

A short horizontal line with a teal segment on the left and an orange segment on the right.

«Современные наноспутники И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ»

На лекции будет рассказано об устройстве и возможностях наноспутников формата CubeSat.

Денис Голиков – методист ООО «Спутникс»



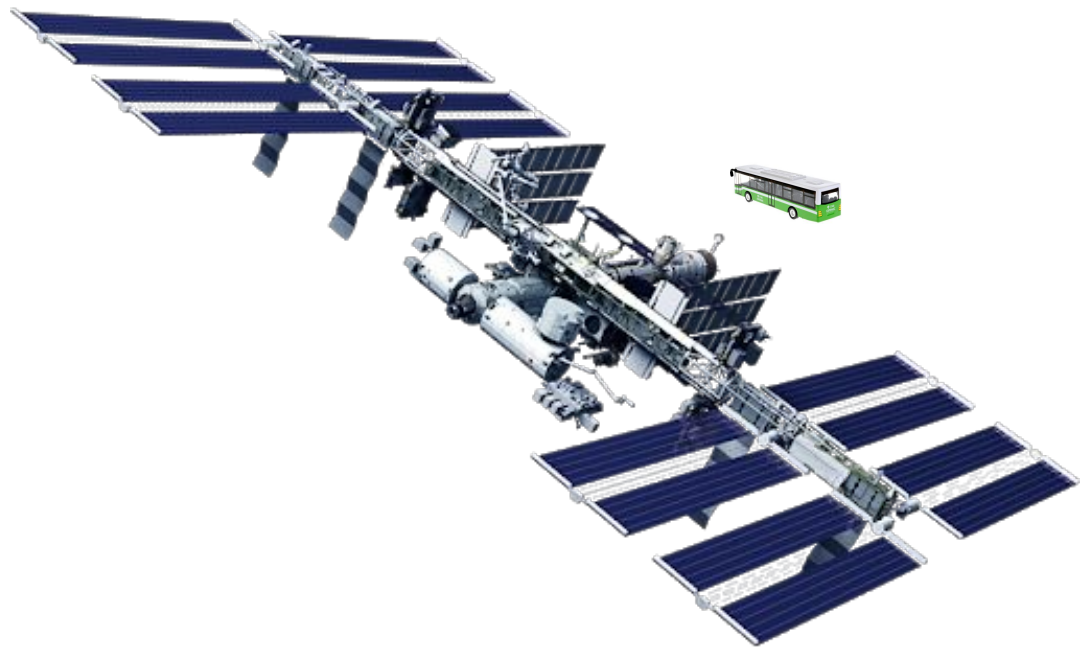
Что такое спутник

Космический летательный аппарат, вращающийся вокруг Земли со скоростью равной или большей первой космической скорости.

Самый большой искусственный спутник Земли — это МКС. Ее масса 420 тонн.

Высота орбиты около 410 км

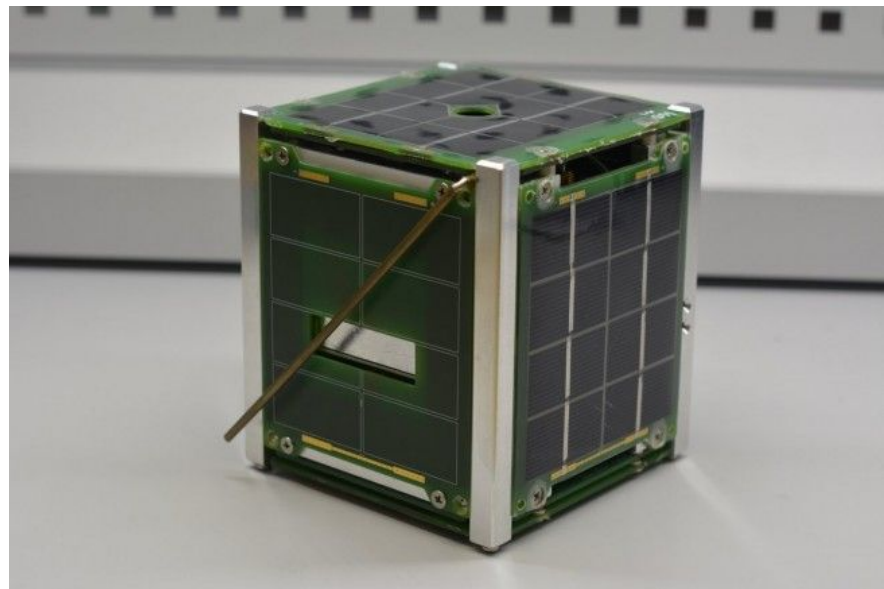
Скорость около 7.66 км/с





Кубсат - спутник в стиле Minecraft

Базовый размер называется 1U и составляет 10x10x10 см при весе не более 1,33 кг.



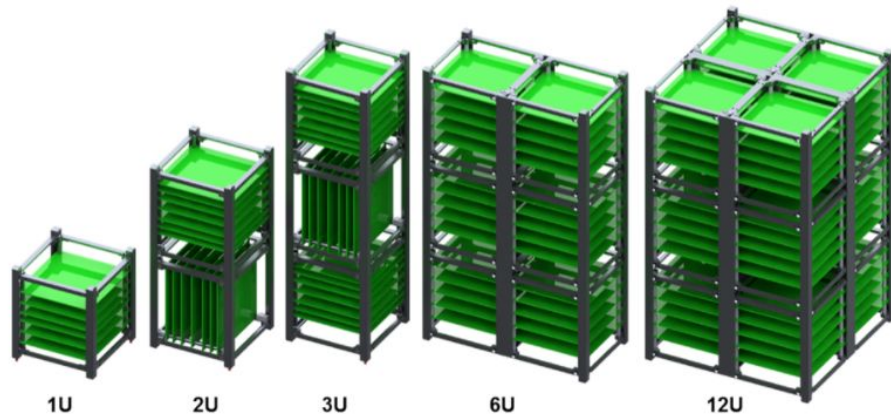


Кубсаты

Стандарт допускает объединение 2 или 3 стандартных кубов в составе одного спутника (обозначаются 2U и 3U и размерами 10x10x20 см или 10x10x30 см).

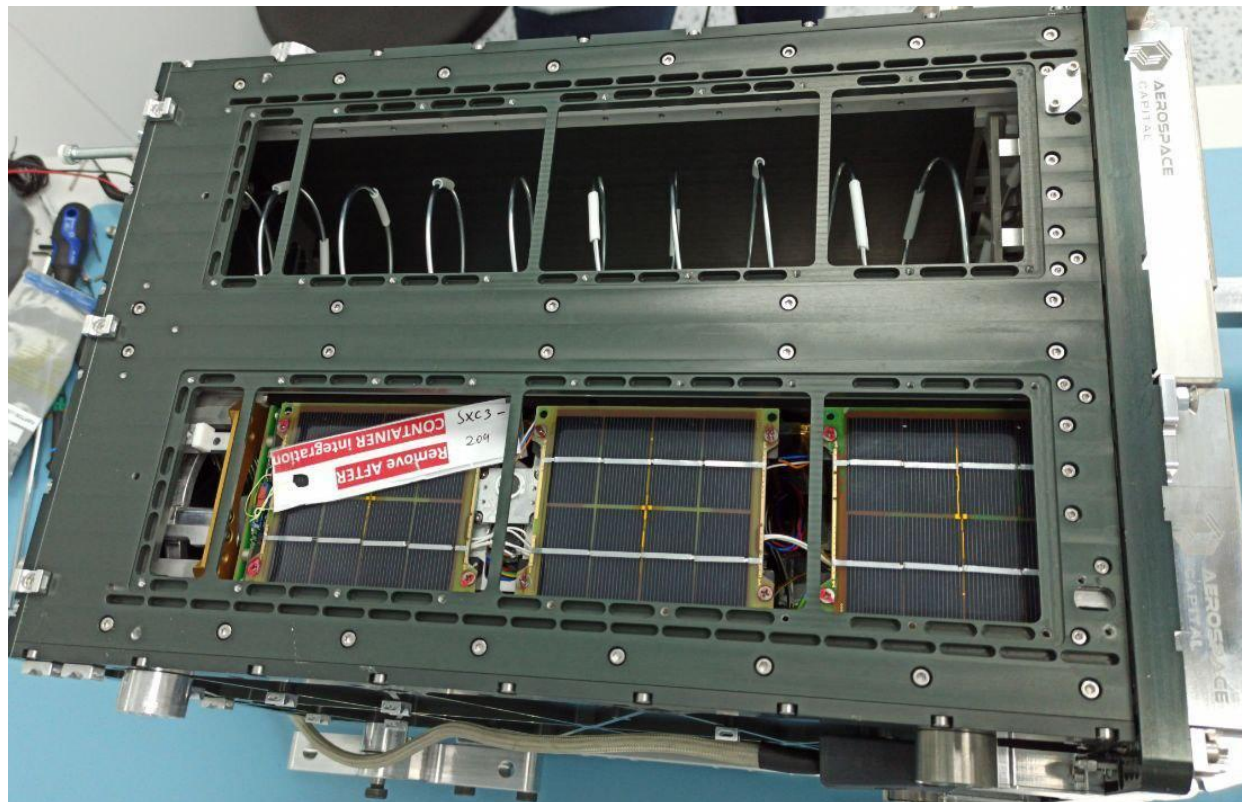
размер аппарат 6U — 10x20x30 см

размер аппарата 12U — 20x20x30 см



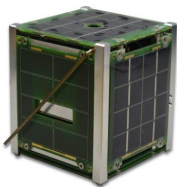


Контейнер для запуска кубсатов





Кубсаты компании Спутникс



ОрбиКрафт-Про 1U



ОрбиКрафт-Про 3U



ОрбиКрафт-Про 6U



Конструктор спутника "ОрбиКрафт 3D"

Архитектура конструктора аналогична архитектуре реальных космических аппаратов формата кубсат.

Аппарат является прототипом спутника дистанционного зондирования Земли (LPP), так-как оснащен камерой.

Отличие от реального аппарата — наличие одного маховика, что позволяет стабилизировать аппарат только вокруг вертикальной оси Z.





Основные системы "ОрбиКрафт 3D"

Бортовая вычислительная машина – БВМ

Система электропитания – СЭП

Управляющий двигатель-маховик – УДМ

Приемопередатчик – УКВ

Датчик угловой скорости – ДУС

Магнитометр

Солнечные датчики

Камера





Полезная нагрузка метеорологических КА

"Метеор-М" №2





Полезная нагрузка навигационных КА

Первый запуск НКА ГЛОНАСС-К был осуществлен в 2011 г., второй – в 2014 г.

Характеристики НКА ГЛОНАСС-К

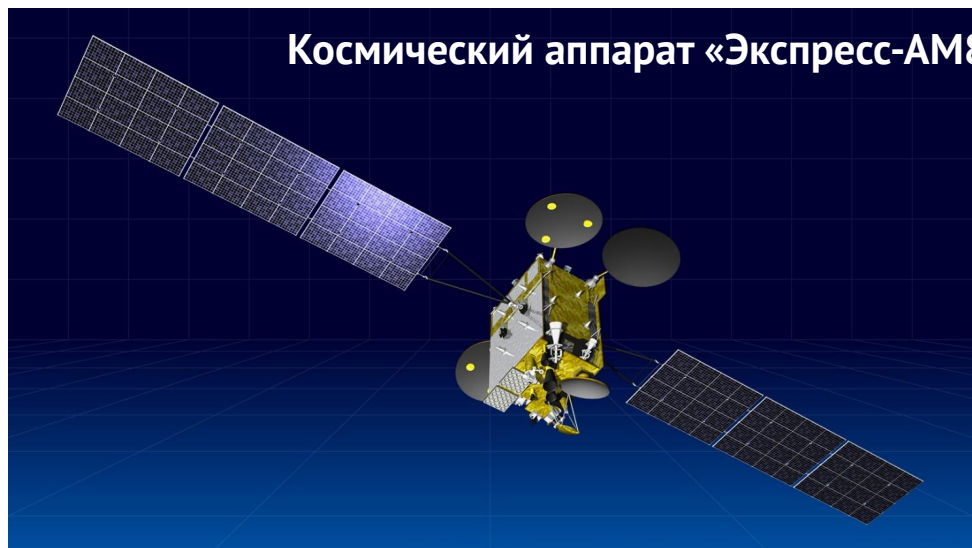
Технический ресурс	10 лет;
Масса спутника	855 кг;
Мощность системы электропитания	1270 Вт;
Нестабильность бортового синхронизирующего устройства	5×10^{-14}
Погрешность ориентации на Землю	$0,5^\circ$
Погрешность ориентации на Солнце	2°
Полезная нагрузка:	
- масса	260 кг;
- энергопотребление	750 Вт;
Круговая орбита высотой	19 100 км;
Период обращения	11 час. 45 мин.;
Наклонение	$64,8^\circ$.





Полезная нагрузка спутников связи

Характеристики	
Масса	2100 кг
Мощность СЭП	5880 Вт
Тип СОС	активная
САС	15 лет
Тип орбиты	геостационарная
Высота орбиты	36000 км
Средства выведения	РН «Протон-К» с РБ «ДМ»
Космодром	Байконур
Дата первого запуска	14 сентября 2015 г.



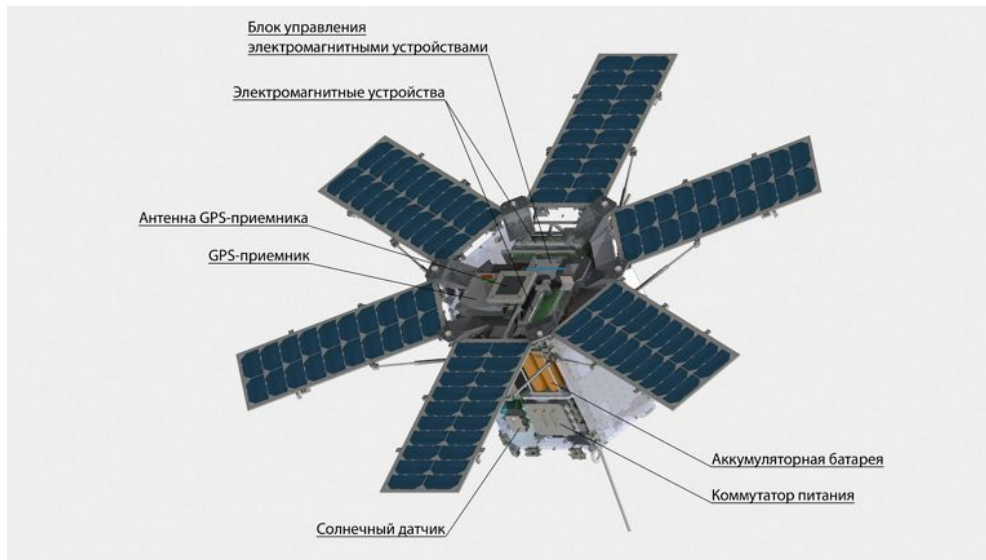
На космическом аппарате установлено
24 транспондера в С-диапазоне,
16 в Ku-диапазоне,
2 транспондера L-а



Полезная нагрузка спутников ДЗЗ

Оптическая ПН

Масса	10...100 кг
Масса полезной нагрузки	0...50 кг
Среднесуточная мощность потребления полезной нагрузки	10...100 Вт
Скорость передачи целевой информации	До 100 Мбит/с
Объем памяти ПЗУ	До 128 ГБ
Точность определения местоположения	До 20 м
Шина питания	12 В
Информационная шина	CAN2B, SpaceWire
САС на 400...700 км	3...5 лет



«ТаблетСат – Аврора», 2014 год

Установлена камера ДЗЗ среднего разрешения



Биологический эксперимент



«**Eu:CROPIS** - немецкий микроспутник оператора DLR/Немецкого аэрокосмического центра массой 250 кг.

Представляет собой подобие «теплицы» для проведения эксперимента по выращиванию томатов в космосе.

Первые 6 месяцев после выведения аппарат будет вращаться с небольшой скоростью, симулируя гравитацию на лунной поверхности (0,16g), а затем ещё 6 месяцев на увеличенной скорости для симуляции условий Марса (0,38g). Будет проведена имитация полёта на Марс, который сейчас занимает примерно 6 месяцев.

Внутри аппарата в герметичном отсеке под давлением 1 атм будет расположена оранжерея, в которой ученые надеются





