



GEOSCAN КОСМОС

От идеи до орбиты: как школьные проекты работают в космосе в проекте Space-π

Александр Хохлов

Руководитель отдела проектов МКА
ГК «Геоскан»



План вебинара

- От идеи до орбиты:
как школьные проекты могут попасть в космос
- Технический ракурс:
обзор стандарта CubeSat
- Наземная инфраструктура проекта:
университетские станции и радиоловительские сети «СОНИКС» и «ЭФИР»
- Примеры космических экспериментов и полезных нагрузок, а также создание специализированных спутниковых группировок в рамках проекта Space-π
- Образовательная и радиоловительская деятельность партнеров проекта
- Актуальные конкурсы и мероприятия Space-π в 2025–2026 годах

От идеи до орбиты: как школьные проекты могут попасть в космос

Инициатор научно-образовательного проекта Space-π — Иван Михайлович Бортник, советник генерального директора Фонда содействия инновациям.

Цель проекта — создание школьной группировки образовательных спутников для вовлечения учащихся школ в научную, инженерную и инновационную деятельность.



Бортник Иван Михайлович

Советник генерального директора Фонда содействия инновациям, идеолог проекта Space-π

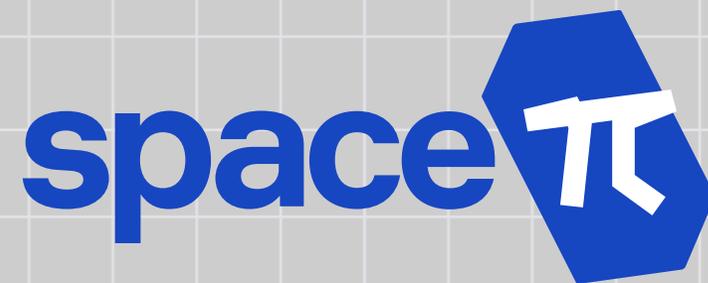
Проект Space-π

Space-π — это космический научно-образовательный проект Фонда содействия инновациям.



В нем участвуют школьники, студенты, университеты и отечественные компании. Проект позволяет школьникам узнать, как конструируются малые космические аппараты, как создается полезная нагрузка и как с ее помощью реализуются космические эксперименты.

Ребята изучают наземные системы приема космических данных и возможности по управлению спутниками на орбите.



Федеральный проект Минобрнауки России «Кадры для космоса»

В рамках национального проекта «Космос» с 2026 по 2030 годы реализуется федеральный проект Минобрнауки России «Кадры для космоса», направленный на создание целостной системы подготовки высококвалифицированных специалистов для ракетно-космической отрасли.

I Всероссийский форум

Кадры для космоса

20 ноября

МГТУ им. Н. Э. Баумана



МИНОБРНАУКИ
РОССИИ



кадры для
космоса

Школьные спутники Space-π

Роль Фонда содействия инновациям в проекте «Кадры для космоса» — обеспечить масштабный, системный и предсказуемый приток молодых исследователей в отрасль.

Планируется ежегодно охватывать до 100 тысяч школьников и проводить около 30 мероприятий, включая инженерные конкурсы, космические хакатоны, исследовательские программы и международные технологические события.

Космические классы



Студенческие спутники



Масштабирование программы
УниверСат



Запуск спутников



Школьные спутники



Развитие всероссийских
детских центров



Чемпионаты
профессионального
мастерства



Государственные жилищные
сертификаты



Школьные спутники Space-π

Может ли школьник отправить свой спутник в космос?

— Пока нет.

Может ли школьная команда запустить свой проект на орбиту на борту малого космического аппарата?

— Да!

Эксперименты на орбите:

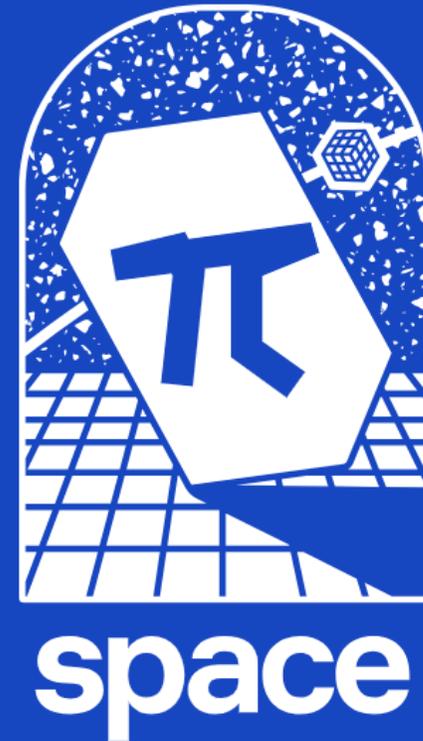
- астрономические
- биологические
- физические
- технологические



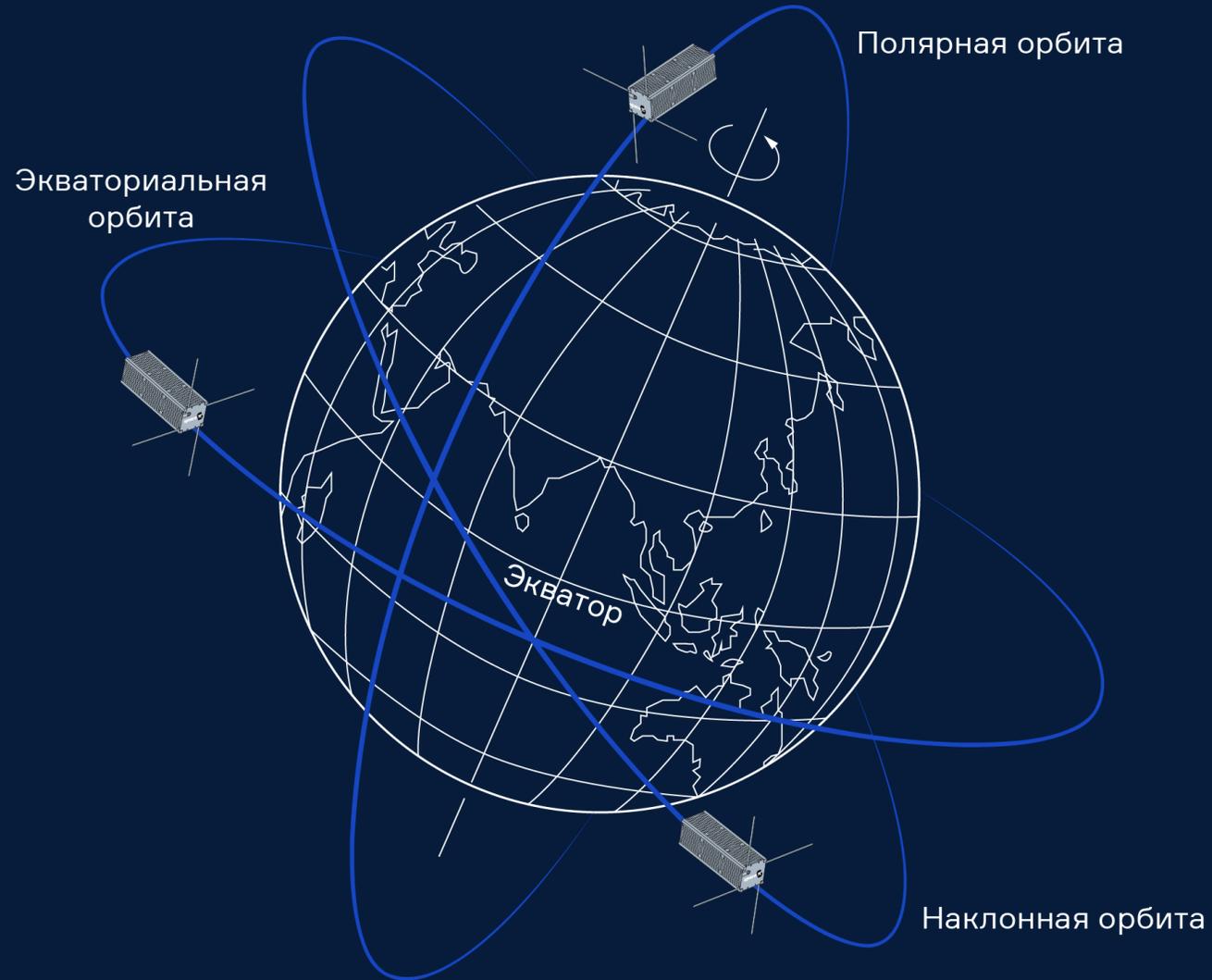
Грантовая программа Space- π

Ежегодно Фонд содействия инновациям проводит грантовый конкурс для юридических лиц на создание образовательных спутников с привлечением школьников к работе над спутником или с полезными данными космических экспериментов.

Эксперты проводят оценку научно-образовательных составляющих поданных заявок, и победители получают возможность создать свой спутник с использованием спутниковой платформы стандарта CubeSat одной из шести российских организаций-производителей.



Орбиты Space-π



Партнеры проекта — госкорпорация «Роскосмос» и компания «Главкосмос» — запускают образовательные спутники Space-π попутной нагрузкой на ракетах «Союз-2».

В космос кубсаты попадают с помощью пусковых контейнеров компании «Аэроспейс Кэпитал» стандарта CubeSat. Они устанавливаются на ферменной конструкции между разгонным блоком «Фрегат» и основным спутником запуска.

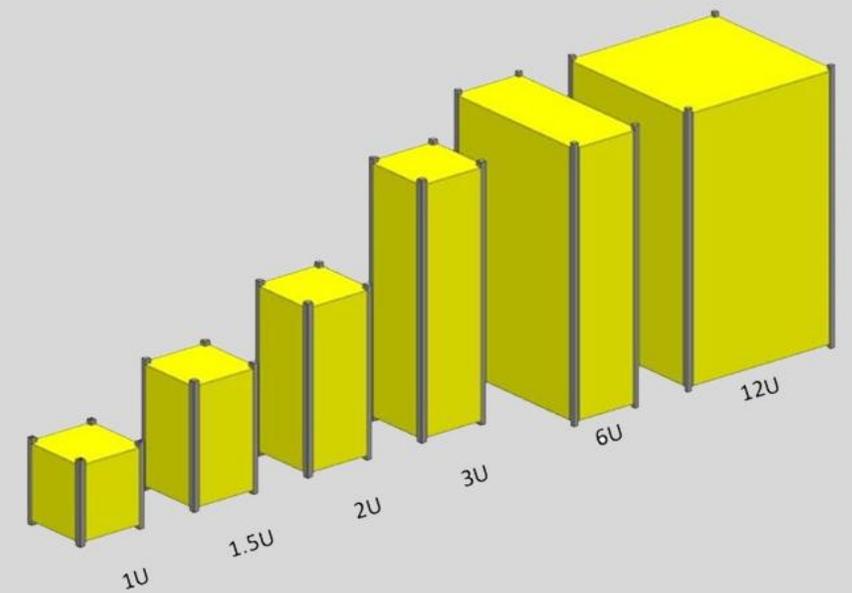
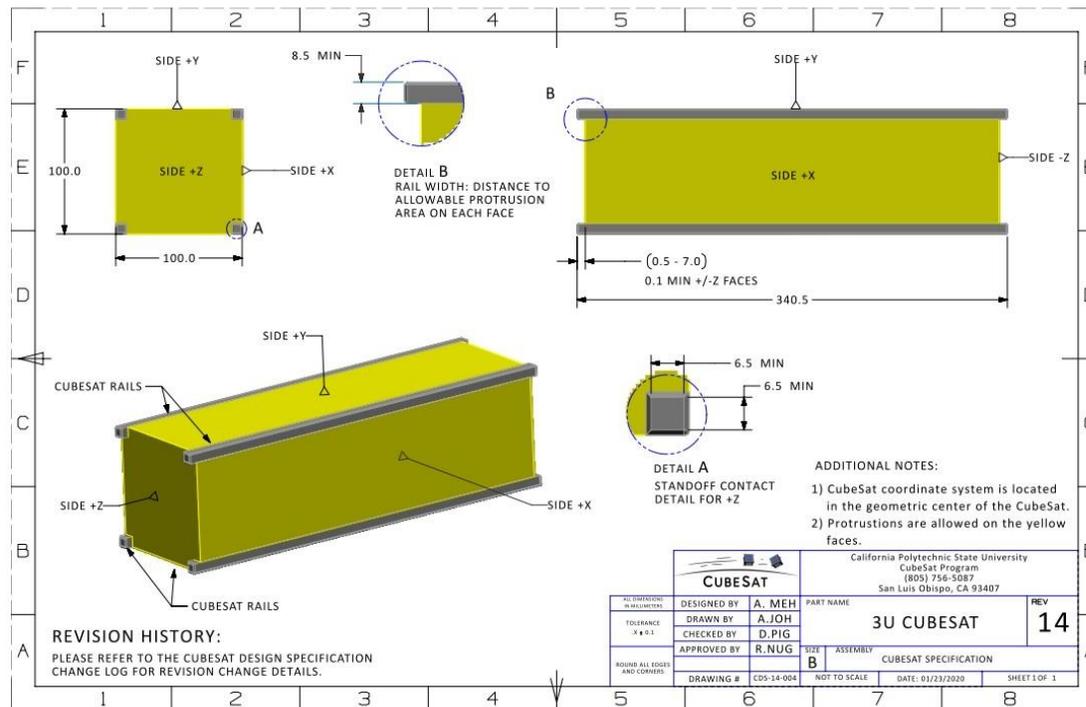




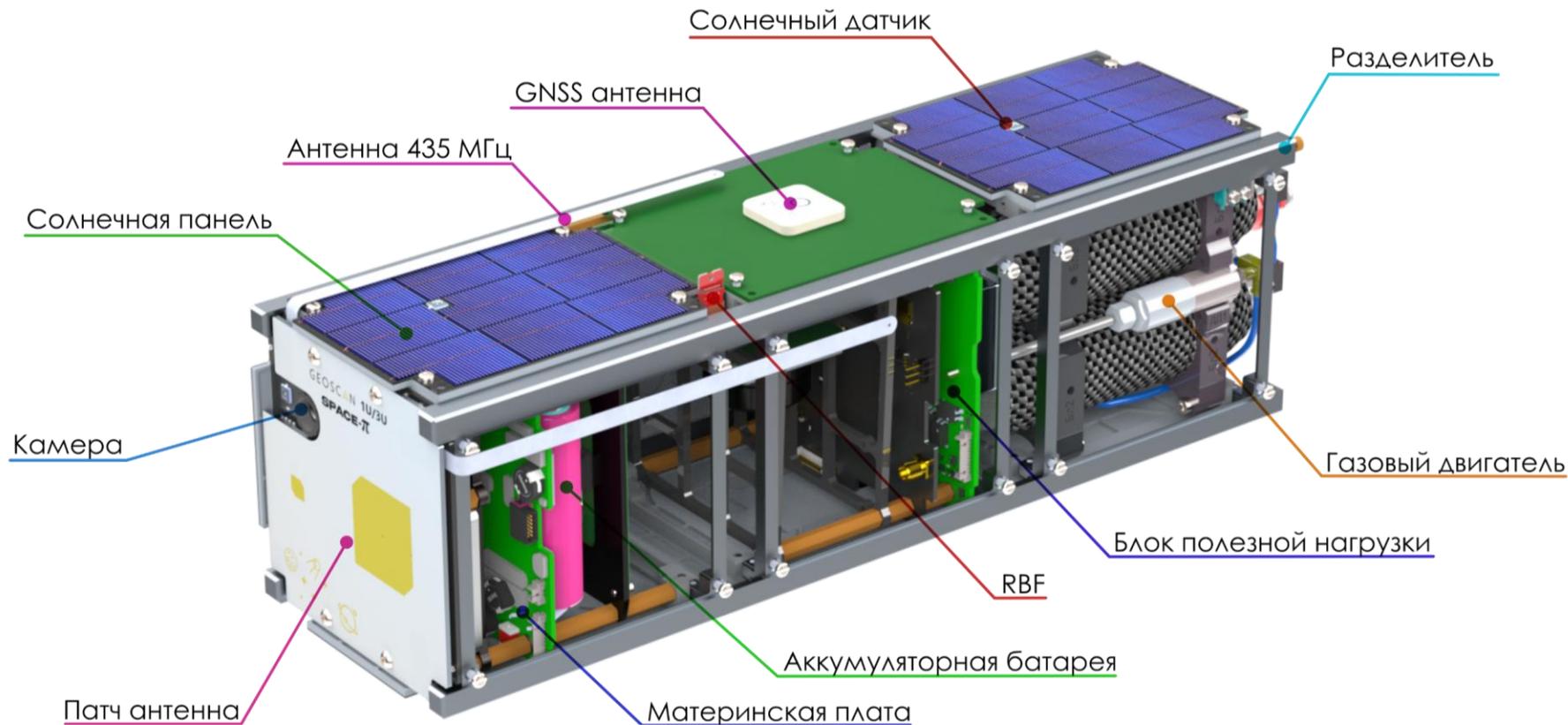
Технический ракурс: обзор стандарта CubeSat

CubeSat Design Specification Rev. 14
The CubeSat Program, Cal Poly SLO

31



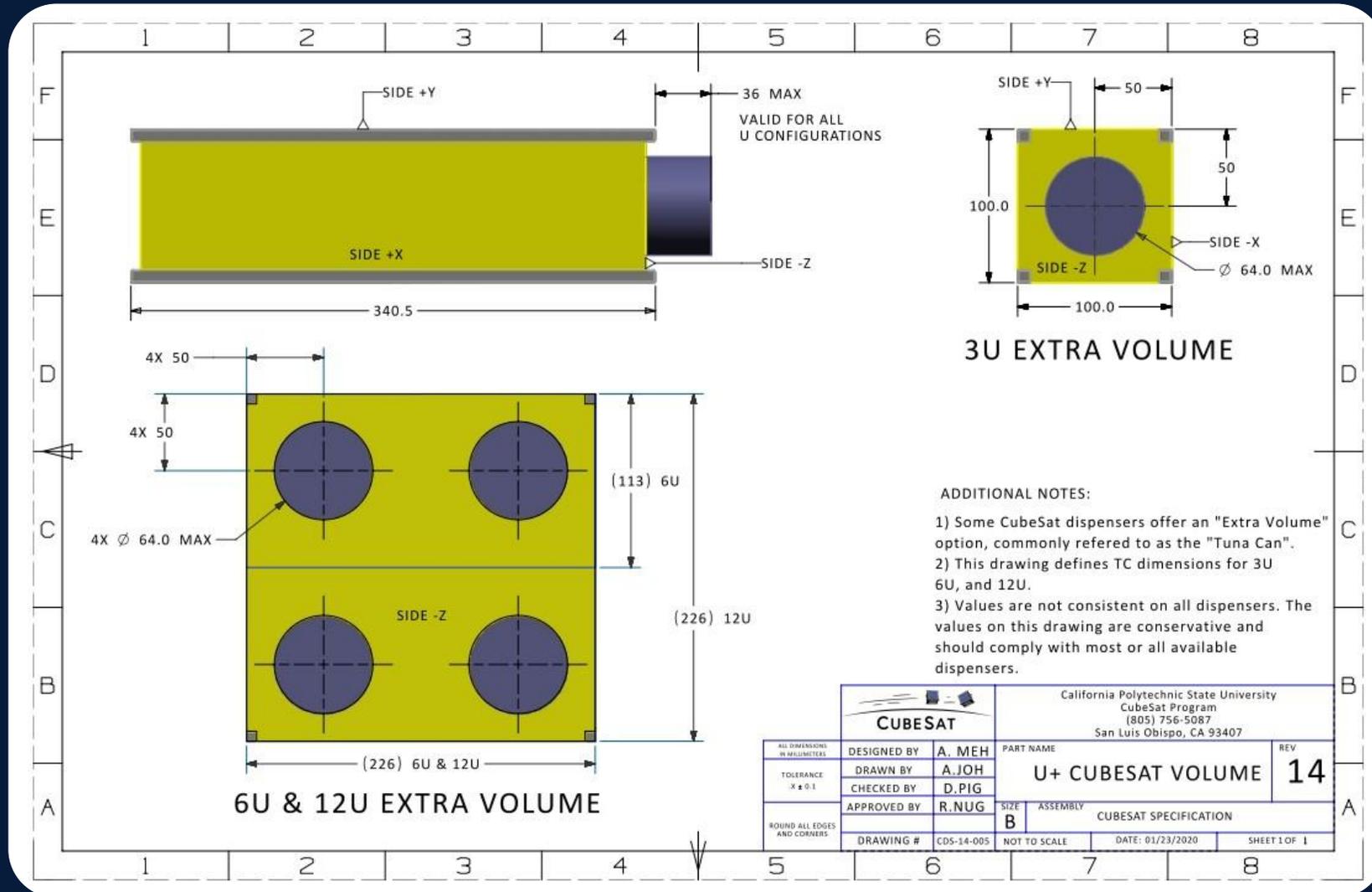
Пример кубсата (Геоскан-Эдельвейс)



При чем здесь тунец?



Увеличенный размер (Tuna Can)



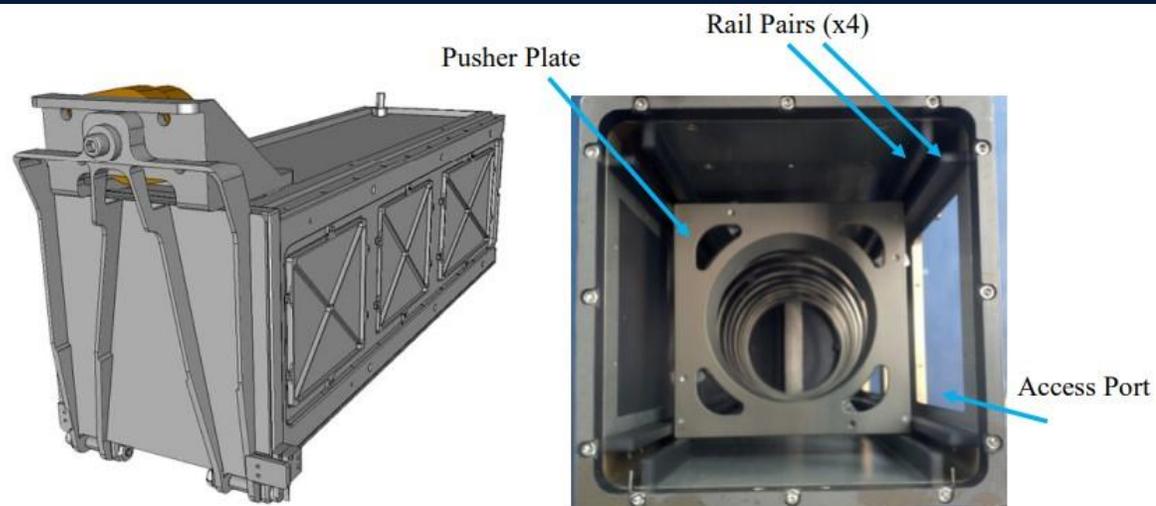


Figure 7: Poly Picosatellite Orbital Deployer (P-POD) and cross section utilizing the rail system

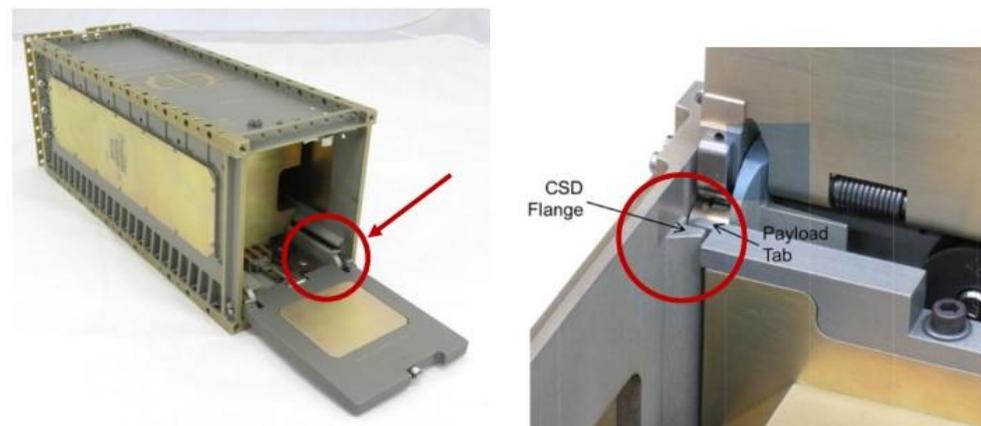


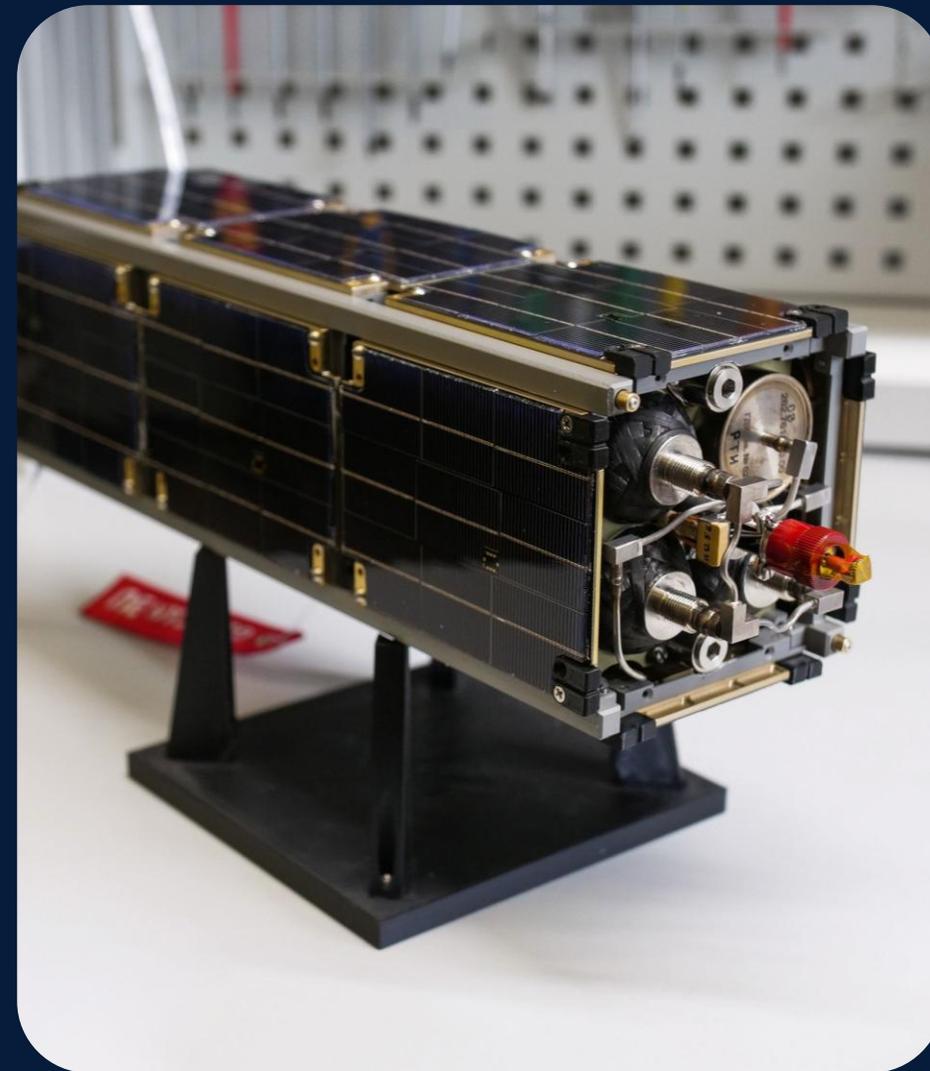
Figure 8: Planetary Systems Corporation (PSC) 3U Dispenser and detail utilizing the tab system (image credit PSC)

Геоскан-Эдельвейс

Первый в истории частный космический аппарат из Санкт-Петербурга, вышедший на орбиту 9 августа 2022 г.

Был предназначен для испытания спутниковой платформы «Геоскан 3U»

Первое в России успешное испытание двигателя для кубсата — газовой двигательной установки разработки ОКБ «Факел»



Геоскан-Эдельвейс (RS20S)

Share

2023-12-01 00:00:00 to 2024-02-18 04:26:11 UTC

Маяк

Статус батарей

5.248 v

Статус потребл

ВЫСОКОЕ

Статус солнеч

В ТЕНИ

Внутренняя тем

48 °C

Внешняя тем



Напряжение бата...



Батарея №1



Напряжение на блоке батарей



Напряжение каждой батареи



Температура спутника

+X панель

>128 °C

-X панель

>128 °C

+Y панель

-128 °C

-Y панель

>128 °C

-Z панель

>128 °C

EPS батаре...

48 °C



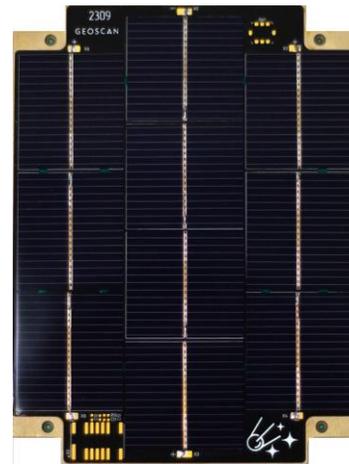
Электронные модули для кубсатов



Приемопередатчик
УВЧ-диапазона



Антенна X-диапазона



Боковая солнечная панель



Блок маховиков

Производители спутниковых платформ для Space-π



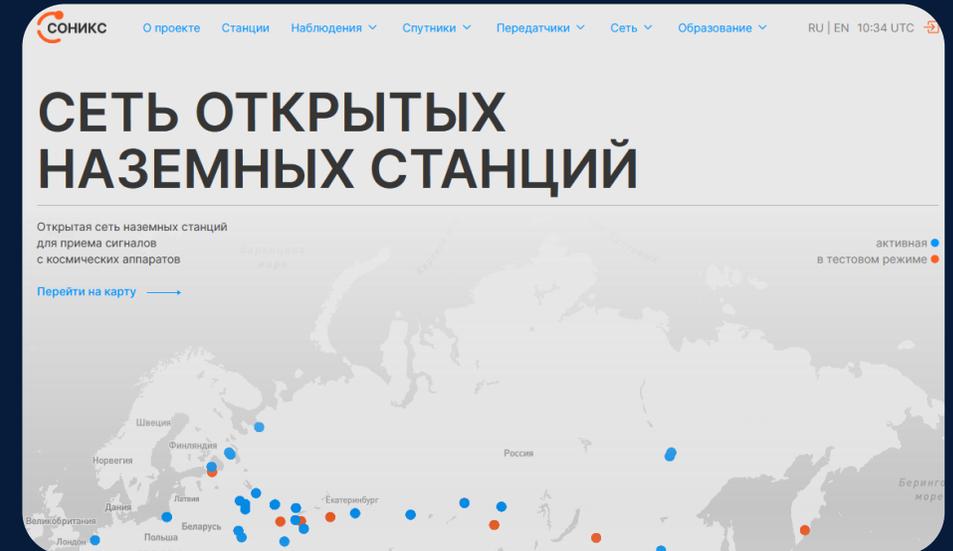
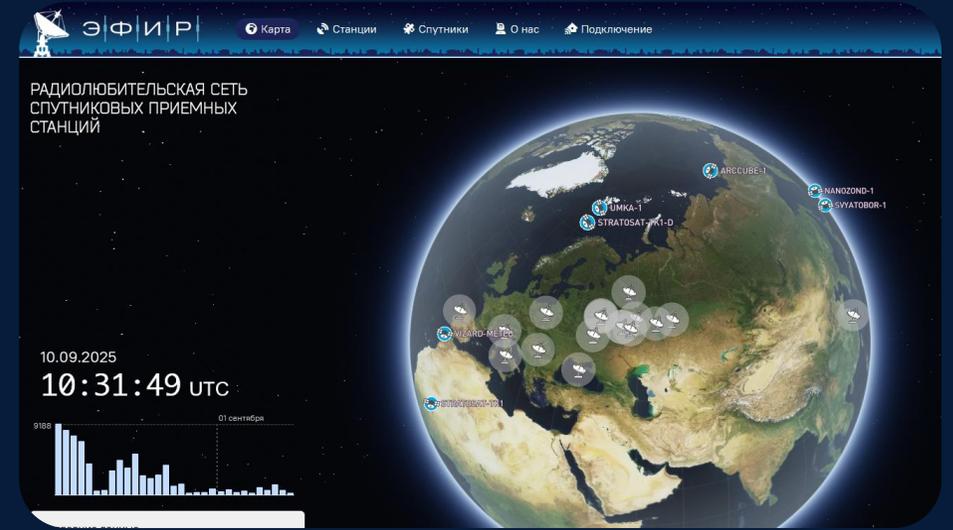
Skolkovo Institute of Science and Technology

Наземная инфраструктура проекта

Сети наземных станций «СОНИКС» и «ЭФИР» нужны для отслеживания состояния спутников, приема данных и фотографий.

Включает в себя:

- веб-портал
- серверы
- более 80 станций по всей России



Станции для проекта «СОНИКС»

СОНИКС (сеть открытых наземных исследовательских комплексов станций) — проект, призванный развить сеть открытых наземных станций в России. Он представляет собой бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом.

Концепция:

- наземный сегмент проекта Space-π
- образовательная направленность
- федеральный масштаб
- в основе — идея «открытого космоса»

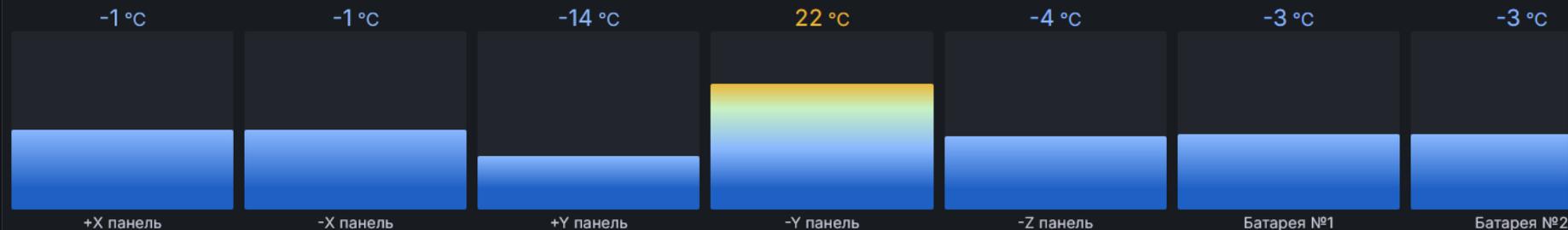


Визуализация данных

Система ориентации и стабилизации

АКТИВНА

Температура спутника



Напряжение батарей



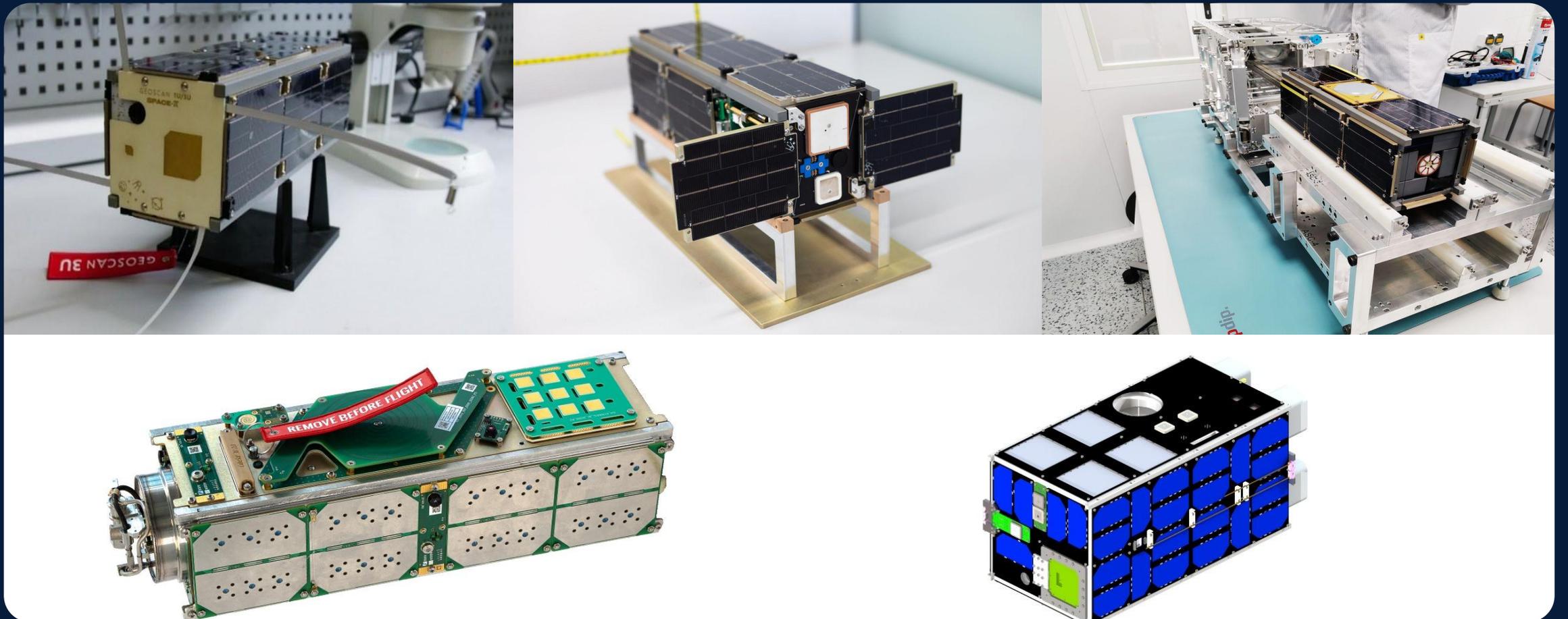
Напряжение батарей



Напряжение каждой батареи



Примеры космических экспериментов и полезных нагрузок Space-π



ReshUCube-1

Кубсат Сибирского государственного университета имени академика М. Ф. Решетнева с космической реконфигурируемой лабораторией на борту.

Задачи спутника: изучение радиационной и магнитной обстановки на околоземной орбите.



СтратоСат ТК-1

Спутник-матрешка, который доставил на орбиту шесть пикоспутников TinySat.

Создан для компании «Стратонавтика» на базе укороченной спутниковой платформы «Геоскан 3U».

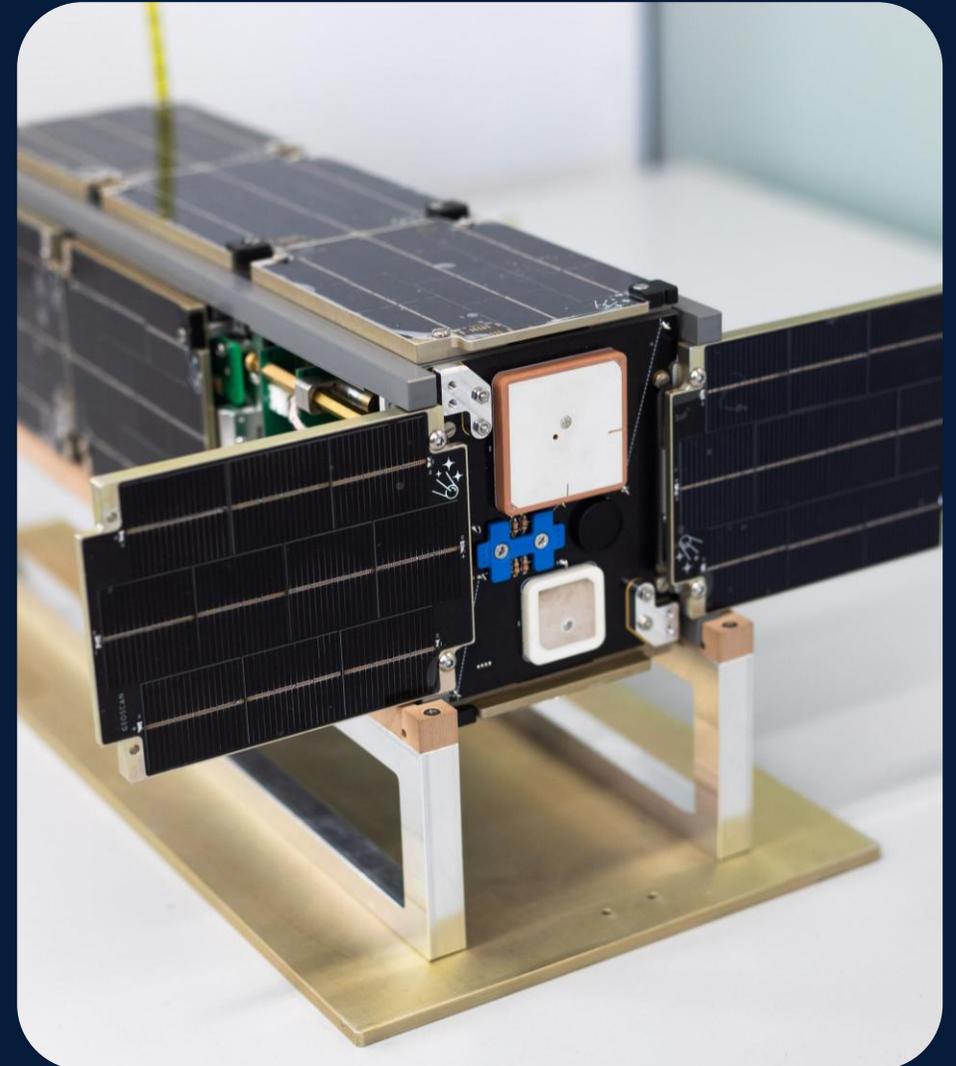
Запущен на орбиту 27 июня 2023 года.



Горизонт

Кубсат с экспериментальными разработками предназначен для ДЗЗ, исследования влияния радиации на электронные компоненты и испытания активной системы ориентации на основе двигателей-маховиков.

11 декабря по команде из ЦУП было выполнено раскрытие двух СП и антенн.



Орбитальный телескоп УмКА-1

Спутник «УмКА-1» создан командой Центра научного творчества 29 школы им. П. И. Забродина города Подольска в рамках проекта «Школьный космический телескоп» (ШКТ).

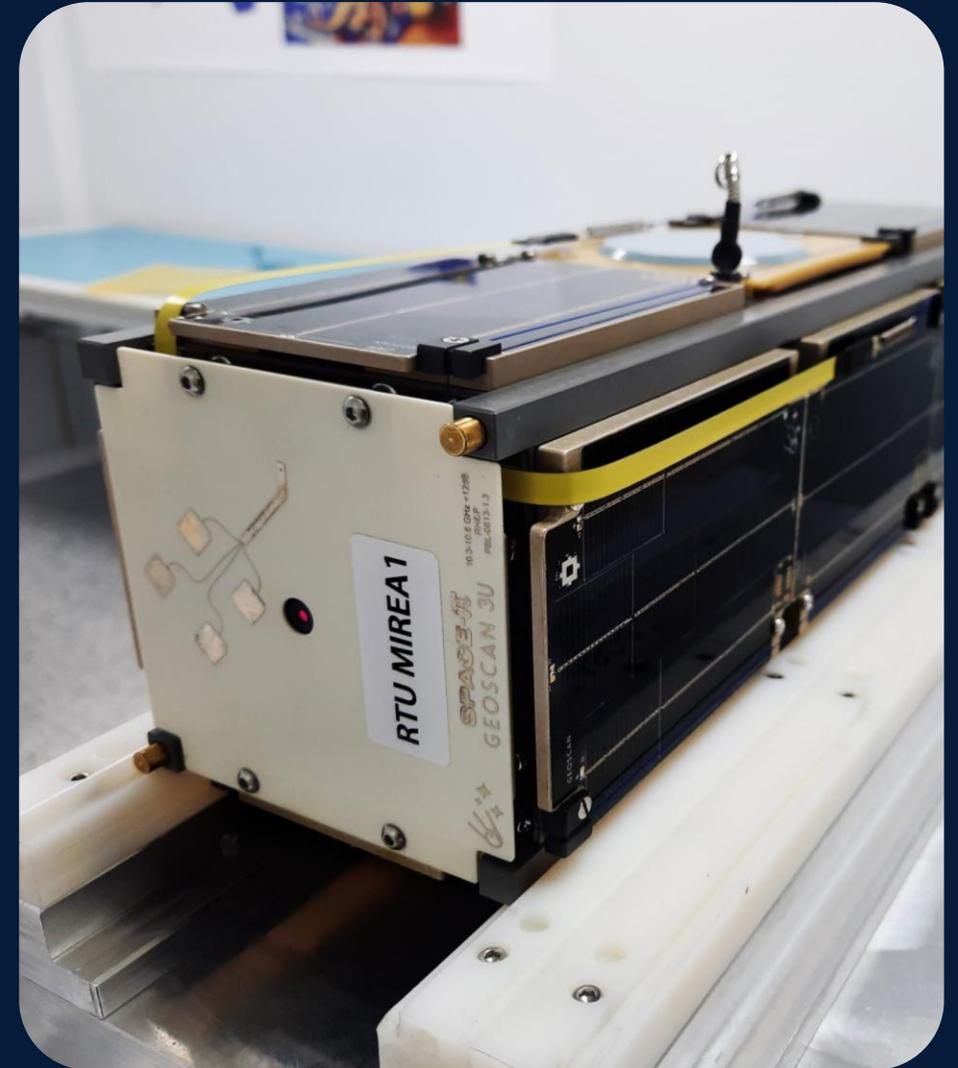
Элементами полезной нагрузки выступают светосильный телескоп «Лептонар-20955К» и астрономическая цифровая камера.



RTU MIREA1

Спутник Российского технологического университета МИРЭА.

Предназначен для приема сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS, для эксперимента по радиозатменному зондированию ионосферы, а также для проведения межспутниковой связи с использованием приемо-передающего модуля ТУСУР.



239Alferov

Наноспутник Президентского физико-математического лица № 239 и Физико-технической школы имени Ж. И. Алферова.

В качестве полезной нагрузки на спутниковую платформу Геоскан 3U установлены монитор космических гамма-транзиентов, разработанный совместно с ФТИ им. А. Ф. Иоффе, и абляционный импульсный плазменный двигатель VERA.

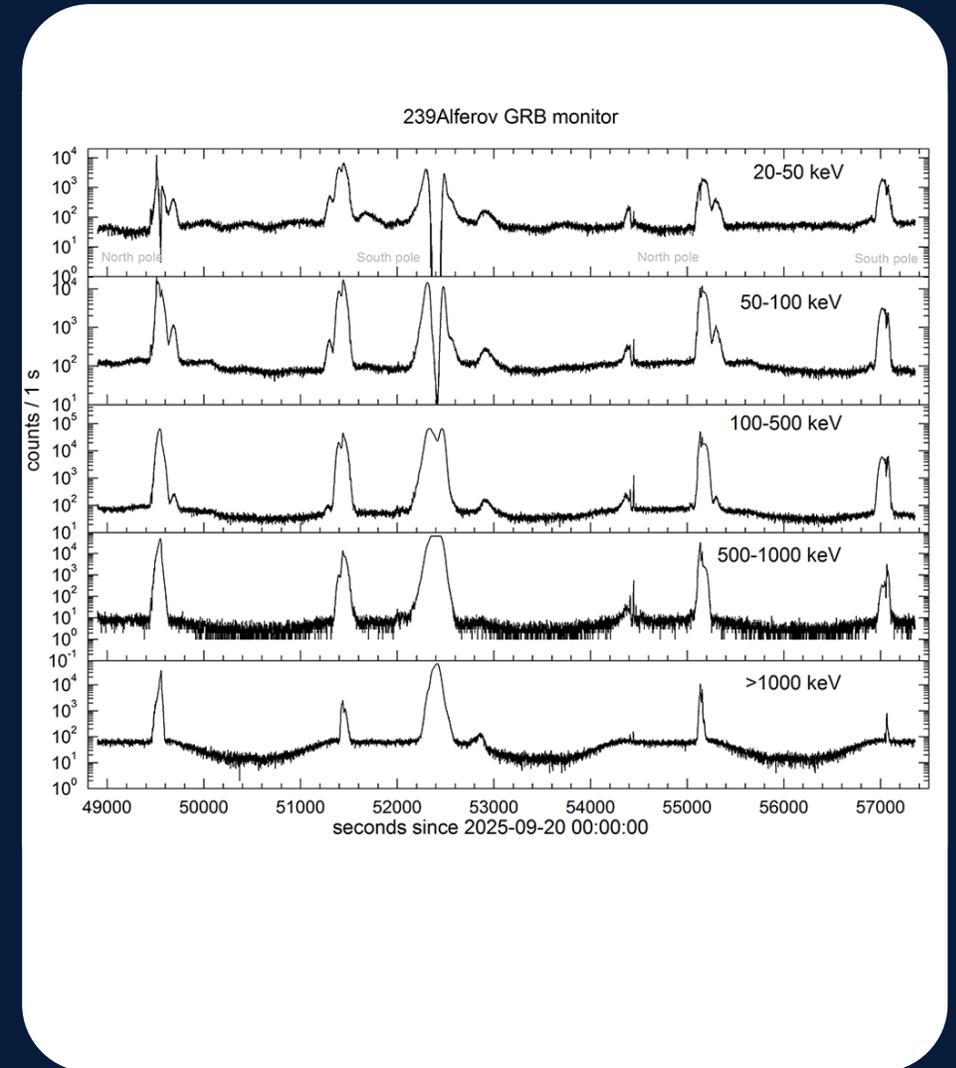




Научные данные 239Alferov

Гамма-спектрометр на борту 239Alferov представляет собой сцинтиляционный детектор на основе йодида натрия, легированного таллием (NaI(Tl)), который использует кремниевые фотоумножители.

Он предназначен для регистрации мощных гамма-всплесков за пределами нашей Галактики — такая информация помогает ученым определять причины появления космических катаклизмов.



Образовательная деятельность партнеров проекта

- Сопровождение образовательных и научных миссий
- Прием и визуализация данных со студенческих спутников
- Работа с открытыми данными портала sonik.space, которые можно использовать для расчета проектных параметров разрабатываемых космических студенческих миссий
- Квесты, хакатоны, открытые лекции



ДООП «Оператор спутника»

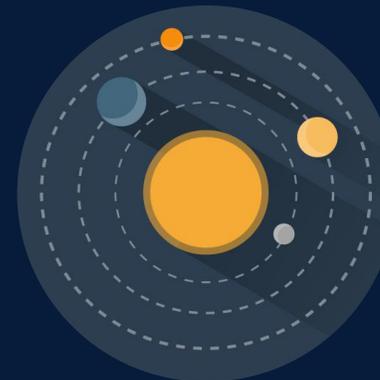
Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа.

Программа рассчитана:

- на 28 ч.: теория — 15 ч. + практика — 13 ч.
- для учащихся с 7 по 11 класс

Программа может реализовываться в рамках:

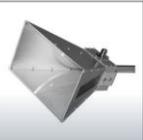
- Учреждений доп. образования: радиокружки, кружки робототехники, космические классы
- Образовательной деятельности вузов среди школьников
- Уроков по предмету физика в общеобразовательной школе





Антенна

– устройство, предназначенное для излучения или приёма электромагнитных волн






Рупорная Турникетная Зеркальная Квадрифилярная

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Оператор спутника»

Характеристики э/м волны

Длина волны [метр] λ

– это расстояние между двумя ближайшими точками, совершающими колебания в одной и той же фазе

Частота [Герц] ν

– характеристика, показывающая сколько происходит колебаний в секунду

$\lambda = c/\nu$

Волны разной длины и частоты

Оператор спутника

– это специалист, управляющий космическим аппаратом

- Работает в ЦУПе
- Может быть радиолюбителем




ЦУП в г. Королев

Спутник ДЗЗ

Спутники Метеор-М

Что делают

Отслеживают состояние атмосферы и земной поверхности

Где используют

- Сельское хозяйство и агрономия
- Развитие и охрана территорий
- Гидрология и почвоведение
- Экология и ликвидация ЧС



Контроль экологического состояния водных объектов (сферическое изображение на Каспийском море)

16.05.2008 Вектор 00151_08 Вектор 00151_08 Вектор 00151_08



Бортовой комплекс управления

Система управления движением

Командно-телеметрическая система

Компьютер

Стажировки у партнеров проекта



Арина Полянская

ученица 11 класса лицея «Физико-техническая школа»
Санкт-Петербургского Академического университета



Открытые мероприятия



Взаимодействие с радиолюбителями в проекте Space-π

Школьники могут отправлять свои рисунки для трансляции в формате SSTV с орбиты по программе «Умка из космоса».

Радиолюбители могут принимать цифровые сигналы. Кубсаты передают на Землю снимки нашей планеты, сделанные с орбиты на высоте около 400–500 км.



Актуальные конкурсы и мероприятия Space-π в 2025–2026 годах

Дежурный по планете

Дежурный по планете - это программа, объединяющая технологические конкурсы и проекты для школьников и студентов в области космоса.

[ПОДАТЬ ЗАЯВКУ](#)

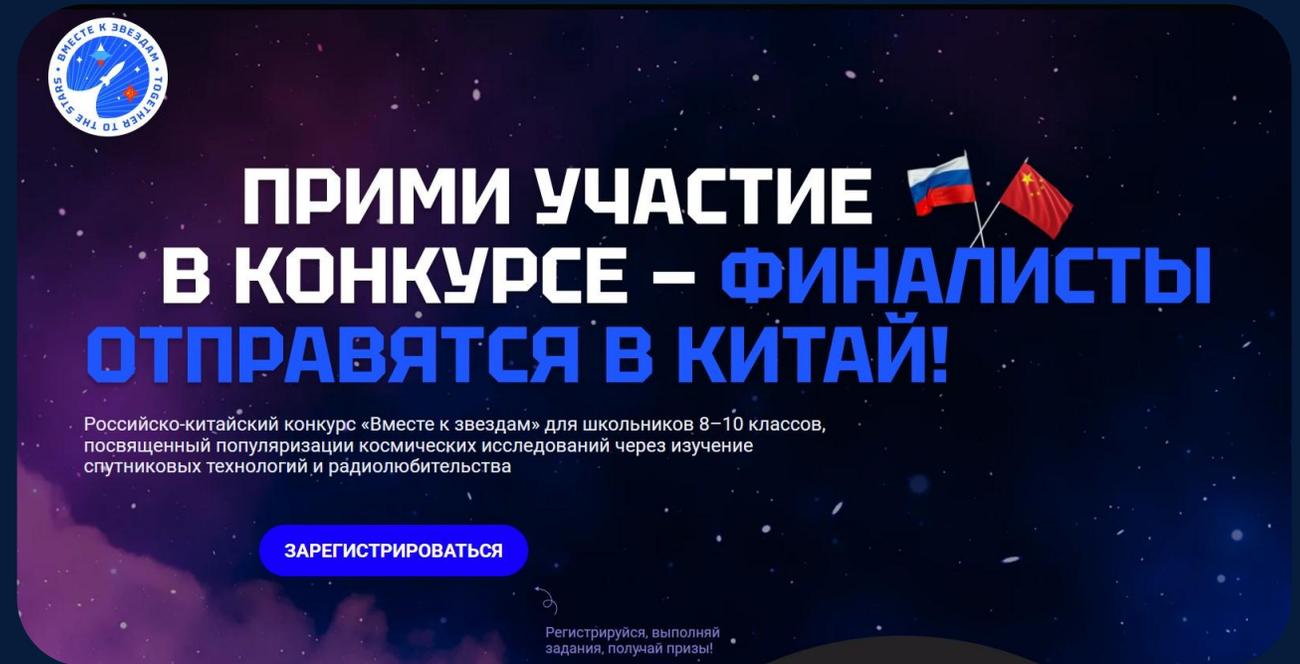


Российско-китайский конкурс «Вместе к звездам»

Прием заявок:
25 ноября 2025 г. — 10 марта 2026 г.

Публикация результатов:
15 мая 2026 г.

Финал:
международные космические смены
в Санкт-Петербурге и Китае



The banner features a dark space background with stars and nebulae. In the top left corner is a circular logo with the text 'ВМЕСТЕ К ЗВЕЗДАМ' and 'TOGETHER TO THE STARS' around a central graphic of a rocket and satellite. The main text is in large, bold, white and blue letters: 'ПРИМИ УЧАСТИЕ В КОНКУРСЕ – ФИНАЛИСТЫ ОТПРАВЯТСЯ В КИТАЙ!'. To the right of the text are the Russian and Chinese national flags. Below the main text is a smaller line of text: 'Российско-китайский конкурс «Вместе к звездам» для школьников 8–10 классов, посвященный популяризации космических исследований через изучение спутниковых технологий и радилюбительства'. At the bottom center is a blue button with white text: 'ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ'. In the bottom right corner, there is a small icon of a person and the text: 'Регистрируйся, выполняй задания, получай призы!'.

**ПРИМИ УЧАСТИЕ
В КОНКУРСЕ – ФИНАЛИСТЫ
ОТПРАВЯТСЯ В КИТАЙ!**

Российско-китайский конкурс «Вместе к звездам» для школьников 8–10 классов, посвященный популяризации космических исследований через изучение спутниковых технологий и радилюбительства

[ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ](#)

Регистрируйся, выполняй задания, получай призы!

Российско-китайский конкурс «Вместе к звездам»

Организаторы:

Фонд содействия инновациям,
ООО «Геоскан»

Партнеры:

Российское движение
детей и молодежи «Движение Первых»,
лицей «Физико-техническая школа»
им. Ж. И. Алферова

Проект посвящен популяризации
космических исследований через изучение
спутниковых технологий и радилюбительства
для школьников 8–10 классов, увлеченных
космосом, наукой и технологиями



Спасибо за внимание!



Александр Хохлов

Руководитель отдела проектов МКА ГК «Геоскан»

a.khohlov@geoscan.ru

Telegram: @Aleksandr_Khokhlov

Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22л
Москва, Колпачный переулок, д. 6, стр. 3

8 800 333-84-77, +7 812 363-33-87

info@geoscan.ru

geoscan.ru