

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  
ПЯТЬДЕСЯТ ТРЕТЬЕЙ  
РЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ**

**Часть I**

Санкт-Петербург  
2025

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  
ПЯТЬДЕСЯТ ТРЕТЬЕЙ  
РЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ**

**Часть 1**

13 декабря 2024 года

Санкт-Петербург  
2025

---

## **Человек и космос:**

Материалы Пятьдесят третьей Региональной научно-практической конференции. Часть I. ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». – СПб., 2025. – 56 с.

Публикуемые материалы представляют собой статьи и доклады, представленные на пленарном заседании открытия и секциях «Астрономия и астрофизика», «История авиации и авиационная техника», «История космонавтики» Пятьдесят третьей Региональной научно-практической конференции «Человек и космос», которая прошла 13-14 декабря 2024 года на базе Юношеского клуба космонавтики им. Г.С.Титова Государственного бюджетного нетипового образовательного учреждения «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных».

На Конференция представляли свои доклады участники из Санкт-Петербурга, Ярославля, Волгоградской и Тульской областей Российской Федерации.

© ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»,  
ЮКК, 2025

Тираж 50 экз.

---

# Содержание

<b>Пленарное заседание.....</b>	<b>4</b>
Человек, космос и юбилей. Емельянов А.Р.....	4
Программа разработки технологических, демонстрационных и научных МКА в ООО «СТЦ». Денисов П.В.....	8
<b>Секция «Астрономия и астрофизика».....</b>	<b>12</b>
Характеристики атмосфер внесолнечных планет. Воронов Егор.....	12
Космос как продолжение экспансии человечества. Михайлов Алексей.....	14
Астрология как псевдонаука: натальные карты и гороскопы.	
Педуру Арачиге Вероника.....	16
Исследование искривления света вблизи массивных тел. Семак Марфа.....	18
Астероидный потенциал: исследование возможностей добычи полезных ископаемых. Шумилов Иван.....	20
Опасны ли черные дыры? Ячменёва Екатерина.....	22
Сравнение взаимодействия тесных двойных звездных систем с другими взаимодействиями. Стреляев Лука.....	24
<b>Секция «История авиации и авиационная техника».....</b>	<b>25</b>
Модернизация программного обеспечения тренажерного комплекса Юношеского клуба космонавтики им.Г.С.Титова для обучения работе с погодными сводками METAR. Араратов Павел.....	25
Проект универсального транспортного самолёта с СПД на аргоне. Гараев Даниил.....	28
Разработка и создание лётной модели-демонстратора для выполнения пилотажной программы в рамках проведения авиационной станции городской игры «Космос».	
Мишуловина Анастасия.....	30
Модернизация авиационного тренажёрного комплекса Boeing 737-800 на примере CDU. Оводов Марк.....	32
Ремонт воздушных судов, используемых отечественными авиакомпаниями в Гражданской авиации, в период санкционного давления. Улуханова Кристина.....	33
Дроны, квадрокоптеры, БПЛА. Страхов Максим.....	36
Цифровая трансформация аэропортов РФ. Фёдорова Ульяна.....	38
<b>Секция «История космонавтики».....</b>	<b>39</b>
Хронология советских и российских орбитальных космических станций.	
Бабенкова Варвара.....	39
«ГИРД-09» и ракета-носитель «Энергия» – этапы отечественного ракетостроения.	
Богословский Михаил.....	40
Исследование роста и развития растений в условиях космического полета.	
Бондарь Амалия.....	42
Мировая космонавтика в цифрах: анализ статистических данных. Мельников Егор.....	44
Предшественники многоразовой системы «Буран». Гужелёва Анастасия.....	46
Взаимосвязь полетов в космос и морских командно измерительных комплексов в период с 1957-1961 гг. Олейник София.....	47
Космическая медицина. Попова Татьяна.....	48
Сравнительный анализ систем мягкой посадки космических кораблей «Восход» и «Союз». Романов Дмитрий.....	50
Космическая психология. Особенности подготовки космонавтов. Подгорнова Ольга.....	53
Космический путь выпускника ЮКК Кислицкого Михаила Ивановича. Филёва Ксения.....	56

# Пленарное заседание

## Человек, космос и юбилей.

**Емельянов А.Р.**

*заслуженный испытатель  
космической техники*

### Юбилей

В 2024 году исполняется 50 лет со дня начала эксплуатации одного из самых сложных отечественных космических аппаратов – спутников типа «Янтарь». Свой первый успешный полёт аппарат начал 13 декабря 1974 года, а ровно через 50 лет – 13 декабря 2024 года начала свою работу 53-я научно-практическая конференция «Человек и космос».

Тема космической разведки всегда была крайне чувствительной и немногословной. Поэтому начать разговор следует с документа о рассекречивании информации о космическом комплексе «Янтарь».

В 1992 году вышел приказ Главнокомандующего ОВС СНГ № 96, в Приложении к которому приведён перечень образцов вооружений и военной техники, с которых снимается гриф секретности. В том числе гриф был снят с космического комплекса «Янтарь».

### Космос (компоновка)



Рис. 1. Компоновочная схема КА «Янтарь»

Компоновочная схема космического аппарата системы «Янтарь» очень похожа на схему пилотируемого космического корабля типа «Союз». И это не удивительно, принимая во внимание тот факт, что разрабатывались «Янтари» в филиале № 3 ОКБ-1 (ныне РКЦ «Прогресс»), где до этого под руководством Д.И. Козлова шла разработка



корабля «Звезда» («Союз-ВИ»). Укрупнённо космический аппарат можно разделить на три структурных единицы: спускаемый аппарат (СА), навесной отсек и приборно-агрегатный отсек (ПАО).

Центральным и основным элементом конструкции является спускаемый аппарат, в котором расположен орбитальный телескоп, можно сказать, что весь космический аппарат сконструирован вокруг телескопа. Это принципиально отличает «Янтарь» от космических аппаратов ДЗЗ предыдущего поколения типа «Зенит». «Зениты» создавались как конструкция, в которую устанавливались имеющиеся или вновь разрабатываемые фотографические комплексы. И космический аппарат, и фотоаппаратура разрабатывались отдельно. В «Янтарях» фотографический комплекс является конструктивной основой, которая задаёт параметры и конструкцию других элементов.

Ещё одной отличительной особенностью «Янтаря» от «Зенита» является наличие двух спускаемых капсул (СпК), которые позволяют спускать на Землю отснятый материал до окончания полёта всего КА. Тем самым повышается оперативность доставки информации из космоса. Не надо ждать несколько недель, пока аппарат полностью отснимет все цели и приземлится. Такая схема позволяет увеличить срок пребывания фотоаппарата на орбите, что в свою очередь, позволяет уменьшать число заказываемых космических аппаратов при сопоставимом времени оперативного наблюдения за наземными целями.

Экономика космических пусков предполагает, что наиболее выгодным является длительное пребывание аппарата на орбите. Но для целей разведки предпочтительно получать оперативную информацию. Задачи оперативности доставки информации как раз и решалась наличием двух СпК, которые могли приземлить часть отснятой плёнки по мере необходимости, а третий фрагмент отснятого материала и ценную аппаратуру для повторного использования доставлял СА.

#### ***Космос (история разработки)***

Принципиально новый технический облик перспективных для того времени космических аппаратов дистанционного зондирования Земли начал разрабатываться в головной организации создания таких систем – Куйбышевском филиале № 1 ОКБ-1 (ныне РКЦ «Прогресс») – в 1964 году. Новая система получила наименование «Янтарь» 11Ф624. Основой разработки стал проект пилотируемого корабля «Союз-Р» 11Ф71 7К-Р. Космический аппарат «Янтарь» сохранил компоновочную схему «Союза», но внешний вид претерпел значительные изменения. Спускаемый аппарат из «фары» превратился в «конус». Наверху взгромоздился немного несуразный навесной отсек. Значительно больше стал ПАО.

21 июля 1967 года ЦК КПСС и СМ СССР приняли Постановление № 715-240, в котором определили 1969 год, как срок первого полёта образца изделия.

В том же 1967 году в Филиале № 1 ОКБ-1 был разработан аванпроект космического аппарата «Янтарь-2К»/«Феникс» 11Ф624. Изюминкой проекта стало то, что коническая часть корпуса СА стала играть роль корпуса фотоаппарата, вследствие чего появился значительный ресурс массы и размеров.

Ещё одним новшеством стала разработка механизма оперативного деления целевой продукции (плёнки) прямо в космосе и возвращения этой части на Землю до окончания срока активного существования аппарата с помощью спускаемых капсул.

В 1969 году на совместном совещании Министерства общего машиностроения, Министерства оборонной промышленности и Министерства обороны СССР эскизный

проект КА 11Ф624 был одобрен. Кроме того, на основе аппарата предполагалось создать целую серию систем ДЗЗ: комплексы высокодетального наблюдения, комплексы картографического обеспечения, комплекс оперативного наблюдения с передачей информации по радиоканалу.

В 1971 году был завершён выпуск технической документации и началось изготовление технологического и первого лётного образца изделия.

Для отработки технологии использования спускаемых капсул было выполнено несколько полётов космических аппаратов серии «Зенит», которые имели в своём составе прототипы СпК. На этом этапе испытаний никакой передачи плёнки с борта «Зенита» не было. Капсула просто отстреливалась от КА и совершала посадку. Такие полёты были осуществлены в 1973 и в 1974 годах космическими аппаратами 11Ф690 «Зенит-2М» - «Космос-525», «Космос-552», «Космос-596», «Космос-629», «Космос-692», «Космос-769». Кроме испытаний СпК на аппаратах серии «Зенит» проходили испытания систем АВУ и РВВ («Космос-635»). До окончания отработки СпК первые «Янтари» совершали свой полёт без капсул.

Первый старт космического аппарата «Феникс» 11Ф624 состоялся 23 мая 1974 года. К сожалению, из-за аварии РН «Союз-У» аппарат был потерян.

Первый успешный полёт (изделие 2Л) начался 13 декабря 1974 года. «Космос-697» успешно отлетал 12 суток и 25 декабря совершил посадку.

Всего было совершено 30 полётов «Феникса».

На смену ему пришли более совершенные аппараты «Октан» - 11Ф693 «Янтарь-4К1» (12 полётов) и «Кобальт» - 11Ф695 «Янтарь-4К2» (92 полёта).

Из-за большой загруженности ЦСКБ-Прогресс в начале 1980-х было принято решение о передаче серийного изготовления изделий 11Ф695 «Кобальт» ленинградскому заводу № 7 (завод «Арсенал»). В Куйбышеве серийное производство «Кобальтов» было свёрнуто и коллектив ЦСКБ-Прогресс сосредоточился на создании других систем ДЗЗ. Также в Прогрессе осталось малосерийное производство ещё одного «Янтаря» – симбиоза «Зенита» и «Феникса» - «Янтаря-1КФТ» - топографического аппарата со спускаемым аппаратом в виде шара и ПАО от «Янтаря».

В изготовлении системы принимала участие практически вся страна. Над созданием электроники и авионики работали ключевые предприятия Москвы, Ленинграда, Киева и других городов СССР. Уникальную фотоаппаратуру сделали в подмосковном Краснороске. Плёнку «варили» в Шостке и Казани.

В настоящее время опыт, полученный при создании «Янтарей», используется для разработки и эксплуатации перспективных систем ДЗЗ таких как «Ресурс-ДК» и «Ресурс-П». 50-летний юбилей космическая система встречает в добром здравии с большим заделом на будущее.

### **Человек**

Сорокалетняя янтарная история написана огромным количеством людей. Это десятки и сотни тысяч простых тружеников, которые своей работой создавали передовые технологии, сложные технические устройства и влияли на обороноспособность страны. Достижения конкретных людей и целых коллективов позволяют решать сложнейшие задачи. Например, в создании «Янтарей» нельзя не отметить роль работников Филиала № 1 ОКБ-1 («ЦСКБ-Прогресс», РКЦ «Прогресс») под руководством Дмитрия Ильича Козлова. Дмитрий Ильич закончил Ленинградский механический институт и начал свою деятельность в ОКБ-1.

Когда встал вопрос об организации серийного производства ракет на бывшем авиационном заводе в Куйбышеве, туда по направлению С.П. Королёва поехал именно Дмитрий Ильич. Сначала в Куйбышеве изготавливались серийные изделия разработки ОКБ-1, а впоследствии там сформировалась своя школа проектирования космических аппаратов. На сегодняшний день РКЦ «Прогресс» является отечественным лидером в создании спутниковых систем ДЗЗ.



*Рис. 2. Дмитрий Ильич Козлов*

«Янтарь» связал множество жизней и судеб. Переплетались они замысловато, причудливым образом. Члены боевого расчёта эксплуатирующих организаций, представители промышленности разных заводов и КБ продолжают встречаться. Появляются новые машины, новые принципы, новые идеи. Но в сердцах и умах продолжают жить искорки, зажжённые тёплым светом «Янтаря».

Это была славная охота!

Новое поколение Королёвых и Козловых воспитывается сейчас в стенах Юношеского клуба космонавтики им. Г.С.Титова. Клуб является уникальной платформой, сочетающей традиции и инновации. Научно-практическая конференция побуждает участников изучать актуальные технические решения, экономику современной космонавтики, не забывая об истории пути к звёздам. Приятно видеть, как ребята создают, размышляют, защищают свои разработки и отстаивают свою точку зрения.

Успехов!

### **Источники:**

1. «Новости космонавтики» 1997, № 17, 18/19. «Янтарная история», Владислав Сорокин
2. Jonathan's Space Pages <https://www.planet4589.org/space/con/star/stats.html>
3. Kosmonavtika par Nicolas Pillet <https://kosmonavtika.com/satellites/>
4. Форум «Новости космонавтики» <https://forum.novosti-kosmonavtiki.ru/>
5. «Конструкторское бюро «Арсенал» имени М.В. Фрунзе 1949 – 2019», С-Пб, 2019
6. Gunter's Space page <https://space.skyrocket.de/index.html>
7. Фотографии и картинки из открытого доступа сети Интернет

**Программа разработки технологических, демонстрационных и научных МКА в ООО «СТЦ».**  
**Денисов П.В.**

*ведущий специалист отдела управления полетами и баллистообеспечения  
ООО «Специальный технологический центр»*

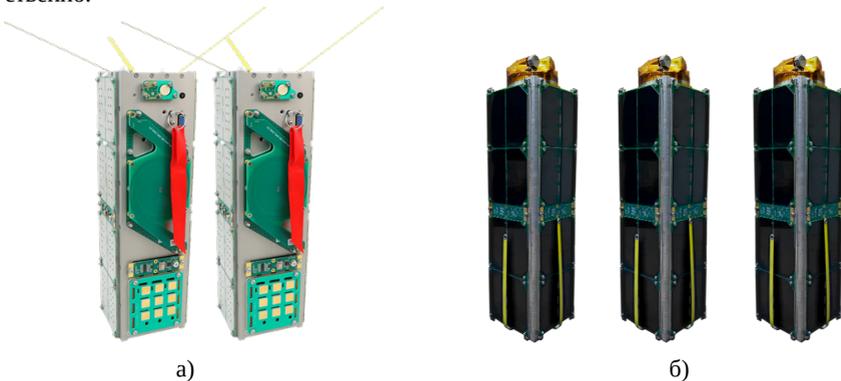
В настоящее время ведущими космическими странами и рядом частных организаций ведутся работы по развертыванию космических систем на базе многоспутниковых орбитальных группировок. Как правило, такие группировки строятся на базе малых космических аппаратов, имеющих высокую степень унификации и стандартизации. В ООО «СТЦ» сформирована программа разработки технологических, демонстрационных и научных МКА, которая направлена на решение наиболее острых задач, стоящих перед предприятием, и создание задела для развертывания космических систем разной направленности.

Статья посвящена описанию результатов, достигнутых в первых пусковых кампаниях предприятия, и направлений развития будущих работ ООО «СТЦ». Представлены проекты и текущие результаты в области радио- и радиотехнического мониторинга (РРТМ), оптико-электронного и радиолокационного наблюдения (ОЭН и РЛН) поверхности Земли.

**Основные результаты работы по космическому направлению**

Разработка и запуск космических аппаратов — достаточно новое направление деятельности в ООО «СТЦ». На момент написания статьи специалистами предприятия разработаны и подготовлены к запуску 10 МКА РРТМ и 1 МКА ОЭН, которые были последовательно выведены на рабочие орбиты в качестве попутной нагрузки 09.08.2022 года, 27.06.2023 года и 5.11.2024 года.

На рисунке 1 представлен общий вид МКА первой и второй миссии, соответственно.



*Рисунок 1. Общий вид МКА первой а) и второй б) пусковой кампании*

МКА первого запуска находились на орбите на протяжении более 2 лет. В октябре 2024 года они сгорели в плотных слоях атмосферы

МКА второго запуска находятся в штатной эксплуатации и к настоящему моменту дали очень большой объем целевой информации. В таблице 1 приведены статистические данные по работам с данными аппаратами. На рисунке 2 показан один из результатов экспериментов в соответствии с основным назначением МКА — высокоточным определением местоположения источников радиосигналов.

*Таблица 1. Статистические данные целевой работы МКА РРТМ второй пусковой кампании*

<b>Наименование</b>	<b>Значение</b>
Количество общих сеансов связи	более 11000
Количество сеансов, проведенных в режиме записи сигналов в формате IQ	более 230
Количество сеансов, проведенных в режиме записи спектра в различных диапазонах длин волн	более 270
Количество сеансов, проведенных в режиме записи спектра с его последующим анализом на борту МКА	более 190
Количество сеансов, проведенных в режиме мгновенной ретрансляции принимаемых сигналов	более 20
Количество проведенных сеансов передачи целевой информации	более 650
Количество полученной целевой информации от МКА	более 140 Гб
Максимальная скорость передачи целевой информации от МКА	20 Мб/сек

Полученные результаты целевой работы были достигнуты, в том числе, благодаря формированию кластера из двух МКА и его поддержанию на протяжении одного года.

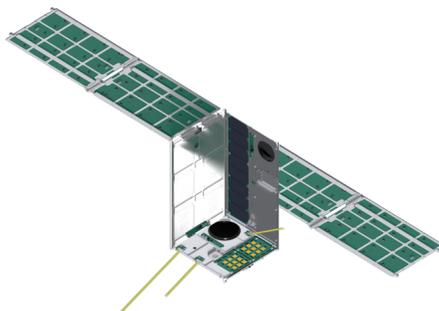
Формирование и поддержание кластера осуществлялось при помощи орбитальных маневров с применением двигательных установок МКА. Целью маневров было сближение пары МКА с индексами «CSTP-1.1» и «PU-3» на расстояние 150 - 300 км и поддержание в этом диапазоне в течение всего срока эксплуатации.

В третьей кампании участвуют шесть космических аппаратов: МКА ОЭН 12U, МКА РРТМ 3U (4ед.), один из которых совмещает аппаратуру РРТМ с аппаратурой ОЭН, и МКА РРТМ 8U с помехозащищенной системой навигации и звездным датчиком разработки ООО «СТЦ».

Данные аппараты обеспечивают получение комплексной целевой информации об объектах на поверхности Земли, дополняя информацию РРТМ панхроматическими снимками с разрешением в 3,5 метра и мультиспектральными изображениями с разрешением в 30 метров. Для обработки целевой информации будут использоваться нейронные сети, как непосредственно на борту МКА, так и в составе наземного комплекса. На рисунке 2 представлены общие виды МКА РРТМ 3U, на рисунке 3 — общий вид МКА ОЭН.



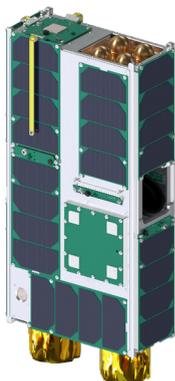
*Рисунок 2. Общий вид МКА PPTM 3U с дополнительной аппаратурой ОЭН и АИС*



*Рисунок 3. Общий вид МКА ОЭН 12U*

Платформа 8U является перспективной, на ее базе возможно создание серии МКА различного назначения. Общий вид и технические характеристики представлены на рисунке 4.

В четвертой пусковой кампании, которая планируется в качестве попутной с МКА «Аист-2Т» разработки АО «РКЦ «Прогресс», наиболее ожидаемым является МКА РЛН с радиолокатором с синтезированной апертурой (РСА) х-диапазона, обеспечивающей получение радиолокационных изображений с разрешением менее 2 метров. Данный МКА предприятие создает совместно Самарским национальным исследовательским университетом имени академика С. П. Королёва. Общий вид МКА РЛН и его характеристики приведены на рисунке 5.

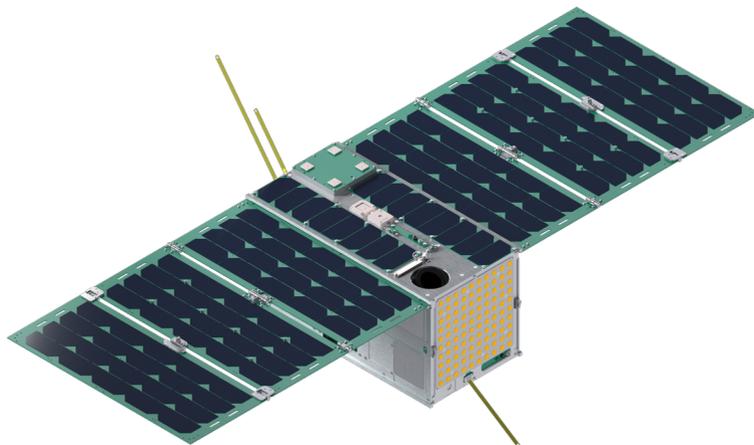


*Рисунок 4. Общий вид МКА PPTM 8U*



*Рисунок 5. Общий вид МКА РЛН*

Очередным шагом в развитии МКА РРТМ являются проекты МКА РРТМ 16U. Увеличенная размерность данных аппаратов позволяет заложить ряд перспективных решений и обеспечить повышенное энергопотребление целевой и обеспечивающей аппаратуры, реализовать межспутниковую связь в радиодиапазоне и обработку целевой информации на борту МКА. Данный проект реализуется совместно с СПбГУ Петра Великого. Общий вид МКА РРТМ 16U и его характеристики приведены на рисунке 7 и в таблице 6.



*Рисунок 6. Общий вид МКА РРТМ 16U*

В последующих пусковых кампаниях предполагается продолжение развития технологий кластерных построений, отработки новых типов целевой и обеспечивающей аппаратуры, в частности, планируются работы по лазерным межспутниковым линиям связи.

## Секция «Астрономия и астрофизика»

### Характеристики атмосфер внесолнечных планет. Воронов Егор

10 класс, Аничков лицей ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», Санкт-Петербург

Научный руководитель: Наумова М.В.

Целью работы является создание программы для определения и моделирования атмосфер внесолнечных планет. Данная работа подробно разбирает номенклатуру, принятую для внесолнечных планет и процессы, происходящие в их атмосферах.

По части номенклатуры в работе подробно рассмотрена классификация экзопланет, включая классификацию газовых гигантов по Стругацкому [7], а также приведены основные научные программы, занимающиеся поиском и изучением внесолнечных планет. Для реализации практической части особое внимание уделено атмосферным явлениям и метеорологическим условиям (таким как атмосферная циркуляция и образование конденсатов и облаков), вертикальное устройство атмосферы, зависимость атмосферных характеристик от орбитальных параметров и процессы эволюции атмосферы. Эти процессы моделируются исходя из общих представлений об атмосферах коричневых карликов, газовых, ледяных гигантов, мини-нептунов, супер-и мини-земель.

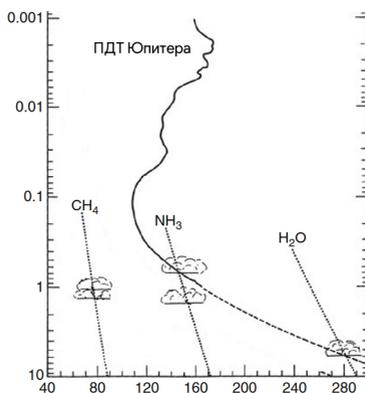


Рисунок 1: Вертикальный профиль температуры-давления и линии конденсации веществ

Практическая часть работы представляет собой программу, которая моделирует вертикальные профили температуры и давления, конвекционные потоки, состав атмосфер и высоты облакообразования. Программа определяет тип планеты на основе общих описаний и характеристик, учитывая характерные химические реакции для каждого подтипа планет. На основе значений параметров планеты строится график за-

висимости температуры от давления (одномерный профиль температуры-давления). При пересечении линий конденсации с этим профилем делается вывод о наличии облаков определенного вещества в атмосфере. Используется электронный каталог внесолнечных планет Парижской обсерватории Медон [5] в качестве источника исходных данных.

Определение типа планеты программой основывается на общих описаниях и характеристиках, описанных в [8] и прочих источниках, с помощью метода доверительных интервалов. Общие характеристики подразумевают наличие уникальных (или просто характерных) химических реакций у каждого из подтипов планет. На основе точных или, при отсутствии точных, средних значений параметров планеты составляется график зависимости температуры от давления (вертикальный профиль температуры-давления, рис. 1). При наличии мест пересечения ВПТД с линиями конденсации веществ делается вывод о наличии облаков конкретного вещества в атмосфере.

Важным аспектом работы является моделирование конвекционных потоков, вызванных нагревом атмосферы излучением звезды или собственным излучением планет, что особенно актуально для массивных супер-Юпитеров и коричневых карликов с массой более 60 масс Юпитера. Поскольку определить направление вращения планеты вокруг своей оси не представляется возможным, программа фокусируется на моделировании конвекционных переносов масс воздуха.

Разработанная программа имеет практическую значимость для анализа данных, полученных в результате наблюдений за экзопланетами, а также для прогнозирования их атмосферных характеристик. Это способствует развитию методов дистанционного изучения экзопланет и расширению знаний об их природе. В перспективе программа может быть усовершенствована для учета более сложных атмосферных процессов, таких как фотохимические реакции и динамика ветров. Кроме того, она может быть применена для анализа данных новых миссий по поиску экзопланет, таких как JWST (James Webb Space Telescope), и для исследования потенциальной обитаемости экзопланет

#### **Список использованной литературы**

1. Seager, S., "Exoplanet Atmospheres: Physical and Chemical Properties" // Печатное издание. 2010
2. Adam P. Showman, James Y-K. Cho, Kristen Menou, «Atmospheric Circulation of Exoplanets» // URL: arXiv:0911.3170. 2013
3. Adam P. Showman, Robin D. Wordsworth, Timothy M. Merlis, Yohai Kaspi, «Atmospheric Circulation of Terrestrial Exoplanets» // URL: arXiv:1306.2418. 2013
4. Mark S. Marley, «Climate instability on tidally locked exoplanets» // URL: arXiv:1109.2668. 2011
5. Электронный каталог известных внесолнечных планет. URL: exoplanet.eu
6. Ли Цзен, "Survival function analysis of planet size distribution" // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Том 479. Выпуск 4. 2018
7. Давид Сударский, "Theoretical Spectra and Atmospheres of Extrasolar Giant Planets" // The Astrophysical Journal. Том 588. Часть 2. 2003
8. Alexandre Santerne "Populations of Extrasolar Giant Planets from Transit and Radial Velocity Surveys" // Handbook of Exoplanets. 2018

## Космос как продолжение экспансии человечества.

Михайлов Алексей

8 класс, ГБОУ Лицей № 533, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Коньков Р.А.

С момента своего появления человек расселился почти по всей суше Земли, но вот куда двигаться дальше? Человечеству нужно выйти из дружелюбной зоны планеты Земля и пойти дальше, в космос.

**Цель работы:** Определить ближайшее развитие человека в космосе.

Что такое экспансия? Экспансия – территориальное, географическое или иное расширение зоны обитания или влияния отдельного государства, народа, культуры или биологического вида. Биологические организмы с самого своего зарождения начали экспансию на планете Земля. Сначала клетка, обнаружив необходимую среду обитания и ресурсы, начала преобразовываться. Затем был первый выход существа на сушу, завоевание всех лакомых её участков динозаврами, появление приматов, а потом появился человек. Он освоил и крайний север, и пустыни и самые дальние острова. Можно вспомнить и первый полет человека на околоземную орбиту, а затем и на Луну. Человеческой цивилизации необходимо идти дальше, развиваться. Но вот каким образом прогрессировать, по какому пути двигаться?

Зачем человеку космос? На этот вопрос существует много ответов, например:

- Развитие технологий, часть которых уже нашла применение в повседневной жизни.
- Научные открытия, пополняющие наши знания о космосе и продвигающие фундаментальные науки.
- Решение энергетических и ресурсных проблем, благодаря залежам полезных веществ на других планетах и небесных телах.
- Вопросы трудоустройства населения.
- Перенос экологически вредных производств за пределы Земли.
- Разработка космических технологий, направленных на защиту нашей планеты от «вторжения» небесных тел.
- Создание колоний на спутниках, планетах, а в будущем за пределами нашей звёздной системы, и даже галактики.
- Объединение. Космос может стать единой целью, вокруг которой сплотится все человечество, невзирая на национальную или религиозную принадлежность.

Для своего дальнейшего успешного развития человечеству в ближайшие десятилетия следует сосредоточиться на экспансии нашей цивилизации в космос.

Что может произойти с нашей планетой: резкое изменение режима светимости Солнца; падение крупного астероида на Землю; взрыв сверхновой; смена магнитного поля Земли или его исчезновение; извержение супервулканов; ледниковый период; глобальное потепление. Не стоит забывать и про нехватку пригодных для жизни территорий и пресной воды, пределы возможностей иммунной системы человека.

И даже если все вышеперечисленные угрозы (если они осуществлятся) нас не убьют совсем, то они как минимум отбросят развитие человеческой цивилизации на много веков или даже тысячелетий назад.

Где мы можем жить? В работе рассмотрены небесные тела Солнечной системы: Луна - спутник Земли, Меркурий, Венера, Марс, Европа, Энцилад, Титан, Уран, Нептун, внутренний пояс астероидов.

Проблемы в освоении космоса:

- Чрезмерные риски, плохие условия жизни для людей вне Земли.
- Нехватка ресурсов и финансирования.
- Прерывность выработки энергии, деградация солнечных панелей.
- Плохо развитая координация между различными странами.
- Космическая радиация.
- Огромные расстояния.
- Сложность навигации в космическом пространстве.

Технологии, которые человечество должно освоить для освоения космоса:

- Создание эффективных и надёжных двигателей, безопасного эффективного недорогого топлива.
- Создание высокопрочных лёгких материалов, способных выдержать экстремальные температуры и нагрузки, а также защищающие от радиации и микрометеоритов.
- Создание системы жизнеобеспечения, способной обеспечивать воздух, воду, пищу, а также перерабатывать отходы.
- Создание надёжных систем связи для передачи информации Земле.
- Разработка высокоточных приборов для сборки данных и образцов, а также их изучения, автономных роботов для проведения ремонтных работ.
- Разработка автономных систем управления аппаратов, способных справляться с отказом оборудования в космосе, имея пути для устранения проблем.
- Создание нагревательных и охлаждающих систем, для космических кораблей и станций.
- Создание систем для устранения невесомости.
- Создание более эффективного способа добычи энергии.

Рассмотрев имеющиеся технологии, я думаю, что уже в ближайшие 10-20 лет начнётся строительство космической станции на Луне, а в ближайшие 30-40 лет на Марсе. Не буду загадывать, но мне кажется, что уже в обозримом будущем начнётся колонизация дальнего космоса.

### **Список использованной литературы**

1. Гришин С. Д., Чекалин С. В. Проблемы освоения космоса. – М.: Знание, 1988. – 64 с
2. Кричевский С.В. Освоение космоса человеком: Идеи, проекты, технологии экспансии. История и перспективы. 2-е изд., испр. и доп. М.: ЛЕНАНД, 2022. 448 с.
3. Лесников, Д. [Электронный ресурс]. / Д. Лесников. // Космос как продолжение экспансии человечества. – 2021. — Режим доступа <https://topwar.ru/180397-kosmos-prodolzhenie-jekspansii-chelovechestva.html>
4. Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://bigenc.ru/>
5. интернет-энциклопедии «РУВИКИ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Заглавная\\_страница](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Заглавная_страница)

## **Астрология как псевдонаука: натальные карты и гороскопы. Педурю Араччиге Вероника**

**9 класс, ГБОУ Гимназия № 526, Санкт-Петербург**

**Научный руководитель: Коньков Р.А.**

Астрология и астрономия – две дисциплины, издревле сравнивающиеся друг с другом. Астрономия - это наука, посвященная изучению небесных объектов, их движениям и взаимодействиям. Астрология - это практика предсказания событий и характеристик личности на основе положения планет и звезд на момент рождения. На примерах использования гороскопов, будет доказана недостоверность астрологии.

**Цель работы:** выяснить почему астрология является псевдонаукой и доказать это на примере натальных карт и гороскопов.

Задачи работы:

1. Изучить исторические материалы о возникновении и развитии астрологии.
2. Оценить влияние астрологии на общественность.
3. Провести опыт с расчетом натальной карты.
4. Проверить точность натальной карты.

*Смещение эклиптики*

Знаки зодиака сейчас начинаются примерно на месяц раньше, чем Солнце «входит» в соответствующее созвездие. Причиной этого временного сдвига является прецессия земной оси. Прецессия это смещение точек наступления весеннего и осеннего равноденствия в пространстве, что происходит из-за особой формы Земли — геоида. Древним астрономам не было это известно, так что они не предполагали смещение зодиакальных созвездий относительно календарного года. Но именно это произошло.

*Эффект Барнума-Форера*

Эффект Барнума заключается в том, что человеку кажется очень точным описание его личности и характера, которое на самом деле составлено настолько общим и статистически вероятным, что просто не может оказаться неправильным. Для того, чтобы эффект Форера сработал, должно соблюдаться два главных условия:

- характеристики в описании должны быть положительными;
- человек должен быть уверен, что это описание составлено специально для него.

*Эксперимент*

В ходе работы был проведён эксперимент на выяснение справедливости эффекта субъективного подтверждения или эффекта Форера. В ходе эксперимента учащимся Юношеского клуба космонавтики было предоставлено письмо, якобы написанное лично для каждого участника опроса от руководителя.

Однако на самом деле письмо являлось фиктивным, составленным из гороскопов и всем ученикам показывалось одинаковым. Участники эксперимента должны были оценить достоверность информации на шкале от 1 до 5, где 1 - самое недостоверное, 5 — самое действительное. После проведения опыта была составлена статистика и средний балл по оценке достоверности был 4.07, что доказало верность эффекта Форера.

*Эффект иллюзии правды*

Эффект иллюзии правды выражается в склонности верить в достоверность информации после её многократного восприятия. Этот психологический феномен объясняется тем, что уже знакомую информацию легче воспринять и проанализировать. Впервые термин был употреблен в 1977 году в течение исследования. Участникам эксперимента предлагали списки с периодичностью раз в неделю. Некоторые вопросы в данных списках повторялись. Каждый раз уверенность в ответе увеличивалась. Данный эффект используется в астрологии, особенно в гороскопах.

*Исследование Гордона Пенникука*

Эксперимент, где людям предлагали случайно созданные тексты, содержащие наукообразные слова вроде: «квантовый смысл порождает гравитацию тройного синуса угла косинуса». Это был бессмысленный набор слов, хотя для неосведомленного человека может звучать впечатляюще. Оказалось, большое количество людей находили смысл в таком наборе случайных слов. А среди них, в свою очередь, гораздо больше была доля тех, кто верит в различные антинаучные идеи, в число которых попадает и астрология.

**Список использованной литературы**

1. Сурдин В.Г. Астрология и наука. Фрязино: Век 2».- Наука сегодня. 2007, 96с.
2. Forer, B. R. (1949). The fallacy of personal validation: A classroom demonstration of gullibility. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 44, 118—123.
3. Klaus Lüders, Gerhard von Oppen. *Lehrbuch der Experimentalphysic. Band I. 12 völlig bearbeitete Auflage.* — Berlin - New York: Walter de Gruyter, 2008.
4. Pennycook, Gordon. 2022. “A Framework for Understanding Reasoning Errors: From Fake News to Climate Change and Beyond.

## Исследование искривления света вблизи массивных тел. Семак Марфа

9 класс, Аничков лицей ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», Санкт-Петербург

Научный руководитель: Наумова М.В.

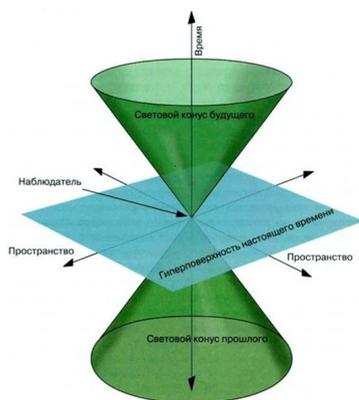
До революционных статей Эйнштейна научное сообщество считало, что понятия «время» и «пространство» не связаны, и скорость света зависит от скорости наблюдателя относительно так называемого эфира, который пронизывал всё пространство. По мнению учёных того времени, если наблюдатель неподвижен относительно эфира, то он наблюдает то значение скорости света, которое мы знаем сейчас – приблизительно 300 000 км/ч. Если же наблюдатель движется относительно эфира, то видит скорость, большую или меньшую этого значения.

Разумно было предположить, что скорость света зависит от движения Земли вокруг Солнца. Но в 1887 году два физика, Майкельсон и Морли, провели тщательный эксперимент и показали, что скорость света остаётся неизменной независимо от скорости наблюдателя. По мнению научного сообщества это было невозможно, ведь это противоречило тогдашним представлениям о пространстве и времени. Но в это время, в 1905 году, Эйнштейн опубликовал свою статью, где показал, что наблюдать одинаковые значения скорости света можно, если отказаться от идеи универсального времени. Если два наблюдателя возьмут одинаковые часы и их скорости будут сильно отличаться, то показания часов будут разными. Этот эффект проявился в одном эксперименте: одни часы остались на Земле, другие были на борту самолёта. Оказалось, что часы на в самолёте шли медленнее, чем их аналог на поверхности Земли.

Этот принцип и другие основные принципы теории относительности Эйнштейн называются специальной теорией относительности (СТО). Согласно этой теории, время не является независимой величиной. Оно зависит от пространства. Можно представить, что будущее и прошлое – это такие же направления, по которым тело может двигаться. В основном все тела движутся в будущее, но иногда можно переместиться под углом к этому направлению. Поэтому получились разные значения на часах в эксперименте.

Даже после появления СТО, которая объединила пространство и время, они оставались фиксированной единой средой, где события не могли повлиять на неё. Но в 1915 году появляется общая теория относительности (ОТО).

В ней заключалась идея о том, что гравитация – это искривление пространства-времени, а не просто сила, действующая внутри неё. То есть все объекты стремятся двигаться по прямой, но из-за того, что пространство-время деформировано, они двигаются по кривой. Так Земля, например, из-за кривизны пространства движется вокруг Солнца по эллиптической орбите. Это также распространяется и на



свет от далёких звёзд, который движется не по прямой, а искривляется под силой гравитации Солнца. Следовательно, мы должны видеть звёзды, заслонённые для нас Солнцем. Логично предположить, что свет звёзд для наблюдателей с Земли не виден, ведь Солнце расположено к нам близко, но его количество сильно уменьшается, если происходит солнечное затмение. Как раз в 1919 году солнечное затмение произошло и действительно подтвердило теорию Эйнштейна.

Эйнштейн вывел следующую формулу:

$$\Delta = 4GM/c^2R,$$

где  $G$  – гравитационная постоянная, равная  $6.6743 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$ ,  $M$  – масса объекта, рядом с которым проходит луч света,  $c$  – скорость света, которая равна примерно  $3 \cdot 10^8 \text{ м / с}$ ,  $R$  – радиус объекта, вблизи которого проходит луч света.

Масса Солнца равна  $1.98892 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ , радиус –  $696 \text{ 340 км}$ , соответственно для луча света, проходящего вблизи Солнца и касающегося края солнечного диска отклонение равно  $1,75''$ . Чтобы доказать это, нужно сопоставить видимые положения звезд вблизи солнечного диска во время затмения, когда их свет проходит у края Солнца, с их положениями ночью за шесть месяцев до момента затмения, когда эти звезды видимы на небе с Земли на противоположной стороне от Солнца, так, что их свет не проходит около Солнца на пути к нам.

Для R136A1, самой массивной звезды, известной на данный момент, отклонение равно  $1.53''$ , ведь её масса равна  $626.5098 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ , а радиус  $250,6824 \cdot 10^5 \text{ км}$ .

Luhman 16 A – это коричневый карлик, расположенный в 7 световых годах от Солнца. Его масса равна  $0.6364544 \cdot 10^{30}$ , а радиус  $60.58158 \cdot 10^5 \text{ км}$ . Соответственно, отклонение луча света вблизи этой звезды равно  $0.0642''$ .

Можно заключить, что отклонение луча света вблизи Солнца и не сильно отличается, ведь плотность Солнца, равная  $1410 \text{ кг/м}^3$ , больше, так как оно – звезда-карлик. А R136A1  $5 \text{ кг/м}^3$ , ведь это сверхмассивная звезда. У Luhman 16 A плотность равна  $45,4 \text{ кг/м}^3$ , ведь это коричневый карлик и он почти не имеет вещества. Также он имеет маленький радиус, следовательно, и отклонение света вблизи него будет значительно меньше.

#### **Список использованной литературы:**

1. Меллер К. Теория относительности (2-е изд.) М.: Атомиздат, 1975
2. Вейнберг С. Гравитация и космология. Принципы и приложения общей теории относительности М.: Мир, 1975
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.IV Оптика М.: Наука 1985
4. Хокинг С. Чёрные дыры и молодые вселенные М.: АСТ, 2022

**Астероидный потенциал:  
исследование возможностей добычи полезных ископаемых.  
Шумилов Иван**

**10 класс, ГБОУ СОШ № 379, Санкт-Петербург**

**Научный руководитель: Наумова М.В.**

Астероиды - малые планеты, небесные тела, движущиеся вокруг Солнца по эллиптическим орбитам и отличающиеся от больших планет малыми размерами. По данным NASA общее количество астероидов, открытых на сегодняшний день, равняется около 1,5 млн. В основном орбиты астероидов располагаются между орбитами Марса и Юпитера, но их также можно встретить и в других местах Солнечной системы.

По составу вещества астероиды делятся на несколько классов:

- Астероиды С-класса.
- Астероиды S-класса .
- Астероиды (X)M-класса.

Иногда астероиды приписывают к смешанным типам.

В своей работе мы оценили стоимость космической миссии по добыче полезных ископаемых из астероида, она равна примерно 237,9 млн долларов. Таким образом, запуск одной миссии по добыче полезных ископаемых не может быть довольно выгодным с экономической точки зрения (например, зонд «Хаябуса-2» привез всего 5,4 грамма грунта с астероида Рюгу). Сравнение проводилось для ракет-носителей Протон-М Роскосмоса и StarShip SpaceX.

Критерии сравнения:

- экологичность,
- затраты на один запуск,
- масса полезной нагрузки,
- возможность возвращения ступеней на Землю,
- инновационность,
- перспективы.

Подводя итог сравнения, можно сказать, что ракета StarShip от компании Илона Маска StarShip намного более выгодная и эффективная, чем ракета Роскосмоса Протон-М.

Помимо оценки стоимости миссии, мы рассмотрели возможные риски и проблемы, связанные с миссиями по добыче полезных ископаемых из астероидов. Для этого ответим на ряд вопросов:

*Какие астероиды лучше всего подходят для добычи из них полезных ископаемых и зачем нам это надо?*

Максимальный интерес пока что вызывают два типа астероидов — водные и металлические. Досягаемыми для человека являются те из астероидов, орбиты которых находятся в пространстве между Марсом и Луной.

*Каким образом планируется добыча полезных ископаемых из астероидов?*

Программа NASA по изучению астероидов и его альтернативный план, Исследование шотландских ученых.

*Каковы преимущества и недостатки добычи полезных ископаемых на астероидах?*

К преимуществам можно отнести такие моменты, как:

- близость к Земле,
- многообразие полезных ископаемых,
- польза ресурсов для колонистов.

К недостаткам же можно отнести такие моменты, как:

- низкая гравитация на астероидах,
- отдаленность перспективных астероидов от Земли,
- большое количество астероидов могут оказаться бесполезными для человека,
- столкновение астероидов.

Таким образом, выделяются следующие проблемы и риски, которые могут возникнуть при проведении миссий по добыче полезных ископаемых:

1. Кому будут принадлежать сами ресурсы?
2. Низкая гравитация астероидов.
3. Возможные природные катастрофы.

Предлагаются следующие решения:

Решение 1-й проблемы:

Создание Гаагской рабочей группы, цель которой предложить ООН строгий космический документ.

Решение 2-й проблемы:

В 2019 году ученые Венского университета пришли к выводу, что добыча полезных ископаемых на астероидах более реалистична, если ее вести изнутри небесных тел. Предложение использования центробежной силы.

Решение 3-й проблемы:

Для решения этой проблемой первым делом стоит создать базу на ближайшем к ним небесном теле с минимальной гравитацией — Луне, где будут проведены испытания по бурению в условиях низкой гравитации.

#### **Список использованной литературы**

1. Сименко А.Н. Астероиды или тернистые пути исследований - М.:Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. - 208 с.
2. <https://bigenc.ru/c/asteroidy-6b2793> ;
3. <https://littleastronomy.com/typer-of-asteroids/> ;
4. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1977Sci...197..363O/abstract> ;
5. <https://ntrs.nasa.gov/citations/19930007691> ;
6. <https://ssd.jpl.nasa.gov/> ;
7. <https://www.nasa.gov/solar-system/new-nasa-mission-to-help-us-learn-how-to-mine-asteroids/> ;
8. <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/kosmicheskaya-likhoradka-asteroidy-i-pravo/>

## Опасны ли черные дыры?

Ячменёва Екатерина

10 класс, ГБОУ школа № 690, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Булгакова Н.И.

*«Если звезды исчезают, значит это кому-нибудь нужно»*

*Сергей Попов*

Черные дыры остаются одними из самых загадочных объектов во Вселенной. Они привлекают внимание ученых благодаря своей экстремальной гравитации, которая способна поглощать даже свет. Изучение черных дыр важно для понимания фундаментальных законов физики, таких как общая теория относительности Эйнштейна, а также для разработки новых теорий, объясняющих природу пространства-времени. Кроме того, исследование черных дыр может дать ответы на вопросы о происхождении и эволюции галактик, включая нашу собственную Млечный Путь. В связи с этим возникает важный вопрос: насколько опасны черные дыры для нас?

Проект по изучению черных дыр имеет высокую значимость благодаря нескольким аспектам. Во-первых, он популяризирует астрономию среди школьников, привлекая внимание к одному из самых загадочных явлений во Вселенной. Это стимулирует интерес к науке и расширяет представления об устройстве мира вокруг нас. Во-вторых, проект помогает учащимся лучше понимать функционирование различных космических объектов и их влияние на нашу планету и галактику. В-третьих, изучение черных дыр играет важную роль в развитии таких наук, как астрофизика и теория относительности, что делает его значимым вкладом в научное знание. Кроме того, обсуждение влияния этих объектов на Землю позволяет ученикам осознать связь между далекими космическими явлениями и повседневной жизнью. Наконец, проект подчеркивает важность образования и научных исследований для будущего общества, показывая, как наука влияет на технический прогресс и развитие человечества.

**Цель работы:** Проанализировать вероятность захвата Земли черной дырой, описать возможные сценарии такого события, их опасность и последствия для человечества.

### **Задачи:**

1. Дать определения и обобщить информацию о различных видах черных дыр и их особенностях.
2. Представить различные способы обнаружения черных дыр
3. Исследовать гипотезу о возможном присутствии первичной черной дыры или девятой планеты на окраине Солнечной системы.
4. Оценить вероятность попадания Земли в черную дыру и описать последствия такого события.
5. Описать процессы, происходящие при попадании объектов в черную дыру, включая приливные силы и сингулярность.
6. Предложить меры предосторожности и стратегии выживания в случае возможного столкновения Земли с черной дырой.

7. Сделать выводы относительно текущих знаний о черных дырах и перспектив дальнейших исследований в этой области.

Решение этих задач позволило получить представление об опасности черных дыр и определить степень угрозы, которую они могут представлять для нашей планеты и цивилизации в целом.

**Список использованной литературы:**

1. Шемякинская Е. Что такое черная дыра и как она выглядит: <https://hi-tech.mail.ru/review/100742-chernaya-dyra/>
2. Шевелёв К. Черная дыра – что это, как выглядит, описание, строение, характеристики, фото и видео: <https://kipmu.ru/chernaya-dyra/>
3. Chris Impey, University Distinguished Professor of Astronomy, University of Arizona. The scariest things in the universe are black holes – and here are 3 reasons: <https://theconversation.com/the-scariest-things-in-the-universe-are-black-holes-and-here-are-3-reasons-148615>
4. NASA Science. Anatomy of a Black Hole: <https://science.nasa.gov/universe/black-holes/anatomy/>
5. Andrew May, Ph.D. in astrophysics from Manchester University, U.K. 8 ways we know that black holes really do exist: <https://www.livescience.com/how-we-know-black-holes-exist.html>
6. Карасева Л. Черные дыры: почему они черные, как их находят и при чем здесь квазары: <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/60741be59a79470547496e3b>
7. Терехов Ф. Как увидеть черную дыру? <https://habr.com/ru/articles/448518/>
8. Хель И. Что будет, если в Солнечной системе появится черная дыра? <https://hi-news.ru/eto-interesno/chto-budet-esli-v-solnechnoj-sisteme-poyavitsya-chernaya-dyra.html#i-3>
9. Транковский С. Черные дыры во Вселенной. Журнал «Наука и жизнь» - 2000, №8. <https://www.nkj.ru/archive/articles/8028/>
10. Сурдин В. Черные дыры. Лекция: <https://www.youtube.com/watch?v=iFyt6-mnDSo>
11. Попов С. Что такое черная дыра простыми словами? Лекция о природе черных дыр. <https://www.youtube.com/watch?v=RmHEqCBtUDI>

## Сравнение взаимодействия тесных двойных звездных систем с другими взаимодействиями. Стреляев Лука

10 класс, Аничков лицей ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», Санкт-Петербург

Научный руководитель: Наумова М.В.

Цель работы: Сравнить особенности взаимодействия звёзд в тесных двойных системах с другими взаимодействиями.

Задачи:

- Рассмотреть взаимодействие звёзд и разбить его на процессы и фазы;
- Провести сравнение взаимодействия 2-х звёзд в тесной системе и 2-х звёзд в разделённой системе.

Тесная двойная система звёзд (ТДС) – это двойная система звёзд, где звёзды расположены настолько близко к друг другу, что между ними произойдёт, произошёл или происходит обмен веществом. Это произойдёт если размеры звёзд сравнимы с расстоянием между ними. Происходит это за счёт приливных сил.

Когда изначально большая звезда эволюционирует она увеличивается в размере и заполняет свою полость Роша – область, где её сила гравитации больше, чем у другой звезды. В точке, где их силы притяжения равны, с неё вещество перетечёт в полость Роша другой звезды.

В астрофизике термин аккреции приобретает более узкий смысл — увеличение массы объекта за счет гравитационного притяжения других тел. В результате аккреции вещество оседает на поверхность изначально меньшей звезды. Вокруг неё образуется аккреционный диск, который также можно наблюдать.

Изначально большая звезда в зависимости от массы превратится в звезду Вольфа-Райе (которая может превратиться в чёрную дыру или нейтронную звезду), гелиевую звезду или белый карлик.

Такие объекты как сверхновые типа Ia или новые звезды появляются в только в тесных двойных системах

В системе начнётся вторичный обмен массами уже в обратную сторону. В результате этого сложного процесса могут возникать экзотические объекты такие как рентгеновские пульсары.

### Список использованной литературы

1. <https://old.bigenc.ru/physics/text/3517015> Авторы: Н. И. Шакупа
2. <https://multiring.ru/course/astronomy/content/chapter6/section3/paragraph4/theory.html> Авторы: Неизвестны
3. Асланов А.А., Колосов Д.Е., Липунова Н.А., Хрузина Т.С., Черепашук А.М. Каталог тесных двойных звезд на поздних стадиях эволюции. М.: Изд-во МГУ, 1989.
4. Э. В. Кононович, В. И. Мороз Общий курс астрономии, 2004, часть 10.12

## Секция «История авиации и авиационная техника»

---

### Модернизация программного обеспечения тренажерного комплекса Юношеского клуба космонавтики им.Г.С.Титова для обучения работе с погодными сводками METAR. Араратов Павел

10 класс, ГБОУ СОШ № 644, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Угольников В.В.

**Цель работы:** Разработать программу ввода собственной погоды в авиатренажёр Boeing-737-800 в виде сводок METAR и сайта для обучения расшифровке данных сводок.

#### Задачи:

1. Разработать программу и сайт для обучения расшифровке сводок METAR;
2. Изучить устройство авиасимулятора Xplane-11, лежащего в основе работы тренажёра;
3. Провести опрос среди обучающихся 2-го года обучения и анализ его результатов для выявления преимуществ и недостатков этого вида обучения.

#### Актуальность

Авиационная метеорология является важной частью обеспечения безопасности полёта, поэтому она изучается на 2 году обучения в Юношеском клубе космонавтики (ЮКК) в рамках дисциплины «Основы организации воздушного движения» (ООВД). Курсанты учатся расшифровке кода сводки METAR и применению полученной информации на практике во время занятий на авиатренажёрах. Однако данная тема является одной из самых сложных из-за большого количества необходимой для запоминания информации, ведь каждый из 14 пунктов сводки кодируется по-своему, а также ограниченности времени для расшифровки в условиях полёта. Поэтому необходима программа, которая позволит учащимся набраться опыта в этой теме. Предполагается модернизация программного обеспечения (ПО) ЮКК, а именно разработка сайта и программы для обучения работе с кодом METAR и их визуализации.

#### Теоретическая часть

METAR – (от англ. Meteorological Aerodrome Report) сводка о фактической погоде на аэродроме. Она была создана для быстрой передачи и прочтения экипажем большого количества важной для полёта метеорологической информации, такой как видимость, высота облачности, особые погодные явления, ветер, температура, давление и тд. Для этого данные зашифровываются в код, состоящий из 14 пунктов, каждый из которых отвечает за свою часть информации.

Для реализации способов расшифровки кода было принято решение написать программу на языке Python как одном из самых простых и доступных для автора. Для разработки сайта был выбран язык JS как один из самых популярных в мире для веб-разработки.

### **Практическая часть**

Программа расшифровывает сводку по пунктам, то есть для расшифровки сводки нужно указать, какая именно её часть расшифровывается в данный момент. Она состоит из двух режимов - «Практика» и «Расшифровка».

Режим «Практика» позволяет расшифровывать все пункты сводки в соответствии с методическим пособием, обнаруживает ошибки в введённых данных и указывает на них, позволяет сколько угодно раз без перезапуска расшифровывать пункты сводки с возможностью перехода между ними.

Режим «Расшифровка» позволяет расшифровывать все пункты сводки без возможности поиска и исправления ошибок — программа просто перестаёт функционировать. Именно этот режим был создан первым, а затем развит до режима «Практика».

Сайт будет предоставлять возможность ознакомиться с методическим пособием по расшифровке авиационных сводок, расшифровать часть сводки METAR (в качестве прототипа используется режим «Практика»).

Структура сайта:

- на первой странице находится меню (оттуда пользователь может открыть методичку или перейти к режимам),
- на второй странице находится меню выбора режима работы сайта (кроме «Практики» планируется внедрение ещё нескольких режимов),
- на третьей странице будет открываться сам расшифровщик кода в зависимости от режима работы.

С целью выявления ошибок и недостатков, а также обозначения путей улучшения проекта был проведён опрос среди обучающихся 203 авиационной группы ЮКК. Участникам опроса предлагалось оценить правильность работы программы, удобство работы с ней, её полезность для обучения по десятибальной шкале, а также отметить замеченные в процессе занятия по ООВД с использованием программы преимущества, недостатки и идеи улучшения.

Средние значения полученных оценок:

- правильность расшифровки — 8
- удобство работы — 6,83
- полезность для обучения — 9,33

Результаты опроса говорят, во-первых, о хорошем качестве расшифровки кода, а это очень важно для обучения, во-вторых, о необходимости работы над удобством программы, в-третьих, о возможности внедрения такого вида обучения в ЮКК.

Кроме этого, были отмечены такие недостатки, как многочисленные ошибки в режиме «Расшифровка», трудность запуска в ЮКК из-за использования языка Python, отсутствие дизайна.

Были названы следующие преимущества: простота и понятность структуры, правильность расшифровки в режиме «Практика», возможность переходить между пунктами в произвольном порядке.

Участники опроса предложили добавить более подробную инструкцию к программе, возможность полной расшифровки сводки METAR, поработать над дизайном и интерфейсом программы.

Пути решения обозначенных проблем:

1. Разработка сайта позволит избавиться от проблем интерфейса и дизайна, а также от проблемы запуска в ЮОКК;
2. Доработка режима «Расшифровка» путём сравнения с методическим пособием и ликвидацией несостыковок, а также путём внедрения перехвата ошибок.

Перспективы развития проекта:

1. Создание онлайн-карты с отображением информации о погоде в интерактивной форме;
2. Расширение проекта для работы с другими авиационными сводками (SPECI и TAF);
3. Создание мобильного приложения для расшифровки сводок;
4. Добавление функций тестирования знаний обучающихся и загрузки сводок онлайн с их последующей расшифровкой.

### **Вывод**

В ходе проекта была разработана программа на языке программирования Python, позволяющая расшифровывать все пункты сводки METAR, была начата разработка сайта для обучения расшифровке данной сводки с использованием HTML и JavaScript, а также проведён опрос среди обучающихся 2 года обучения Юношеского клуба космонавтики, показавший преимущества и недостатки программы.

### **Список использованной литературы**

1. Приказ Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) от 05.03.2015 №115 «Об утверждении и введении в действие Инструктивного материала по кодам METAR, SPECI, TAF» // [http://metavia2.ru/help/instruction\\_METAR\\_SPECI\\_TAF.pdf](http://metavia2.ru/help/instruction_METAR_SPECI_TAF.pdf)
2. Г.В. Заболотников, М.Г. Весёлкин Использование международных авиационных метеорологических кодов METAR, SPECI и TAF / Г.В. Заболотников, М.Г. Весёлкин М.: Учебное пособие по курсу «Авиационная метеорология» для студентов вузов по специальностям гидрометеорологического профиля, 2006. - 33 с.
3. Учебник HTML [Электронный ресурс]: Электронный учебник по языку разметки HTML / SchoolsW3 – 2018. - Режим доступа: <https://www.schoolsw3.com/html/>, свободный. - Яз. рус.
4. Современный учебник JavaScript [Электронный ресурс]: Электронный учебник по языку программирования JavaScript / Илья Кантор — Электрон. дан. - 2007. - Режим доступа: <https://learn.javascript.ru/>, свободный. - Яз. рус.

## Проект универсального транспортного самолёта с СПД на аргоне. Гараев Даниил

10 класс, ГБОУ СОШ № 296, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Костиков А.К.

Современные исследования в области авиации и космонавтики направлены на разработку новых типов летательных аппаратов, способных выполнять широкий спектр задач, включая исследование дальнего космоса, разведку и доставку грузов. Одним из ключевых направлений является разработка универсальных транспортных комплексов, которые могли бы сочетать в себе характеристики самолетов и космических кораблей. Важнейшей частью таких систем являются двигатели, способные обеспечивать высокие показатели скорости и эффективности.

**Цель работы:** разработка концепции универсального транспортного самолета и универсального стационарного плазменного двигателя (СПД), работающего на аргоне, с возможностью полета со скоростью до 42 500 км/ч.

Такая скорость позволит значительно сократить время межконтинентальных перелетов и обеспечит быстрый доступ к отдаленным районам Земли и ближнему космосу, а также создаст возможность получения альтернативы для межпланетных путешествий.

### Задачи:

1. Изучить научную литературу по самолетам.
2. Изучить научную литературу по СПД.
3. Изучить научные данные о свойствах химических элементов.
4. Изучить научно-технические аспекты физики и химии веществ, а также вопросы, связанные с электричеством.
5. Разработать концепцию самолета и двигателя, соответствующие установленным требованиям.

Для реализации поставленных задач необходимо рассмотреть физические принципы работы реактивных и плазменных двигателей, а также провести анализ свойств рабочих тел, таких как аргон, ксенон и ртуть.

Реактивные двигатели, такие как турбореактивные и турбовентиляторные, широко применяются в современной авиации. Один из примеров — двигатель РД-800, разработанный российской компанией «ОДК-Климов». Этот двигатель предназначен для установки на самолеты среднего класса и характеризуется высоким уровнем надежности и экономичности.

КПД реактивного двигателя определяется как отношение полезной мощности к подведенной тепловой энергии. Для турбореактивных двигателей КПД может достигать 30–40% в зависимости от режима работы и условий эксплуатации. Например, для двигателя РД-800 КПД составляет примерно 35%.

Стационарные плазменные двигатели (СПД) основаны на принципе ускорения ионизированного газа с помощью электромагнитных полей. Основное отличие СПД от реактивных двигателей заключается в том, что вместо химической реакции для получения тяги используется энергия электрического тока.

КПД СПД зависит от множества факторов, включая тип используемого рабочего тела, мощность источника питания и конструктивные особенности двигателя. В

среднем КПД СПД находится в диапазоне 50–70%, что значительно превышает показатели реактивных двигателей. При использовании аргона в качестве рабочего тела КПД может достигать 85–90%. В работе проведен анализ свойств рабочих тел.

Аргон. Является одним из наиболее распространенных благородных газов и обладает рядом преимуществ для использования в СПД:

- Низкая стоимость и доступность.
- Легкость ионизации (энергия ионизации 15,76 эВ).
- Безопасность в использовании (инертный газ).

Однако плотность аргона ниже, чем у ксенона, что может привести к снижению эффективности тяги.

Ксенон. Обладает наибольшей атомной массой среди «благородных» газов, что обеспечивает высокую эффективность тяги. Однако его высокая стоимость и сложность добычи ограничивают массовое применение.

Ртуть. Обладает высокой плотностью и хорошей способностью к ионизации, но ее токсичность и необходимость специальных мер безопасности делают ее менее привлекательной для использования в гражданских проектах.

### *Сравнительный анализ*

Рабочий газ	Энергия ионизации (эВ)	Плотность (кг/м <sup>3</sup> )	Примерный КПД СПД
Аргон	15,76	1,784	60–65%
Ксенон	12,13	5,894	65–75%
Ртуть	10,44	13,546	55–65%

Существует ряд проектов, направленных на разработку универсальных транспортных средств с использованием инновационных двигателей. Например, проект «Аэробус» Европейского Космического Агентства предусматривает создание многооразового космического корабля, оснащенного гибридными двигателями, сочетающими черты реактивных и плазменных систем.

Также стоит отметить работу NASA над проектом «X-37B», который включает в себя использование плазменных двигателей для обеспечения длительного пребывания на орбите.

Разработанная концепция универсального транспортного аэрокосмического комплекса с использованием СПД на аргоне представляет собой перспективное направление развития авиационной и космической техники. Применение аргона в качестве рабочего тела позволяет достичь высоких показателей скорости и эффективности, обеспечивая безопасность и экономическую выгоду. Дальнейшие исследования и разработки в этой области позволят создать новые поколения летательных аппаратов, способных решать самые сложные задачи в космосе и атмосфере.

### **Список использованной литературы**

1. ОДК-Климов. Официальный сайт. <https://klimov.ru/products/rd-800/>
2. Жаров В.А. Турбореактивные двигатели: теория и расчет. Москва, 1988.
3. Морозов А.И. Физические основы космических электрореактивных двигателей. Москва, Наука, 1978.
4. Европейское космическое агентство. Проект "Аэробус". [https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Human\\_and\\_Robotic\\_Exploration/Aerospace](https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Aerospace)
5. NASA. Проект "X-37B". [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/x-37b/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/x-37b/index.html)

**Разработка и создание лётной модели-демонстратора для выполнения пилотажной программы в рамках проведения авиационной станции городской игры «Космос».**  
**Мишуловина Анастасия**

**10 класс, Аничков лицей ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», Санкт-Петербург**

**Научный руководитель: Гарифуллина Н.В.**

**Целью** данной работы является разработка, создание и испытание лётной модели-демонстратора для выполнения пилотажной программы в рамках проведения авиационной станции городской игры «Космос», удовлетворяющей предъявленным к ней техническим требованиям.

Для выполнения этой цели необходимо выполнение следующих задач:

1. Изучение методической структуры авиационной станции, выявление дефицита наглядных пособий, определение технических требований.
2. Исследование принципов и подходов, применяемых при создании авиамodelей, определение облика проектируемой модели-демонстратора.
3. Разработка электронного макета модели-демонстратора.
4. Создание технологического процесса.

Разработанная в данной работе модель-демонстратор будет использоваться на авиационной станции вместо пенопластовых планеров. Лётная модель будет адаптирована под выполнение фигур пилотажа. За счет перенастройки модели будет достигаться выполнение различных фигур пилотажа. Благодаря простоте конструкции принципы перенастройки будут наглядны и просты для понимания.

Задачей практического блока авиационной станции является ознакомление участников с приемами управления самолетом на примере летающих моделей. В настоящий момент при проведении практического блока используется пенопластовая модель-демонстратор, а участникам предлагается самостоятельно изготовить летающие модели из заранее подготовленных деталей. Далее модели запускают с пусковой установки, настраивая модель таким образом, чтобы она попала на взлетно-посадочную полосу, располагающуюся перед пусковой установкой.

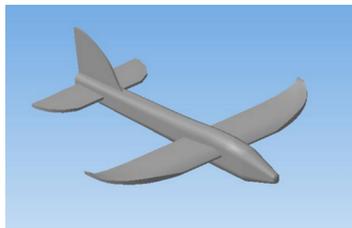
Не смотря на то, что в настоящий момент авиационная станция работает и выполняет поставленные задачи, в программе существующего практического блока можно выделить ряд недостатков:

- 1) Пенопластовая модель-демонстратор не отображает возможность управления самолетом в полной мере;
- 2) Большое количество времени от работы станции уходит на создание участниками планеров;
- 3) При сборке планеров участниками лётные модели получаются слишком хрупкими, неустойчивыми и кардинально отличаются друг от друга по размеру.

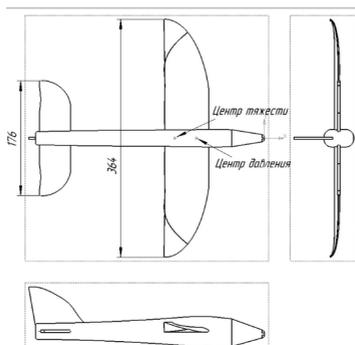
Устранение описанных недостатков возможно при помощи изменения программы работы станции на практическом блоке. Предлагается заменить сборные пенопластовые модели на специально спроектированную и изготовленную модель, адаптированную под выполнение пилотажной программы, состоящей из элементов, повторяющих известные фигуры пилотажа.

Участники станции под руководством инструктора за счет изменения положения управляющих поверхностей модели смогут самостоятельно настроить модель и выполнить ряд предложенных пилотажных упражнений.

Чтобы определить внешний облик новой модели демонстратора и вычислить ее параметры, рассчитаны некоторые проектные параметры для существующей модели. Для вычисления проектных параметров создан электронный макет данного самолета в программе КОМПАС 3D с соблюдением всех размеров.



По электронному макету подготовлено несколько чертежей самолетов. По каждому из выполненных чертежей будет сделана пенопластовая модель самолета.



Далее полученные модели будут проходить летные испытания. По их итогам будет выбрана оптимальная конфигурация проектируемого самолета.

После выбора оптимальной конфигурации проектируемого самолета, в программе КОМПАС 3D будет разработан электронный макет летной модели-демонстратора. Далее макет модели-демонстратора будет отправлен на 3D печать. С получившейся моделью будут проведены летные испытания и при необходимости будут внесены изменения в конструкцию модели-демонстратора.

### Список использованной литературы:

1. С.М. Егер, А.М. Матвеевко, И.А. Шаталов «Основы авиационной техники»;
2. Б.К. Гусев, В.Ф. Докин «Основы авиации»;
3. <https://anichkov.ru/page/ukk/>

**Модернизация авиационного тренажёрного комплекса  
Boeing 737-800 на примере CDU.  
Оводов Марк**

**11 класс, Аничков лицей ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», Санкт-Петербург**

**Научный руководитель: Угольников В.В.**

**Цель работы:**

Разработка программно-аппаратного обеспечения (ПАО) авиационного тренажёрного комплекса (АТК) Boeing 737-800 Юношеского клуба космонавтики (ЮКК) на примере control display unit (CDU) в составе комплекса flight management system (FMS).

**Задачи работы:**

1. Проанализировать технико-технологическую базу АТК Boeing 737-800 ЮКК.
2. Определить пути модернизации ПАО АТК на основе использования Web-технологий.
3. Изучить структуру операционной системы flight management computer (FMC).
4. Создать шаблоны экранов и страниц на примере одного из экранов.

**Актуальность:**

Процесс заполнения FMC обязателен перед каждым вылетом на самолёте Boeing 737-800, поэтому курсанты авиационной группы изучают методику работы с прибором CDU на занятиях по предмету «Основы организации воздушного движения» (ООВД). На данный момент обучение по предмету «ООВД» осложнено необходимостью работать непосредственно с тренажёром — каждый раз приходится производить длительную процедуру запуска и, кроме того, тренажёр доступен для работы только двух курсантов одновременно.

Данная работа призвана решить эту проблему и предоставить альтернативу текущему способу обучения.

**Результат работы:**

Результатом работы будет разработка Web-приложения, имитирующего работу CDU в интерактивном режиме (со связью с авиасимулятором) или в автономном режиме (без связи с авиасимулятором). Такое приложение улучшит работу самого тренажёра, заменяя его устаревший CDU на независимый и более продвинутый, и облегчит процесс обучения, предоставляя каждому курсанту личный прибор, на котором можно тренироваться.

**Список использованной литературы:**

1. Кит Джереми HTML5 для веб-дизайнеров / Джереми Кит, пер. В. Андерсена — Москва: «МИФ», 2012. — 90 с.
2. Малухин И.В. Мой первый лайнер 737 / И.В. Малухин, под ред. Д.С. Окань. — Санкт-Петербург: Малухин И.В., 2015. — 151 с.
3. Флэнаган Дэвид Java Script. Подробное руководство / Дэвид Флэнаган, пер. А. Киселева — Санкт-Петербург: Символ-плюс, 2012. — 1080 с.
4. Jeff Fraga AERO QTR\_02.09 / Jeff Fraga. - Seattle: Shannon Frew., 2009. - 31 с.

**Ремонт воздушных судов, используемых отечественными авиакомпаниями в Гражданской авиации, в период санкционного давления. Улуханова Кристина**

**10 класс, ГБОУ Гимназия № 587, Санкт-Петербург**

**Цели работы:** Импортозамещение как эффективный инструмент восстановления авиационной отрасли РФ в гражданской авиации (ГА) в период санкционного давления.

**Задачи:**

1. Анализ используемого парка воздушных судов (ВС) отечественными авиакомпаниями (АК) в период санкционного давления.
2. Исследование (сбор статистики) технических неисправностей парка ВС отечественных АК.
3. обзор правил проверки технического состояния ВС перед и после вылета рейсов, обзор действующих ремонтных заводов.
4. Устранение технических неисправностей АК в собственных ангарах.
5. Оценка существующих проблем технического ремонта ВС на примере посещения ангара АО «Авиакомпания «Россия».
6. Оптимизация полетов за счет импортозамещения ВС в ГА.

Политические, экономические и санкционные вызовы 2022 года сильно отразились на различных отраслях транспортной системы Российской Федерации – гражданская авиация не стала исключением. С февраля 2022 года рядом иностранных государств были введены ограничения на выполнение полетов гражданских ВС, эксплуатирующихся российскими АК и/или зарегистрированных в РФ. Наряду с этим иностранными партнерами были приняты меры по санкционному воздействию на промышленный комплекс РФ, с целью снизить экономическое развитие и конкурентоспособность на мировом рынке. Евросоюз объявил о запрете продажи России самолетов, запчастей, помощи в техническом обслуживании (ТО), оказания лизинговых услуг (кроме финансового). Воздушное пространство над Европой было закрыто для российской авиации. Другой серьезной проблемой стала необходимость перерегистрации самолетов российских АК по причине запрета на эксплуатацию ими Airbus и Boeing (такие ВС могут выполнять рейсы только внутри страны).

Представленные данные по анализу парка ВС свидетельствуют о том, что национальные АК осуществляют эксплуатацию ВС в основном зарубежного производства. Национальные АК понимают необходимость в обновлении и расширении парка ВС. Приобретение российских авиалайнеров «SSJ-100» и «MC-21» позволит повысить уровень безопасности, снизить средний возраст авиационного парка, минимизировать финансовые риски, вызванные курсовой разницей.

Проанализируем существующие появления неисправностей и отказов авиационной техники.

1. Конструктивно-производственные.
2. Эксплуатационные.
3. Ремонтные.

ТО коммерческих ВС состоит из периодических проверок технического состояния ВС, которые должны проводиться организациями по прошествии определённого

календарного времени или определённого налёта. Существуют разные виды (формы) ТО: Transit check, Daily Check, Weekly Check, A-check, B-check, C-check, D-check, SV (Shop visit).

Проанализировав действующие ремонтные заводы в ГА РФ, понятно, что в РФ многие ВС не могут отремонтироваться и списываются, что приводит к меньшему количеству рейсов и дефициту.

Рассмотрим существующие проблемы технического ремонта ВС на примере посещения ангара АО «Авиакомпания «Россия», в котором осуществляется полный комплекс работ по поддержанию летной годности эксплуатируемых авиалайнеров.

В 2024 году я посетила этот ангар вместе с экскурсией от АО «Авиакомпания Россия» для детей работников АК и выявила существующие проблемы ремонта ВС. Эксплуатация ВС иностранного производства, зарегистрированных в зарубежных государственных реестрах, потребовала от авиапредприятий отказа от советской нормативной базы и применения для сертификации и, в частности технической эксплуатации ВС, нормативно-законодательной базы авиационных государственных администраций стран регистрации ВС. В современной российской структуре производства и эксплуатации ВС не была полноценно разработана и внедрена система послепродажного обслуживания. Данный подход кардинально повлиял на структуру организации производства обслуживающих производств АК, какими на тот момент являлись авиационные технические базы. Несмотря на то, что ТО в России и в Европе построены на основе единых международных правил ИКАО, на практике комбинирование систем происходит достаточно сложно. Построение производственных структур авиапредприятий ведётся методом подборов существующих шаблонов, копирования и проверки эффективности на собственном опыте. Такой путь является очень затратным, он требует много времени, финансовых и человеческих ресурсов, что можно наблюдать на практике. На законодательном уровне до сих пор не созданы правила (ФАПЫ), регламентирующие данные вопросы.

Вопрос импортозамещения стал актуальным для многих отраслей промышленности, в том числе и в авиационном секторе. Самолет, как и любое транспортное средство, подвержен износу и устареванию, и со временем перед каждой АК встает вопрос об обновлении собственного авиапарка. Умение государства обеспечить себя собственными резервами и продукцией является основным аспектом ее экономического прогресса и защиты. В современных условиях импортозамещение авиационной техники – это реальность, хотя и сопряжена с определенными сложностями. В последние годы наблюдается определенный прогресс в этой области.

Объединенная авиастроительная корпорация (ОАК) выступает важным игроком на рынке авиационной промышленности России, объединяющая ведущие авиационные предприятия страны, такие как «Сухой», «Иркут», «Туполев» и другие, и занимается разработкой и производством широкого спектра авиационной техники, от истребителей до гражданских самолетов. Ключевым фактором успеха программ импортозамещения ОАК является комплексный подход к решению задачи. Корпорация активно инвестирует в собственные исследования и разработки, развивает сотрудничество с российскими научными центрами и университетами, а также поддерживает перспективные стартапы в области авиационных технологий.

Примером успешного импортозамещения может служить разработка и выпуск российского пассажирского самолета Sukhoi Superjet 100.

SSJ-100 собирается в России с использованием отечественных материалов и комплектующих. ВС обладает низким расходом топлива и оптимизированной конструкцией, что делает его выгодным как для АК, так и для окружающей среды.

Амбициозный шаг России в направлении укрепления собственной авиационной промышленности и осуществления импортозамещения – реализация самолета МС-21, спроектированный с нуля, являющийся современным узкофюзеляжным лайнером, конкурирующим с ведущими моделями Boeing и Airbus.

Самолет имеет множество преимуществ:

- Максимальное использование российских компонентов, что позволяет создать замкнутый цикл производства, уменьшить зависимость от импорта и усилить отечественную экономику.
- Разработан с учетом международных требований безопасности и комфорта, соответственно открывается доступ к глобальному рынку.
- Экономичность и эффективность, современные двигатели и аэродинамические формы обеспечивают низкий расход топлива, что делает его привлекательным для АК, стремящихся сократить расходы на эксплуатацию.

### **Вывод:**

Импортозамещение в целом является эффективным инструментом восстановления авиационной отрасли РФ в ГА, в том числе, в период санкционного давления. Стремительное развитие высокотехнологичных отраслей в условиях нестабильной геополитической обстановки свидетельствует о взаимосвязи экономик стран, которая выражается в экспортно-импортных отношениях. Данную особенность необходимо учитывать в случае, если существует зависимость экономики государства от импортных поставок, особенно это касается комплектующих частей и сырья.

Реализация программы импортозамещения положительно влияет на развитие авиационно-промышленных предприятий страны. Постепенно снижая зависимость от экспортных комплектующих и сырья, корпорации и предприятия начали создавать собственную экосистему, находить и налаживать утраченные технологические связи. Развитие авиационной электроники тесно связано с развитием авиационной техники и продиктовано необходимостью реализовать все проектные возможности новых ВС и улучшить эксплуатационные характеристики модернизируемых машин. Перспективы есть, главная цель - не запустить этот процесс и продолжить совершенствовать авиационное строение.

### **Список использованной литературы:**

1. [https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2023.01/innovation\\_01-2023\\_for-site-45-50.pdf](https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2023.01/innovation_01-2023_for-site-45-50.pdf)
2. <file:///C:/Users/ЮКА-М/Downloads/7053-Текст%20статьи-11518-1-10-20220217.pdf>
3. [https://www.rossiya-airlines.ru/about/about\\_us/fleet/aircraft/](https://www.rossiya-airlines.ru/about/about_us/fleet/aircraft/)
4. <https://favt.gov.ru/>
5. <https://legalacts.ru/doc/metodicheskie-rekomendatsii-po-porjadku-provedeniya-inspektsionno-go-kontrolja-letnoi-godnosti/>

**Дроны, квадрокоптеры, БПЛА.  
Страхов Максим**

**9 класс, МАОУ «Гимназия» городского округа  
г. Урюпинск Волгоградской области**

**Научный руководитель: Думанова Н.Б., Зарезин В.А.**

В современном мире дроны и квадрокоптеры стали неотъемлемой частью различных сфер жизни: от развлечений до профессиональных съемок и даже поисковых и спасательных операций. Но при этом нередко возникает путаница в терминологии. Чем же отличается дрон от квадрокоптера, и почему эти два понятия не совсем взаимозаменяемы?

Изначально термин «дрон» (drone) возник в военной авиации и обозначал беспилотный летательный аппарат (БПЛА), предназначенный для выполнения различных задач без живого пилота. В первую очередь дроны использовались в разведке и для выполнения военных миссий, но с течением времени их сфера применения существенно расширилась. Сегодня дронами называют любые беспилотные устройства, включая сухопутные, морские и подводные. Дрон может быть самолетом, вертолетом, квадрокоптером или даже подводным роботом – важно, что это устройство не нуждается в непосредственном управлении человеком на борту.

Основные характеристики дронов:

1. Беспилотность – управление осуществляется дистанционно, а полет может быть автоматизированным.
2. Широкий функционал – дроны способны не только летать, но и собирать данные, проводить мониторинг, доставлять грузы, выполнять съемку.
3. Разные конструкции – дроны бывают не только с винтами (как квадрокоптеры), но и в виде самолетов, вертолетов, и даже наземных или водных аппаратов.

**Квадрокоптер:** подвид дронов. Это тоже дрон, но со своими особенностями. Квадрокоптеры, как следует из названия, имеют четыре винта, которые расположены на концах крестообразной рамы. Они обеспечивают стабилизацию и маневренность в воздухе, позволяя аппарату подниматься и перемещаться в разных направлениях.

Простота конструкции и популярность квадрокоптеров среди пользователей привела к тому, что многие стали называть их просто дронами, даже не подозревая, что это лишь одна из многочисленных разновидностей. Сегодня термин «дрон» стал настолько универсальным, что даже небольшие игрушечные квадрокоптеры, которые продаются в магазинах, зачастую маркируются как дроны.

Таким образом, все квадрокоптеры – это дроны, но не все дроны – это квадрокоптеры.

Важно понимать, что дроны включают в себя и другие конструкции: самолеты, вертолеты и гибридные модели.

Область применения дронов довольно обширна:

- опасные для человека ситуации;
- автоматизация рутинных процессов;
- исследовательские миссии и доступ к труднодоступным местам;
- развлекательные штуки;

- фото - и видеосъемка;
- военные операции.

**Цель работы:** дать представление о современном уровне развития квадрокоптеров, БПЛА, дистанционно управляемых транспортных средств и другой техники, использующей технологию дронов.

Национальный проект «Беспилотные авиационные системы» — один из национальных проектов, осуществляющихся в России. Данный проект был запущен 1 января 2024 года на период до 2030—2035 годов. Проект посвящён созданию перспективной самостоятельной отрасли экономики, связанной с созданием и использованием гражданских беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

2 сентября 2024 года МАОУ «Гимназия» городского округа город Урюпинск Волгоградской области приступала к реализации дополнительных общеразвивающих программ в рамках федерального проекта «Стимулирование спроса на отечественные БАС». Был открыт специализированный класс. В нем обучающиеся 5-11 классов приобретут навыки управления беспилотными летательными аппаратами и робототехники, познакомятся с миром профессий, которые связаны с созданием, ремонтом и пилотированием БАС, научатся собирать квадрокоптеры, ремонтировать их, управлять их полётами. Специальный кружок открывает для учеников гимназии новые перспективы и компетенции, позволит участвовать в различных конкурсах в области БАС, разрабатывать проекты по теме БПЛА. На занятиях нами была изучена история создания БПЛА, мы собрали квадрокоптеры: «Пионер», «Пионер мини», «MAVIC AIR». Так же нами были проведены летные испытания.

### Список использованной литературы

1. Минпромторг разработал проект постановления о предоставлении изготовителям беспилотных авиационных систем (БАС) субсидий на компенсацию части затрат. Национальная ассоциация участников рынка робототехники (НАУРР). Дата обращения: 13 ноября 2024.
2. Меры поддержки проектов по разработке и производству БАС. Консорциум РТ и СИУ. Дата обращения: 13 ноября 2024.
3. В РФ появится почти 300 площадок для беспилотников. ТАСС (12 ноября 2024). Дата обращения: 14 ноября 2024.
4. Беспилотные авиационные системы. Статистика нацпроекта. Технопарк Санкт-Петербурга (29 августа 2024). Дата обращения: 14 ноября 2024.
5. Djiistor.ru Понятия «дрон» и «квадрокоптер» взаимозаменяемы. Но есть ли между ними различия?
6. Blog.eldorado.ru Чем отличается дрон от квадрокоптера. Рассказывает эксперт
7. Wifi.kz Чем отличается дрон от квадрокоптера?

## **Цифровая трансформация аэропортов РФ. Фёдорова Ульяна**

**10 класс, Московская академическая гимназия, Санкт-Петербург**

**Научный руководитель: Федоров М.Д.**

Цифровые технологии играют большую роль в трансформации работы аэропортов, охватывая такие направления, как управление пассажиропотоком, автоматизация регистрации и применение искусственного интеллекта для оптимизации операций. Основной задачей данной трансформации является создание единой системы, способствующей улучшению условий как для пассажиров, так и для сотрудников. В условиях роста пассажиропотока и увеличения IT-сервисов аэропорты сталкиваются с необходимостью отказываться от монолитных решений в пользу более гибких и эффективных цифровых решений.

Увеличение уровня безопасности и улучшение операционной эффективности становятся приоритетными задачами, что достигается через автоматизацию процессов. Например, использование терминалов саморегистрации позволяет пассажирам выбирать места и получать посадочные талоны без длительного ожидания в очередях, что значительно упрощает процесс регистрации. Автоматизированная багажная служба также упрощает сдачу багажа с помощью специальных терминалов для самостоятельной регистрации, что дополнительно снижает нагрузку на персонал.

Кроме того, в контексте паспортного контроля важно проводить сравнение эффективности работы различных аэропортов, чтобы выявить лучшие практики и внедрять их для повышения уровня обслуживания. Все эти меры направлены на создание современного и безопасного пространства для пассажиров в условиях постоянно меняющегося спроса на авиаперевозки.

### **Список использованной литературы:**

1. <https://tavtechnologies.aero/en-EN/review/pages/innovation-digital-transformation>
2. <https://habr.com/ru/companies/reksoft/articles/767970/>
3. <https://www.atorus.ru/news/press-centre/new/54405.html?ysclid=m489uisjrh459708905>
4. <https://pulkovoairport.ru/passengers/security/passport-control/?ysclid=m489vgiz1f542516686>
5. <https://skillbox.ru/media/code/biometricheskie-dannye-chto-eto-takoe-i-gde-khranitsya-biometriya/>

## Секция «История космонавтики»

---

### Хронология советских и российских орбитальных космических станций. Бабенкова Варвара

8 класс, ГБОУ Гимназия № 397 имени Г.В.Старовойтовой, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Маслова М.М.

Космическая станция - это космический аппарат, предназначенный для длительного пребывания людей на околопланетной орбите с целью проведения научных исследований в условиях космического пространства, разведки, наблюдений за поверхностью и атмосферой планеты, астрономических наблюдений и тому подобное.

Цель работы: показать прогресс развития России в освоении космоса

Задачи: изучить, сопоставить и проанализировать развитие космических станций в России

В работе поэтапно рассмотрено развитие орбитальных станций на примере СССР и России.

Первой космической станцией стал «Салют-1». После же него было ещё 6 схожих орбитальных станций: «Салют-2», «Салют-3», «Салют-4», «Салют-5», «Салют-6», «Салют-7».

После же создадут первую модульную орбитальную станцию – «Мир».

В 1998 году началось строительство МКС. Российское космическое агентство стало финансировать строительство и обслуживание российского сегмента МКС, а бюджетное финансирование станции «Мир» прекратилось из-за большого долга перед РКК «Энергия» и всей кооперацией.

Международная космическая станция (МКС) — пилотируемая орбитальная станция, используемая как многоцелевой космический исследовательский комплекс. Эксплуатируется с конца 1998 года по настоящее время.

На замену МКС в «Энергии» предложили создать российскую орбитальную служебную станцию (РОСС). На станции планируется использовать новейшие материалы и технологии, включая аддитивные технологии для изготовления сложных металлических деталей и 3D-принтеры для печати из пластика.

По состоянию на июль 2024 года проект Российской орбитальной станции находится на следующей стадии:

- утверждён эскизный проект,
- утверждён генеральный график создания станции.

2 июля 2024 года гендиректор госкорпорации «Роскосмос» Юрий Борисов утвердил генеральный график создания РОС.

#### Список использованной литературы

1. Википедия [https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная\\_страница](https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница)
2. Роскосмос <https://www.roscosmos.ru/>
3. Рувика [https://ru.ruwiki.ru/wiki/Заглавная\\_страница](https://ru.ruwiki.ru/wiki/Заглавная_страница)
4. Энергия <https://www.energia.ru/>
5. Объясняем.py <https://объясняем.рф/>

## «ГИРД-09» и ракета-носитель «Энергия» – этапы отечественного ракетостроения. Богословский Михаил

8 класс, МОУ «СШ № 84 с углубленным изучением английского языка»,  
г. Ярославль

Научный руководитель: Волков И.А., Перов Н.И.

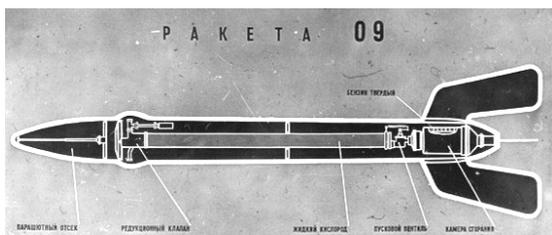
В прошлом году на базе Культурно-просветительского центра имени Валентины Владимировны Терешковой в городе Ярославль был создан Отряд юных космонавтов. В план деятельности данного формирования входят, в том числе, экскурсии посвященные космосу и его исследованиям. Одной из ключевых тем экскурсионных мероприятий Отряда – ракетостроение.

Цель моей работы – узнать историю рождения данной отрасли в нашей стране и её масштабных достижениях, таких как ракета-носитель «Энергия».

Сейчас нам кажется, что работа космонавтов на международной космической станции – это уже обычное явление. А в начале прошлого века всё начиналось с фантастических книг и невероятных усилий ученых-энтузиастов, которые работали под девизом «Вперёд – на Марс!». Эта мысль до сих пор не даёт покоя человечеству.

В начале 1930-х годов люди мечтали полететь на Марс или хотя бы на Луну, они верили, что это станет возможно в уже ближайшем будущем.

В 1931 году в Москве была организована группа изучения реактивного движения (ГИРД). Первым её руководителем был Фридрих Артурович Цандер, а в июле 1932 года был назначен Сергей Павлович Королёв. Первая ракета на жидком топливе, запущенная этой группой учёных-изобретателей, называлась «ГИРД-09», её конструкторов возглавлял Михаил Клавдиевич Тихонравов.



*Двигатель ракеты, работающий на жидком кислороде и сжатом бензине, представлял собой камеру из листового латуни с бронзовой головкой и бронзовым гнездом для сопла. Поддача жидкого кислорода осуществлялась давлением его*

*же паров. Корпус ракеты сделали из дюралевого листа толщиной 0,5 миллиметра. Полностью снаряжённая ракета весила 19 килограммов, из них 6,3 килограмма приходилось на топливо.*

Ракету «ГИРД-09» 17 августа 1933 г. группа гирдовцев во главе с С.П. Королевым привезла ракету на полигон в районе подмосковного поселка Нахабино (везли на трамвае). Весь полет занял 18 секунд. Ракета не достигла расчётной высоты (1,5 км), но причина тому была незначительная, поэтому ее изобретатели понимали, что этот запуск – большая техническая победа.

Инженеры ГИРД выполнили одну из главных своих задач – сконструировали поднявший ракету от земли жидкостный реактивный двигатель. Такими ракетами уже можно управлять, регулируя величину тяги и даже выключать двигатель во время

полёта. К тому же использование жидкого горючего позволило уменьшить толщину стенок ракеты и значительно облегчить её вес [1–3].

И главное: исторический полёт 17 августа 1933 года ознаменовал рождение в СССР новой области машиностроения – ракетостроения».

Итак, СССР – первая страна, ставшая космической державой.

Последними крупными достижениями советского ракетостроения, созданными в конструкторском бюро, которое сейчас именуется ОАО «НПО ЭНЕРГОМАШ имени академика В.П. Глушко», является создание ЖРД РД-170 и РД-180 для первой и второй ступеней ракеты-носителя «Энергия».

**Ракета-носитель «Энергия»** – универсальное средство выведения сверхтяжёлого класса, способное доставлять на орбиты в околоземное космическое пространство крупногабаритные полезные грузы массой до 100 т на внешней подвеске [4, 5]. Запуск ракеты-носителя состоялся 15 мая 1987 года.

Двигатели РД-170, специально разработанные для РН «Энергия», обладают рекордными параметрами. Функционирование всех систем и агрегатов «Энергии» очень тщательно экспериментально прорабатывались на земле.

Успешный пуск ракеты «Энергия» подтвердил, что создана универсальная РН «Энергия» сверхтяжелого класса, не имеющая по своим возможностям аналогов в мировом ракетостроении. Впервые в мировой практике была проведена полностью автоматическая посадка космического аппарата такого класса.

### Вывод

«ГИРД-09» и «Энергия» – это не просто названия ракет и программ. Это ступени нашей космической истории, которые ведут нашу страну к новым высотам и достижениям в исследовании космоса. Нам есть чем гордиться!

### Список использованной литературы

1. Егорычев, В.С. Теория, расчёт и проектирование ракетных двигателей : электрон. учеб. пособие / В.С. Егорычев; Минобрнауки России, Самар, гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). – URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Teoriya-raschet-i-proektirovanie-raketnyh-dvigateli-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-54624/1/Егорычев%20В.%20С.%20Теория%2C%20расчёт%20и%20проектирование.pdf> (дата обращения: 20.02.2024). – С. 14-25.
2. История освоения космоса. Ракета 09 – первая отечественная ракета на гибридном топливе // Роскосмос : сайт. – URL: <https://www.roscosmos.ru/22553/> (дата обращения: 20.02.2024).
3. Кошлаков В. Как запустили первую отечественную экспериментальную баллистическую ракету с ЖРД // livejournal : сайт. – URL: <https://lsvsx.livejournal.com/1701186.html> (дата обращения: 20.02.2024).
4. Ракета-носитель «Энергия» // Роскосмос : сайт. – URL: <https://www.roscosmos.ru/472/> (дата обращения: 20.02.2024).:



**Исследование роста и развития растений  
в условиях космического полета. Бондарь Амалия**

**10 класс, MAOY «Гимназия» городского округа г. Урюпинск  
Волгоградской области**

**Научный руководитель: Думанова Н.Б., Котова Е.А.**

Для долгосрочных автономных полетов на Луну или Марс нужен источник витаминов для космонавтов. При глубокой заморозке или консервации овощи, фрукты и зелень не сохраняют необходимые питательные вещества два-три года, на которые рассчитаны длительные миссии. Синтетические витаминные комплексы тоже имеют срок хранения не больше года. Специалисты по космическому питанию говорят о необходимости выращивать витаминную зелень и овощи непосредственно на космических аппаратах. Поэтому, если эксперименты по выращиванию и содержанию растений в условиях космоса увенчаются успехом, многие вопросы по обеспечению длительных космических полетов будут отчасти разрешены. Когда человечество перейдет от околоземных к межпланетным полетам, на борту пилотируемых космических аппаратов наличие растений будет обязательным, и не только как одного из источников питания, но и в качестве одного из средств психологической поддержки космонавтов, на длительное время оторванных от привычной земной среды обитания.

**Цель работы:** изучить возможности выращивания растений на борту международной космической станции.

Исследование роста и развитие растений в космосе очень важно по нескольким причинам:

- 1) Жизнеобеспечение во время космических миссий;
- 2) Изучение адаптаций растений к экстремальным условиям космоса;
- 3) Развитие биотехнологий через исследование растений в космосе.

Во-первых, растения играют ключевую роль в поддержании жизни членов экипажа на борту космических аппаратов, поскольку они способны производить кислород и поглощать углекислый газ. А также служат способом пропитания, наш организм может без них, но вряд ли будет здоровым.

Во-вторых, изучение влияния факторов окружающей среды, таких как микрогравитация, радиация и изменения температур, на рост и развитие растений позволяет лучше понять механизмы их адаптации. Это знание может быть применено не только в космическом земледелии, но и в агрономии на Земле.

В-третьих, изучение растений в космосе может способствовать развитию биотехнологий и созданию новых видов растений, которые будут обладать улучшенной устойчивостью к стрессовым факторам и могут быть использованы в сельском хозяйстве.

Культивировать растения во вземном пространстве очень непросто. Ежедневно астронавты-огородники преодолевают массу сложностей:

1. Микрогравитация
2. Радиоактивное излучение
3. Температурные колебания
4. Отсутствие атмосферы
5. Вакуум

6. Уровень кислорода
7. Низкая влажность
8. Проблемы с опылением и размножением.

Условия, которые обеспечивают эффективность роста и развития растений в космосе:

1. Освещение
2. Температура и влажность
3. Подбор субстрата
4. Система циркуляции воздуха
5. Контроль питательных веществ.

Ученые сделали выводы, что для длительных полетов нужны одни культуры, а для полетов с коротким пребыванием экипажа — другие. Сегодня есть соответствующая ранжировка различных сельскохозяйственных растений, пригодных для выращивания в космосе.

На первом месте в этой ранжировке стоят листовые овощи: при небольших габаритах они богаты витаминами по отношению к единице биомассы. Кроме того, у таких овощей сравнительно короткий срок товарной вегетации: от посадки семян капусты до получения листа необходимого размера у нас проходит всего 24 дня.

Важен и коэффициент хозяйственной полезности — соотношение съедобной и несъедобной биомассы. У листовых овощей мало корней, поэтому на съедобную часть приходится до 90–95%. Сюда относятся салатные культуры, а также редис и японская репа — у этого растения можно есть и ботву, и сам корнеплод.

Выбор растений зависит и от того, какие потребности космонавтов необходимо удовлетворить. Если в рационе нужны только углеводы — это один набор, если требуется углеводно-белковая диета, то совсем другой.

Сегодня у нас есть аванпроект для обеспечения экипажа из шести человек во время трехлетнего полета на Марс и обратно. В него входят четыре модуля для выращивания культур — это зеленые овощи, морковь, которую требует ввести специалист по питанию, томаты и перцы.

### **Список использованной литературы**

1. Георгий Гречко «Космонавт № 34. От лучины до пришельцев», ОЛМА Медиа Групп, 2013г.
2. А.Машинский, Г. Нечитайло «Рождение космического растениеводства», Журнал «Техника – молодежи» № 4, 1983 год
3. [habr.com/ru/articles/395689/](http://habr.com/ru/articles/395689/) Сельское хозяйство в космосе
4. [scientificrussia.ru/articles/urozai-v-nevesomosti...](http://scientificrussia.ru/articles/urozai-v-nevesomosti...) Урожай в невесомости. Интервью с профессором Юлием Берковичем о разработке космических оранжей/ информация взята с портала «Научная Россия» (<https://scientificrussia.ru/>)
5. [knife.media/space-farm/](http://knife.media/space-farm/) Космические фермеры: как и зачем выращивать свежие овощи в космосе
6. К. Э. Циолковский. Цели звездоплавания – Калуга: Гостип. ОСНХ, 1929. – 40 с.
7. Александр Камин. «Оазис» снова на орбите (статья), Журнал «Техника – молодежи» № 3, №4 1977 г. стр. 25-27

## **Мировая космонавтика в цифрах: анализ статистических данных. Мельников Егор**

**10 класс, ГБОУ «Инженерно-технологическая школа № 777», Санкт-Петербург**

**Научный руководитель: Купорова М.А.**

Началом космической эры принято считать дату запуска первого искусственного спутника Земли «Спутник-1», который был выведен на орбиту вокруг нашей планеты 4 октября 1957 года. [1] Это событие положило начало развитию космонавтики как полноценной отрасли, которая и на сегодняшний день является одной из самой перспективных и быстро развивающихся в мире: по данным исследований к 2035 году мировой рынок космонавтики будет составлять порядка \$1,8 трлн (~ ¥193 трлн). [2]

Понимание масштабов и динамики процесса развития космонавтики невозможно без обращения к количественным показателям. Данная работа посвящена анализу статистических данных мировой космонавтики: мы стремились как составить историческую картину становления отрасли, так и определить ключевые тенденции, составить прогнозы и закономерности этой стремительно развивающейся области человеческой деятельности.

**Цель работы:** Выявить и проанализировать основные тенденции развития мировой космонавтики на основе статистических данных с использованием открытых информационных ресурсов.

### **Задачи:**

1. Изучить теоретические основы статистики как науки о количественных данных.
2. Изучить статистические данные космонавтики через призму засекреченности отрасли.
3. Рассмотреть виды статистических данных в космонавтике и области их применения.
4. Сопоставить историю развития отрасли с хронологией статистики мировой космонавтики.
5. Определить ключевые тенденции и составить прогнозы отрасли, основываясь на открытой статистике.

Статистика (от лат. status – положение вещей) – это искусство и наука сбора и анализа данных. Она включает в себя множество методов и техник, используемых для описания, обобщения и вывода информации из числовых данных.

Если мы говорим про развитие статистики в рамках космической отрасли, то необходимо понимать, что с самого начала она была напрямую связана с политической ситуацией на мировой арене. В ранние годы информация о космических достижениях была строго засекречена, особенно в СССР и США. Из-за холодной войны публикация данных о запусках ракет, параметрах орбит и результатах миссий осуществлялась крайне ограниченно и часто с задержкой. Информация, которая становилась доступной, часто была фрагментарной и неполной.

С ослаблением напряжённости в отношениях между сверхдержавами и формированием международного сотрудничества, началось постепенное увеличение открытости информации. Рассматривая и анализируя историю развития космонавтики в совокупности с хронологией статистики, мы можем это подтвердить. Однако, даже

сейчас, не вся информация о космических программах является публично доступной: данные о военных космических программах, технологиях, имеющих стратегическое значение, часто остаются конфиденциальными.

В ходе работы мы также выявили основные тенденции и составили прогнозы космической отрасли в целом:

- 1 Рост коммерческой космонавтики
- 2 Увеличение доли космической отрасли на мировом рынке
- 3 Увеличение общего числа запусков (в частности, малых космических аппаратов)
  - 3.1 Улучшение уровня спутниковой связи и систем навигаций
  - 3.2 Увеличение количества космического мусора в околоземном пространстве
- 4 Появление новых игроков на мировой арене: Китай, Индия и другие.

### **Список использованной литературы:**

1. Железняков, А.Б. Летопись космической эры. 1957 год / А.Б. Железняков. Серия: «История освоения космоса» – Санкт-Петербург. – 2002. – С. 50-52.
2. Space: The \$1.8 Trillion Opportunity for Global Economic Growth. Insight report April 2024 / A. Acket-Goemaere, R. F. Ambrose, N. Khlystov, R. Brukart, J. Klempner, A. Sierra, B. Stokes, and others // World Economic Forum. – 2024. – 52 с.
3. Статистика: учебник для бакалавров / В.С. Мхитарян, Т.Н. Агапова, С.Д. Ильенкова, А.Е. Суринов, А.Б. Луппов, Ю.Н. Миронкина // под ред. В.С. Мхитаряна – Москва: Издательство Юрайт, 2013. – 590 с.
4. РОСКОСМОС – КОСМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.roscosmos.ru/115/>, свободный (дата обращения: 01.12.2024).
5. Jonathan's Space Pages // Satellite statistics: Launches. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://planet4589.org/space/stats/launches.html>, свободный (дата обращения: 01.12.2024).
6. Jonathan's Space Pages // Satellite statistics: Payloads. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://planet4589.org/space/stats/pay.html>, свободный (дата обращения: 01.12.2024).
7. OUR WORLD IN DATA // Payloads and rocket bodies in space, by orbit. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ourworldindata.org/grapher/low-earth-orbits-objects>, свободный (дата обращения: 01.12.2024).
8. OUR WORLD IN DATA // Near-Earth asteroids discovered over time. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ourworldindata.org/grapher/near-earth-asteroids-discovered-over-time>, свободный (дата обращения: 01.12.2024).
9. OUR WORLD IN DATA // Cumulative number of human visits to space, 1961 to 2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ourworldindata.org/grapher/cumulative-space-visits>, свободный (дата обращения: 01.12.2024).
10. Astronaut/Cosmonaut Statistics. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.worldspaceflight.com/bios/stats.php>, свободный (дата обращения: 01.12.2024).

## Предшественники многоразовой системы «Буран». Гужелёва Анастасия

9 класс, ГБОУ СОШ № 580, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Маслова М.М.

Человечество пытается создать многоразовые системы полетов в космос для менее затратного изучения космического пространства, а также старается сделать пилотируемый полет более безопасным и с минимальными нагрузками, что может развить космический туризм. Данным требованиям могут удовлетворять космические самолеты, или же ракетопланы. В отличие от ракет, они имеют ряд особенностей в конструкции, позволяющих ракетопланам реализовывать то, что не могут другие летательные аппараты.

**Цель работы:** проанализировать программы, в которых участвовали ракетопланы-предшественники многоразовой системы «Буран».

### **Задачи:**

1. Узнать о том, что такое ракетопланы, какую конструкцию они имели;
2. Изучить программы с их участием;
3. Узнать, какие особые разработки, применявшиеся на них, перешли в многоразовую систему «Буран».

Ракетоплан – это космический летательный аппарат многоразового назначения, способный совершать полеты в космическом пространстве. Он имеет самолетную аэродинамическую схему и оснащен собственными ракетными двигателями.

С.П.Королев, и В.Н. Челомей – это инженеры-конструкторы, которые хотели создать ракетоплан, а Г.Е. Лозино-Лозинский стал их главным конструктором.

Основных программ, которые поднимались в небо, было две – «Спираль» (БОР) и «Лапоть» (МиГ 105).

Некоторые отработывающиеся на них разработки перешли в «Буран»:

1. Теплозащита;
2. Складные консоли крыльев;
3. Аэродинамическая схема с несущим корпусом;
4. Бортовые компьютеры;
5. Воздушно-реактивные двигатели.

Это позволило обезопасить систему от происшествий, какие встретились на его предшественниках. Однако не всё получилось перенести в «Буран», а некоторые особенности его предшественников были даже удачнее, например:

1. Воздушный старт;
2. Наличие аварийной капсулы;
3. Использование лыж на шасси;
4. Возможность аварийного спасения пилота на любом участке полёта.

На данный момент в России не летают ракетопланы, но в январе 2024 года Роскосмос рассказал об их возможном возвращении в эксплуатацию.

### **Список использованной литературы**

1. В.П. Лукашевич, И.Б. Афанасьев – «Космические крылья»
2. <https://ru.wikipedia.org>
3. <https://cosmos.vdnh.ru>

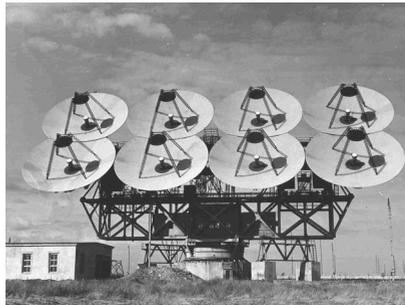
## **Взаимосвязь полетов в космос и морских командно измерительных комплексов в период с 1957-1961 гг.**

**Олейник София**

**8 класс, ГБОУ СОШ № 260, Санкт-Петербург**

**Научный руководитель: Маслова М.М.**

Эта работа посвящена одной из интересных тем освоения космоса - участию Военно-Морского Флота в космических программах в период с 1957-1961гг. В данной работе раскрыта тема создания морских командно-измерительных пунктов и научно-исследовательских судов, обоснована необходимость морских командно измерительных комплексов в дальнейших проектах освоения космоса.



В рамках изучения истории космонавтики вклад Военно-Морского Флота остаётся недостаточно известным широкой публике, поэтому в данной работе собрана и проанализирована фрагментарная информация по этой теме. Это исследование представляет собой попытку упорядочить и обобщить доступные данные о влиянии ВМФ на космическую программу. Для повышения интереса к освоению космоса данная работа приобретает значимость как полезный источник.

Поставленная цель заключается в том, чтобы привлечь внимание к малоизвестным аспектам, подчеркивающим важную роль Военно-Морского Флота в развитии космических исследований. Исследование охватывает различные аспекты, касающиеся взаимодействия морских сил и полетов в космос, их вклад в подготовку космических миссий. Таким образом, представленное исследование служит основой для дальнейшего изучения этого важного, но редко обсуждаемого направления.

В данном исследовании подчеркивается важность морских командно-измерительных систем для прогресса в области космических технологий, поскольку эта необходимость уже подтвердила себя исторически и не требует повторного обоснования.

### **Список использованной литературы**

1. День начала космической эры человечества - РНА Новости, 04.10.2018  
URL <https://ria.ru/20181004/1529789469.html> (дата обращения 29.10.2024).
2. Корабли «комического» флота, Военно-морской флот,  
URL: <https://dzen.ru/aY5m4lyTiyhOEoQa> (дата обращения 29.10.2024).
3. Ковалев С. Их создали для полета Гагарина и его последователей / Морской сборник № 11, 2008. С.16

## **Космическая медицина. Попова Татьяна**

**11 класс, МАОУ «Гимназия» городского округа г. Урюпинск  
Волгоградской области**

**Научный руководитель: Думанова Н.Б., Котова Е.А.**

Космическая медицина - область медицины, изучающая особенности жизнедеятельности человека при действии факторов космического полёта с целью разработки средств и методов сохранения здоровья и работоспособности экипажей космических кораблей и станций.

Космическая медицина возникла на основе авиационной медицины, а её развитие обусловлено созданием ракетной техники и достижениями космонавтики. Биологические и физиологические исследования на животных с использованием суборбитальных ракет и кораблей-спутников позволили в 1950-х гг. протестировать системы жизнеобеспечения, изучить физиологические эффекты факторов космического полёта и обосновать его возможность и безопасность для человека.

Деятельность российских учёных позволила решить ряд фундаментальных и прикладных проблем космической медицины, в том числе по созданию эффективной системы медицинского обеспечения здоровья и активной деятельности человека в пилотируемых космических полётах. Этому способствовал большой объём выполненных в СССР и России исследований в 1960–1990-х гг. – как в наземных модельных условиях, так и в космических полётах на кораблях «Восток», «Восход», «Союз», орбитальных станциях серий «Салют», «Мир» и автоматических аппаратах (биологических спутниках) серии «Бιον».

Основными задачами космической медицины являются:

- изучение влияния на организм человека факторов космического полёта;
- разработка средств профилактики и защиты от неблагоприятных последствий их воздействия;
- физиологическое и санитарно-гигиеническое обоснование требований к системе жизнеобеспечения пилотируемых летательных аппаратов, а также к скафандрам и средствам спасения экипажей при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Важные направления космической медицины:

- разработка клинических и психофизиологических методов и критериев отбора и подготовки космонавтов к полёту;
- разработка средств и методов медицинского контроля на всех этапах полёта;
- решение вопросов профилактики и лечения заболеваний в полёте, устранение неблагоприятных последствий длительных космических полётов и решение проблем профессионального долголетия;
- решение частных медицинских проблем обеспечения межпланетных полётов на Луну, Марс и другие планеты.

Космическая медицина тесно связана с космической биологией, гравитационной физиологией, психофизиологией, радиобиологией и другими медико-биологическими направлениями.

Строительство и запуск Международной космической станции (МКС) на околоземной орбите потребовало разработки и внедрения общей системы медицинского обеспечения космического полёта, т. е. системы организационных, медицинских, санитарно-гигиенических и медико-технических мероприятий, направленных на сохранение и поддержание здоровья и работоспособности космонавтов на всех этапах их деятельности.

Комплекс мероприятий включает:

- отбор и освидетельствование космонавтов;
- медико-биологическую подготовку экипажей;
- медико-санитарное сопровождение разработки пилотируемых космических аппаратов;
- разработку бортовых средств медико-биологического обеспечения;
- обеспечение здоровья и работоспособности космонавтов;
- мониторинг здоровья экипажа и среды обитания в жилых отсеках орбитальных станций (санитарно-гигиенический и радиационный контроль);
- профилактику неблагоприятного воздействия на организм факторов космического полёта, медицинскую помощь по показаниям;
- медицинское обеспечение здоровья членов экипажей в послеполётный период, в том числе проведение мероприятий по медицинской реабилитации.

В рамках проекта МКС организованы международные рабочие группы по медицинскому обеспечению и научной медико-биологической программе исследований во время космического полёта, которые на регулярной основе координируют деятельность международных космических экипажей.

**Цель работы:** рассмотреть возможности космической медицины для обеспечения межпланетных полётов на Луну и Марс.

### **Список использованной литературы**

1. Национальные особенности орбитального эксперимента/ Еженедельник «Аргументы и Факты» № 15 11/04/2001
2. <https://наука.пф/journal/meditsina-s-orbity-kak-kosmicheskie-tehnologii-primenyayutsya-na-zemle/>
3. <https://nplus1.ru/news/2024/02/17/surgical-robot-on-iss> Робот-хирург провел первую экспериментальную операцию на МКС. Им управляли дистанционно с Земли
4. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/6618db009a7947c623592d96?from=copy>
5. [kr.ru/Наука/Наука: Клуб любознательных Космос меняет людей генетически](https://kr.ru/Наука/Наука: Клуб любознательных Космос меняет людей генетически)
6. <https://www.techinsider.ru/science/1550547-kosmicheskaya-medicina-na-orbite-i-na-zemle/>

**Сравнительный анализ систем мягкой посадки  
космических кораблей «Восход» и «Союз».**  
**Романов Дмитрий**

**9 класс, Центр поддержки одаренных детей Тульской области «Созвездие»,  
г. Новомосковск Тульской области**

**Научный руководитель: Николаева Н.В.**

Во время экскурсии в МГТУ им. Н.Э. Баумана, мы задержались возле спускаемого аппарата (СА) космического корабля «Союз». Про его создание нам рассказал один из разработчиков системы Миненко Виктор Елисеевич. Именно его команда составляла техническое задание к амортизационному креслу космонавта.

Приземление космонавтов невозможно представить без системы мягкой посадки космических кораблей (КК). Это совокупность механизмов космического корабля, которая к моменту соприкосновения с поверхностью Земли снижает скорость настолько, что не приносит больших повреждений аппарату и травм космонавту. Она позволяет приземлять спускаемый аппарат со скоростью не более 2 м/с.

**Цель работы:** провести сравнительный анализ систем мягкой посадки советских космических кораблей «Восход» и «Союз».

**Задачи:**

1. изучить различные типы космических кораблей, использующих систему мягкой посадки;
2. изучить их системы мягкой посадки;
3. изучить двигатели мягкой посадки.

Работа системы мягкой посадки должна была быть проверена на спутнике-фоторазведчике «Зенит», изготовленном на основе корабля «Восток». Такое испытание состоялось 1 июля 1964 года, когда в космос был запущен спутник «Космос-34».

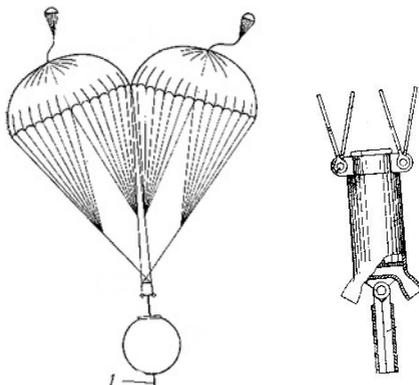
В этот раз система мягкой посадки сработала с очень большой задержкой, в то время, когда аппарат уже коснулся Земли. Впервые должна была применяться парашютно-реактивная система посадки – то есть спуск корабля в атмосфере осуществляется на парашютах, а непосредственно у Земли скорость гасится с помощью порохового двигателя РДТТ (ракетный двигатель на твердом топливе).

Систему совершенствовали, и во время полета беспилотного корабля «Восход» она сработала отлично.

Система мягкой посадки КК «Восход» работала следующим образом: перед соприкосновением с Землей у аппарата выдвигался щуп длиной около метра. Как только он касался поверхности, срабатывали реактивные двигатели мягкой посадки (ДМП), которые гасили скорость аппарата до нуля. ДМП у КК «Восход» располагались на стропях парашютной системы.

Сами космонавты испытывали заметные перегрузки, но несравнимые с тем, если бы системы мягкой посадки не было.

Кроме того, космонавты находились в амортизирующих креслах «Эльбрус», которые при посадке поднимались на 240 мм, что смягчало удар о Землю.



В КК «Союз» также была установлена парашютно-реактивная система мягкой посадки. Космонавты в спускаемом аппарате располагались в амортизирующих креслах «Казбек-УМ», которые имели ход 250 мм.

Особенность кресла «Казбек-УМ» в том, что оно состоит из трех элементов:

1. металлический каркас (чаша) кресла «Казбек»;
2. индивидуальный ложемент со сминаемым слоем пенополиуретана (ложемент из ППУ отливается индивидуально для каждого космонавта);
3. амортизатор.

Необходимость такой сложной конструкции была обусловлена риском возникновения колоссальных ударных перегрузок в случае отказа систем мягкой посадки, т.к. советская школа космонавтики изначально рассматривала основной способ приземления на сушу, в то время как в США ставку делали на штатное приводнение, при котором сама вода является дополнительным элементом гашения энергии при посадке, что существенно упрощало требования к амортизационным возможностям кресла.

На старте, а также при возвращении на Землю вплоть до этапа парашютирования угол между спинкой кресла и полом корабля приблизительно равен  $20^\circ$  (амортизатор не взведён). Такая установка кресла обеспечивает космонавту оптимальный по переносимости перегрузок угол между продольной осью тела и вектором перегрузки при входе спускаемого аппарата (СА) в плотные слои атмосферы. Этот угол составляет  $\approx 78^\circ$  (с учётом угла атаки СА) и носит название «физиологического угла».

На этапе парашютирования амортизатор кресла взводится на «ход» 250 мм (до угла  $\approx 32^\circ$  относительно плоскости пола).

На высоте 1-1,5 м, благодаря гамма-высотомеру, срабатывают двигатели мягкой посадки (ДМП), расположенные в днище СА под тепловым щитом, сбрасываемым при раскрытии парашюта.

При штатном приземлении на грунт благодаря срабатыванию ДМП ударные перегрузки на днище СА ниже порога срабатывания амортизатора ( $\approx 7$  ед.), и приземление происходит вполне комфортно, а положение амортизатора (взведён – не взведён), практически, не имеет значения.



При отказе работы ДМП перегрузка на днище корабля может достигать 75 ед; при этом, благодаря полному ходу амортизатора и сминанию пенополиуретана в ложементе ( $\approx 30\dots 40$  мм), перегрузка на кресле снижается до 25 ед., что для космонавта переносимо, хотя и не исключены травмы.

Новое кресло для корабля «Орел» назвали «Чегет».

Название	Кресло	Ложемент	Двигатели	Высотомер	Форма СА
Восход	Эльбрус	Индивидуальный Ход-240мм	Твердотопливные	Металлический щуп	Шарообразная
Союз	Казбек-УМ	Индивидуальный Ход-250мм	Твердотопливные	Гамма высотомер	Фарообразная

### Вывод

Проведя сравнительный анализ систем мягкой посадки советских космических кораблей, я пришел к выводу, что наличие такой системы значительно снижает риск травматизации космонавтов и перегрузки при соприкосновении с поверхностью Земли и создает надежную защиту для человека.

Современная система сотни раз доказала свою работоспособность, поэтому на новых космических кораблях она сохранится, но будет усовершенствована для более комфортного и безопасного полета.

### Список использованной литературы

1. Ложемент индивидуального «пошива» / Наука / Независимая газета
2. Кресло «Казбек-УМ» для космического корабля «Союз»: как работает и почему? / Прогулки в стратосфере / Дзен
3. Кресло амортизационное «КАЗБЕК – УМ» – Aerospace.d3.ru
4. Сергей Поздняков: экипаж корабля «Федерация» будет сидеть в креслах по-гагарински - Интервью ТАСС
5. [https://dzen.ru/a/Zv6yS5LrgH\\_Jy-RX](https://dzen.ru/a/Zv6yS5LrgH_Jy-RX)

**Космическая психология. Особенности подготовки космонавтов.  
Подгорнова Ольга**

**10 класс, ГБОУ Гимназия № 528, Санкт-Петербург**

**Научный руководитель: Ронкина А.Ю.**

**Цель работы:** Изучить профессию космического психолога.

**Задачи:**

1. Ознакомиться с понятием и областью изучения науки «космическая психология»
2. Изучить психологическую подготовку первого космонавта Ю.А. Гагарина
3. Проанализировать перечень и программу учебных заведений, готовящих космических психологов и их должностные обязанности
4. Ознакомиться с проведенными психологическими экспериментами серии «Марс»
5. Провести интервью с космонавтами и людьми, проходившими отбор в отряд космонавтов
6. Провести первичное практическое психологическое тестирование для учащихся Юношеского клуба космонавтики им. Г.С.Титоваа

Космическая психология — это раздел психологии, который изучает воздействие специфических условий и факторов космического полёта на психологические аспекты деятельности космонавтов. В ее состав входят экспериментально-психологические исследования, связанные с отбором и подготовкой космонавтов, повышением эффективности их деятельности.

Наука космическая психология взяла своё начало при подготовке к первому полёту на орбиту. Владимир Иванович Лебедев был врачом-психологом, который в 1960 году возглавил отдел медико-психологической подготовки в Центре подготовки космонавтов. Он принимал участие в подготовке первого полёта, а позднее, и первого выхода в открытый космос, а также сам проходил тренировки на центрифуге и совершал полёты на невесомость в самолёте-лаборатории. Именно он смог подготовить молодого 27 - летнего Гагарина к полёту в космос. А Юрий Алексеевич действительно был очень психологически готов, рассудителен, уверен, спокоен. Об этом свидетельствует его письмо, написанное накануне 12 апреля, которое должно было быть передано семье в случае гибели космонавта .

Уже после полёта, в 1968 года, Юрий Гагарин и Владимир Лебедев написали в вместе книгу «Психология и космос».

В настоящий момент роль космического психолога в подготовке и осуществлении полета так же важна и значима, как роль конструктора, инженера, программиста, ученого. Психологи необходимы на всех этапах: отбор кандидатов, подготовка космонавта, формирование экипажа, сопровождение во время полета космонавта и членов его семьи, послеполетная адаптация.

Цена просчета этого специалиста слишком высока. Если где-то будет допущена ошибка, то годы работы множества людей и большие финансовые затраты не принесут результатов, выполнение программы полета и безопасность экипажа может оказаться под угрозой.

Именно поэтому изучением и обучением космической психологии занимаются много учебных заведений и исследовательских центров:

- Институт психологии Российской академии наук
- Военно-медицинская академия
- Факультет космических исследований Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова
- Корпорации, связанные с космической отраслью, и научно-производственные центры.

Анализируя изучаемые будущими психологами дисциплины, понимаешь, как много знаний нужно иметь специалисту и насколько широк круг вопросов, которым он занимается:

- Психология стресса и выгорания
- Психология командной работы в экстремальных условиях
- Психологические аспекты взаимодействия в замкнутом пространстве
- Исследование поведения человека в условиях микрогравитации
- Психология адаптации к новым условиям
- Психология риска в экстремальных ситуациях
- Психология коммуникации
- Социальная психология и динамика групп
- Психология лидерства и управления
- Психология сна и его влияние на деятельность
- Психологические аспекты подготовки к космическим миссиям

Этот последний аспект имеет особое значение.

Несмотря на то, что космическая психология — молодая наука, ее развитие проходит чрезвычайно стремительно. Она должна не только соответствовать каждому новому этапу освоения космоса, но и заранее готовить человека к следующему.

- первый полет человека в космос — 1961
- первый полет экипажа — 1964
- первый выход в открытый космос — 1965
- международные миссии — 1965
- долгосрочные полеты — 1979

Успешная реализация этих важных вех космонавтики была возможна только при наличии психологически подготовленного человека.

И сейчас внимание психологов совместно с учеными обращено к новому проекту — полету на Марс. Поэтому были разработаны и проведены ряд экспериментов, в которых особое внимание уделялось психологической составляющей.

«Марс — 500» представляет особый интерес, т.к. он наиболее приближен к реальности. Даты проведения - 03.06 2010 по 04.11 2010 (520 суток). 6 участников — международный экипаж — 3 от России, 2 от Европейского космического агентства и один от Китайского центра подготовки космонавтов. Изучали в основном, что происходит с организмом человека в максимально приближенных к марсианским условиям: длительное нахождение в замкнутом пространстве, автономность, непостоянная связь с Землей, задержки в отправке сообщений, ограниченность ресурсов, необходимость командной работы. Эксперимент дал важный материал для дальнейшей подготовки долгосрочных межпланетных полетов.

Конечно, в вопросе психологической подготовки огромную роль играет сам космонавт — тот, с кем непосредственно работает космический психолог. Похожих людей нет, поэтому каждому человеку нужна индивидуальная подготовка, учитывая его персональные особенности. И реакция одного человека на те или иные обстоятельства будет отличаться от реакции другого.

В ходе работы были проведены интервью с космонавтами:

- космонавтом-исследователем Ивановой Екатериной Александровной и
- лётчиком-космонавтом Прокопьевым Сергеем Валерьевичем.

Они рассказали об их работе с психологами, проходимых ими тестах и взаимодействии экипажа.

В планах проведение интервью еще с несколькими представителями отряда космонавтов.

### **Список использованной литературы**

1. [https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/065/132.htm?utm\\_source=perplexity](https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/065/132.htm?utm_source=perplexity)
2. [https://psy.su/persons/in\\_memoriam/psy/142026/?utm\\_source=perplexity](https://psy.su/persons/in_memoriam/psy/142026/?utm_source=perplexity)
3. [https://www.livelib.ru/author/11109-vladimir-lebedev?utm\\_source=perplexity](https://www.livelib.ru/author/11109-vladimir-lebedev?utm_source=perplexity)
4. <https://www.bfm.ru/news/159110>
5. <https://npsyj.ru/articles/article/3512/>
6. <https://www.kp.ru/daily/25667/828449/>
7. [https://royallib.com/book/gagarin\\_yuriy/psihologiya\\_i\\_kosmos.html](https://royallib.com/book/gagarin_yuriy/psihologiya_i_kosmos.html)
8. [https://cosmos.msu.ru/index.php/node/111?utm\\_source=perplexity](https://cosmos.msu.ru/index.php/node/111?utm_source=perplexity)
9. [https://psy-msu.ru/abiturientam/postuplenie-v-magistraturu/kosmicheskaya-psihologiya?utm\\_source=perplexity](https://psy-msu.ru/abiturientam/postuplenie-v-magistraturu/kosmicheskaya-psihologiya?utm_source=perplexity)
10. <https://nsportal.ru/detskiy-sad/raznoe/2016/12/15/proba-n-i-ozeretskogo-na-dinamicheskij-praksis-kulak-rebro-ladon>
11. Дьячихина М.Д. Психология и космос.- Реферат, 2024
12. Интервью с лётчиком-космонавтом Порокопьевым Сергеем Валерьевичем, 21.11.2024
13. Интервью с космонавтом-исследователем Ивановой Екатериной Александровной, 20.10.2024

### **Космический путь выпускника ЮКК Кислицкого Михаила Ивановича. Филёва Ксения**

**10 класс, ГБОУ «Вторая Санкт-Петербургская Гимназия», Санкт-Петербург**

**Научный руководитель: Ронкина А.Ю.**

Юношеский клуб космонавтики им. Г.С.Титова (ЮКК) был образован в 1961 году. За это время клуб закончили большое количество учащихся, некоторые из которых связали свою жизнь с космонавтикой и авиацией. Нам важно помнить о таких выпускниках, особенно о тех, кто после завершения обучения поддерживает связь с ЮКК, активно участвуя в его проектах.

**Цель работы:** Собрать и структурировать информацию о выпускнику второго выпуска ЮКК Кислицком Михаиле Ивановиче.

**Задачи:**

1. Изучить биографию Кислицкого Михаила Ивановича;
2. Ознакомиться и проанализировать его научные работы;
3. Изучить опыт поступления в отряд космонавтов;
4. Познакомиться с его анализом развития космонавтики и с перспективами

Кислицкий М.И. с 2019 года работает в БГТУ «Военмех» им.Д.Ф.Устинова, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник. Занимается исследованиями и разработками в области космонавтики, является членом-корреспондентом Российской Академии космонавтики им. К. Э. Циолковского (РАКЦ) и автором многих научных трудов.

Награжден медалями Федерации космонавтики России: медаль им. М.В.Келдыша, медаль им. Ю.А.Гагарина, медаль им. главного конструктора П.А.Тюрина, медаль им. главного конструктора А.Л.Кемурджиана, медаль «25 лет – космический эксперимент «Плазма-А», а также медалями Российской академии космонавтики им.К.Э.Циолковского (РАКЦ): медаль им. К.Э.Циолковского, медаль «100 лет С.П. Королеву», медаль «150 лет К.Э. Циолковского». Также награжден Почетным знаком РАКЦ «За выдающиеся заслуги в космонавтике».

Михаил Кислицкий увлекался космосом с 10 лет. После окончания клуба поступил в БГТУ «Военмех», дважды подавал заявление в отряд космонавтов, работал в КБ Королева, КБ «Арсенал», принимал участие во многих значимых проектах, например, таких как: «Энергия-Буран», «Союз-Аполлон».

Актуальностью работы является рассказ о человеке, создающем что-то новое и интересное, который с удовольствием делится своими знаниями с воспитанниками ЮКК. Это важно, чтобы люди знали о выдающихся выпускниках, гордились ими и их достижениями.

**Список использованной литературы**

1. Архивы Юношеского клуба космонавтики им.Г.С.Титова
2. Интервью с М.И.Кислицким, 10.11.2024
3. Уманский С.П. Ракеты-носители. Космодромы. -- М., Изд-во Рестарт+. 2001 -- <https://yadi.sk/i/e7pvh09ofYKl7w>
4. ДелягинМ., Шеянов В. Русский космос. Победы и поражения <https://disk.yandex.ru/i/UumFg1v0qFLrLw>
5. <https://epizodsspace.airbase.ru>