



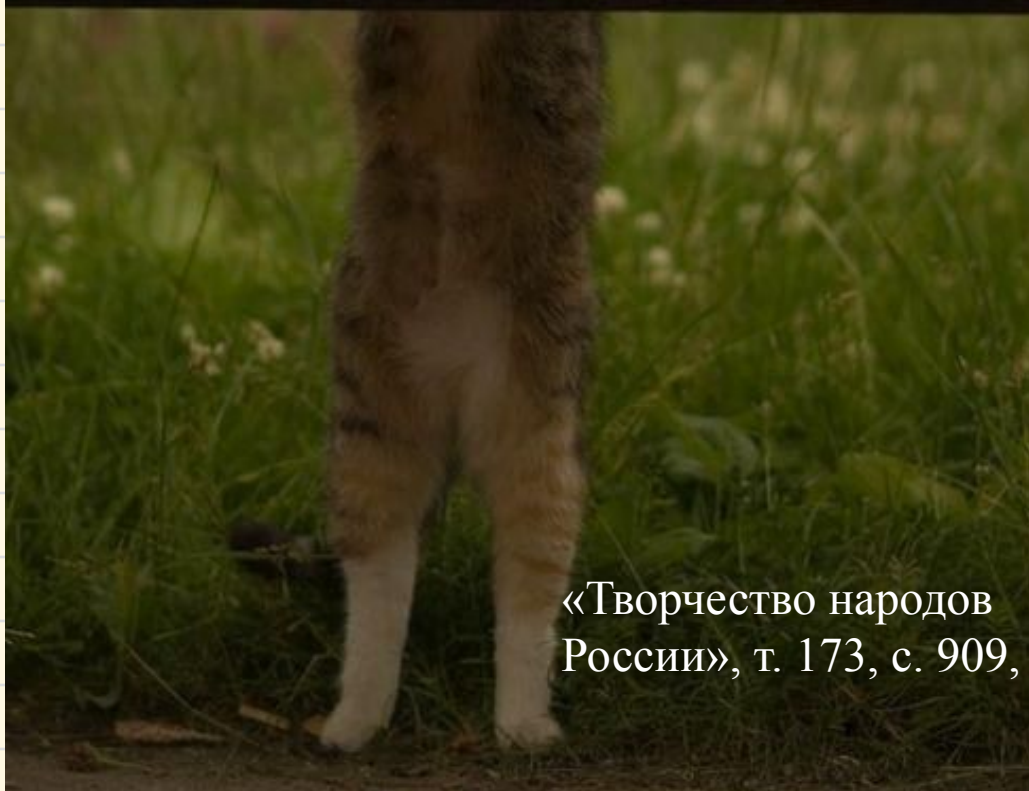
Космический эксперимент «Качка» и возможности оптической астрономии на пилотируемых космических станциях

М.Е.Прохоров и др.

Скоро сказка сказывается...



Да не скоро дело делается...



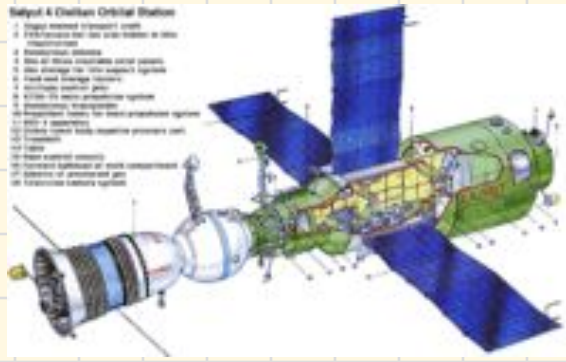
«Творчество народов
России», т. 173, с. 909,



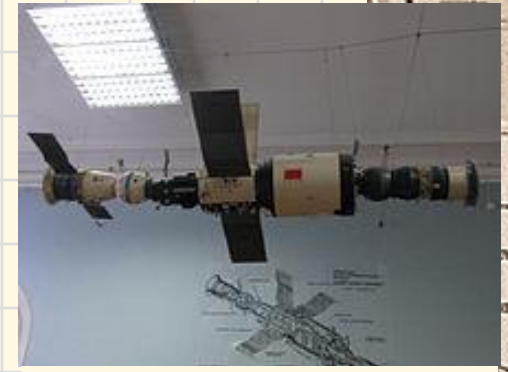
Наши пилотируемые станции



«Салют-1», 1971, 175 дн.



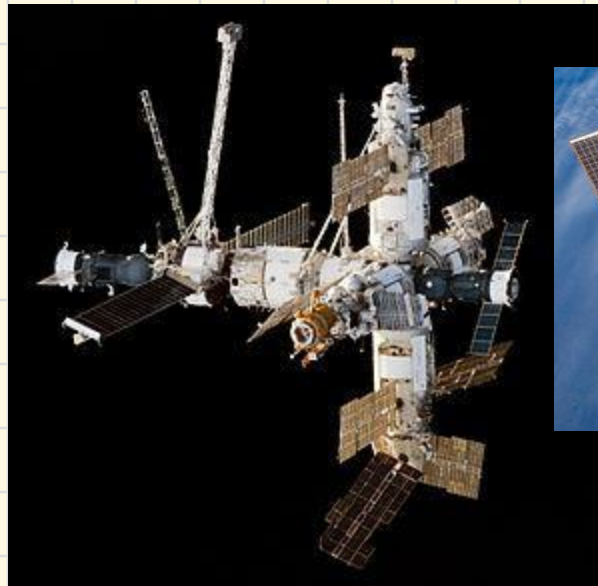
«Салют-4», 1974-77



«Салют-6», 1977-82



«Салют-7», 1982-91



«Мир» (Салют-8), 1986-2001



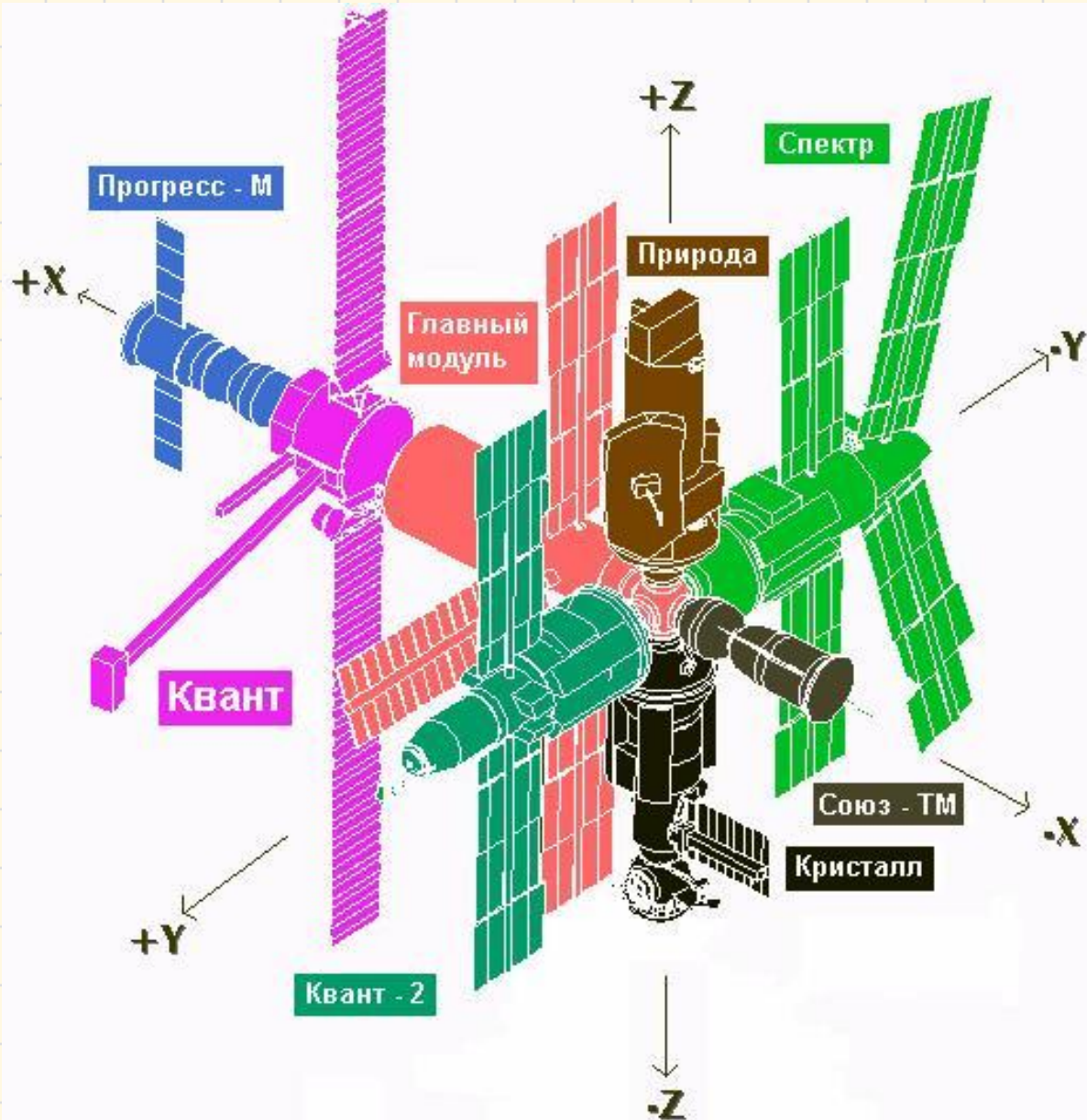
МКС, 1998

Астрономические наблюдения

Только на ПКС «Мир»



Астрономические наблюдения



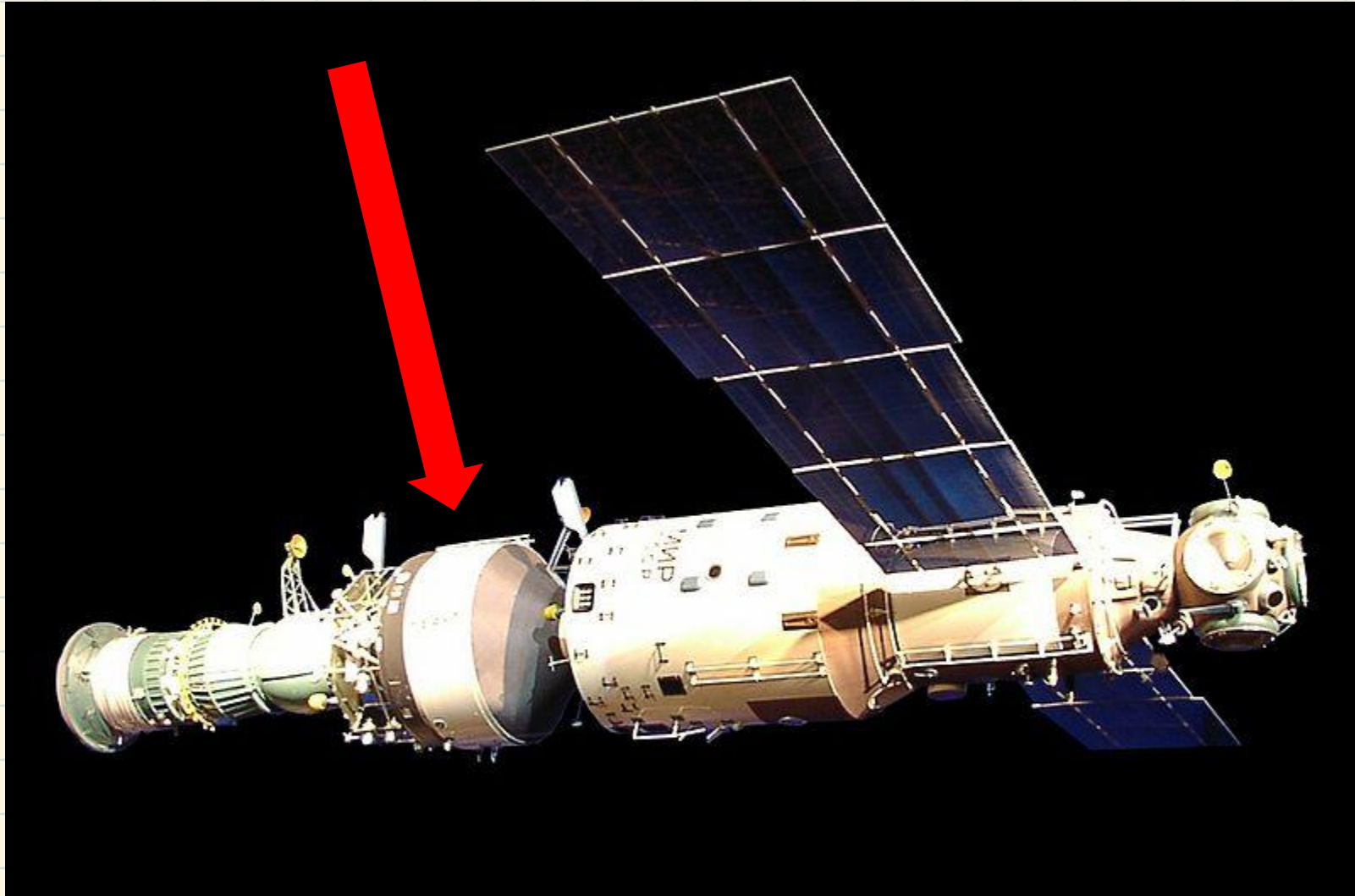
Модуль «Квант» («Квант-1»)

- Обсерватория РЕНТГЕН:
 - телескоп ТТМ
 - спектрометры HEXE и Siren2
 - монитор Пульсар X-1 – для гамма-всплесков
- УФ телескоп Глазар

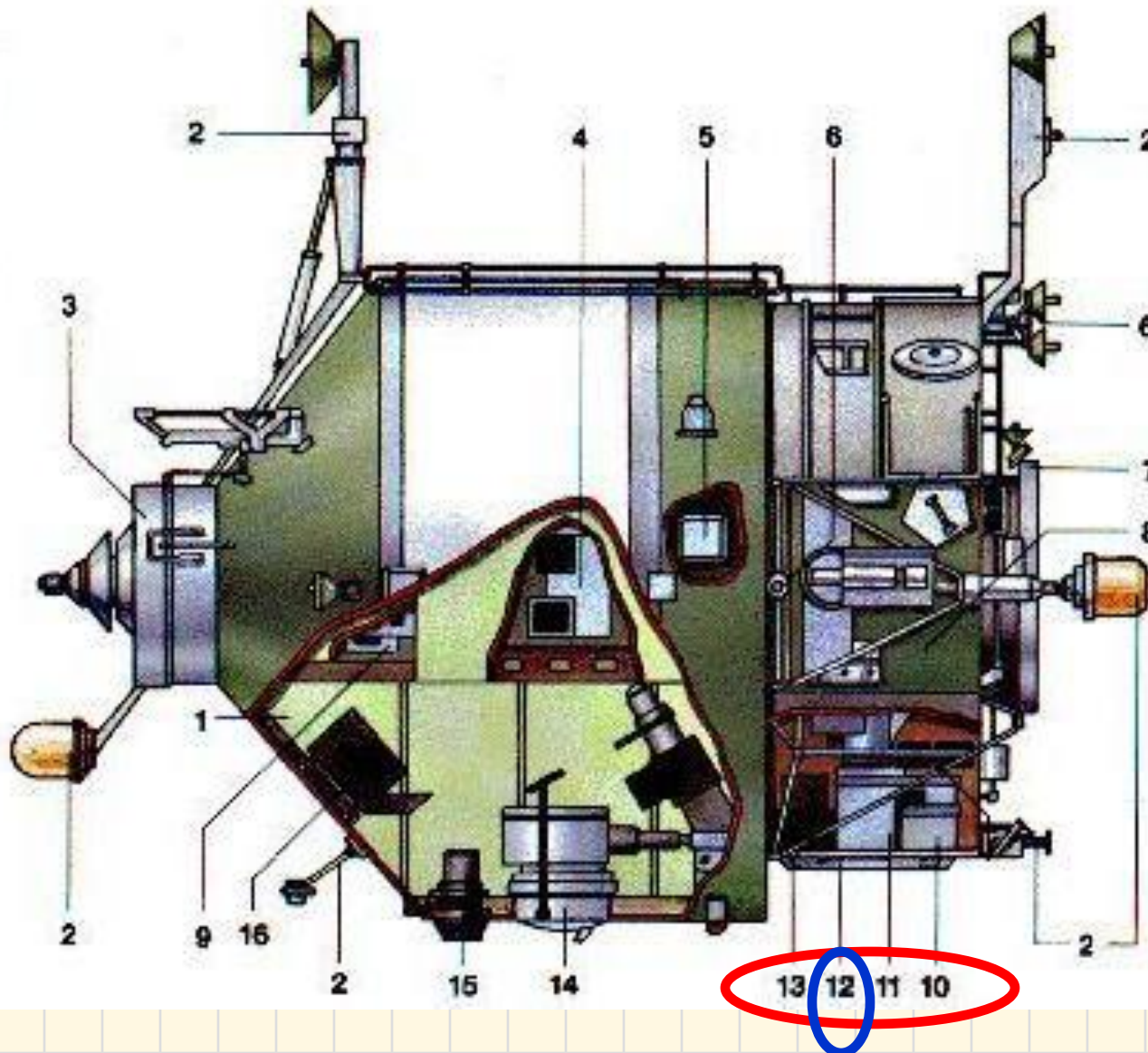
Модуль «Квант»



PKS «Мир» + «Квант»



«Квант» в разрезе



Модуль «Квант-2»

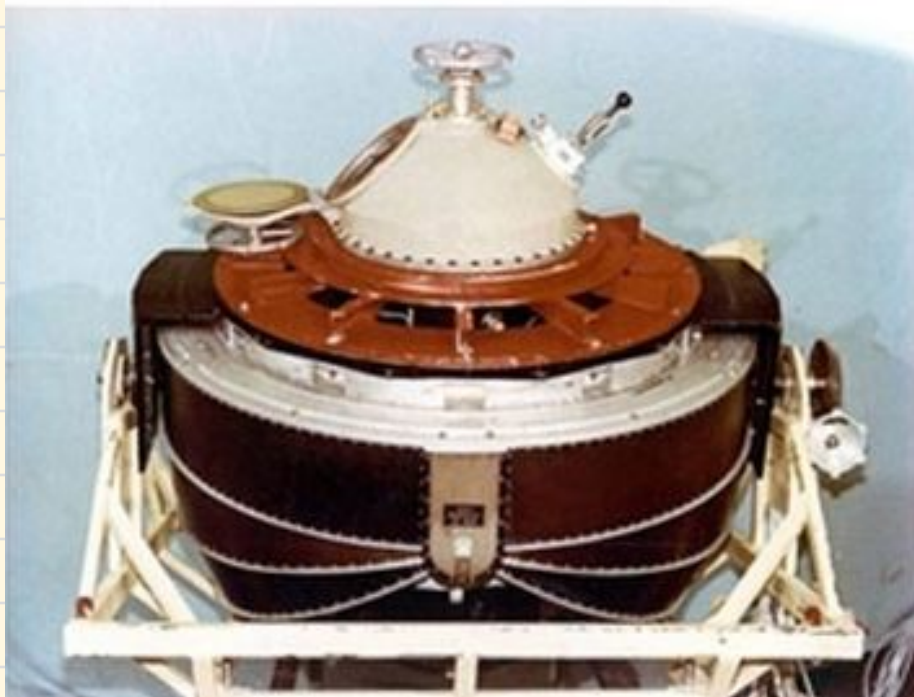
- Рентгеновские инструменты:
 - Ариз-Х — спектрометр
 - АСПГ-М — спектрометр (с использованием чешского сенсора)
 - Гамма-2 — спектрометр

Модуль «Кристалл»

- Рентгеновские инструменты:
 - Марина — гамма-телескоп
 - Букет — гамма-спектрометр
- УФ инструменты:
 - Глазар — 2 ультрафиолетовых телескопа для космических лучевых исследований
 - Гланар — астрофизический спектрометр

УФ-телескоп «Глазар-2»

Блок телескопа со стороны
шлюзовой камеры.



Телескоп ГЛАЗАР-2 с открытым куполом
Габариты 1073x1386x1427
Общий вес 310кг.

Астрономические исследования на МКС

- Запланированы на японском модуле «Кибо» (2009).
- Спектрометр AMS-02.
- Микрогравитация.

Можно ли с МКС наблюдать?

Цель КЭ «Качка»

- Изучение угловых микроускорений отдельных модулей МКС и их взаимных изгибных и крутильных колебаний на частотах ниже 5 Гц

Способ измерений

- ВЫСОКОТОЧНЫЕ
ЗВЕЗДНЫЕ
ДАТЧИКИ



Задачи КЭ

- Точное измерение взаимной ориентации модулей МКС в разных режимах.
- Определение изгибных и крутильных колебаний МКС, их периодов и спектра.
- Определение потребности МКС в системах ориентации секундной и субсекундной точности.
- Исследование поведения высокоточных ЗД в космических условиях.

Характеристики КЭ

- Длительность – 1–3 года.
- Число установленных блоков ЗД – 1–2.
- Точность измерений (трехосная) – 0,1".

Приложение результатов КЭ

- Высокоскоростная связь:
 - лазерная связь КА – Земля;
 - лазерная связь КА – КА.
- ДЗЗ высокого разрешения.
- Астрономические наблюдения.

Похожие эксперименты

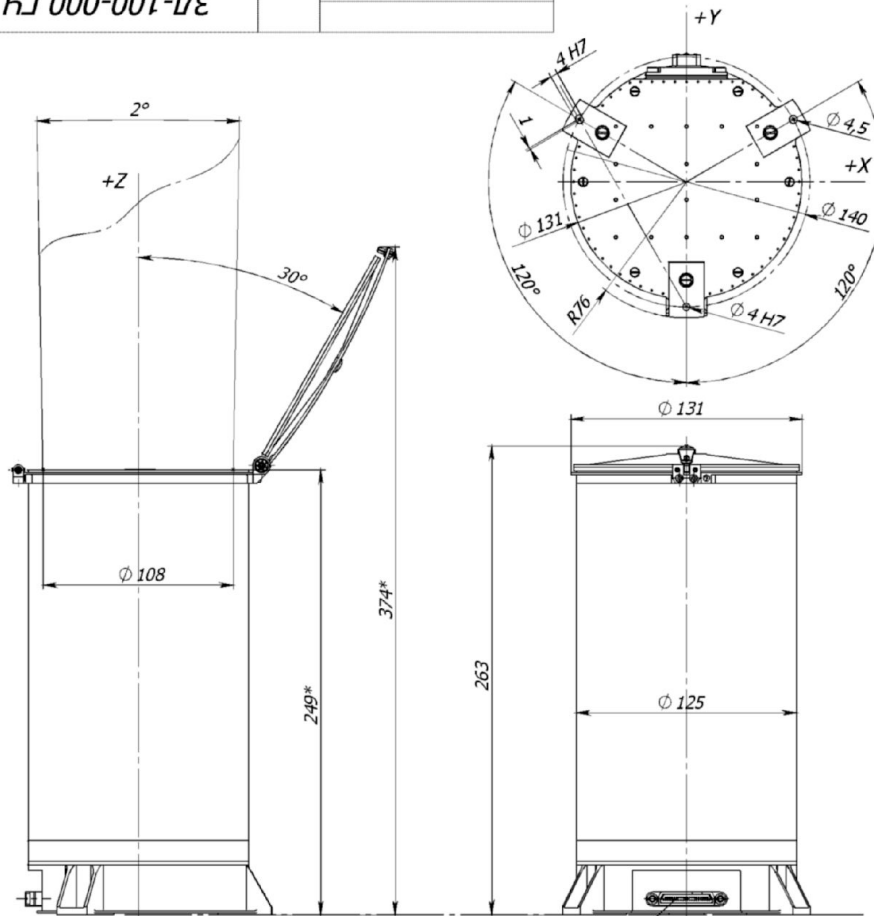
- Измерение вибраций на МКС: «Тензор», «Привязка», «Идентификация».
- Отличия:
 - измерялись линейные ускорения;
 - приборы – акселерометры;
 - падение чувствительности на низких частотах.

Высокоточный ЗД



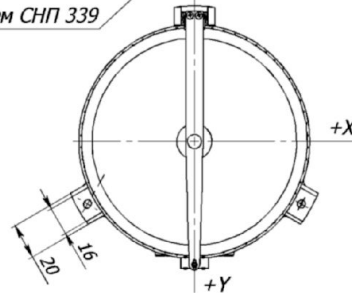
Характеристики:

- габариты – $\varnothing 131 \times 263$ мм
- вес – 1,5 кг (+0,5 кг БУ)
- мощность – 5 Вт
- поле зрения – 2 кв. град.
- матрица – ПЗС (e2v, UK),
1024×1024, 13 мкм
- звезды – до 11,5^m
- частота опроса – 10 Гц
- погрешность – 0,1"



1. * Размеры для справки.
2. Главные моменты инерции:
 $I_x = 127,64 \text{ кг*см}^2$;
 $I_y = 127,23 \text{ кг*см}^2$;
 $I_z = 36,53 \text{ кг* см}^2$.

разъем СНП 339



Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.		Стекольников		
Проверил		Бырюков		
Т. контр.				
Н. контр.				
Утвердил				

ЗД-100-000 ГЧ

Звездный датчик "100"

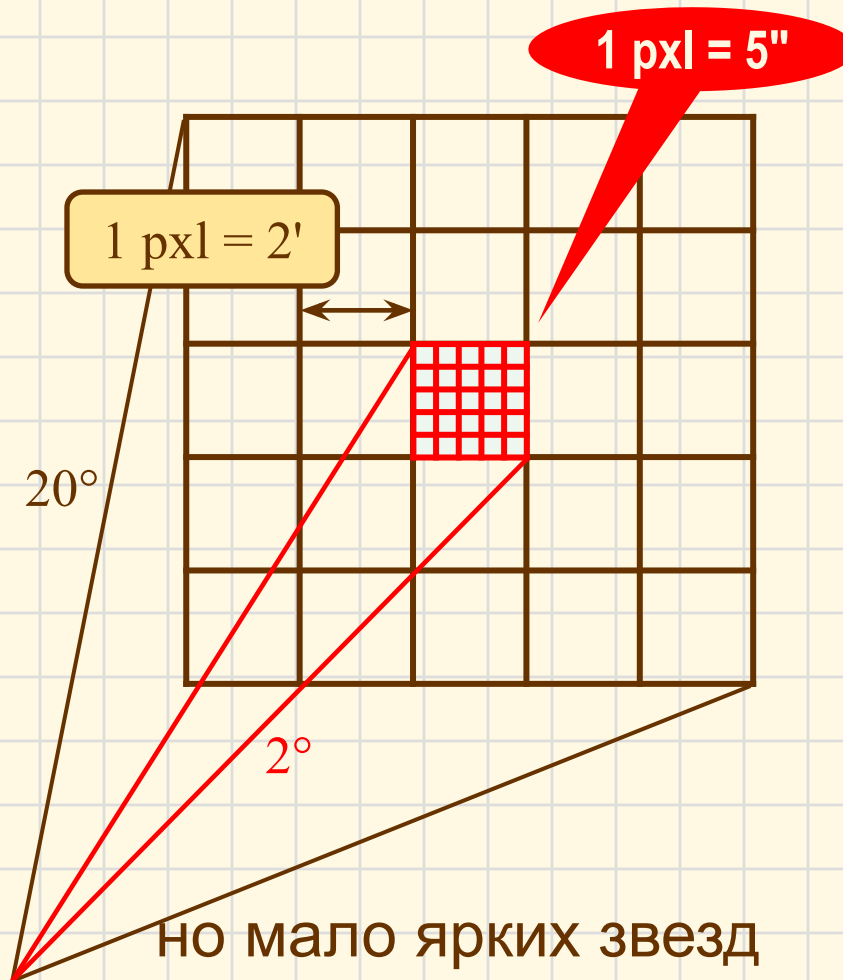
Габаритный чертёж

Литера	Масса	Масштаб
	1520 г	1:2
Лист 1	Листов 1	

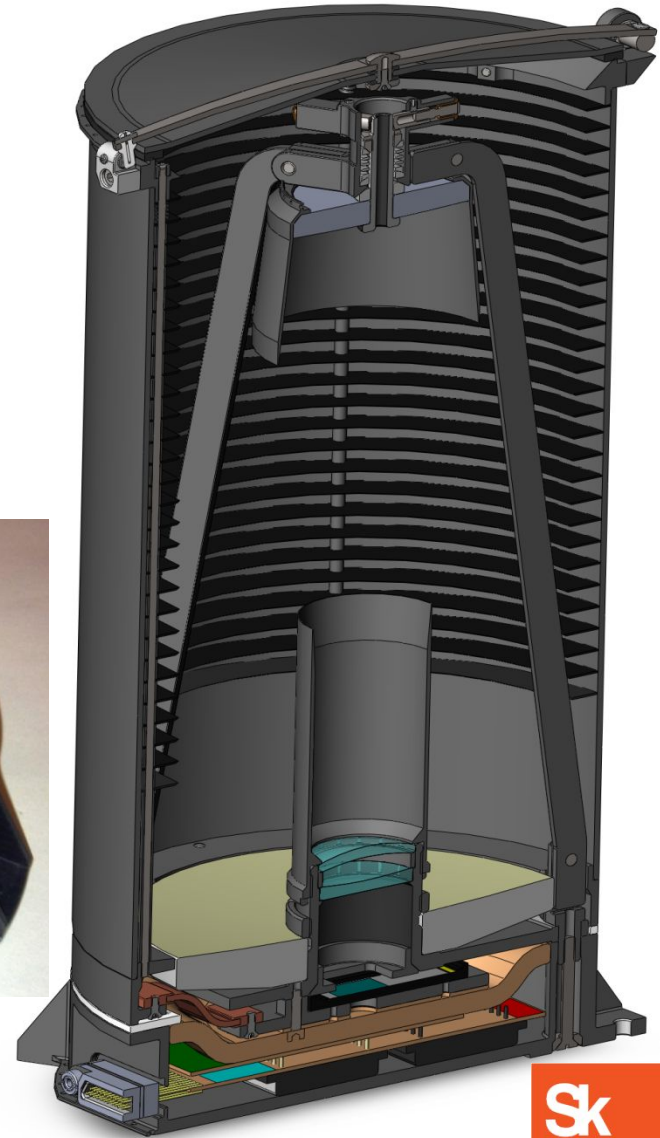
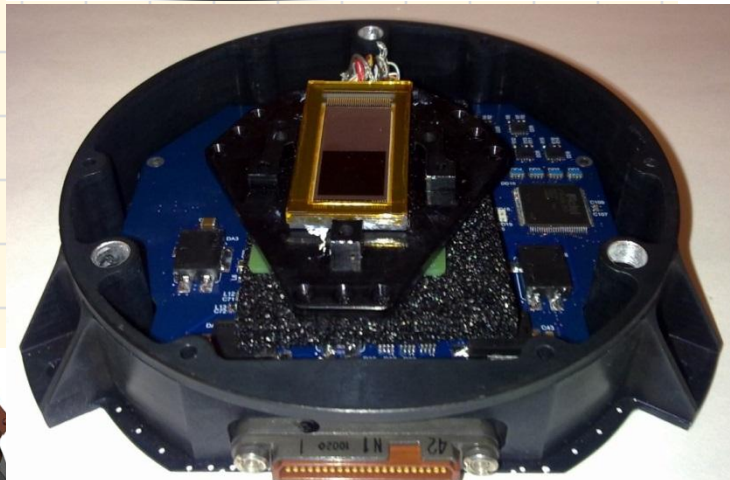
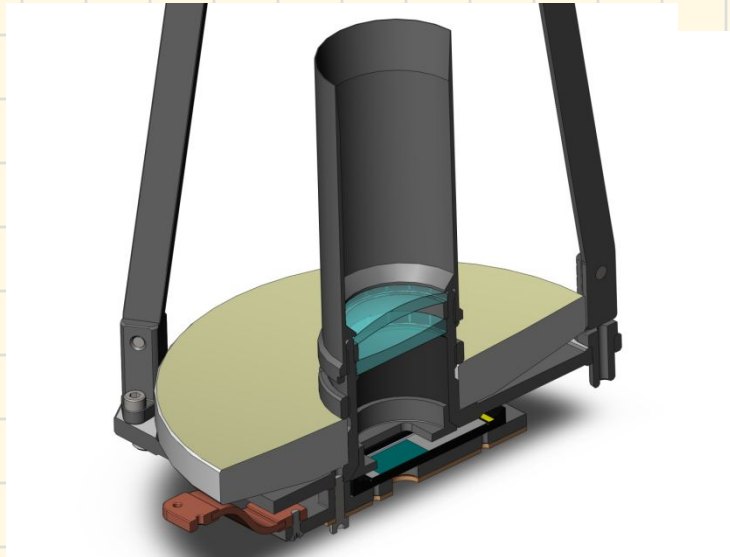
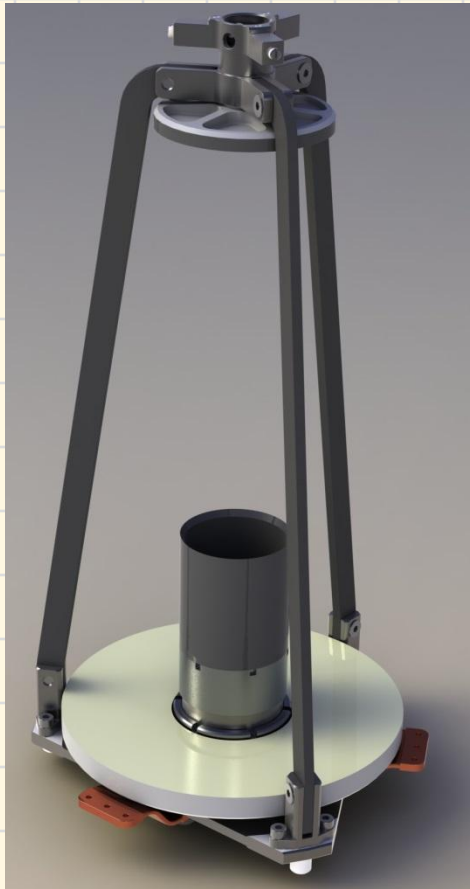
ГАИШ МГУ

Высокая точность ЗД

Узкое поле зрения

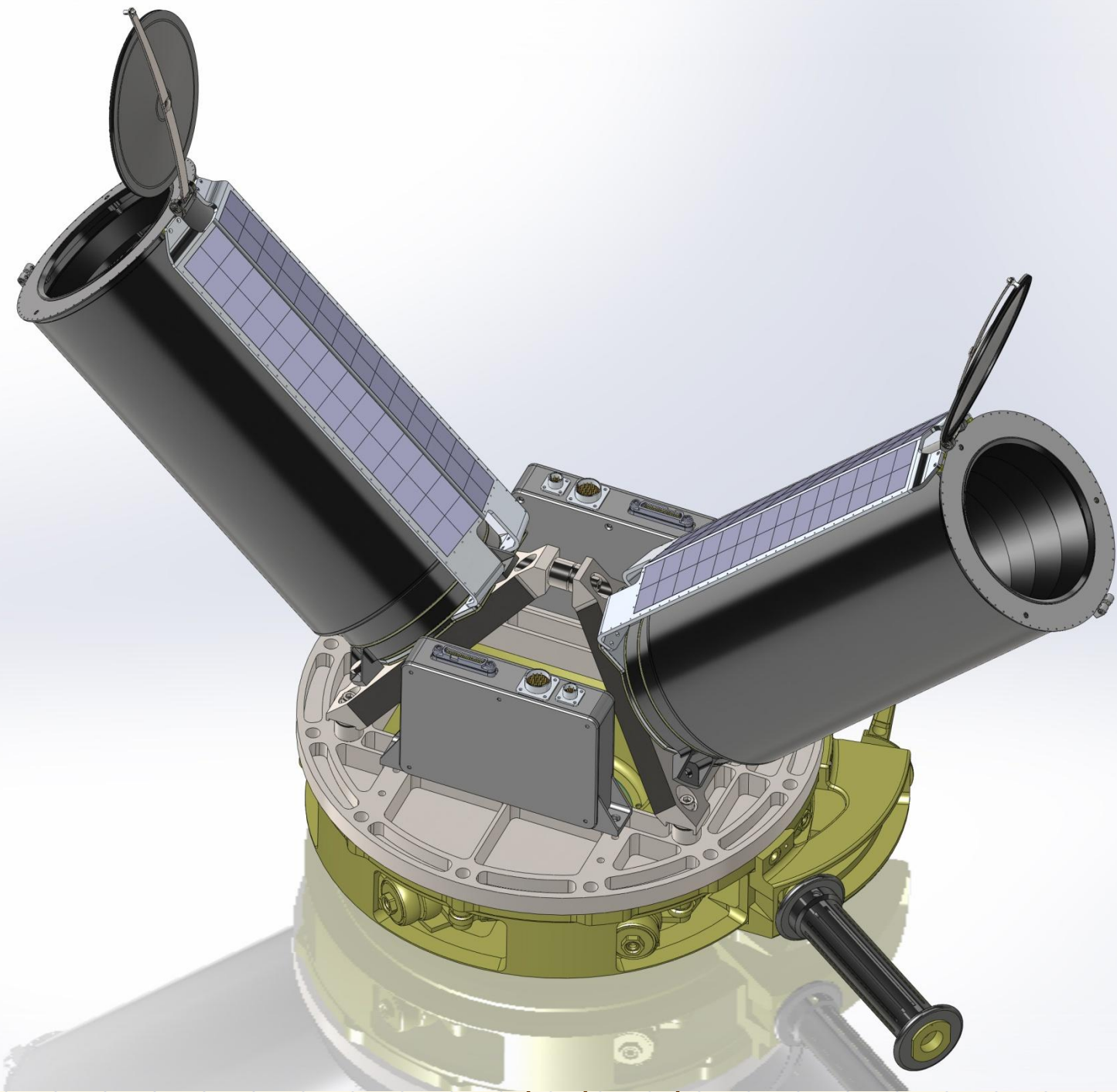


Конструкция ЗД



Доработки ВЗД для КЭ

1. Два звездных датчика.
2. Солнечно-слепая СОТР.
3. Защитная крышка.
4. Крепления.
5. ВЗН-режим чтения ПЗС.
6. Дополнительная самодиагностика.
7. Единый блок управления для всех ВЗД.
8. Запись и/или передача информации.
9. МЭМС-гироскоп (для повышения частоты опроса).



Хронология проекта

- 2013 – проект представлен в КТНС
- 2014 – заявка принята
- 2015 – согласовано ТЗ на КЭ
- апр. 2017 – принята новая программа КИ
- 2017 – подписание договора
- если в 2018 – начало работ по «Качке»,
- то в 2020 – начало КЭ на борту МКС

Доклад закончен

Спасибо за внимание!