РДШ Научное ориентирование: Открытый космос

Влияние космической радиации на луну

Выполнено учениками МБОУ СОШ№47 г. Липецк
Рудневым Александром Евгеньевичем и
Подласовой Алисой Романовной

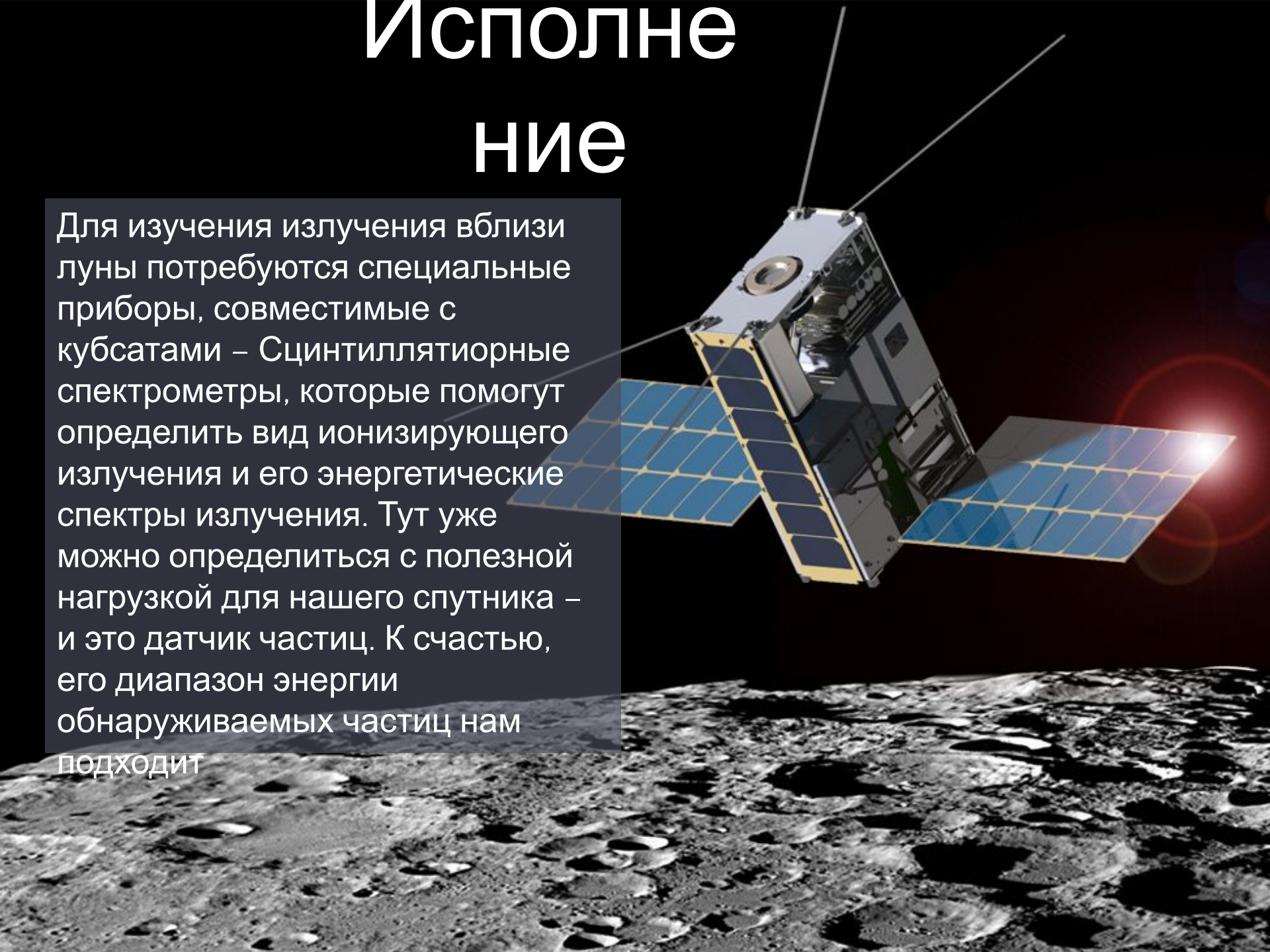
Важность проблемы

Одним из основных негативных биологических факторов космического пространства, наряду с невесомостью, является радиация. Но если ситуация с невесомостью на различных телах Солнечной системы (например, на Луне или Марсе) будет лучше, чем на МКС, то с радиацией дела обстоят сложнее.

Согласно планам НАСА, постоянная база на Луне должна появиться к 2030-м годам. Однако длительное воздействие излучения создает значительные риски для здоровья, включая катаракту, рак и заболевания центральной нервной системы. Поэтому проанализировать уровень радиации на луне просто необходимо.

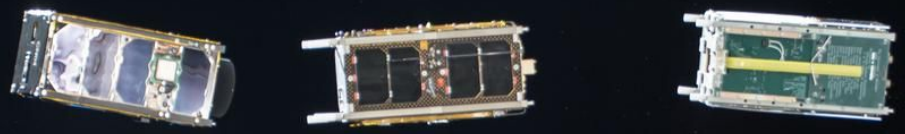
Исполнение

Для изучения излучения вблизи луны потребуются специальные приборы, совместимые с кубсатами – Сцинтиллятиорные спектрометры, которые помогут определить вид ионизирующего излучения и его энергетические спектры излучения. Тут уже можно определиться с полезной нагрузкой для нашего спутника – и это датчик частиц. К счастью, его диапазон энергии обнаруживаемых частиц нам подходит



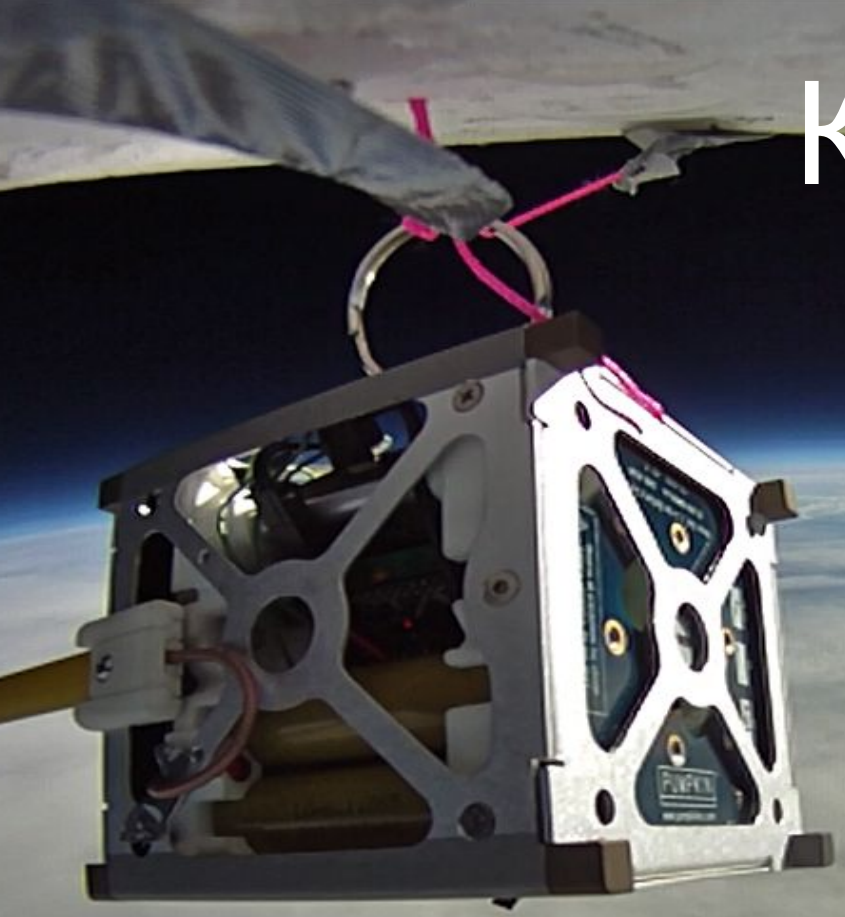
План работы

Планируется, что аппарат будет работать в постоянном режиме на орбите Луны. Данные со спектрометров будут анализироваться и храниться в цифровой подсистеме нашего датчика частиц.



Далее данные будут передаваться спутниковым системам с помощью интерфейса CAN. Информацию со спутников будет отслеживаться в реальном времени

Комплектация КА



Для распределения энергии по всему КА мы выбрали систему энергопитания SXC-PSS-03, так как она имеет встроенный блок питания, а также может подключать к себе 14 солнечных панелей, что необходимо кубсату из трёх юнитов. Цена: 211 500 руб.

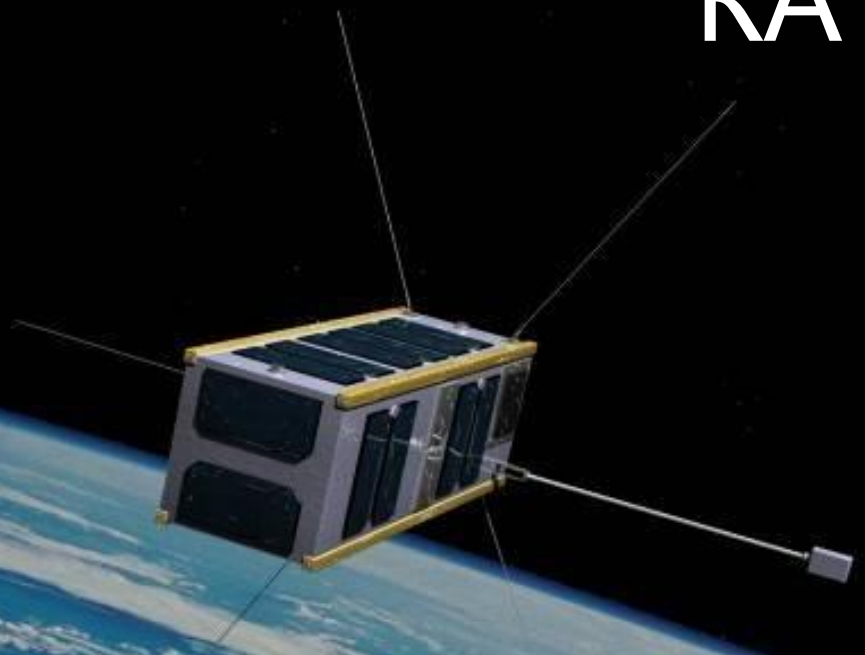
Для корректной работы самого кубсата, естественно, потребуется бортовой вычислительный модуль. Мы решили выбрать модель SXC-MB-04-RPI со встроенным RASPBERRY и программным обеспечением, так как она содержит в себе все необходимые элементы и может быть совмещена с 3U-кубсатом и относительно недорогая. Цена: 173 500 руб.

Комплектация КА

Система энергопитания есть, но откуда же брать энергию? И если мы в космосе то источник электропитания только один – Солнце. И поскольку мы планируем, что наш спутник будет работать в автономном режиме, то энергии должно быть много, для этого мы помещаем на наш аппарат 14 солнечных панелей (12 боковых SXC-SGS-03 и 2 торцевых SXC-SGE-03). Мы выбрали более дорогие комлекты панелей, потому что у них более сильное напряжение и больше сила тока, а это значит, что они более мощные, что нам и нужно. Цена: 2 016 000

Комплектация КА

Для передачи сигнала кубсату потребуется стабилизация, поэтому в КА необходимо встроить блок маховиков, который позволит выравниваться и ориентироваться наноспутнику. Здесь наш выбор пал на модель SXC-FW4-02. Цена: 958 500 руб.



Конечно у нашего кубсата должна быть основа, которая совместима со всеми остальными деталями нашего КА, а также быть 3-U, поэтому мы выбрали модель корпуса SXC-F3U-02. Цена: 241 000 руб.

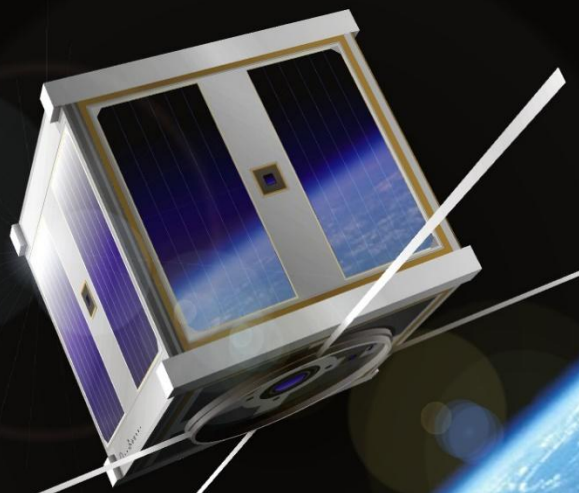
Комплектация КА

Так как магнитное поле луны отличается от земного и гораздо слабее него, магнитометры для определения местоположения не помогут, поэтому мы решили вместо него вставить два солнечных датчика SXC-SD-01. Цена: 482 000

Чтобы данные с полезной нагрузки (т.е. датчика частиц) не пропадали их нужно через что-то передавать земле. Чтобы обмен данными был возможен мы поставили на кубсат УКВ-приёмопередатчик SXC-UHF-02. Цена: 241 000 руб.

Комплектация КА

Поскольку наш КА находится на большом расстоянии от земли, то должны быть антенны , которые рассчитаны на передачу данных на более длинную дистанцию, поэтому мы выбрали модель с линейной поляризацией (SXC-AUH-02), так как данный вид поляризации больше подходит к большим расстояниям.
Цена: 95 500 руб.

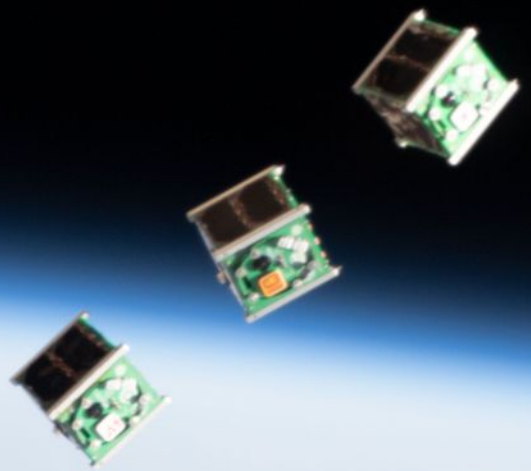


Полезная нагрузка

Вот мы и перешли к самому главному: полезной нагрузке. Как мы и говорили на слайде «Исполнение» это будет датчик частиц SXC-SINP-CPD-01, который прекрасно подойдёт к поставленной раннее цели: измерение космической погоды, то есть радиационный фон и ионизирующее излучение, на орбите спутника Земли, Луны.

Цена: 1 442 500 руб.

Итоги



Итак, после конструирования кубсата у нас получился идеальный спутник, который как нельзя лучше подходит для нашей задачи, который полностью состоит из деталей фирмы «Спутникс». Наш космический аппарат подойдёт для продолжительной и постоянной работы на лунной орбите. Общая стоимость получившегося спутника составляет 5 861 500 рублей.