

SPACECRAFT

■ КОСМИЧЕСКИЕ  
АППАРАТЫ



# «СИЧ-2-1»



## ХАРАКТЕРИСТИКИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

## SPACECRAFT SPECIFICATIONS

Масса, кг:		Mass, kg:
• платформа	130	• bus
• полезная нагрузка	40	• payload
Орбита:		Orbit:
• тип	солнечно-синхронная sun-synchronous	• type
• высота, км	668	• altitude, km
• наклонение, град	98,1	• inclination, deg
• местное время прохождения восходящего узла	22 ч 30 мин / 22 hour 30 minutes	• ascending node local time
Ориентация:		Attitude control:
• тип	активная трехосная active, three-axis	• type
• точность управления ориентацией (3σ), град	0,2	• attitude control accuracy (3σ), deg
• точность определения ориентации (3σ), град	0,06	• attitude determination accuracy (3σ), deg
• угловая скорость стабилизации (3σ), град/с	0,005	• stabilization angular rate (3σ), deg/s
• отклонение от надира в режиме съемки по осям тангажа и крена, град	±35	• off-nadir angle in imaging mode along pitch and roll axes, deg
Мощность, Вт:		Power, W:
• максимальная	410	• maximum
• среднесуточная	55-65	• average daily
Срок активного существования, год	5	Lifetime, years

- Предназначен для дистанционного зондирования Земли в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах длин волн, а также для мониторинга параметров ионосферы Земли.

Платформа спутника может использоваться для установки полезной нагрузки другого назначения:

- обеспечения радиосвязи;
- исследования Земли, в том числе в интересах природопользования и экологии;
- научных исследований, в том числе изучения солнечно-земных связей.

- It is designed for Earth remote sensing in visible and near-infrared wavelength ranges, as well as for the Earth ionosphere parameters monitoring.

The spacecraft bus may accommodate a payload for another purpose, e.g.:

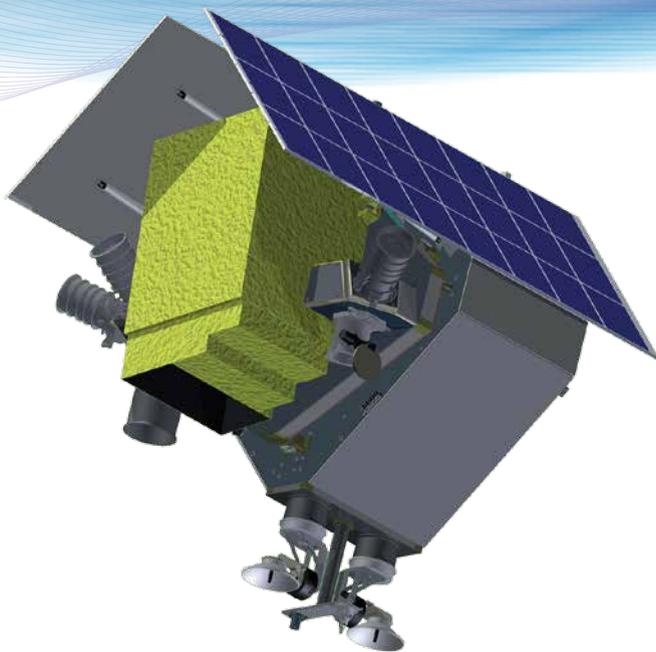
- radio coverage;
- Earth exploration, including environmental management and environmental protection;
- scientific researches, including studies of solar-terrestrial links.

## ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА

## PAYLOAD

<b>Многозональное сканирующее устройство</b>		<b>Multi-band Earth imager</b>
Спектральные диапазоны, мкм:		Spectral bands, $\mu\text{m}$ :
• панхроматический	0,51...0,90	• panchromatic
• мультиспектральный	0,51...0,59 0,61...0,68	• multispectral
• ближний ИК	0,80...0,89	• near-infrared
Разрешение на местности, м	7,8	Ground resolution, m
Ширина снимаемого участка, км	46,6	Swath width, km
Радиометрическое разрешение, бит/пиксель	8	Radiometric resolution, bits/pixel
Режимы съемки		Imaging modes
	трассовая / strip	
	площадная / area	
	стереоскопическая / stereoscopic	
<b>Комплекс измерений основных параметров компонентов плазмы DN-DE</b>		<b>DN-DE plasma components basic parameters measurement suite</b>
Датчики нейтральных и заряженных частиц космической плазмы:		Space plasma neutral and charged particle sensors:
• концентрация нейтральных частиц, $\text{см}^{-3}$	$10^5 \dots 10^{10}$	• neutral particle concentration, $\text{см}^{-3}$
• концентрация заряженных частиц, $\text{см}^{-3}$	$10^3 \dots 10^8$	• charged particle concentration, $\text{см}^{-3}$
• энергия электронов, эВ	0,1...1,5	• electron energy, eV
• энергия нейтральных частиц, эВ	0,05...0,1	• neutral particle energy, eV
<b>Датчик дозы накапливаемой радиации ДРЗ:</b>		<b>DRZ accumulated radiation dose sensor:</b>
• накапливаемые ионизационные дозы, Рад	до $5 \cdot 10^5$ / up to $5 \cdot 10^5$	• accumulated ionization dose, rad
<b>Интерфейсный модуль полезной нагрузки:</b>		<b>Payload interface module:</b>
• объем памяти системы сбора научной информации, Гбайт	100	• scientific data collection system memory capacity, GB
<b>Оптическая линия связи OPTEL - <math>\mu</math>:</b>		<b>Optical communication link OPTEL - <math>\mu</math>:</b>
• скорость передачи информации, Гбит/с	1 в каждом из двух каналов 1 in each of two channels	• data rate, Gbit/s

# «СИЧ - 2М»



## ХАРАКТЕРИСТИКИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

## SPACECRAFT SPECIFICATIONS

Масса, кг:		Mass, kg:
• платформа	398	• bus
• полезная нагрузка	127	• payload
Орбита:		Orbit:
• тип	солнечно-синхронная sun-synchronous	• type
• высота, км	668	• altitude, km
• наклонение, град	98,1	• inclination, deg
• местное время прохождения восходящего узла	22 ч 30 мин 22 hour 30 minutes	• ascending node local time
Ориентация:		Attitude control:
• тип	активная трехосная active, three-axis	• type
• точность управления ориентацией (3σ), град	0,1	• attitude control accuracy (3σ), deg
• точность определения ориентации (3σ), град	0,02	• attitude determination accuracy (3σ), deg
• угловая скорость стабилизации (3σ), град/с	0,001	• stabilization angular rate (3σ), deg/s
• отклонение от надира в режиме съемки по осям тангажа и крена, град	±40	• off-nadir angle in imaging mode along pitch and roll axes, deg
Двигательная установка:		Propulsion system:
• номинальная тяга одного двигателя, Н	0,05	• nominal thrust of one engine, N
• суммарный импульс тяги, Н•с	20000	• total thrust impulse, N•s
Срок активного существования, год	5	Lifetime, years

- Предназначен для получения цифровых снимков поверхности Земли высокого разрешения в оптическом и инфракрасном диапазонах электромагнитного спектра

Платформа спутника может использоваться для установки полезной нагрузки другого назначения:

- обеспечения радиосвязи;
- исследования Земли, в том числе в интересах природопользования и экологии;
- научных исследований, в том числе изучения солнечно-земных связей.

- It is designed to obtain high-resolution Earth surface digital images in optical and infrared bands of electromagnetic spectrum

The spacecraft bus may be used to accommodate a payload for another purpose, e.g.:

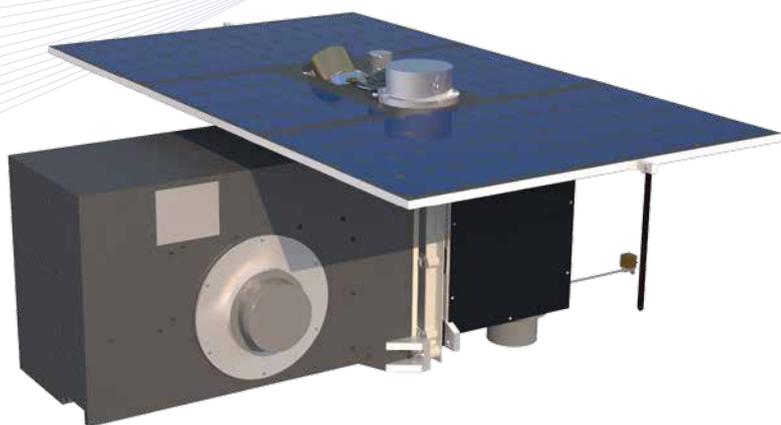
- radio coverage;
- Earth exploration, including environmental management and environmental protection;
- scientific researches, including studies of solar-terrestrial links.

## ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА

## PAYLOAD

<b>Оптико-электронная аппаратура</b>		<b>Multi-band Earth imager</b>
Спектральные диапазоны, мкм:		Spectral bands, $\mu\text{m}$ :
• панхроматический	0,50...0,89	• panchromatic
• мультиспектральный	0,50...0,59 0,61...0,68 0,69...0,79 0,79...0,89	• multispectral
• инфракрасный	8,5...9,5 10,5...11,5 11,5...12,5 8,0...13,5	• infrared
Разрешение в надире, м:		Resolution in nadir, m:
• панхроматический диапазон	2,6	• panchromatic band
• мультиспектральный диапазон	7,8	• multispectral band
• инфракрасный диапазон	102	• infrared band
Ширина полосы обзора, км:		Swath width, km
• панхроматический диапазон	94	• panchromatic band
• мультиспектральный диапазон	46,6	• multispectral band
• инфракрасный диапазон	64,4	• infrared band
Виды съемки	трассовая / strip площадная / area стереоскопическая / stereoscopic	Imaging modes
<b>Интерфейсный модуль полезной нагрузки</b>		<b>Payload interface module</b>
Режимы работы	непосредственная передача live transmission запоминание информации data storage воспроизведение информации data playback	Operation modes
Объем памяти, Гбайт	100	Memory capacity, GB
Скорость передачи данных, Мбит/с	320	Data rate, Mbit/s

# МИКРОСПУТНИКОВАЯ ПЛАТФОРМА «YUZHISAT»



- Предназначена для создания на ее основе космических аппаратов массой до 50 кг для проведения научных, технологических и образовательных экспериментов на околоземных орбитах.
- It is designed to serve as bus for up to 50 kg spacecraft to perform scientific, technological and educational experiments in the near-earth orbits.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

## SPACECRAFT SPECIFICATIONS

Орбиты:		Orbits:
• высота, км	от 450 до 1000 / from 450 to 1000	• altitude, km
• наклонение, град	от 0 до 180 / from 0 to 180	• inclination, deg
• местное среднее солнечное время в восходящем узле, ч	от 0 до 24 / from 0 to 24	• local average solar time in ascending node, hour
Скорость передачи данных, Мбит/с	до 1 / up to 1	Data rate, Mbit/s
Срок активного существования, год	2	Lifetime, years

## Комплектации платформы

## Bus configurations

Комплектация-1		Configuration-1
Масса, кг:		Mass, kg:
• платформа	до 15 / up to 15	• bus
• полезная нагрузка	до 10 / up to 10	• payload
Объем, занимаемый полезной нагрузкой, л	до 8 / up to 8	Volume occupied by payload, L
Мощность системы электроснабжения, выделяемая для полезной нагрузки, Вт:		Power supply system capacity allocated for payload, W:
• максимальная	20	• maximum
• среднесуточная	5	• average daily
Ориентация:		Attitude control:
• тип	активная трехосная active, three-axis	• type
• точность управления ориентацией (3σ), град	5	• attitude control accuracy(3σ), deg
• точность определения ориентации (3σ), град	3	• attitude determination accuracy (3σ), deg
• угловая скорость стабилизации (3σ), град/с	0,01	• stabilization angular rate (3σ), deg/s

# YUZHSAAT MICROSATELLITE BUS

Комплектация-2		Configuration-2
Масса, кг:		Mass, kg:
• платформа	до 20 / up to 20	• bus
• полезная нагрузка	до 15 / up to 15	• payload
Объем, занимаемый полезной нагрузкой, л	до 12 / up to 12	Volume occupied by payload, L
Мощность системы электроснабжения, выделяемая для полезной нагрузки, Вт:		Power supply system capacity allocated for payload, W:
• максимальная	40	• maximum
• среднесуточная	10	• average daily
Ориентация:		Attitude control:
• тип	активная трехосная active, three-axis	• type
• диапазон программных поворотов по крену и тангажу, град	$\pm 35$	• range of program pitch and roll tilts, deg
• точность управления ориентацией (3 $\sigma$ ), град	0,2	• attitude control accuracy (3 $\sigma$ ), deg
• точность определения ориентации (3 $\sigma$ ), град	0,1	• attitude determination accuracy (3 $\sigma$ ), deg
• угловая скорость стабилизации (3 $\sigma$ ), град/с	0,01	• stabilization angular rate (3 $\sigma$ ), deg/s

Комплектация-3		Configuration-3
Масса, кг:		Mass, kg:
• платформа	до 30 / up to 30	• bus
• полезная нагрузка	до 20 / up to 20	• payload
Объем, занимаемый полезной нагрузкой, л	до 20 / up to 20	Volume occupied by payload, L
Мощность системы электроснабжения, выделяемая для полезной нагрузки, Вт:		Power supply system capacity allocated for payload, W:
• максимальная	80	• maximum
• среднесуточная	20	• average daily
Ориентация:		Attitude control:
• тип	активная трехосная active, three-axis	• type
• диапазон программных поворотов по крену и тангажу, град	$\pm 35$	• range of program pitch and roll tilts, deg
• точность управления ориентацией (3 $\sigma$ ), град	0,2	• attitude control accuracy (3 $\sigma$ ), deg
• точность определения ориентации (3 $\sigma$ ), град	0,1	• attitude determination accuracy (3 $\sigma$ ), deg
• угловая скорость стабилизации (3 $\sigma$ ), град/с	0,01	• stabilization angular rate (3 $\sigma$ ), deg/s

# «МИКРОСАТ»



- Предназначен для проведения многозонального мониторинга динамических процессов в ионосфере, проведения технологических экспериментов в условиях космического пространства.
- It is designed for multi-zone monitoring of dynamic processes in ionosphere and for technological experiments in space.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

## SPACECRAFT SPECIFICATIONS

Масса, кг		Mass, kg:
• платформа	92	• bus
• полезная нагрузка	83	• payload
Орбита:		Orbit:
• тип	солнечно-синхронная sun-synchronous	• type
• высота, км	668	• altitude, km
• наклонение, град	98,088	• inclination, deg
• местное среднее солнечное время в восходящем узле, ч	от 23 до 1 from 23 to 1	• local average solar time in ascending node, hour
Ориентация:		Attitude control:
• тип	активная трехосная active, three-axis	• type
• точность управления ориентацией (3σ), град	5	• attitude control accuracy (3σ), deg
• угловая скорость стабилизации (3σ), град/с	0,01	• stabilization angular rate (3σ), deg/s
Мощность системы электроснабжения, Вт:		Power supply system capacity, W:
• максимальная	410	• maximum
• среднесуточная	75 - 65	• average daily
Срок активного существования, год	3	Lifetime, years

## ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА

**Полезная нагрузка для проведения многозонального мониторинга динамических процессов в ионосфере**

## PAYLOAD

**Payload for multi-zone monitoring of dynamic processes in ionosphere**

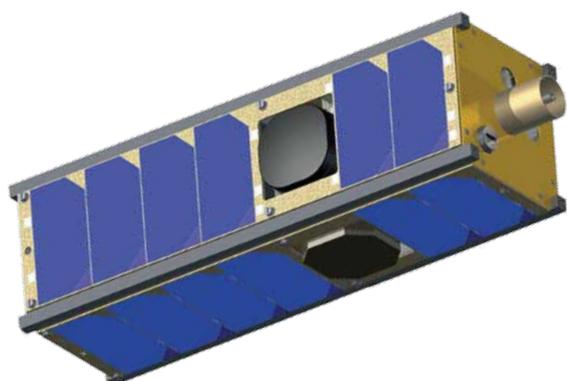
Волновой зонд WP		WP wave probe
- измеряемая плотность плазменного тока:		- measured plasma current density:
• диапазон измерений, А/см <sup>2</sup>	$\pm 2 \times 10^{-8}$	• measurement range, А/см <sup>2</sup>
• диапазон частот, Гц	0,1–40000	• frequency range, Hz
• шум на частоте 1 Гц, пА/см <sup>2</sup> Гц <sup>1/2</sup>	0,1	1 Hz frequency noise, пА/см <sup>2</sup> Гц <sup>1/2</sup>
- измеряемое переменное магнитное поле:		- measured variable magnetic field:
• диапазон измерений, нТ	$\pm 20$	• measurement range, нТ
• диапазон частот, Гц	0,1–40000	• frequency range, Hz
• шум на частоте 1 Гц, пТ/Гц <sup>1/2</sup>	0,3	• 1 Hz frequency noise, пТ/Гц <sup>1/2</sup>
- измеряемый потенциал электрического поля:		- measured electric field potential:
• диапазон измерений DC/AC, В	$\pm 3/\pm 0,2$	• measurement range DC/AC, V
• диапазон частот, Гц	DC–40000	• frequency range, Hz
• шум на частоте 1 Гц, мкВ/Гц <sup>1/2</sup>	0,1	• 1 Hz frequency noise, $\mu$ V/Гц <sup>1/2</sup>
Электрический зонд EP		EP electrical probe
- измеряемый потенциал электрического поля:		- measured electric field potential:
• диапазон измерений DC/AC, В	$\pm 3/\pm 0,2$	• measurement range DC/AC, V
• диапазон частот, Гц	DC–200000	• frequency range, Hz
• шум на частоте 1 Гц, мкВ/Гц <sup>1/2</sup>	0,1	• 1 Hz frequency noise, $\mu$ V/Гц <sup>1/2</sup>
Магнитометр постоянного поля FGM		FGM fluxgate magnetometer
- измеряемый вектор магнитного поля:		- measured magnetic field vector:
• диапазон частот, Гц	DC–1	• measurement range, Hz
• динамический диапазон, нТ	$\pm 65000$	• dynamic range, нТ
• шум на частоте 1 Гц, нТ/Гц <sup>1/2</sup>	$10^{-2}$	• 1 Hz frequency noise, нТ/Гц <sup>1/2</sup>
Комплекс датчиков кинетических параметров частиц ионосферной плазмы DN–DE		DN–DE set of ionospheric plasma particles kinetic parameters sensors
• давление нейтральной компоненты, Па	$10^{-7}$ – $10^{-2}$	• neutral component pressure, Pa
• концентрация нейтральных частиц, см <sup>-3</sup>	$10^5$ – $10^{10}$	• neutral particle concentration, cm <sup>-3</sup>
• концентрация заряженных частиц, см <sup>-3</sup>	$10^3$ – $10^8$	• charged particle concentration, cm <sup>-3</sup>
• температура нейтральных частиц, eV	0,05–0,4	• neutral particle temperature, eV
• температура ионов, eV	0,1–0,5	• ion temperature, eV
• температура электронов, eV	0,1–10	• electron temperature, eV
Анализатор спектра электрического поля RPA		RPA electric field spectrum analyzer
• диапазон измеряемого частотного спектра электрического поля, МГц	0,1–15	• measured electric field frequency spectrum range, MHz
Система сбора научной информации		Scientific data collection system
• максимальная скорость входной цифровой информации, Мбит/с	100	• maximum input digital data rate, Mbit/s
• максимальная скорость выходной цифровой информации, Мбит/с	64	• maximum output digital data rate, Mbit/s

## Полезная нагрузка для проведения технологических экспериментов

## Payload for technology experiments

Малогабаритная астроизмерительная система МАИС Б	MAIS-B Small-sized Astromeasuring System
Экспериментальный сканер инфракрасного диапазона	Experimental infrared scanner
Бортовая аппаратура скоростной радиолинии X диапазона	X band high-speed radio link onboard equipment
Экспериментальная аммиачная двигательная установка	Experimental ammonia propulsion system
Экспериментальная батарея химическая	Experimental battery
Экспериментальные батареи солнечные	Experimental solar arrays
Экспериментальные панели с терморегулирующими покрытиями	Experimental panels with thermal control coatings

# МИКРОСПУТНИКОВАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ СПУТНИКОВ КЛАССА CUBESAT MICROSATELLITE BUS FOR CUBESATS



- Спутники, которые будут создаваться на основе платформы CubeSat, могут выполнять следующие целевые задачи:
  - дистанционное зондирование Земли;
  - тестирование новых технологий;
  - проведение научных экспериментов;
  - использование в качестве ретрансляторов в любительской спутниковой радиосвязи.
  
- Satellites to be developed on the basis of CubeSat bus may be used for the following purposes:
  - Earth remote sensing;
  - emerging technologies testing;
  - scientific experiments;
  - as retransmitters for amateur satellite radio communication.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ СПУТНИКОВ КЛАССА CUBESAT

## BUS SPECIFICATIONS

Габаритные размеры, мм	100×100×350	Overall dimensions, mm
Масса платформы, г	2659	Bus mass, g
Масса полезной нагрузки, г	до 1000 up to 1000	Payload mass, g
Точность ориентации, град	не хуже 10 no worse than 10	Pointing accuracy, deg
Максимальная мощность, Вт	50 до 5 минут 50 up to 5 minutes	Maximum power, W
Среднесуточная мощность, Вт	4-5	Average daily power, W

# МЕЖОРБИТАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ АППАРАТ SPACE TUG

- Предназначен для решения задач орбитального сервисного обслуживания искусственных орбитальных объектов (клиентских спутников):
  - орбитальная инспекция спутников;
  - довыведение спутников на целевые орбиты в случае их неточного выведения;
  - продление орбитального ресурса спутников;
  - увод с орбиты или перевод на орбиты захоронения отработавших спутников (крупногабаритного космического мусора).

- It is designed for orbital servicing of orbital man-made objects (client satellites):
  - orbital inspection of satellites;
  - final injection of satellites in case of failure to inject them into target orbits;
  - satellite service life extension;
  - deorbit or transfer to disposal orbits of satellites (large space debris) after completion of their operation.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖОРБИТАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО АППАРАТА

## SPACE TUG SPECIFICATIONS

Диапазон орбит функционирования для обслуживания:		Range of operational orbits for servicing:	
• по высоте, км	35800±1000	• altitude, km	
• по наклонению, град	±1	• inclination, deg	
• по положению на орбите, град	±180	• orbital position, deg	
Точность поддержания орбитальной позиции, град		Accuracy of keeping orbital slot, deg	
0.1			
Масса на орбите функционирования:		Mass in orbit:	
• начальная, кг	~2400	• initial, kg	
• сухая, кг	~1720	• dry, kg	
Максимальное количество оказываемых услуг (при условии выполнения услуг только одного вида):		Maximum number of services (if one kind of services is provided):	
• орбитальная инспекция	26	• orbital inspection	
• перевод в заданную орбитальную позицию	10	• transfer to the specified orbital slot	
• поддержание в заданной орбитальной позиции в течение одного года	5	• keeping in the specified orbital slot for 1 year	
• довыведение на целевую орбиту	15	• transfer to the target orbit	
• увод с орбиты / перевод на орбиту захоронения	17	• transfer to the disposal orbit or deorbiting	
Срок активного существования, год		Lifetime, years	
5			



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «ЮЖНОЕ»

ул. Криворожская, 3  
г. Днепр, 49008, УКРАИНА  
тел. +38 (056) 372-00-22  
факс +38 (056) 790-01-20  
e-mail: info@yuzhnoye.com

YUZHNOYE STATE  
DESIGN OFFICE

3, Krivorozhskaya St.  
Dnipro, 49008, UKRAINE  
phone +38 (056) 792-49-79  
fax +38 (056) 790-01-20  
e-mail: info@yuzhnoye.com