и самолетам о недопустимости пребывания в зонах падения отработавших ступеней ракетноносителей.

Наиболее удачным расположением для космодрома является территория близлежащая к экватору, так как:

1. Наибольший радиус, а значит, космодром на ~20 км «ближе» к космическому пространству, следовательно, потребуется меньшее количество топлива.

2. Ускорение свободного падения наименьшее, что позволит затратить меньше времени, сил и топлива для выведения космического корабля на орбиту.

Подводя итог, мы можем сказать, что для большего количества быстрых и успешных запусков нужно расширять базу космодромов, учитывая их эксплуатационно-технические требования, а именно: обеспечение высокой надёжности при пусках, минимальное время подготовки, минимальное количество обслуживающего персонала, проведение пуска в любое время и при любых погодных условиях. А также при выборе стартовой позиции космодрома нужно опираться на ряд географических, тактико-экономических и тактико-технических факторов.

Женский вклад в развитие космонавтики.

Рыкова Алина

8 класс МОУ СОШ №74 им.Ю.А.Гагарина (г.Ярославль)

Цель работы:

Познакомить аудиторию с достижениями советских и российских женщин в сфере пилотируемой космонавтики.

Задачи работы:

- рассказать о каждой женщине-космонавте в нашей стране;
- выяснить, почему женщин-космонавтов по-прежнему существенно меньше, чем космонавтов-мужчин;
- рассказать о будущих космических проектах, в которых будут участвовать женщины.

Наша страна всегда была первой в освоении космоса: первый запущенный искусственный спутник Земли, – первый человек в космосе; – первый человек, вышедший в открытый космос; – первая женщина космонавт. Сложно сказать, кому именно в СССР пришла идея запустить в космос женщину - космонавта. В начале 1962 года начался поиск претенденток по следующим критериям: парашютистка, возрастом до 30 лет, ростом до 170 сантиметров и весом до 70 килограммов. Официальной датой формирования женской группы при Первом отряде космонавтов считается 12 марта 1962 года. Из более тысячи претенденток было отобрано пять человек. В космосе довелось побывать только одной - Валентине Терешковой.

Валентина Владимировна Терешкова.

Родилась 6 марта 1937 года в деревне Масленниково Тутаевского района Ярославской области. Детство и юность провела в Ярославле. С 1959 года занималась па-

рашютным спортом в аэроклубе. В Военно-воздушные силы Валентина Владимировна пришла в 1962 году. В 1962 – 1997 годах – в отряде космонавтов.

Ее первый полет состоялся 16 июня 1963 года на корабле Восток-6. На околоземной орбите она находилась 2 дня и 23 часа, проделав сорок восемь оборотов вокруг нашей планеты. На время полета у Валентины был позывной "Чайка". Во время полета, несмотря на физический дискомфорт и тошноту, она делала снимки горизонта, которые впоследствии использовались для выявления аэрозольных слоев атмосферы. Кроме того, Валентина Владимировна вела записи в бортовом журнале, проводила медико-биологические исследования. Несмотря на то, что официально полет был признан успешным, не обошлось без сложностей. Терешкова плохо себя чувствовала, да и скафандр был очень неудобным. Из-за этого она не смогла выполнить все запланированные задания в полном объеме. Кроме того, обнаружился целый ряд и других технических сложностей, едва не стоивших Валентине возможности вернуться на Землю.

Но Валентина Терешкова и по сей день является первой и единственной представительницей прекрасного пола, совершившей в одиночку полет на орбиту Земли.

Светлана Евгеньевна Савицкая.

Второй в мире женщиной-космонавтом также стала гражданка Советского Союза Светлана Евгеньевна Савицкая. Она родилась 8 августа 1947 году в семье маршала и стала космонавтом благодаря своей твердой целеустремленности, силе воли и высокому профессионализму. Карьера Савицкой началась с НПО «Взлет», где она работала летчиком-испытателем.

Свой первый полет в космос она совершила с 19 по 27 августа 1982 года в качестве космонавта-исследователя на корабле "Союз Т-7" и орбитальной станции "Салют-7".

Свой второй полет Светлана Савицкая совершила с 17 по 29 июля 1984 года в качестве бортинженера корабле на "Союз Т-12" и орбитальной станции "Салют-7". Во время 2 полёта первой из женщин совершила выход в открытый космос, 25 июня 1984 года - продолжительность 3 часа и 33 минуты. Светлана Савицкая - единственная женщина - дважды Герой Советского Союза.

Кроме того, Светлана Савицкая в 1970 году стала абсолютным чемпионом мира по высшему пилотажу на поршневых самолетах среди женщин на чемпионате в Великобритании.

Установила 18 авиационных и 3 мировых рекорда в групповых прыжках с парашютом из стратосферы. В том числе две серии рекордов по скороподъемности на МиГ-21 и рекорд скорости на МиГ-25ПУ (Е-133) - 2 683 км/час.

Елена Владимировна Кондакова.

26-я женщина, побывавшая в космосе и третья отечественная женщина-космонавт - Елена Владимировна Кондакова. Она родилась 30 марта 1957 году в Подмоскowie, в городке Мытищи. В отряд космонавтов СССР Елена была зачислена в 1989 году. Первый полет в космос состоялся в октябре 1994 года на космическом корабле Союз ТМ-20. На орбите она находилась 169 дней, тем самым поставив на тот момент рекорд по длительности нахождения женщины в космосе - 169 дней 5 часов и 35 секунд. Второй полёт Кондакова осуществила в мае 1997 года на американском космическом корабле многоразового использования «Атлантис» по программе шестой орбитальной

стыковки со станцией «Мир», и снова стала первой – первой из россиянок совершила полет на американском космическом корабле.

Елена Олеговна Серова.

Спустя 17 лет после полета Елены Кондаковой четвертой женщиной-космонавтом стала Елена Олеговна Серова. Елена Серова родилась 22 апреля 1976 года в небольшом селе Воздвиженка в Приморском крае. В 2006 году она была зачислена в отряд космонавтов. Свой полет она совершила 26 сентября 2014 года в качестве бортинженера. Ее космический вояж продолжался до 12 марта 2015 года и составил 167 суток. При этом она стала первой женщиной-россиянкой, прибывшей на Международную космическую станцию. Кроме того, во время ее полета на станцию прибыла еще одна женщина – итальянка Саманта Кристоферетти, что тоже оказалось впервые – сразу две женщины на станции.

Отряд космонавтов сегодня.

По состоянию на 1 февраля 2018 года в состав отряда космонавтов входит 26 человек, из них только одна женщина - Кикина Анна Юрьевна. Кикина Анна родилась 27 августа 1984 года. 26 октября 2012 года была зачислена в отряд космонавтов, где в течение полутора лет Кикина вместе с другими кандидатами в космонавты проходила курс общекосмической подготовки и 16 июня 2014 года получили квалификацию «космонавт-испытатель».

14 марта 2017 года – Межведомственная комиссия приняла решение о проведении конкурса по отбору кандидатов в отряд космонавтов РОСКОСМОСА в 2017 году.

10 августа 2018 года на заседании межведомственной комиссии подвели окончательные итоги нового отбора в отряд космонавтов, который продолжался почти полтора года. Всего было подано 420 заявлений, из них – 87 от женщин и 333 от мужчин. В результате на очный отбор было приглашено 103 кандидата (11 женщин и 92 мужчины). По результатам заседания межведомственной комиссии (МВК) были объявлены результаты отбора кандидатов в отряд космонавтов 2017-2018 года. Названы восемь новых кандидатов. К сожалению, женщины по всем критериям не прошли.

Так почему же женщин-космонавтов существенно меньше, чем космонавтов-мужчин?

Статистика такова: количество женщин-астронавтов из США - 46, из России (СССР) – 4. А ведь еще в 80-е годы в СССР планировалось создать полностью женский экипаж. Требования, предъявляемые к претендентам на участие в конкурсе по отбору кандидатов в космонавты, что в США, что в Росси, практически одинаковы:

- Требования к образованию, профессиональной квалификации и опыту работы претендентов;

- Медицинские требования.
- Психологические требования.
- Требования к физической подготовленности.
- Требования к профессиональной пригодности.

По всем этим требованиям женщины не уступают мужчинам. Но сама подготовка в отряде космонавтов занимает порядка 10 лет, а вот это уже накладывает отпечаток на выбор профессии.

Кроме того, с конца 1980-х российские космонавты не выполняют коротких полётов на орбиту. Люди находятся на МКС по полгода, а то и больше, и такая работа, конечно, женщинам не очень подходит, а вот американские шаттлы в своё время лета-

ли на орбиту максимум на две недели. И нагрузка у их экипажей была не столь серьёзная. И экипаж в России составляет 2-3 человека, американцы же летали большими экипажами. А там проще разделять функции внутри экипажа.

Подводя итоги набора в отряд космонавтов, бывший космонавт Сергей Крикалев, ныне исполнительный директор космических программ РОСКОСМОСа, сказал, что российские женщины не особо хотят становиться космонавтами, в отличие от мужчин. «Одним из основных требований для желающих присоединиться к команде является решимость, желание стать космонавтом», говорит Крикалев. «Видимо, процент женщин, желающих стать космонавтами, немного ниже».

Искусственные спутники, их виды и назначение.

Сорокина Анастасия
8 класс ГБОУ лицей №150

Искусственным спутником Земли может называться аппарат, вращающийся по геоцентрической орбите на скорости не ниже первой космической (7,9 км/с).

Классификация

Классифицировать ИСЗ можно по размеру – малые и большие спутники.

- Малые – массой до 100 кг
 - Микроспутники массой от 10 до 100 кг
 - Наноспутники массой от 1 кг до 10 кг
 - Пикоспутники с массой от 100 г до 1 кг.
 - Фемтоспутники имеют массу до 100 г
- Большие – массой больше 1 тонны. Пример: советский ИСЗ «Протон-4» с массой около 17 т.

Так же спутники можно классифицировать по решаемым ими задачам.

В зависимости от задач, решаемых с помощью ИСЗ, их подразделяют на научно-исследовательские и на прикладные. Научно-исследовательские ИСЗ служат для исследований Земли, небесных тел, космического пространства. Прикладными ИСЗ являются спутники связи, метеорологические спутники, навигационные спутники, спутники технического назначения и др.

- Астрономические спутники – это спутники, предназначенные для исследования планет, галактик и других космических объектов. Пример: «Космос-215», «Хаббл».
- Биоспутники – это спутники, предназначенные для проведения научных экспериментов над живыми организмами в условиях космоса. Пример: «АИСТ», «BeeSat-2»
- Метеорологические спутники — это спутники, предназначенные для передачи данных в целях предсказания погоды. Искусственные спутники Земли (ИСЗ) 5 для наблюдения климата Земли. Пример: «Meteostat», «Тирос», «Нимбус», «Метеор».
- Навигационные спутники - комплексная электротехническая система, состоящая из совокупности наземного и космического оборудования, предназначенная для определения местоположения и точного времени, а также параметров движения для

наземных, водных и воздушных объектов. Пример: «TEN GALILEO», «GPS NAVSTAR».

- Спутники связи - искусственный спутник Земли, специализированный для ретрансляции радиосигнала между точками на поверхности земли, не имеющими прямой видимости. Пример: «Молния» (Россия), «Интелсат» (США).

Жизненный цикл спутника: разработка, эксплуатация и выведение из эксплуатации.

Рассмотрим первую стадию: спутник создается, собирается, тестируется и отправляется на космодром. Там он устанавливается на ракетоноситель, проходит запуск ракеты и выход на орбиту. В некоторых ситуациях спутник сразу готов к работе. В некоторых, его по частям доставляют на орбиту и уже на орбите собирают.

Рассмотрим последний вариант чуть подробнее, так как в последние годы он крайне часто используется. Не подлежит сомнению, что более заманчиво собирать спутники из необходимых элементов прямо на орбитальном сборочном комплексе, реализуя философию типа «ЛЕГО НА ОРБИТЕ». Тогда, более простые космические аппараты можно просто заменять на новые, собранные из стандартных элементов. Безусловно, что существование на орбите такого комплекса делает более надежной эксплуатацию спутниковых группировок различного назначения и подготовку дальнейших миссий.

Вторая стадия – эксплуатация. Срок жизни спутника определяется количеством топлива, которое находится на борту спутника. Солнечные батареи обеспечивают электроэнергией бортовые системы.

И третья стадия – утилизация. Утилизация спутника предусматривается уже в момент сборки спутника. Устанавливается особая система, которая позволяет с помощью навигационных устройств либо спустить аппарат в нижние слои атмосферы, где он сгорает, либо перевести его на своего рода свалку, которая находится в нескольких сотнях километров ниже геостационарной орбиты.

Выводы: спутник это сложная система расчетов и работы, но только машинной, но и человеческой, и требующая новых разработок и модификаций.

Влияние космоса на живопись в исторической перспективе.

Щипицина Елизавета

9 класс ГБОУ СОШ №117

Для того чтобы раскрыть тему «Влияние космоса на живопись в исторической перспективе» необходимо сначала обратиться к истории искусства: в какой момент в нем начала появляться тема космоса (в том числе и «небесных» явлений).

В каменном веке человек изображал окружающий его мир и события из жизни. Так же наскальные рисунки каменного века считаются скорее частью ритуала, чем просто рисунками, т.е. они имели прикладное значение, и как таковым искусством не являлись, но дали начало настоящему искусству, которое служило и другим практическим целям.

В Античные времена искусство стало тем, чем и является современным мире, у него появилось эстетическое значение. В те времена уже изображали не только быт и

окружающий мир, но и мифических существ и все что относилось к «небесной» сфере – богов и сюжеты из их жизни. Но они все были основаны на том, что человек видел в то время. Однако все равно это были реально существующие предметы и явления, в том числе и произошедшие на небе. В целом все то, что человек мог увидеть своими глазами. Не смотря на то, что греческие философы уже ввели такое понятие как «космос», никто и нигде не изображал его. И их представление о космосе радикально отличалось от современного. Поэтому изобразить они его не могли, что и подтверждают все сохранившиеся предметы искусства.

В средневековье тема небесной сферы (космоса) не имела большого значения. Художники изображали портреты, пейзажи, мифических существ, библейские сюжеты и всё опять же было основано на том, что человек того времени видел. Мифические существа были похожи на животных либо на людей или комбинацию живых и не живых предметов. На изучение того, что относилось к «небесной сфере» был наложен запрет всеми основными религиями, это считалось богохульством. Даже приветствовалось изображение казни тех, кто посягал на небесную (божественную) сферу. Например, сожжение Джордано Бруно. Из всего этого можно сделать вывод, что до конца средних веков космос практически никак не влиял на искусство. Большее влияние на искусство оказывало религиозное представление о том, что относится ко всему неземному, что и находило отражение в произведениях искусства тех времен.

Самый главный вывод – искусство было очень ограничено. Ограничением было только то, что люди видели (реально существующие предметы и явления) и то, что не запрещала религия.

С изобретением телескопов и началом астрономических наблюдений люди впервые увидели, как по-настоящему выглядит ближайший космос. Как писал британский астроном Фред Хойл: *«Как только нам станет доступна фотография Земли, снятой со стороны... на свободу будет выпущена новая идея, такая же мощная, как и любая другая в истории»*. Так и случилось. Как только люди увидели и осознали безграничность космоса, это дало мощнейший толчок искусству. Начали появляться новые сюжеты, возникали новые жанры и направления, например, футуризм, в фантастических произведениях появились новые миры. Освоение дальнего космоса разрушило привычные границы искусства (бытовые и мифологические) и сделало его безграничным. Можно привести множество примеров и из разных жанров, например психоделические космпейзажи Марио Мартинеза или графика Стасиса Красаускаса. Открытие космоса так же дало начало явлению футуризма. Ярким представителем является Алексей Леонов – космонавт, первым вышедший в открытый космос, и художник, который напрямую связан с космосом, он видел космос своими глазами. В своих картинах Леонов изображает и действительность, и свою фантазию. Его настолько поразило космос, что он начал писать свои пейзажи.

Вывод: изучение космоса оказало самое сильное влияние на искусство, сделав его безграничным, выведя за рамки видимого мира и бытовых представлений о природных и космических явлениях.

Изучая этот вопрос автор не нашел ни одного упоминания подобного влияния космоса на искусство, поэтому автор считает свое виденье и выводы важными для понимания искусства в целом и наверно требующими дальнейшего изучения.

Секция «Космические и информационные технологии»

Бесконтактный метод передачи энергии с помощью лазера.

Григорьев Михаил
10 класс ГБОУ лицей №166

Темой данной работы является изучение способов бесконтактной передачи энергии с целью их использования в космическом пространстве для передачи энергии на большие расстояния.

Цель работы — изучить существующие способы передачи энергии на расстояние и выявить наиболее перспективные направления разработки данных систем.

Задачи:

1. Изучить и проанализировать научную литературу по темам «Бесконтактная передача энергии на расстояние», «Лазер», «СВЧ».
2. Исследовать характеристики и особенности систем бесконтактной передачи энергии на расстояние.
3. оставить сравнительную характеристику данных систем.
4. Описать возможный принцип работы данных систем.
5. Оценить рентабельность данных систем.

Беспроводная передача энергии – способ передачи энергии без использования токопроводящих элементов в электрической цепи.

Вопрос о передаче энергии является очень важным в наше время. Особенно в космическом пространстве, где нет атомных электростанций (АЭС) для выработки энергии и нет возможности передавать энергию с помощью кабеля, так как выводить километры кабеля в космос не представляется возможным. Многие люди считают, что беспроводная передача энергии – это нечто новое и футуристичное, поэтому, когда компания Apple представила в 2017 году зарядное устройство для бесконтактной передачи энергии для зарядки мобильных устройств, то многие посчитали это инновационной технологией. Однако это не совсем так.

Первые опыты по беспроводной передаче энергии проводились ещё в 1890-ых годах учёными Николой Тесла и Александром Степановичем Поповым. Так в 1893 г. Никола Тесла, продемонстрировал на Чикагской выставке свечение люминесцентных ламп. При том, что все они были без проводов. А в 1895 году Александр Степанович Попов в Санкт-Петербурге представил первый в мире радиоприёмник, который тоже является беспроводным передатчиком энергии. Но какие же есть беспроводный способы передачи энергии?

В настоящее время известны следующие способы бесконтактной передачи энергии:

1. Катушки индуктивности
2. Лазерный метод

3. СВЧ-сигнал

Для каждого из этих способов остаётся лишь вопрос – какие мощности и на какое расстояние можно передавать?

Исторически самым первым и самым простым способом является способ передачи энергии с помощью катушек индуктивности. Принцип действия их достаточно прост. Если взять 2 катушки, одну из них подключить к источнику тока и менять в ней силу тока, то, в результате этого меняется магнитный поток, пронизывающий вторую катушку. В следствии чего возникает электродвижущая сила. Однако у данного способа присутствует много минусов:

- Малые мощности
- Малые расстояния
- Низкий КПД < 40%

Следовательно, использовать катушки индуктивности не представляется возможным для больших мощностей и больших расстояний, что делает их невозможными для применения в космическом пространстве.

Вторым способом бесконтактной передачи энергии является лазерный метод.

Принцип действия лазера заключается в том, чтобы перевести накопленную энергию в лазерный пучок, а затем направить лазерный сигнал на фотопреобразователь, который бы преобразовал энергию лазерного пучка в электрический ток (принцип действия солнечных батарей). Но у данного способа есть свои особенности. На Земле, из-за наличия атмосферы, излучение лазера очень быстро рассеивается, поглощается, поэтому данный способ не применим для передачи энергии на большие расстояния в атмосфере. Из-за этого данный способ для передачи энергии применим только для безвоздушного космического пространства.

Но есть и ещё одна проблема – это рассеивание лазерного сигнала, которое происходит даже в безвоздушном пространстве.

Чтобы его рассчитать, необходимо воспользоваться формулой:

$$\alpha = 1,22 * \lambda/d * S, \text{ где}$$

α - диаметр конечного пучка

λ - длина волны света;

d - исходный диаметр луча;

1,22 - коэффициент (K), зависящий от формы апертуры (выходного) отверстия.

K=1,22 - для круглого сечения;

S – расстояние от передатчика до приёмника

Лазеры позволяют передавать довольно большие мощности, до нескольких МВт, но при этом срок службы лазера многократно уменьшается. Из-за этого оптимальным количеством энергии для передачи лазерным сигналом является энергия мощностью не более нескольких КВт, но при этом время передачи сигнала, при должной системе охлаждения, может достигать от нескольких часов до суток, что позволяет использовать данный способ для длительной подпитки маломощных объектов. А в космическом пространстве вопрос о расстоянии, на которое мы можем передавать сигнал, отпадает, поскольку нет препятствий для луча в виде атмосферы, что позволяет передавать сигнал на многие тысячи километров.

В связи с развитием лазерных технологий и их особенностью, связанной с работой в безвоздушном пространстве, данной технологией интересуются такие компа-

нии как РКК «Энергия» и NASA, для возможного её применения на космических аппаратах. Однако, у данного способа есть свой недостаток – это очень низкий КПД лазерных систем, из-за которого будет происходить потеря большей части энергии.

Третьим способом передачи энергии является способ передачи энергии с помощью сверхвысоких частот (СВЧ-сигнала).

Если использовать микроволны с длиной волны 12 см, что соответствует частоте 2,45 ГГц, то появляется «окно прозрачности атмосферы». Это значит, что микроволны с такой частотой, проходя сквозь атмосферу Земли, как бы не видят её. За счёт этого потери энергии, при передаче, становятся минимальными.

Чтобы использовать данный способ нужно преобразовать электрический ток в микроволны, что позволяет сделать прибор магнетрон – генератор микроволнового излучения (который находится в каждой микроволновке), а затем, после передачи, нужно преобразовать микроволны обратно в электрический ток.

Существует 2 способа преобразования СВЧ-сигнала в электрический ток:

1. с помощью ректенн. Ректенна — устройство, представляющее собой антенну, предназначенную для преобразования энергии поля падающей на неё электромагнитной волны в энергию постоянного тока.

2. с помощью циклотронного преобразователя энергии. ЦПЭ – устройство, предназначенное для преобразования поля падающей на него электромагнитной волны в энергию постоянного тока.

У данного способа почти нет ограничений по передаче огромных мощностей, поскольку единственным фактором, который может влиять на количество принимаемой энергии, является площадь приёмника.

Поскольку опыты по передаче энергии с помощью СВЧ-сигнала проходили только с приёмником энергии в виде ректенн, которые основаны на полупроводниковой технологии и не выдерживают большие мощности, то приходилось создавать приёмники огромных размеров, чтобы принять сигнал и не перегрузить систему ректенн. И также у этого способа нет ограничений по дальности передачи сигнала, поскольку данный способ может оптимально работать даже в земной атмосфере. И из-за этих свойств передаваемая мощность может доходить до нескольких ГВт.

Именно у этого способа были самые успешные проекты. Одним из таких проектов является опыт Вильяма Брауна (1975 г.), в котором ему удалось передать 30 КВт на расстояние 1,6 км (1 миля). Этот опыт до сих пор считается самым удачным за всю историю беспроводной передачи энергии.

И второй проект – это проект концептуальной «Космической солнечной электростанция (КСЭС) Глейзера». Данный проект представлял собой огромный спутник, который был бы выведен на геостационарную орбиту Земли (36000 км). Там бы он накапливал солнечную энергию, а потом преобразовывал в СВЧ-сигнал и отправлял на Землю. К сожалению, данный проект так и не был реализован.

Подводя итог, следует сказать, что двумя самыми лучшими способами по беспроводной передаче энергии являются лазерный метод и СВЧ-сигнал и именно в них сейчас заинтересованы космические компания как РКК «Энергия» и NASA.

Программа управления шаговыми двигателями в среде Node-Js.

Купоров Максим

10 класс ГБОУ лицей №126

Из-за неравномерности роспуска группировки спутников АнСат возникает необходимость в управлении скоростью выпуска ленты из каждого модуля по отдельности. Для этого и нужна программа управления частотой шагового двигателя, реализуемая в среде NodeJs.

Доклад ставит собой цель понять, каким образом ведется управление частотой шагового двигателя с помощью программных средств Node-Js.

Роспуск группировки происходит, с точки зрения механики, благодаря сервоприводам. Именно они заставляют катушку с лентой внутри модуля вращаться, из-за чего модули отдаляются друг от друга. Таким образом: сервопривод это то, за счет чего группировка начинает распускаться.

Сервопривод — механический привод с автоматической коррекцией состояния через внутреннюю отрицательную обратную связь, в соответствии с параметрами, заданными извне. Управление сервоприводом в группировке АнСат ведется с помощью платы PCA9685.

Сервопривода управляются с помощью широтно-импульсной модуляции. Широтно-импульсная модуляция — процесс управления мощностью, подводимой к нагрузке, путём изменения ширины импульсов, при постоянной частоте. ШИМ обладает таким параметром, как скважность. Скважность – отношение промежутков времени сигнала 5 вольт к времени всего импульса. Зная скважность, мы можем знать, какое напряжение будет подведено к нагрузке.

Аппаратное оснащение управляющей платы позволяет подключить к ней одновременно до 16 сервоприводов, что, на первый взгляд, может показаться удобным вариантом. Однако, из-за того, что модули отдаляются друг от друга на довольно большое расстояние во время роспуска, увеличивающаяся задержка выводит роспуск из под контроля. Решить данную проблему можно поместив несколько плат к каждому из сервоприводов, а уже их соединить друг с другом последовательно, что можно осуществить с помощью шины I2C.

Шина I2C – двухпроводная последовательная шина, которая позволяет подключить несколько чипов в одну «цепь» и управлять ими одновременно с одной платы. Но даже использование шины I2C для минимизации задержки не сможет убрать ее вовсе. Поэтому, даже если будет использоваться шина, необходимо обеспечить контролируемый (в более широком смысле) роспуск. Этого можно достичь, если бы скорость вращения каждого из двигателей можно было бы менять, что проблематично для сервоприводов.

Для этого используется шаговый двигатель, в котором регулировать скорость вращения можно регулируя частоту подаваемых сигналов. Т.к. управление платой PCA9685 происходит с помощью методов программной среды Node-Js, меняя параметр частоты, мы можем добиться ее изменения, а значит изменения скорости вращения выходного вала шагового движка.

Мониторинг арктических льдов по данным ДЗЗ.

Магид Елена

10 класс ГБОУ ФМЛ №366

Целью работы является выявление изменения основных свойств арктического льда методами ДЗЗ на примере участка в районе западной оконечности острова Большевик архипелага Северная Земля. Для достижения цели были решены следующие задачи:

- 1) Изучение материала по теме
- 2) Получение и обработка данных о ледовой обстановке в указанном районе
- 3) сравнение данных о состоянии льдов за последние 40 лет

Арктические льды являются важным климатообразующим фактором, определяющим деятельность человека в северных районах. Для описания ледового покрова морей используют набор характеристик: сплоченность, возраст, толщина, размер ледяных полей, состояние поверхности, скорость и направление дрейфа и т.д. Получение достоверной и точной информации необходимо для обеспечения безопасности мореплавания, ведения хозяйственной деятельности, проведения исследований. Принимая во внимание труднодоступность арктических районов и небольшую концентрацию метеорологических станций в заполярье, следует уделить большое внимание дистанционным методам исследования морского льда. Регулярные спутниковые данные о распределении ледяного покрова в Арктике обеспечивают получение важной климатической информации: именно спутниковые данные за последние три десятилетия позволили выявить важную тенденцию сокращения общей площади льда в Арктике и уменьшения его средней толщины.

Для использования данных со спутников полученные снимки необходимо дешифровать. Дешифрованием космических снимков называется процесс распознавания объектов земной, водной и воздушной сред, определения их взаимодействий, количественных и качественных характеристик.

При дешифрировании спутниковых изображений используются прямые и косвенные признаки. Прямыми признаками являются яркость изображения объекта, его размер и форма. К косвенным признакам относят местоположение и взаимную связь объектов, а также следы деятельности объектов.

Основными характеристиками льда, определяемыми с помощью ДЗЗ, являются: сплоченность (отношение площади льдин в зоне, где они распределены сравнительно равномерно, к общей площади этой зоны), ледовитость (процент площади, занятой льдом любой сплоченности по отношению к общей площади региона) и, в некоторых случаях, возраст льда

Далее рассмотрены общие принципы дешифрирования снимков ледяного покрова. На снимках видимого диапазона яркость льда различного возраста (а следовательно и толщины) напрямую зависит от отражательной способности (альбедо). Таким образом, чем тоньше лед, тем темнее тон его изображения, и чем толще лед, тем он светлее. На IR-снимках тон изображения зависит от температуры подстилающей поверхности. При этом чем тоньше лед, тем выше его температура и тем больше его излучательная способность. Форма и размеры объекта при дешифрировании спутниковых изображений также являются основными признаками. С увеличением толщины льда возрастают горизонтальные размеры полей одного возраста и по-

лей сморози, состоящих из разных по возрасту льдов. Наряду с горизонтальными размерами, показателем возраста ледяных полей является их форма. Так, вытянутая угловатая форма соответствует серо-белым и однолетним тонким льдам, а их, в свою очередь, различают по тону на оптических изображениях – серо-белому или белому соответственно. Для однолетнего среднего льда характерны поля с размерами 2–10 км, но вытянутой или округлой формы. Более округлая форма характерна для полей однолетнего толстого льда.

В данной работе рассмотрена методика обработки данных со спутников Landsat, полученных через сервис Glovis. Для этого использовалась программа ENVI.

Программный комплекс ENVI (Environment for Visualizing Images – средства для отображения снимков), включающий набор функций для обработки данных ДЗЗ и их интеграции с данными ГИС. ENVI включает в себя функции:

- * обработки и анализа снимков;
- * исправления искажений;
- * интерактивного дешифрирования и классификации;
- * анализа снимков в радиодиапазоне; и многие другие.

Программа содержит спектральные библиотеки и инструменты для выполнения спектрального и топографического анализа, анализа растительности и классификации изображений по различным алгоритмам.

ENVI имеет интуитивно понятный графический интерфейс, позволяющий начинающему пользователю быстро освоить все необходимые алгоритмы обработки данных. Для получения данных о площади льда в исследуемом районе использовались снимки в синтезе RED-NIR-SWIR (красный - инфракрасный)

Обработка данных включала в себя два этапа.

На первом этапе был выбран снимок за летний период времени, с минимальной облачностью. Далее использовался один из методов неконтролируемой классификации – Isodata, на основе которого выделялись классы объектов: открытая вода и некоторые виды льда. Смысл неконтролируемой классификации заключается в разделении всех пикселей изображения на группы (классы), название, спектральные характеристики и даже само существование которых предварительно неизвестны. Критерием отнесения пикселей к тому или другому кластеру служит схожесть спектральных характеристик. Выделенным классам присваиваются порядковые номера, а в задачу дешифровщика входит последующее определение их соответствия классам на земной поверхности. Этот способ чаще применяют при отсутствии достоверных эталонных данных, например, полевых наблюдений

Второй этап заключался в нахождении площади, занимаемой объектами каждого класса. Это можно сделать, используя данные о количестве пикселей каждого класса и зная, что пространственное разрешение снимков 30 м, т. е. площадь, соответствующая одному пикселу изображения - 900 кв. м.

Итогом работы являются графики динамики изменений общей площади льда и площадей отдельных его типов за период с 1986 по 2018 годы. На графиках заметна тенденция уменьшения площади ледяного покрова. Вероятно, причина сокращения количества арктических льдов в конце летнего периода связана с потеплением климата. Однако недавние данные наблюдений указывают на замедление потепления в Арктике, что свидетельствует об актуальности мониторинга климата Арктики, тем более что глобальные модели климата все еще отстают в описании реальных изменений.

Способы сохранения жизни экипажа космического корабля в длительных экспедициях.

Простяков Иван
9 класс ГБОУ лицей №470

По прогнозам доктора технических наук Константина Феоктистова путешествия к ближайшим звездным системам могут занять многие тысячелетия. Поэтому одной из главных проблем становится сохранение жизни космонавтов во время полета. В этом реферате будут рассмотрены 3 основных способа с помощью которых предполагается транспортировать космонавтов к другой звездной системе, а именно проекты «Корабль поколений», криогенной заморозки космонавтов и искусственной гибридной космонавтов.

Проект «корабля поколений».

Корабль поколений — гипотетический тип звездолёта для межзвёздных путешествий со скоростями, значительно меньшими скорости света, в котором создается замкнутая экосистема, в которой поколения космонавтов сменяются одно за другим. Первым упоминанием такого корабля в научной фантастике стала повесть Вивана Итина «Страна Гонгури». Первым же научным проектом, посвященным данному способу, но так и оставшемся на уровне чертежей, сохранения экипажа при межзвёздных путешествиях стала колония Джерарда О'Нейла (руководитель Принстонской команды ученых). Сложности в реализации данного проекта заключаются в чрезвычайной массивности данного корабля, т.к. его конструкция должна сохраниться в рабочем состоянии в течение всего полета. Также на корабле необходимо создать полностью самодостаточную экосистему, включая замкнутую циркуляцию воды, воздуха, питательных веществ и энергетических ресурсов. Что касается необходимого человеческого ресурса, согласно расчетам антрополога Джона Мура для функционирования корабля подобного типа в течение более чем 2000 лет достаточно экипажа в количестве 200 человек. На данный момент на Земле было проведено несколько проектов по симуляции замкнутой экосистемы, такие как: «Биос-3», «Экосистема-2», проект «Эдем». Самый длительный эксперимент (первый эксперимент в «Экосистеме-2») продлился всего два года и закончился неудачно.

Крионика

Крионика - это технология сохранения в состоянии глубокого охлаждения людей и животных в надежде на то, что в будущем их удастся оживить и при необходимости вылечить. Впервые полное описание основных положений крионики представил Роберт Эттингер в книге «Перспективы бессмертия» Научное обоснование практики крионики основано на нескольких ключевых идеях:

(1) Низкие температуры замедляют метаболизм. Достаточно низкая температура может практически остановить химические изменения на века.

(2) Образование льда можно сократить или вообще предотвратить, используя растворы для витрификации (сверхбыстрая заморозка, при которой раствор из специальных приопротекторов не переходит в стеклообразное состояние, без образования льда).

(3) Повреждения, связанные с низкотемпературным сохранением и клинической смертью, являющиеся необратимыми сегодня, теоретически обратимы в будущем.

Аргументом в пользу применения крионики в межзвездных полетах является полная остановка химических процессов в телах криопациентов. Следовательно для их содержания не потребуется хранения каких-либо запасов питательных веществ, воздуха, воды и энергии (за исключением аварийного запаса, и ресурсов необходимых для осуществления непосредственной миссии экипажа при достижении конечного пункта путешествия). Тем не менее на данный момент еще не найден способ безопасной разморозки человеческого организма из состояния криогенной заморозки, из чего следует невозможность применения данной технологии в космических полетах в настоящее время.

Искусственная гибернация

Гибернация искусственная - искусственно созданное состояние замедленной жизнедеятельности организма у теплокровных животных, в том числе и человека, напоминающее состояние животного в период зимней спячки, которое достигается при помощи нейроплегических средств, блокирующих нейроэндокринные механизмы терморегуляции (препараты, подавляющие реакцию ЦНС на внешние стимулы).

При гибернации метаболизм замедляется в несколько раз (зависит от подбранного комплекса препаратов), но не останавливается полностью. Из этого следует, что космонавтам будет необходим определенный запас питательных веществ, а также специальные устройства для стимуляции мышц для того, чтобы они не атрофировались во время полета. Технология гибернации упоминается в множестве фантастических романов таких как «Туманность Андромеды» И.А. Ефремова и «ложная слепота» Питера Уоттса. На данный момент гибернация применяется в хирургии при проведении длительных операций.

Сравнение предложенных проектов

«Корабль поколений» в сравнении с остальными технологиями, является наиболее дорогим способом сохранения жизни космонавтов в длительном полете к другим астрономическим объектам. Но несмотря на сложность постройки космического корабля подобного типа, он обладает и положительными сторонами. Космонавты большинство времени находятся в сознании, соответственно в случае нештатной ситуации они могут отреагировать на произошедшее с должной скоростью.

Что касается применения криозаморозки, она является наиболее экономичным вариантом сохранения жизни экипажа. Фактически для него необходимы только криокапсулы и аппарат для разморозки экипажа. Однако основная проблема заключается в том, что на данный момент ученые не знают, как именно должен проходить процесс разморозки, чтобы не навредить космонавтам.

Искусственная гибернация является наиболее реализованной с практической точки зрения технологией в данной сфере. По затратам ресурсов на ее реализацию она находится примерно по-середине между двумя вышеупомянутыми способами.

Основываясь на проведенном анализе способов сохранения экипажа КК в длительных полетах, был сделан вывод о том, что наиболее перспективным будет применение синтеза нескольких технологий. Как пример можно привести постоянное присутствие на корабле посменно бодрствующего дежурного для немедленного реагирования для срочного реагирования на возможные чрезвычайные ситуации, пока остальная часть экипажа находится в гибернации.

Использование возвращаемых ступеней в ракетной технике.

Седень Антон

10 класс ГБОУ СОШ №298

Целью работы является анализ способов возврата ступеней ракет-носителей для их повторного использования.

Задачи работы:

1. Изучить литературу по теме «Возвращаемые ступени ракет-носителей»
2. Изучить способы возврата ступеней ракет-носителей
3. Рассмотреть способы возврата ступеней ракет-носителей на примере реальных проектов

4. Выявить плюсы и минусы способов возврата ступеней

В современной космонавтике важной темой являются космические полеты и изготовление ракет-носителей, на которые тратится большое количество средств, поэтому становится важным вопрос удешевления процесса запуска ракет-носителей. Одним из способов решения этого вопроса является использование возвращаемых ступеней.

Первым способом возврата ступени ракеты-носителя является использование на ступени маршевых двигателей и посадочных опор, которые смогут обеспечить мягкую посадку. Данный способ был реализован на ракете-носителе Falcon Heavy компании SpaceX. На ракете-носителе в качестве боковых ускорителей были использованы две ступени, выполненные на основе первой ступени ракеты Falcon 9. Каждый ускоритель имеет по 9 жидкостных ракетных двигателей. На верхушке ускорителей размещён композитный защитный конус.

Плюс:

- теоретическая возможность осуществления практически полной много-разовости и автономности системы посадки

Минус:

- большой вес элементов посадочной системы, в том числе: дополнительное топливо, посадочные опоры.

Следующий способ — использование парашютов. С развитием синтетических тканей парашюты становятся всё легче и потенциально привлекательней для возврата космической техники.

Плюс:

- сравнительно небольшой вес и объём посадочной системы

Минус:

- система неуправляемая и для посадки потребуется выделение зоны отчуждения.

Следующий способ — использование многоразовой ступени с жестким крылом. Эта идея реализуется в проекте «Байкал». «Байкал» — проект многоразового ускорителя (МРУ) первой ступени ракеты-носителя Ангара. Основная идея проекта состоит в том, чтобы выполнивший задачу ракетный ускоритель, отделившись от носителя, автоматически возвращался к месту старта и приземлялся на самолётную взлетно-посадочную полосу как крылатый беспилотный летательный аппарат.

Создание базы данных олимпиадных астрономических задач.

Васильева Яна

11 класс ГБОУ гимназия №166

Цель: проектирование базы данных по олимпиадным астрономическим задачам.

Задачи:

- Проанализировать материалы из предметной области.
- Составить структуру базы данных.
- Создать базу данных.
- Заполнить базу данных материалами исследования.

База данных (БД) – организованный структура, предназначенная для хранения информации.

Основные модели(типы) БД:

1. Иерархическая
2. Сетевая
3. Реляционная – совокупность связанных между собой таблиц.

Для разработки программ, систем программ, работающих с базами данных, используются специальные средства – системы управления базами данных (СУБД).

СУБД — совокупность языковых и программных средств, которые обеспечивают доступ к данным, позволяет их создавать, изменять, удалять, обеспечивать безопасность и т.д.

- PhpMyAdmin — это веб-приложение, представляющее собой веб-интерфейс для администрирования СУБД MySQL.
- SQL — это язык программирования, который применяется для создания баз данных.
- PHP — скриптовый язык общего назначения, применяемый для разработки веб-приложений.
- Apache HTTP-сервер — свободный веб-сервер.

В базе данных находятся данные об астрономических олимпиадных задачах

Чтобы начать работу с БД, нужно, для начала, скачать ЗИП архивы всех информационных систем. Для удобства, я создала папки "Server" на диске C и D. На диск C разархивируем PHP, Apache, MySQL. На диск D: PhpMyAdmin.

В папке с Apache открываем файл httpd и прописываем пути. Практически тоже самое делаем в файле httpd-vhots. Теперь открываем системный файл под именем администраторам и вписываем туда. Запускаем само приложение.

Для связи PHP и Apache, снова возвращаемся к файлу httpd и в конце добавляем строки, которые предоставлены на фотографии ниже

Теперь следует запустить MySQL с помощью запроса в командной строке от имени администратора.

Для работы с базой данных необходимо:

1. Установить соединение с сервером.
2. Выбрать базу данных, которая будет активной.
3. Выполнить запрос к базе данных.

Чтобы простой человек мог пользоваться данными из базы, необходимо связать интерфейс и базу данных.

**Создание базы данных выпускных квалификационных работ
Юношеского клуба космонавтики им.Г.С. Титова.**

Брюхова Елизавета
11 класс ГБОУ СОШ №274

Тема: создание базы данных выпускных квалификационных работ ЮКК им. Г.С. Титова

Цель: разработка интерфейса и создание базы данных выпускных квалификационных работ ЮКК им. Г.С. Титова

Задачи:

1. Анализ литературных источников на тему баз данных и интерфейсов;
2. Классификация полученной информации;
3. Создание структуры базы данных;
4. Создание базы данных выпускных квалификационных работ;
5. Разработка интерфейса пользователя;
6. Объединение базы данных и интерфейса;
7. Тестирование полученного результата.

Актуальность: база данных ВКР имеет высокую степень полезности для учеников 3 года обучения, потому что может упростить выбор темы и помочь в процессе написания работы.

Для разработки базы данных необходимо ознакомиться с некоторыми основными понятиями:

- Данные – сведения, факты, показатели, выраженные в различной форме

- СУБД (система управления базами данных) – совокупность языковых и программных средств, которая осуществляет доступ к данным, позволяет их создавать, изменять и удалять, обеспечивает безопасность и целостность данных.

- ID – идентификатор – показатель, позволяющий определить контекстную строку в реляционной базе данных;

Различают первичный (primary) и внешний (foreign) ключи. все значения первичного ключа уникальны, а внешнего - необязательно.

В данной работе используется реляционная база данных, которая является совокупностью связанных между собой таблиц.

ER-Диаграмма



Для создания базы данных использовался язык программирования SQL, СУБД MySQL и веб-приложение phpMyAdmin.

В процессе разработки базы данных были созданы следующие таблицы: реферат, выпускник, защита, уровень ВКР, баллы, пересечения.

Все они связаны между собой по определенным признакам. Таблицы «Защита», «Реферат» и «Уровень ВКР» связаны друг с другом с помощью таблицы «Пересечения», через ID. Таблица "Выпускник" связана с таблицей «Реферат» с помощью ID выпускника, а таблица «Баллы» связана с таблицей «Уровень ВКР» через ID содержания, форматирования, защиты.

В результате проделанной работы:

- было выяснено понятие базы данных и ее типы;
- определены язык программирования, СУБД и веб-приложение для создания базы;
- создана структура базы данных, а также представлен внешний вид таблиц в веб-приложении phpMyAdmin.

Технология послойного наплавления FDM.

Барыкин Владимир

10 класс ГБОУ СОШ №690

Моделирование методом послойного наплавления (англ. Fused Deposition Modeling) – технология аддитивного производства, широко используемая при создании трехмерных моделей, при прототипировании и в промышленном производстве.

Аддитивное производство — группа технологических методов производства изделий, основанная на поэтапном добавлении материала на основу в виде листа платформы или осевой заготовки.

Технология FDM подразумевает создание трехмерных объектов за счет нанесения последовательных слоев материала, повторяющих контуры цифровой модели.

Объекты создаются из расплавленного пластика. Намотанная на катушку пластиковая нить, разматываясь, подается в сопло, при этом управляемый компьютером механизм перемещает само сопло или объект (или оба) вдоль трёх осей. После выдавливания (экструзии) материал моментально затвердевает. Но, кроме пластика, в качестве расходных материалов также используют фотополимеры, нейлон и металлический порошок

Из особенностей конструкции принтеров, использующих технологию послойного наплавления FDM можно отметить то, что эти принтеры совершают работу по трём направляющим (X;Y;Z).

В отличие от 2D-принтера, в котором работа ведётся лишь по двум направлениям (X;Y): печатающая головка перемещается только влево-вправо, а колёсики внутри перемещают лист на новую строку. Все три оси расположены под прямым углом друг к другу

Следующей отличительной чертой 3D-принтеров является Экструдер. Само понятие «Экструдер» применяется не только в проектировании и создании 3D-принте-

ров, оно используется для того, чтобы обозначить то устройство, которое отвечает за подачу разогретого материала, в случае 3D-принтеров – это раскалённая нить

И, наконец, главной особенностью 3D-принтеров являются небольшие двигатели, которые направляют печатающую головку или печатную платформу по одной из трёх осей с точностью до миллиметра

Говоря о технике, конечно же, нельзя забывать о её технических характеристиках:

	Кол-во печатающих головок	Область построения (мм)	Масса принтера	Стоимость принтера (в рублях)
Cube 3D	2	152,5x152,5x152,5	16 кг	60.000
Cube X	1	275x265x240	37 кг	154.000
Felix 2.0	1	255x205x235	6,7 кг	85.000
Picasso Builder	1	200x200x200	6,5 кг	104.000

Лучшим из приведённых в таблице принтеров является Felix 2.0. При его низкой цене, модели, производимые этим принтером, имеют довольно высокое качество. Также этот принтер оснащён функцией, позволяющей в любой момент остановить процесс изготовления модели, внести необходимые корректировки и продолжить выполнение работы с момента постановки на паузу, учитывая новые параметры. Его программа написана на русском языке и проста в освоении. А ещё этот принтер обладает высокой точностью печати (50 микрон) и высокой скоростью печати (54 см³/час).

Секция «Аэрокосмические проекты»

Крупногабаритные космические конструкции на базе спутников «АнСат».

Григорьев Михаил
10 класс ГБОУ гимназия №166

Создание группировки спутников «АнСат» – основная цель КБ «АнСат», участниками которого являются учащиеся и преподаватели ЮКК им. Г.С. Титова. В рамках проекта разрабатывается группировка спутников «АнСат» (космический сегмент), беспилотный летательный аппарат (БПЛА) (авиационный сегмент), предназначенный для испытания модулей мехатроники группировки на Земле, а также соответствующее программное обеспечение (наземный сегмент).

«АнСат» – группировка спутников, состоящая из нескольких «наноспутников», связанных между собой механически, информационно и энергетически. Формфактор – правильная шестигранная призма.

Свойства правильной шестигранной призмы: сторона призмы равна радиусу описанной окружности; состоит из 6 равносторонних треугольников; при увеличении длины связей сохраняются свойства; при создании многоуровневых конструкций стороны параллельны друг другу.

Свойства группировки:

- Равномерный роспуск
- Масштабируемость
- Компактное транспортное состояние

На орбиту Земли спутник доставляется в сложенном состоянии. В связи с этим форма отдельно взятого спутника – сота, шестиугольная призма. Эта форма является оптимальной: все спутники группировки компактно складываются, между ними почти не остается зазоров.

Количественный расчёт группировки. Так как конструкция является масштабируемой, то появляется вопрос подсчёта элементов системы, таких как: спутники-модули, связи и сектора. Как говорилось ранее, правильную шестигранную призму можно разбить на 6 равносторонних треугольников – сегментов. При вращении одного такого сегмента 6 раз мы и получаем конструкцию АнСат.

Рассмотрим подсчёт элементов на примере 1 сегмента. При подсчёте элементов можно вывести систему: на каждом следующем уровне добавляется 1 модуль-спутник, 3 связи и два сектора. В связи с этим были выведены формулы. При дальнейшем изучении данного вопроса выяснилось, что данные формулы являются формулами n -ого члена арифметической прогрессии. Это значит, что количество всех элементов увеличивается в арифметической прогрессии с определённым шагом (d) Значит, мы можем воспользоваться формулой суммы членов арифметической прогрессии для подсчёта количества элементов уже во всём сегменте, а не на уровне. И так же были выведены формулы для подсчёта количества элементов в группировке в целом.

Весовой расчёт группировки. Для расчёта веса всей группировки нужно учитывать такие критерии, как вес спутников-модулей со всей встроенной в них механикой и электроникой, вес механических связей и вес солнечного паруса (плёнки).

Рассмотрим на примере минимальной модификации группировки, состоящей из 7 спутников: при весе одного спутника = 3 кг, весе 1 метра погонного связей = 0,042 кг и весе 1 м² плёнки = 0,012 кг получается, что данная система будет весить лишь 54 кг. При этом преимуществом данной конструкции будет являться то, что при минимальном транспортном положении равно в диаметре лишь 0,52 м, диаметр в рабочем положении будет равен 40 м, а рабочая площадь равна 1039 м².

Ещё одним уникальным свойством конструкции АнСат является возможность создания объёмных крупногабаритных конструкций. Первым видом такой конструкции может являться конструкция в форме тетраэдра, которая обладает следующими свойствами:

1. Центр описанной сферы совпадает с центром вписанной.
2. Центр тяжести тетраэдра совпадает с центром описанной и вписанной сферы.
3. Вписанная сфера касается граней в центрах описанных около этих граней окружностей.
4. Сумма внешних единичных нормалей (единичных векторов, перпендикулярных к граням), равна нулю.
5. Окружности вписанные в грани тетраэдра соприкасаются в друг с другом в одной точке.

Если рассмотреть данную конструкцию с точки зрения рабочей площади, то получаемая площадь, при минимальной модификации и при том же транспортном диаметре системы, становится в 4 раза больше. При этом, при роспуске сохраняются центр масс системы и форма конструкции. И все вышеперечисленные свойства будут сохраняться и на объёмной конструкции в форме шара. Но при этом мы получаем ещё большую рабочую площадь.

Энергетический вопрос всегда был важен для человечества, особенно для космического пространства, где нет привычных нам атомных электростанций. Но зато в космосе есть почти неисчерпаемый источник энергии – Солнце, чью энергию активно используют все космические аппараты. Благодаря возможности свободного доступа к солнечной энергии, были выдвинуты идеи создания космических солнечных электростанций (КСЭС). Одним из таких проектов является проект «КСЭС Глейзера» – проект огромного спутника, выводимого на геостационарную орбиту Земли, где бы он накапливал энергию, а затем отправлял её на Землю с помощью высокочастотного сигнала. К сожалению, данный проект так и не был реализован.

Группировка АнСат, благодаря огромным рабочим площадям, способна стать космической солнечной электростанцией. Это может произойти благодаря плёнке, натянутой в пространстве внутри секторов. Данная плёнка, способна с 1 м² вырабатывать мощность равную 100 Вт. А при площади равной 1000 м² мы можем получить мощность равную 0,1 МВт (100000 Вт). А при максимальной площади есть возможность получать уже 5,1 МВт (5100000). И затем есть возможность передавать накопленную энергию с помощью систем бесконтактной передаче энергии, таких как: лазер и СВЧ-сигнал.

В ходе работы над проектом был создан и испытан демонстрационный стенд роспуска системы АнСат.

Разработка системы роспуска солнечного паруса.

Назарова Анна, Котелевский Никита

10 класс ГБОУ СОШ №111, 2 курс СПбГУ

Существует 2 основных класса солнечных батарей - кристаллические и плёночные (гибкие). Кристаллические батареи имеют твёрдую структуру и состоят из кристаллического кремния. Плёночные батареи называются так потому, что их основой является тонкая и гибкая полиамидная плёнка, которая служит полупроводником, или на которую наносится напыление из полупроводникового вещества.

Плёночные батареи состоят из аморфного кремния (силана), солей кадмия (сульфида или теллурида кадмия) или селенидов (медно-галлиевого, медно-индийевого или медно-индий-галлиевого). Индий и галлий - хорошие полупроводники. Кадмий известен своей светопоглощающей способностью. Эти вещества по компонентам напыляют на тонкую полиамидную плёнку: сначала металл (кадмий, медь, индий, галлий), затем неметалл (серу, селен или теллур). Под действием солнечного света или ультрафиолетового излучения Солнца происходит химическая реакция и образуется соль, которая работает как полупроводник. Толщина полимерной плёнки (основания) составляет от 1 до 5 мкм; толщина напыления - несколько нм. Самыми лучшими считаются батареи из медно-индий-галлиевого селенида (их КПД может достигать 20 %). Но в настоящее время их не производят в больших количествах (их доля - 2% от всего количества производимых плёночных батарей). Это связано с более высокой стоимостью индия и галлия по сравнению с силаном и кадмием.

Вместо обычной полиамидной плёнки с напылением может использоваться плёнка из полупроводникового материала (полифенилена, фуллеренов или фталоцианина меди). В таком случае напыление на плёнку полупроводниковых веществ не требуется. Плёнка из такого материала называется полимерной солнечной батареей. Она очень тонкая (толщина - 100 нм), дешёвая (цена как у батарей из силана) и имеет КПД от 5 до 6%. Полимерные батареи были изобретены американским учёным Аланом Хигером и корейским учёным Кванхе Ли в 2011 г.

Недавно американские учёные из Калифорнийского университета (в Лос-Анджелесе) создали тандемную полимерную батарею, которая состоит из нескольких полупроводниковых слоёв (каждый слой принимает энергию определённой части спектра). Её КПД достигает 8,62%. После добавления инфракрасного слоя КПД батареи достиг 10,9%.

Верхний слой формируют из сплава на основе гидрогенизированного аморфного кремния, второй — аналогичный сплав с добавлением германия (10-15%), третий — с добавлением от 40 до 50% германия. Таким образом, каждый следующий слой имеет запрещённую зону уже, чем у предыдущего слоя, и не поглощенные фотоны в верхних слоях, поглощаются нижележащими слоями пленки.

Несколько лет назад японскими и австрийскими учеными была создана сверхтонкая гибкая солнечная батарея. На демонстрации батарея была обернута вокруг человеческого волоса диаметром 70 мкм. Подложка батареи толщиной 1,4 мкм была сделана из полиэтилентерефталата. КПД батареи составил 4,2%, удельная мощность - 10 Вт/г, что в 1000 раз превосходит удельную мощность батарей из поликристаллического кремния.

Самыми дешёвыми плёночными батареями считаются батареи из аморфного кремния (силана), поэтому они производятся и используются чаще всего. Однако их КПД очень низкий (от 5 до 6%). Батареи из селенидов и солей кадмия более энергоэффективны, но стоят дороже, используются реже и производятся в малых количествах. Но при этом все плёночные батареи дешевле кристаллических. Высокая цена кристаллических батарей связана с трудоёмкостью и дороговизной производства чистого кремния из кварцевого песка.

Преимущества и недостатки гибких солнечных батарей

Преимуществом плёночных батарей являются гибкость, компактность в сложенном состоянии, меньшая масса, более низкая стоимость, больший диапазон спектра поглощаемой солнечной энергии, ударопрочность. В отличие от классических кристаллических кремниевых батарей плёночным батареям можно придавать любую форму, их легко сворачивать и разворачивать. Во время транспортировки космического аппарата на орбиту гибкие батареи полностью умещаются в сложенном состоянии внутри космического аппарата и не занимают дополнительного места в ракете, а после вывода КА на орбиту разворачиваются в рабочее положение. Это даёт возможность сэкономить место в ракетоносителе; увеличить размер и количество аппаратов, запускаемых на ракетоносителе за один запуск. Плёночным батареям не требуется охлаждение, в то время как кремниевые батареи нужно охлаждать из-за их быстрого нагрева. Кроме того, в настоящее время кристаллический кремний постоянно дорожает, поэтому стоимость кристаллических батарей будет расти. Это сделает гибкие солнечные батареи ещё более популярными как более выгодный способ использования солнечной энергии.

Плёночные батареи поглощают световую энергию на большем диапазоне частот, чем кристаллические. Светопоглощающая способность гибких батарей в 40 раз больше, чем кристаллических. Кроме того, они на 10-15% лучше кристаллических поглощают энергию рассеянного или отражённого света, фотоны которого несут меньшую энергию, чем направленный свет.

Недостатком гибких батарей является меньшая мощность и энергоэффективность и более короткий срок службы. Для запасаения одинакового количества солнечной энергии плёночная батарея должна иметь в 2,5 раза большую площадь, чем кристаллическая. Кристаллические батареи работают от 15 до 20 лет, плёночные - от 10 до 12 лет. Плёночные батареи полупрозрачны, поэтому часть солнечного света не поглощается батареей, а проходит через неё и не переводится в механическую энергию.

Ещё одним недостатком плёночных батарей является то, что даже при небольшом повреждении плёнки разрыв может разойтись по всей длине. Для того, чтобы при повреждениях (например, при попадании метеоритов или космического мусора) вся плёнка не разорвалась, её армируют (наклеивают ленты из такой же плёнки). При этом толщина плёнки увеличивается в 2 раза. Армированная плёнка прочнее, но жёстче: её сложнее сворачивать.

Таким образом, разные типы гибких солнечных батарей имеют разную мощность, КПД (таблица 1), стоимость, толщину и принцип изготовления. Это зависит от свойств полупроводникового вещества, которое является основным действующим компонентом в солнечных батареях.

Таблица 1: КПД разных полупроводниковых веществ в солнечных батареях.

Тип полупроводникового вещества	КПД (%)
Монокристаллический кремний	17-22
Поликристаллический кремний	12-18
Силан (аморфный кремний)	8-12
Соли кадмия	10-12
Селениды	15-20
Полифенилен, фуллерены, фталоцианин меди	14-15

Разработка мобильной платформы для посадки БПЛА.

Байбульсинов Артем
10 класс ГБОУ СОШ №571

Последние время беспилотная авиация быстро развивается и вливается во все сферы жизни человека. В недалёком будущем беспилотники станут настолько развитыми и популярными, что их посадки не будут большой проблемой. Однако сейчас они далеки от совершенства, поэтому посадка БПЛА является самой сложной и приоритетной задачей для их разработчиков.

На данный момент существует множество способов посадки для различных классов БПЛА и каждый из них имеет свои плюсы и недостатки

Первый, популярный способ - это парашют. Также очень часто вместе с ним используют амортизирующую подушку, выпускаемая перед приземлением. Плюсом данного способа является его простота: беспилотник выходит на заданную точку при помощи GPS-навигатора, начинает кружиться над этим местом, собирая дополнительные данные о ветре, выключает двигатель и выпускает парашют. В то же время недостатками является невозможность контролировать снижение, что не позволяет использовать данный вид посадки в условиях ограниченного пространства. Также посадочное оборудование снижает грузоподъёмность, хотя используется самую малую часть полёта.

Второй способ - это вертикально расположенный трос. Его основным плюсом является, то что посадочное оборудование не занимает много места. Из себя оно представляет десятиметровую стрелу, стоящую на небольшой колёсной платформе, с закреплённым между двумя параллельными штангами тормозным тросом. БПЛА подлетает к тросу и пытается зацепиться титановым крюком, который расположен на концах крыльев. Причём перегрузка при посадке составляет всего 12g, ведь, скажем, даже при старте с катапульты перегрузка составляет 15 g. Однако главным минусом данного способа является ограничение по массе БПЛА, примерно не более 20 кг, потому что данная конструкция не сможет затормозить беспилотник с большой

массой из-за большей кинетической энергии, а чтобы она всё-таки смогла, нужно увеличивать габариты, из-за чего минимизируется главный плюс.

Третий способ - это сеть. Основной плюс этого вида посадки является большая площадь самой сети(примерно 100 кв.м.), что позволяет БПЛА лететь с большой погрешностью по курсу и глассаде. Говоря про минусы, стоит отметить большие габариты наземного оборудования и также небольшая масса БПЛА.

Исходя из выше перечисленного, тема является очень актуальной на данный момент. Стояла задача по созданию 3D-модели мобильной платформы для посадки БПЛА, проект КБ «АнСат» Юношеского Клуба космонавтики им. Г. С. Титова. Из себя платформа представляет правильную шестиугольную призму, которая расположена на колесном шасси. Для решение этой задачи было необходимо:

1. Изучить уже существующие способы посадки.
2. Ознакомиться с наработками КБ «АнСат» по данной теме.
3. Создание 3D-моделей основных компонентов платформы.
4. Объединение компонентов в единую сборку.

Главной целью, определенной в рамках авиационного направления, является разработка комплекса систем, обеспечивающих посадку БПЛА на мобильную платформу в неподготовленной для посадки местности. Для осуществления безопасной и успешной посадки БПЛА на мобильную платформу необходимо изначально обозначить основные технические требования к БПЛА, к системе посадки и посадочной платформе в целом:

1. Автоматический выход БПЛА на глассаду;
2. Мобильность посадочной платформы;
3. Обеспечение торможения БПЛА с перегрузкой не превышающей заданную (например, не более $3\div 5 g$).

В рамках работы над разработкой мобильной платформы для посадки БПЛА стояло множество задач, включая создание 3D-модели.

Создание платформы началось с автомобиля. За основу была взята Газель 3302 с 4-метров кузовом и сделал её макет.

Габариты:

- длина кузова-4 м;
- ширина кузова-1.91 м;
- высота кузова-2.4 м;
- макс. длина-6.6 м;
- макс. ширина-2 м.

Вся конструкция состоит из 6 секций, в каждой из которых находится по три пары так называемых ножниц.

Получилось так, что в сложенном варианте ширина конструкции будет примерно 1.2 м, а возвышаться над кузовом будет примерно 10 см. В разложенном варианте длина от одного края до другого примерно 10.5 м, длина от одного столба до другого 12 м, как и планировалось в проекте КБ «АнСат», а полотно на которое будет приземлятся БПЛА возвышается над кузовом на примерно полметра.

Тормозная система для БПЛА самолетного типа. Идея и разработка системы, анализ проведенных испытаний.

Табит Аля

11 класс ГБОУ гимназия №159

В наши дни беспилотные летательные аппараты (далее по тексту - БПЛА) получили широкое распространение. Сферы их применения различны: начиная от обслуживания инфраструктурных объектов и доставки пиццы, заканчивая использованием беспилотников при ведении боевых действий. По статистике рынок БПЛА в наши дни развивается так активно, что каждый месяц внедрение беспилотников на предприятиях увеличивается на 20%. По принципу полета БПЛА можно разделить на пять групп:

1. БПЛА с жестким крылом (БПЛА самолетного типа);
2. БПЛА с гибким крылом;
3. БПЛА с вращающимся крылом (БПЛА вертолетного типа);
4. БПЛА с машущим крылом;
5. БПЛА аэростатического типа.

Из всех перечисленных типов наибольшее распространение получили БПЛА самолетного и вертолетного типов. Одним из главных преимуществ БПЛА вертолетного типа является вертикальная посадка, что позволяет посадить летательный аппарат в любом месте, где есть ровная поверхность. В свою очередь, для БПЛА самолетного типа посадка – это процесс достаточно трудоемкий и затратный, требующий наличия специальных вспомогательных средств, таких как взлетно-посадочная полоса или специальные устройства.

Задача по посадке легких БПЛА (масса легких БПЛА до 20 кг) самолетного типа не решена до сих пор. Именно поэтому в Конструкторском бюро, организованном при ЮОК им. Г.С. Титова, была поставлена задача – разработать систему посадки для вышеуказанных БПЛА. Система посадки должна включать в себя:

- систему управления БПЛА на этапе посадки. Данная система не рассматривается в данной работе;
- система зацепления на борту БПЛА (гак);
- мобильная платформа – конструктивная часть системы посадки. Далее, в работе, будет рассматриваться именно конструктивная часть.

Один из ключевых этапов посадки - непосредственное торможение БПЛА, которое обеспечивается тормозным устройством, находящимся на мобильной платформе. Таким образом, основная задача тормозного устройства - погасить скорость беспилотника до нуля, при этом на летательный аппарат должна действовать перегрузка, не превышающая эксплуатационную. При разработке системы торможения была выдвинута гипотеза о погашении кинетической энергии беспилотника серией ударов.

Предлагаемая система представляет из себя последовательно соединенные барьеры, расположенными на одинаковой дистанции друг от друга. В систему заряжен трос с определенным количеством шарообразных бобышек на нем. При зацеплении гаком троса, трос проходит сквозь череду барьеров. При преодолении барьера бобышка ударяется о пластинки, раздвигая их. При этом пружины (резинки) накапливают

потенциальную энергию, поглощая таким образом кинетическую энергию движущейся бобышки, а как следствие, и беспилотника.

Цель данной работы – подтверждение гипотезы торможения посредством обработки экспериментальных данных и определение работы, совершаемой тормозной системой при единичном ударе. Задачи работы:

1. Математическое описание гипотезы;
2. Анализ валидности полученных результатов;
3. Обработка экспериментальных данных.

С целью проверки данной вышеописанной гипотезы, а также общей работоспособности системы были проведены натурные испытания. В экспериментах система торможения обладала следующими элементами:

1. Две стойки, расположенные перпендикулярно движению макета БПЛА;
2. Трос, заряженный в каждую из направляющих, на котором расположено по пять шарообразных бобышек с каждой стороны;
3. Макет БПЛА с элементом зацепления (гак);
4. Акселерометр, установленный на макете беспилотника;
5. Видео-камера для регистрации процесса торможения.

Обработку результатов необходимо начать с определения валидности проведенного эксперимента. Валидность - мера соответствия полученных результатов поставленным задачам. Валидность эксперимента – это характеристика его способности быть средством проверки гипотез о причинно-следственных связях между явлениями действительности. При анализе проведенных экспериментов, их результаты были разделены на три группы валидности:

1. Валидные
2. Условно-валидные
3. Брак

Эксперимент считается условно-валидным при удовлетворении следующим критериям:

1. Трос не слетел с роликов до момента полной остановки макета;
2. Гак зацепил и зафиксировал трос;
3. Отсутствует механическое зацепление бобышек за барьеры;
4. Наблюдалась полная остановка макета БПЛА;

Эксперимент считается полностью валидным при удовлетворении следующим критериям:

1. Соблюдены все критерии условно-валидного эксперимента;
2. Известно количество шаров, прошедших через систему после полной остановки макета.

В результате такого подхода из 21 эксперимента: 3 оказались полностью валидных, 13 – условно-валидных, а 5 экспериментов были забракованы.

Выводы

Основные выводы по проделанной работе:

1. Доказана гипотеза торможения серией дискретных ударов
2. Определены критерии оценивания валидных экспериментов
3. Обработаны данные валидных экспериментов
4. Предстоит рассчитать работу, совершаемую тормозной системой при единичном ударе.

Анализ кинематических параметров торможения БПЛА на основе видеосъемки.

Чешкова Яна

11 класс ГБОУ лицей №486

В Юношеском клубе космонавтики им. Г.С.Титова на данный момент работает образовательный проект «АнСат». В проекте учащиеся школ, студенты и педагоги занимаются разработками по двум глобальным направлениям: космическому и авиационному.

В рамках авиационного направления участники КБ занимаются разработкой комплекса систем, обеспечивающих посадку беспилотного летательного аппарата (БПЛА) на мобильную платформу в непредназначенной для этого местности, что включает в себя разработку тормозной системы, обеспечивающей торможение БПЛА с перегрузкой не выше заданной.

При разработке системы торможения была выдвинута гипотеза о том, что серией ударов можно полностью погасить кинетическую энергию БПЛА.

Для проверки вышеуказанной гипотезы на летнем выезде были проведены натурные испытания разработанного прототипа системы торможения, представляющего из себя натянутый трос, на концах которого находятся шарообразные объекты. При вытягивании троса шары проходят через пружинные пластины. С помощью ударов шаров о пластины осуществляется перераспределение кинетической энергии БПЛА в работу этих пластин.

Во время испытаний, которые были сняты на камеру, данные об ускорении массо-габаритного макета БПЛА фиксировались с помощью акселерометра. В данной работе использованы данные, полученные посредством съемки экспериментов.

Цель работы - извлечение параметров движения объекта из видео-файлов, и исследование кинематики тела при торможении. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

- получение первичных видео-файлов эксперимента;
- разработка алгоритма извлечения кинематических параметров тела из видео-файла;
- определение скорости и ускорения тела в каждый момент времени;
- определение максимальных перегрузок при торможении.

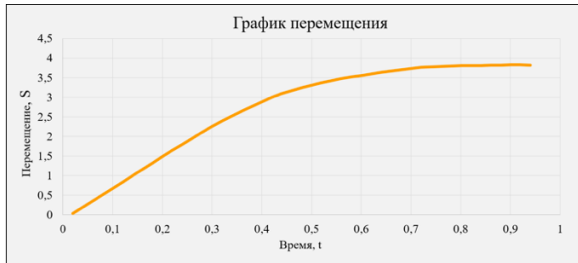
Экспериментальная съемка производилась с частотой 50 кадров в секунду. Следовательно, при разложении видео, разница между отдельными кадрами составит 20 миллисекунд.

Также на тросе были сделаны отметки с шагом 0,5 м. Это дает возможность, не зная преодоленного объектом реального расстояния, вычислить его, измеряя с фотографий в миллиметрах. Есть расстояние от отметки до отметки в метрах и миллиметрах, их отношение – коэффициент подобия.

$$k=L_{real}/L_{img}$$

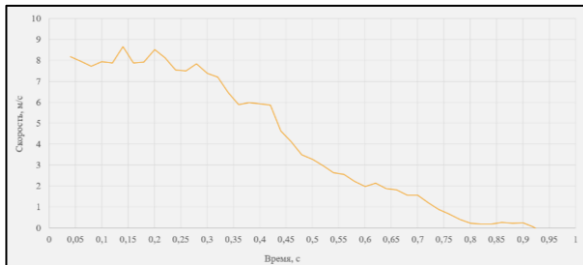
Для нахождения перемещения объекта между кадрами необходимо измерить расстояние от объекта до ближайшей отметки, затем на следующем кадре измерить расстояние от объекта до той же отметки. Разность этих расстояний, умноженная на коэффициент подобия – реальное перемещение макета между кадрами.

$$S_{real} = k * S_{img}$$

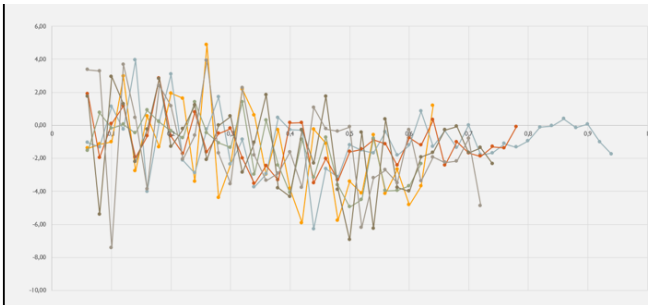


Есть расстояние, преодоленное объектом и время, за которое оно было пройдено, значит есть и скорость, из которой можно понять ускорение, перегрузки макета.

$$v(t) = S'(t) = dS/dt \rightarrow (\Delta S_{real})/\Delta t$$



перегрузки



Средний тормозной путь составляет 3,78м

Среднее время торможения 0,38с

Максимальные перегрузки колеблются в диапазоне от 3,53g до 7,42g

В результате проделанной работы была разработана методология извлечения кинематических параметров из видео-файлов, обработаны данные 16-ти экспериментов.

Модернизация тормозной системы БПЛА.

Иванов Эрик

9 класс ГБОУ СОШ №206

При испытании тормозной системы были выявлены проблемы в её работе. Ввиду этого было принято решение о модернизации. Для этого необходимо решить ряд задач, а именно:

1. Изучить принцип работы тормозной системы
2. Выявить преимущества тормозной системы ударного типа
3. Выявить проблемы в работе тормозной системы
4. Решить эти проблемы

Принцип работы

Как работает система торможения?

БПЛА, цепляясь тормозным гаком за трос, вытягивает шары, которые, проходя через барьеры, снижают скорость БПЛА до нуля.



Рассмотрим принцип работы барьера. Барьер имеет металлические створки, которые могут раскрываться, а затем закрываться посредством натяжения/сжатия резинок (пружин). Когда шары проходят через барьеры, то теряют кинетическую энергию, получаемую от БПЛА, которая превращается в механическую энергию, затрачиваемую на раскрытие створок. Тем самым, происходит торможение беспилотника.

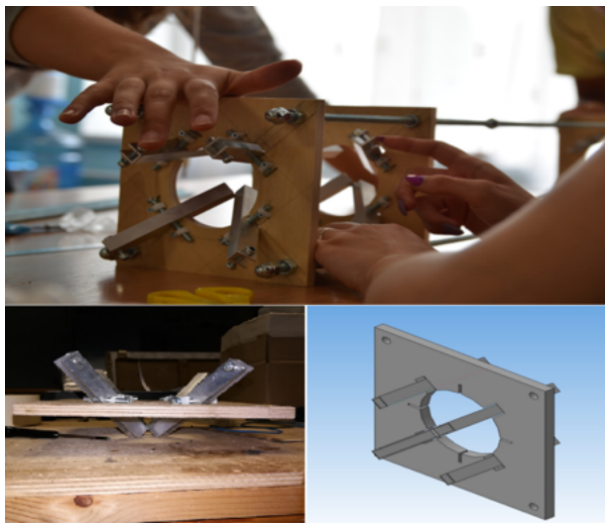
Преимущества

В данной системе применяется ударный принцип торможения. Его преимущество в том, что такая система не занимает много места, проста в эксплуатации, изучении, ремонте. Также этот тип торможения можно использовать в том случае, если посадочное пространство сильно ограничено.

Проблемы

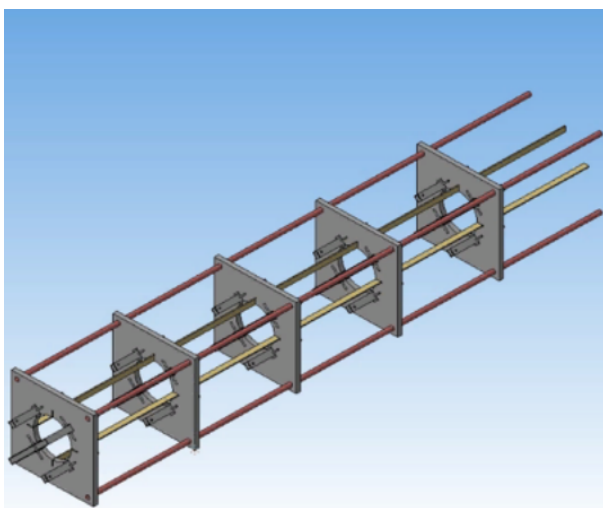
Во время испытаний шары, проходя через барьеры, ходили из стороны в сторону, и бились о составные части тормозной системы. Ввиду этого массо-габаритный макет БПЛА тормозил рывками, и появлялась высокая перегрузка при торможении (до 7g). Кроме того, створки не успевали закрыться перед следующими шарами, и те на-

тыкались на створки. Всё это могло пагубно сказаться на целостности конструкции БПЛА и ТС.



Модернизация

При модернизации тормозной системы были добавлены направляющие, которые препятствуют «гулянию» шаров. Также планируется установить углы-блокираторы, не позволяющие створкам раскрываться больше, чем на 90° , что поспособствует закрытию створок после прохождения шара, перед следующими шарами.



Система управления аэрокосмическими проектами.

Лаузер Янина, Мишурова Виолетта

7 класс ГБОУ гимназия №540, 9 класс ГБОУ гимназия №171

Всего в нашем проекте 3 сегмента: космический, авиационный и наземный. Задача - создать уникальную рабочую среду, благодаря которой можно управлять сразу всеми сегментами проекта: и космическим, и авиационным, одновременно в режиме реального времени.

Наземный сегмент организован следующим образом: существует несколько серверов, общающихся между собой по multi-cast'у. К серверу могут быть подключены различные устройства, такие как hid-устройства или x-plane симулятор полетов. Также у каждого сервера есть один или несколько клиентов, которые подключены к нему с помощью web-socket'ов. Это специальные программы, позволяющие серверу и клиенту обмениваться сообщениями друг с другом в режиме реального времени. И для того, чтобы создать уникальную рабочую среду, клиентская часть должна обладать некоторыми свойствами, первое из которых - «резиновость».

Идея заключается в том, что мы делим страницу окна браузера на 9 div-блоков, каждый из которых имеет значение ширины и высоты. Так два крайних столбца блоков имеют зафиксированную ширину, которая не изменяется, а первая и последняя строка блоков имеют зафиксированную высоту, и при любых манипуляциях с окном браузера эти параметры не изменяются. Но центральный блок не имеет значения – ни ширины, ни высоты, это означает, что этот блок полностью обладает свойством резиновости. Размеры этого блока изменяются в зависимости от размеров окна браузера (веб-страницы).

Следующее свойство- это деление контента с помощью горизонтального меню.

Деление контента предназначено для более удобного использования и восприятия информации. Это происходит так: мы загружаем какой-либо контент в дополнительные html блоки, а затем, с помощью свойства display:none, мы закрываем ненужные нам блоки и видим только тот контент, который нам был нужен, который мы хотели увидеть. В CSS мы описываем визуальную часть меню: цвет меню, шрифта, ширины отступов и так далее. А в html само строение меню.

Третье свойство это визуализация контента. Мы можем описать наши объекты с помощью svg или iframe.

SVG – это формат векторной графики, текстовый файл, содержащий код внутри. Формат файла, загружающийся через тег <object>:

```
<object type="image/svg+xml" data="primer.svg"></object>
```

iframe – это html тег, позволяющий загружать файлы формата html (html документы).

```
<iframe src="primer.html"></iframe>
```

Оба эти метода описания наших объектов имеют изолированные от внешнего ДОМ переменные и функции, которые хранятся внутри файлов primer.svg и primer.html. И доступ к ДОМ этих объектов осуществляется одинаково через метод contentDocument.

Еще одно сходство svg с iframe в том, что на JavaScript описываются одинаковые функции (init, set,get,callback). Их различие в том, что svg – это формат файла, и он имеет свои собственные теги для рисования (например, авионика), а iframe — это

самостоятельный тег, который позволяет загружать файлы формата html и использовать тег `<canvas>` (этот тег-холст для рисования средствами JavaScript).

`Iframe` – HTML тег, позволяющий загружать файлы формата html (документ). `Iframe` позволяет пользователю увидеть сразу несколько самостоятельных страниц. Объектная модель документа спрятана внутри, и чтобы получить доступ к ней (к DOM узлу) существует способ `contentDocument()`. Это свойство ссылается на документ внутри `iframe` и получает доступ к его структуре. Все переменные лежат внутри, спрятаны. И мы можем независимо создавать функции для их взаимодействия с внешними устройствами.

Таким образом, мы создали структуру, которую можно использовать для работы с какими-либо объектами для их взаимосвязи, и эту структуру можно применять и к другим проектам.

Структура состоит из четырех функций

1) `document.init ()`

Старт всех работ. Прибор будет бездействовать пока не включится эта функция. Мы вызываем ее снаружи.

2) `get ()`

Эта функция составляет пустой список параметров для прибора. Идея в том, что каждый объект (авиа прибор) имеет список параметров, скрытый у него внутри. И этот список можно получить и изнутри и снаружи.

3) `set (d, v)`

Эта функция меняет какой-то один из параметров. Можно, вызывая снаружи эту функцию, изменить значение какого-то параметра (по значению и имени) Она устанавливает значение параметра „d“ снаружи.

4) `callback (d, v)`

Вызывается по конкретному параметру. Эта функция устанавливает значение параметра „d“ изнутри.

Каждый прибор имеет такую структуру. Не важно какого он содержания, эти функции должны быть описаны. Так можно создавать взаимодействие между данными. `Iframe` и `svg` могут использоваться для описания наших объектов.

Общее: в файлах `primer.svg` и `primer.html` хранятся (содержатся) переменные и функции, изолированные от внешнего ДОМ. Доступ к ДОМ этих объектов осуществляется одинаково через метод `contentDocument`. На Javascript описываются функции (`init`, `get`, `set`, `callback`).

Различие: `Svg` имеет свои собственные теги для рисования (например авионика). `Iframe` – это тег, который позволяет загружать файл формата html и использовать тег “`canvas`” (холст для рисования средствами Javascript).

Содержание

Пленарное заседание	3
Юные космонавты Ленинграда. <i>Барыкин Владимир</i>	3
Секция «История авиации и авиационная техника»	6
Первые отечественные учебно-тренировочные самолеты. <i>Гаврилин Евгений</i>	6
Использование аэродинамических поверхностей в космических полетах. <i>Лезов Иван</i>	8
Перспективный малый военный экраноплан «Грифон». <i>Иванов Данила</i>	10
Учебный самолет Як-130. <i>Морозов Тимофей</i>	12
Исследование эволюции двигателей у различных поколений Boeing 737. <i>Моховиков Иван</i>	13
Разработка курса по истории авиации для учащихся Юношеского клуба космонавтики им. Г.С.Титова. <i>Петти Давид</i>	15
БПЛА и способы их посадки. <i>Павинский Илья</i>	16
Способы предотвращения аварийных ситуаций в воздухе. <i>Федотов Даниил</i>	18
Секция «Астрономия и астрофизика»	20
Телескоп GAIA. <i>Рубина Олеся</i>	20
Выведение группировки «АнСат» на полярную орбиту. <i>Зубарев Андрей</i>	22
Малые тела Солнечной системы. <i>Кузовов Артем</i>	23
Пульсары и их значение для астрономии. <i>Румянцев Иван</i>	25
Скрытая масса во Вселенной. <i>Левченко София</i>	26
Черные дыры. <i>Савенков Василий</i>	28

Современные методы изучения космических тел. <i>Устинова Виталия</i>	30
Многомировая интерпретация. <i>Филиппова Валентина</i>	31
Секция «История космонавтики»	34
20 лет МКС. <i>Хромов Яков</i>	34
История Орбитальной станции «Мир». <i>Воробьева Ксения</i>	38
Собаки в космосе. <i>Втюрина Марина, Саркисян Софья</i>	40
Солнечный парус. <i>Кристева Анастасия</i>	42
Исследование современных аэродромов. <i>Куров Артем</i>	44
Женский вклад в развитие космонавтики. <i>Рыкова Алина</i>	45
Искусственные спутники, их виды и назначение. <i>Сорокина Анастасия</i>	48
Влияние космоса на живопись в исторической перспективе. <i>Щипицина Елизавета</i>	49
Секция «Космические и информационные технологии»	51
Бесконтактный метод передачи энергии с помощью лазера. <i>Григорьев Михаил</i>	51
Программа управления шаговыми двигателями в среде Node-Js. <i>Купоров Максим</i>	54
Мониторинг арктических льдов по данным ДЗЗ. <i>Магид Елена</i>	55
Способы сохранения жизни экипажа космического корабля в длительных экспедициях. <i>Простяков Иван</i>	57
Использование возвращаемых ступеней в ракетной технике. <i>Седень Антон</i>	59
Создание базы данных олимпиадных астрономических задач. <i>Васильева Яна</i>	60
Создание базы данных выпускных квалификационных работ Юношеского клуба космонавтики им.Г.С. Титова. <i>Брюхова Елизавета</i>	61
Технология послойного наплавления FDM. <i>Барыкин Владимир</i>	62

Секция «Аэрокосмические проекты».....	64
Крупногабаритные космические конструкции на базе спутников «АнСат». <i>Григорьев Михаил</i>	64
Разработка системы ролпуска солнечного паруса. <i>Назарова Анна, Котелевский Никита</i>	66
Разработка мобильной платформы для посадки БПЛА. <i>Байбульсинов Артем</i>	68
Тормозная система для БПЛА самолетного типа. Идея и разработка системы, анализ проведенных испытаний. <i>Табит Аля</i>	70
Анализ кинематических параметров торможения БПЛА на основе видеосъемки. <i>Чешкова Яна</i>	72
Модернизация тормозной системы БПЛА. <i>Иванов Эрик</i>	74
Система управления аэрокосмическими проектами. <i>Лаузер Янина, Мишурова Виолетта</i>	76