



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

Межпланетные миссии наноспутников

Студент группы 1214-240301D
Шкляр Александр Алексеевич

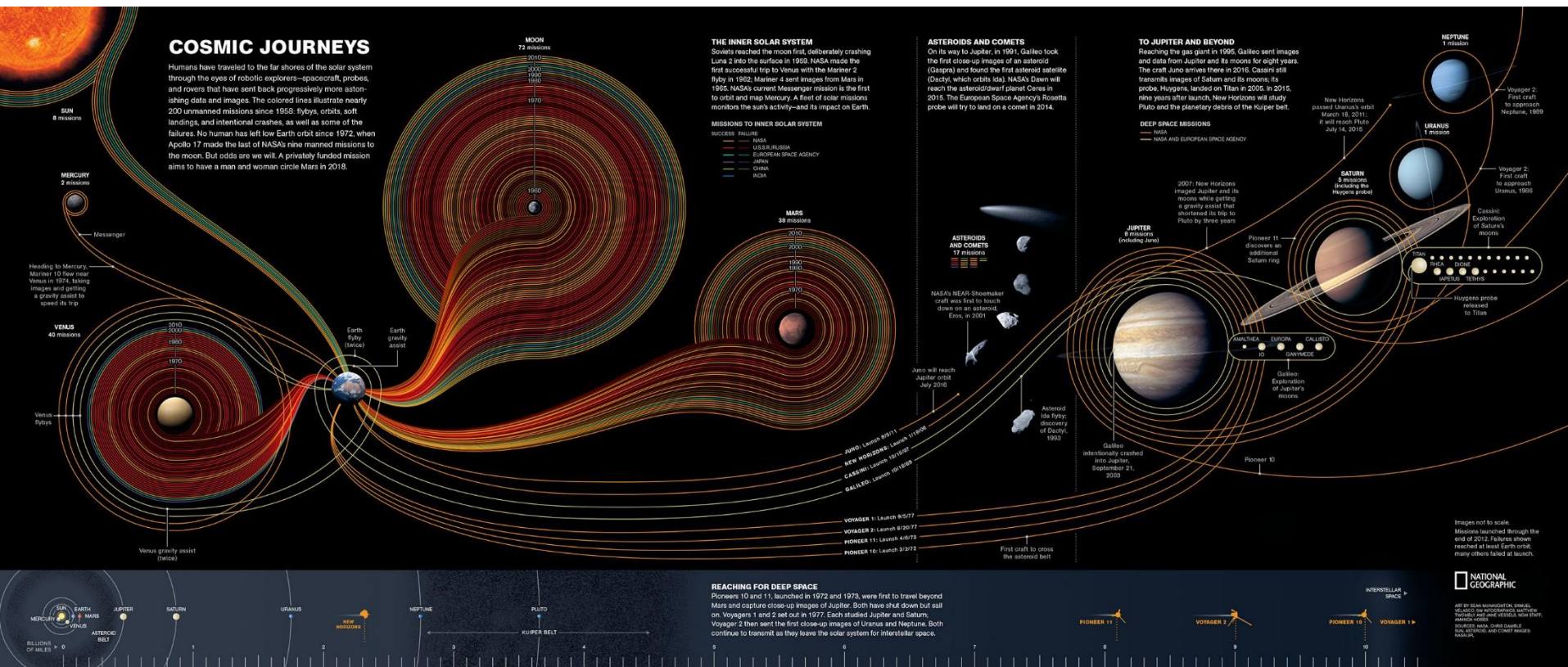
Самара 2017



ВВЕДЕНИЕ

COSMIC JOURNEYS

Humans have traveled to the far shores of the solar system through the eyes of robotic explorers—spacecraft, probes, and rovers that have sent back progressively more astonishing data and images. The colored lines illustrate nearly 200 unmanned missions since 1958: flybys, orbits, soft landings, and intentional crashes, as well as some of the failures. No human has left low Earth orbit since 1972, when Apollo 17 made the last of NASA's nine manned missions to the moon. But odds are we will. A privately funded mission aims to have a man and woman circle Mars in 2016.



Images not to scale. Missions launched through the end of 2013. Failures shown reached at least Earth orbit; many others failed at launch.



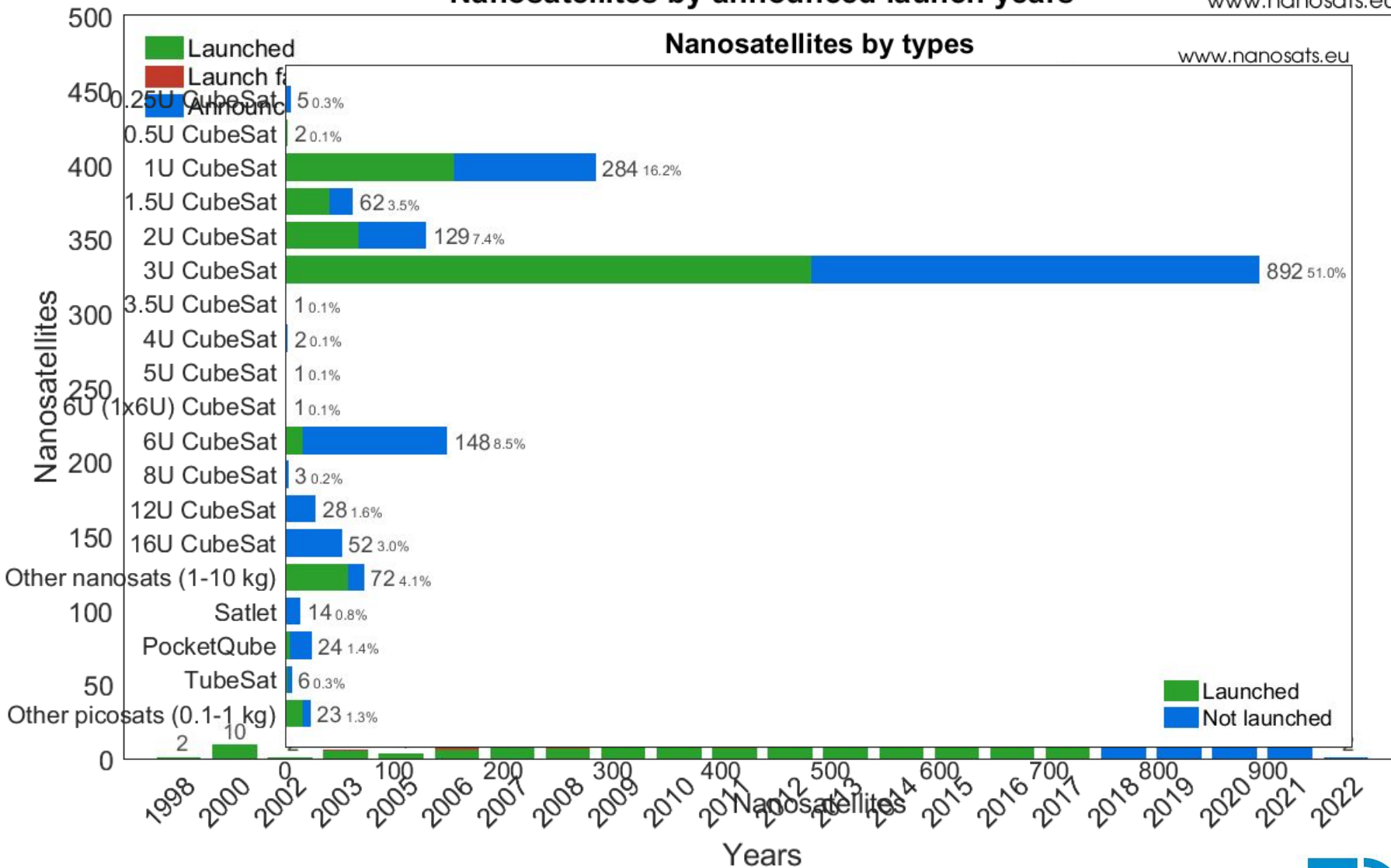
ART BY DEAN MONTAGNOLA, DANIEL FLORES, AND ANDREW CHAPMAN. ILLUSTRATION BY JAMES HARRIS. VOYAGER 1 AND VOYAGER 2: NASA/JPL. PIONEER 10 AND PIONEER 11: NASA/JPL. GALILEO: ESA/NASA. MESSENGER: NASA. MERKURY: MESSENGER. VENUS: MESSENGER. MARS: MARINER 2, MARINER 4, MARINER 9, VIKING 1, VIKING 2, MARS GLOBAL SURVEILLOR, MARS RECONNAISSANCE ORBITER, MARS SCIENCE LABORATORY, MARS EXPLORER OASIS. JUPITER: GALILEO, JUNO. SATURN: CASSINI. URANUS: VOYAGER 2. NEPTUNE: VOYAGER 2. PLUTO: NEW HORIZONS. ASTEROID AND COMET PROBES: MESSENGER, MESSENGER, MESSENGER.



ВВЕДЕНИЕ

Nanosatellites by announced launch years

www.nanosats.eu





M-ARGO
BIRDY
INSPIRE-A
(INSPIRE-B)



M-ARGO - СВОДКА

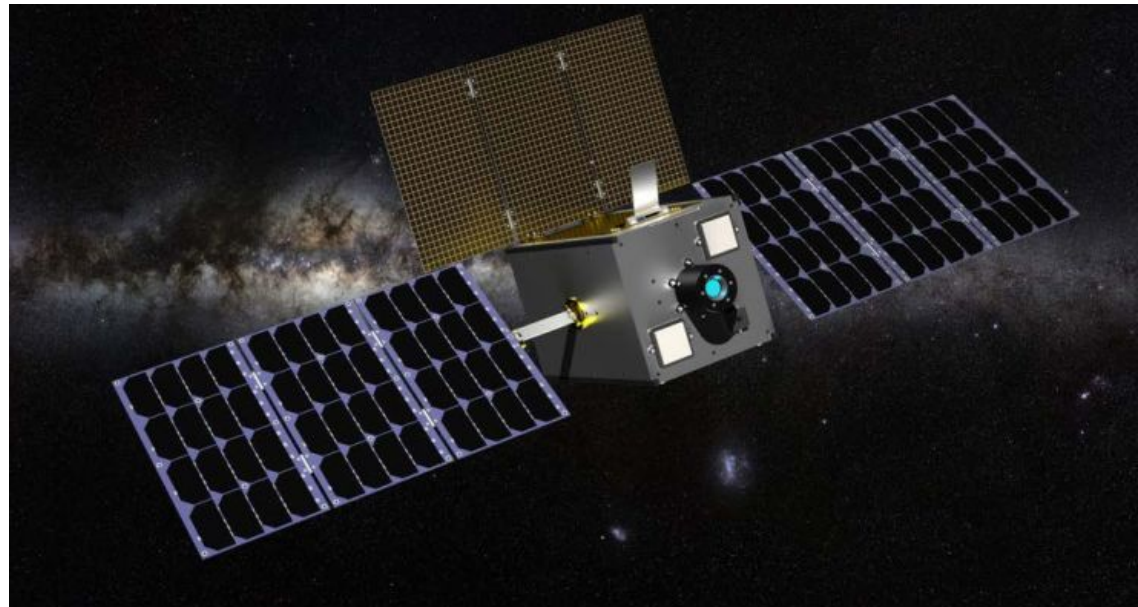
M-ARGO(Miniaturized Asteroid Remote Geophysical Observer)

Запуск: 2021 год

Агентство: ESA

Бюджет: 25 млн евро

Форм-фактор: 12U





M-ARGO - МИССИЯ

Возможные миссии:

- 1) Непосредственное исследование астероида
- 2) Наблюдение солнечной активности в L5



M-ARGO

Форм-фактор	12U
Полезная нагрузка	1U
Управление движением	Ионный двигатель(2.8 кг Хе); 3 маховика; 8 двигателей РСУ
Энергетическая установка	Li-ion батареи, 6U фиксированная солнечная батарея, две развёртываемых батарей 6U*3
Терморегуляция	Радиатор и нагревательные элементы



M-ARGO - АСТЕРОИДЫ

Анализ потенциальных целей для
МИССИИ

Designation	a [AU]	r_a [AU]	r_p [AU]	e	i [°]	H	ΔV [km/s]	m_p [kg]
2012 UV136	1.008	1.148	0.868	0.14	2.21	25.5	3.17	2.2
2014 EK24	1.006	1.077	0.935	0.07	4.81	23.3	3.92	2.50
1996 XB27	1.189	1.258	1.120	0.06	2.47	21.7	3.62	2.32
YORP	1.006	1.238	0.775	0.23	1.60	22.7	6.74	4.10
2013 BS45	0.992	1.075	0.909	0.08	0.77	25.9	1.88	1.31
2016 FU12	1.003	1.170	0.836	0.17	2.06	26.9	2.7	1.88
2011 MD	1.056	1.095	1.017	0.04	2.45	28.0	3.19	2.17

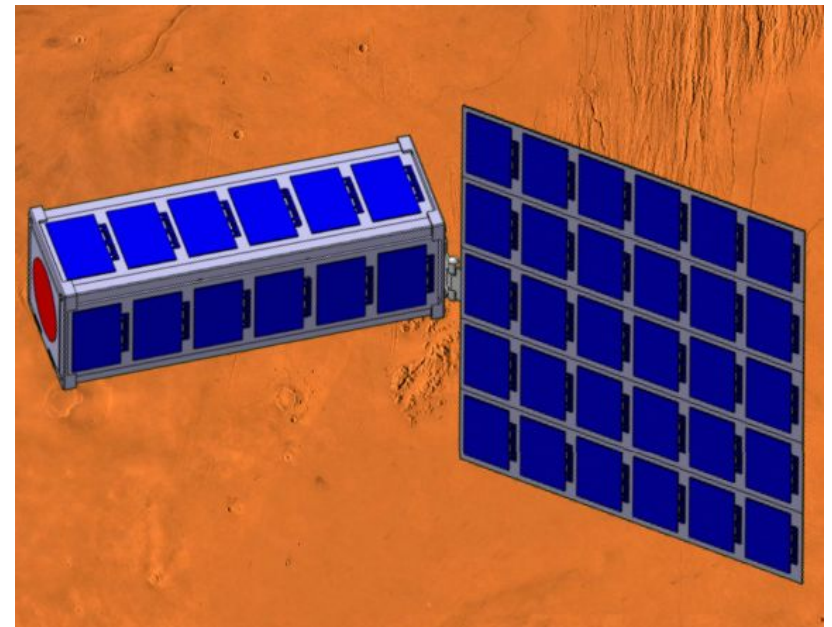


BIRDY – Bleeping Interplanetary Radiation Determination Yo-yo

Форм-фактор: 3U

Год: 2020

National Cheng Kung University(Тайвань)

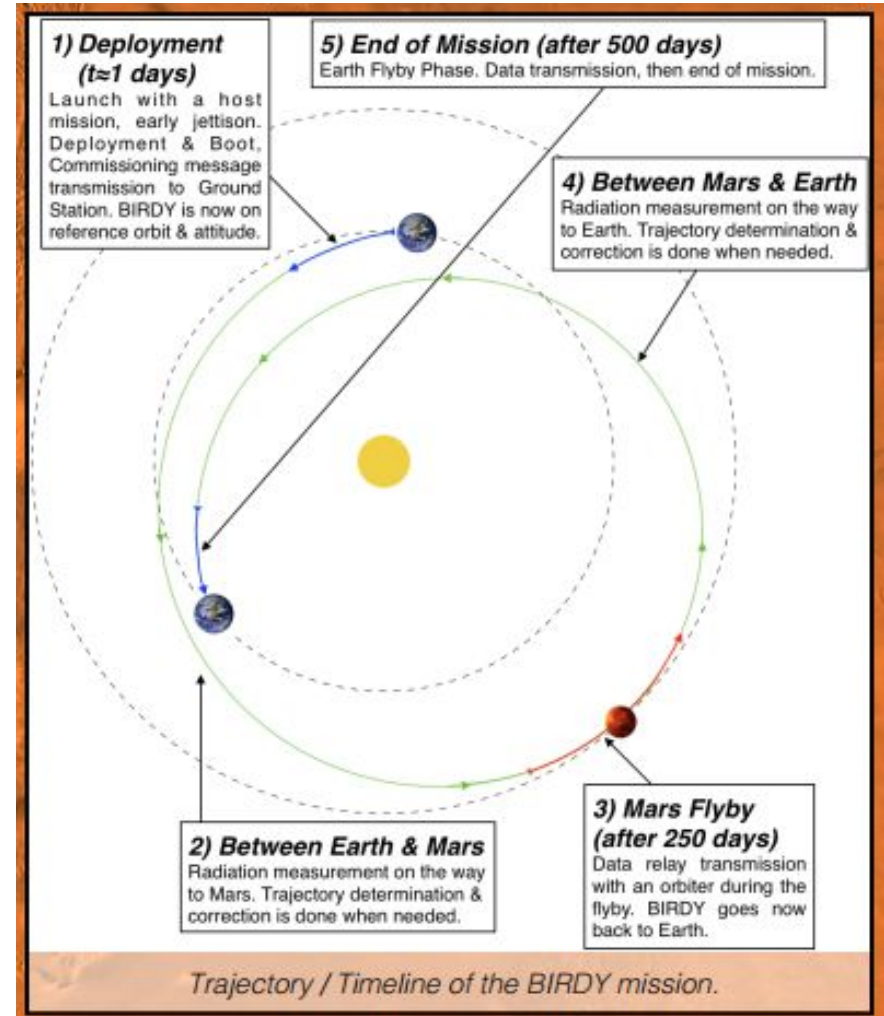




BIRDY - МИССИЯ

Миссия BIRDY:

- 1) Изучение радиационной обстановки и фиксирование высокоэнергетических частиц в космическом пространстве между Марсом и Землёй
- 2) Создание автономной системы навигации, которая будет поддерживать курс КА





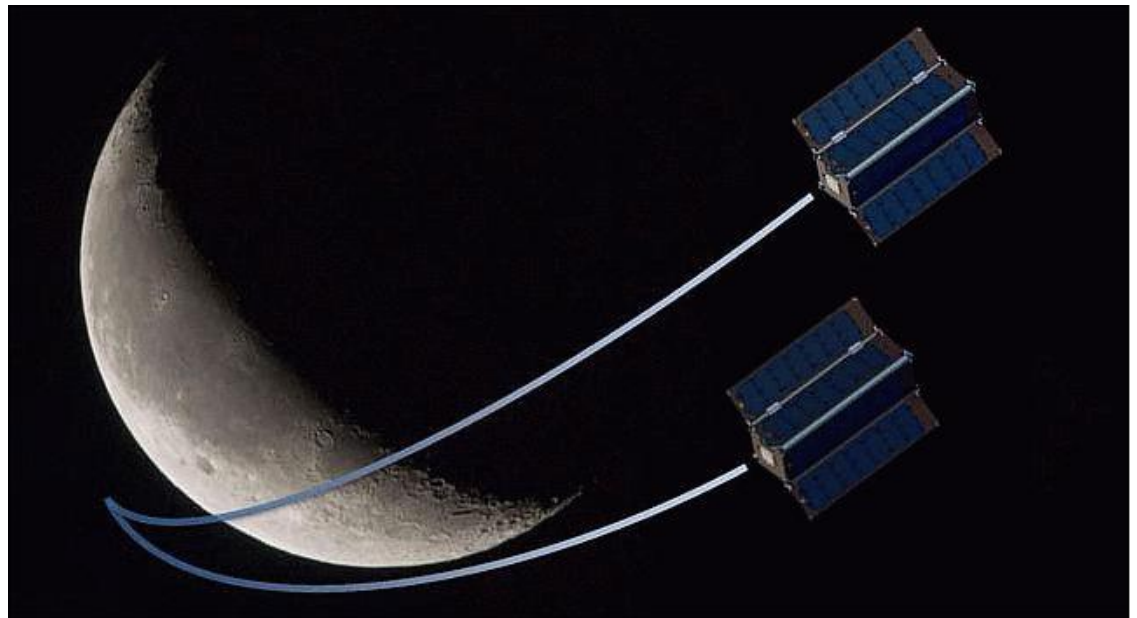
INSPIRE

INSPIRE - (Interplanetary Nano-Spacecraft Pathfinder in Relevant Environment)

Форм-фактор: 3U

Запуск: 2017

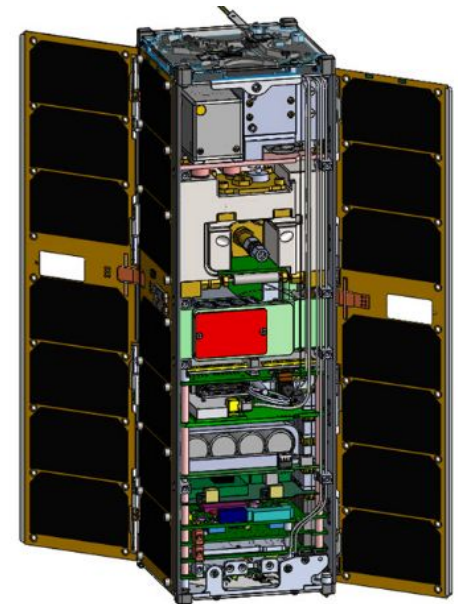
Организация: JPL





INSPIRE - ЗАДАЧИ

- 1) Показать возможность и протестировать ключевые моменты в управлении связки КА в дальнем космосе
- 2) Продемонстрировать возможность использования на таких аппаратах научной аппаратуры





Design Overview

CubeSat Overview:

Volume: 3U
(10x10x30cm)

Mass: 4.0 kg

Power Generation:

3 Axis Stabilized: 20 W

Tumbling: 13 W

Data Rate: 62-256000 bps

Software:

Developed in-house
(*protos*)

I&T:

In-house S/C I&T, external environmental testing, NASA CLI P-Pod/Launch Integration

Operations:

Primary: DSN

Secondary (Receive only): DSS-28 (GAVRT), & Secondary Stations, ex: Peach Mountain



Cold-Gas ACS
(U. Texas)

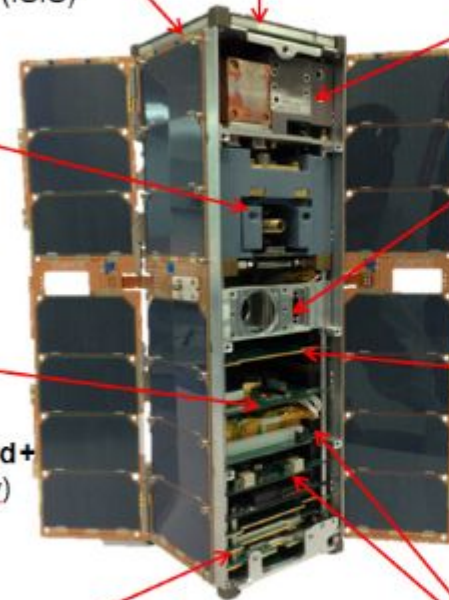


C&DH + Watchdog Board +
Lithium UHF (AstroDev)



Nav/Comm X-Band Radio (JPL)

X-Band Patch Antennas (JPL)
UHF Antenna (ISIS) [two sets]



Deployable Solar Panels (Pumpkin)
Structure (JPL)



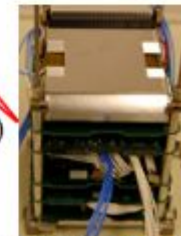
Magnetometer (JPL)



Star Tracker
(Blue Canyon)



Processing Board
(CalPoly / Tyvak)



Electrical Power System +
Battery Board (U. Michigan)



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

**БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ**

ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086
Тел.: +7 (846) 335-18-26 , факс: +7 (846) 335-18-36
Сайт: www.ssau.ru, e-mail: ssau@ssau.ru