



Южно-Уральский  
государственный  
университет

Национальный  
исследовательский  
университет

## Проектирование космического аппарата для посадки на космическое тело с малым гравитационным полем

Докладчик:

Лоскутова Елизавета Владимировна

Научный руководитель:

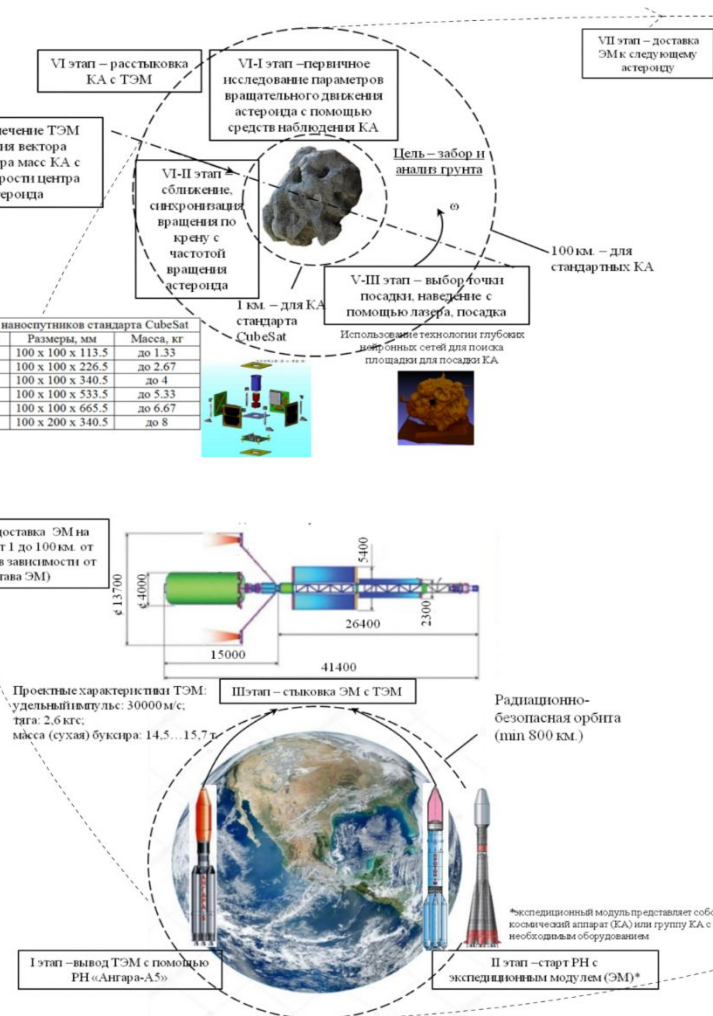
Пешков Руслан Александрович.

# Постановка задачи

**Цель проекта:** Разработка КА, предназначенного для автономного сближения и посадки на космическое тело с малым гравитационным полем.

**Задачи проекта:**

1. Проработка вариантов выполнения миссии;
2. Рассмотрение вариантов и выбор оптимального состава КА;
3. Научное обоснование технических требований к подсистемам КА;
4. Разработка программно-математической модели движения КА;
5. Разработка программно-аппаратных макетов основных подсистем КА.
6. Разработка технической документации, включая НТО, РКД, ПМИ, РТД на КА и его системы на каждом этапе разработки КА.



Концепция выполнения миссии

Этапы работы над проектом:

I этап «Предпроектная подготовка» (01.09.18 – 1.11.18)



II этап «Техническое предложение» (01.09.18 – 30.12.19)



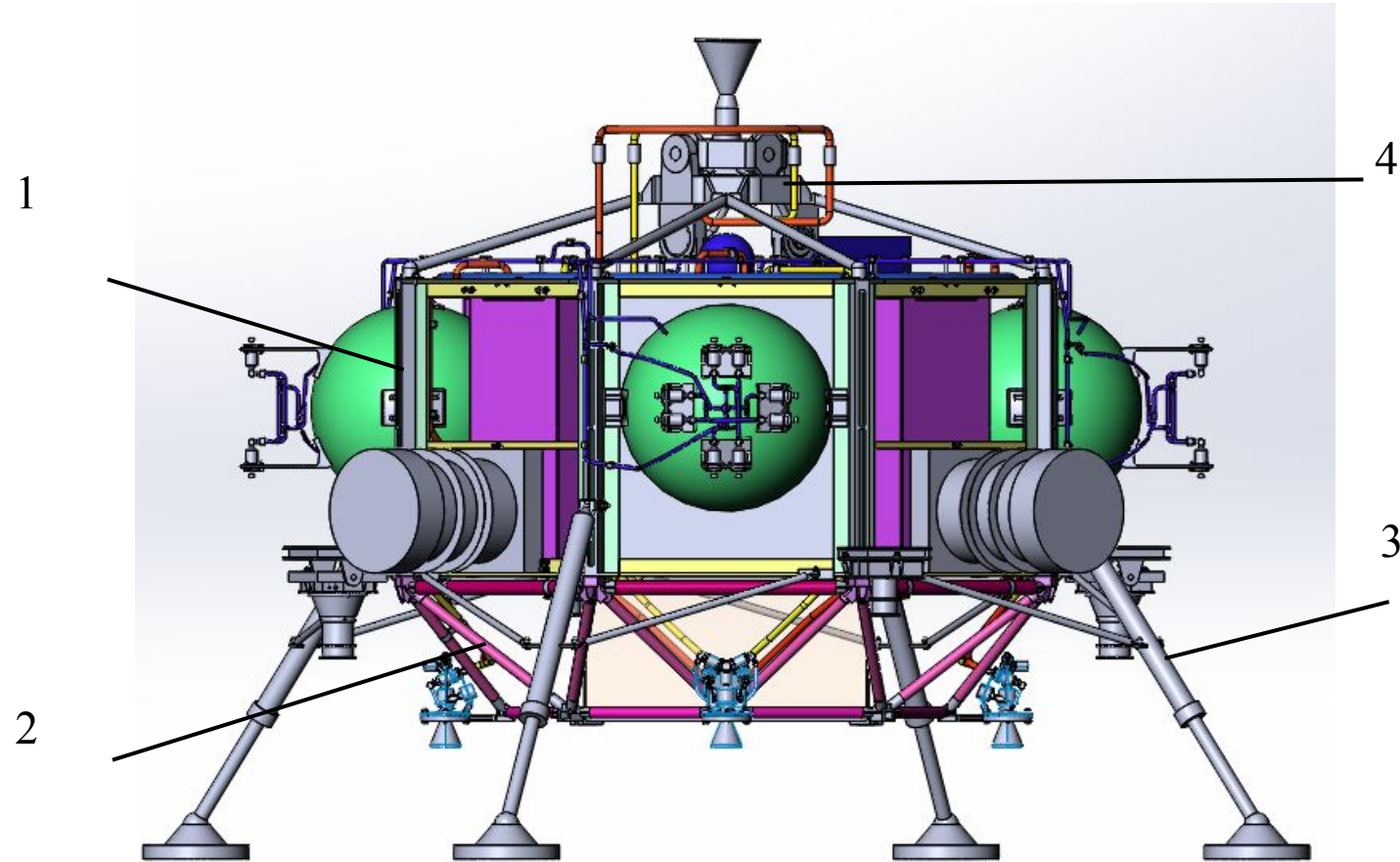
III этап «Эскизное проект» (12.01.20 – 30.12.20)



IV этап «Технический проект» (12.01.21 – 30.12.21)

Прохождение по этапам установленным ГОСТ 2.103-2013 ЕСКД

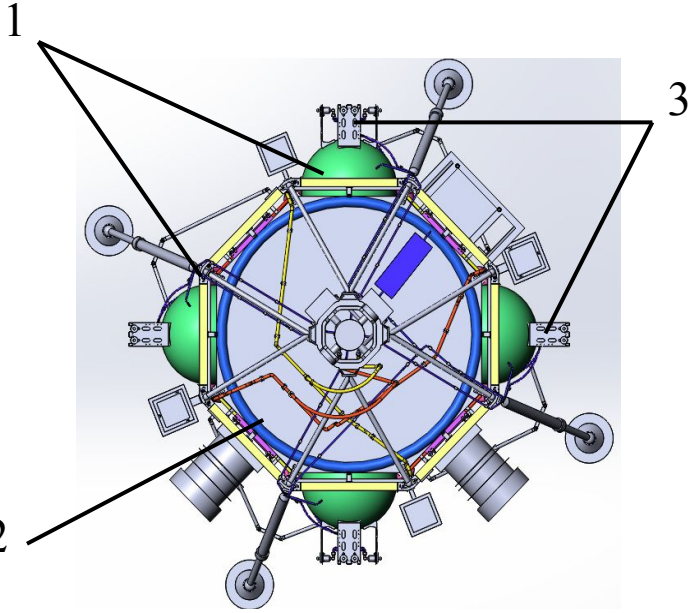
# Космический аппарат



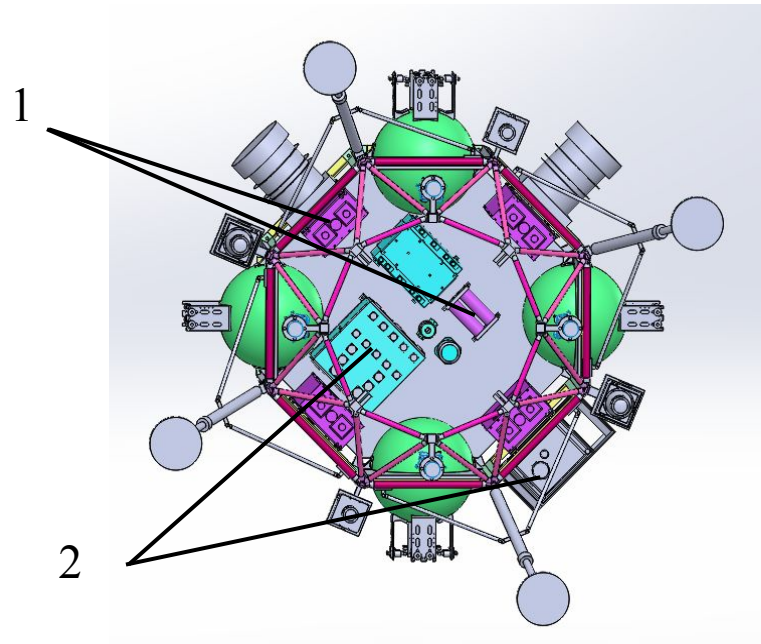
Космический аппарат

1 – модуль служебных систем; 2 – модуль полезной нагрузки;  
3 – посадочное устройство; 4 – рама двигателя орбитального маневрирования.

# конструкция КА



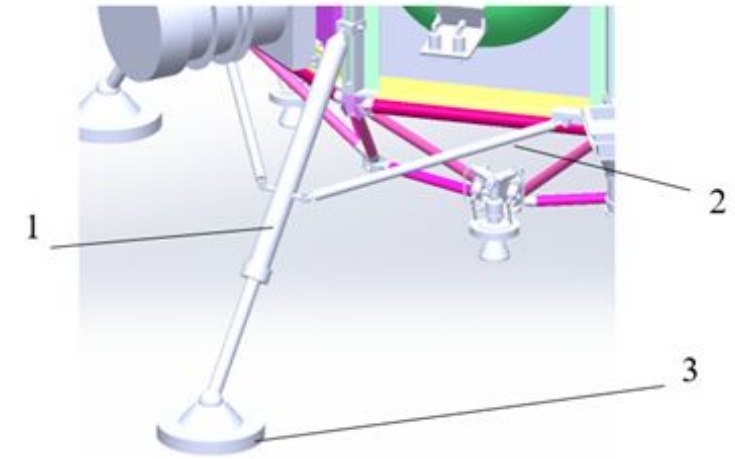
1 – сферические баки с компонентами топлива;  
2 – торовый бак с газом наддува;  
3 – блоки двигателей точной коррекции.



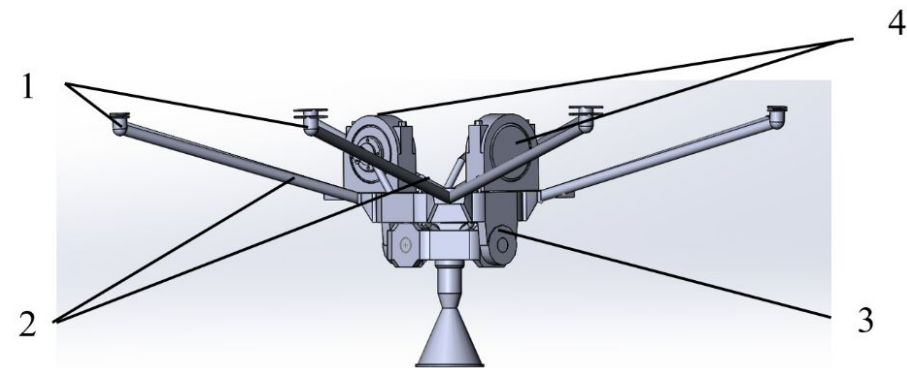
1 – элементы энергообеспечения;  
2 – элементы служебной аппаратуры.

Рама двигателя орбитального маневрирования

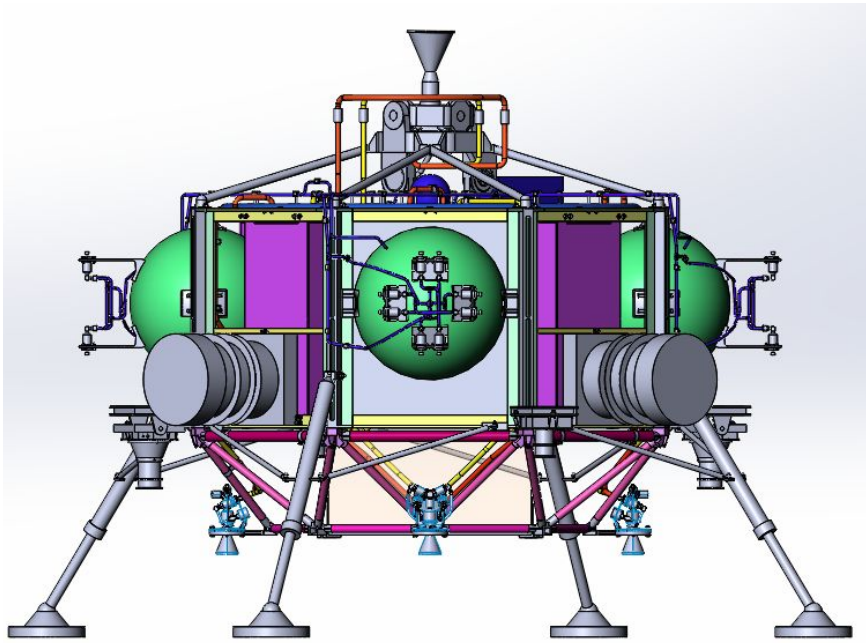
1 – элементы стыковки; 2 – стержни;  
3 – рама карданного подвеса; 4 – рулевые машинки.



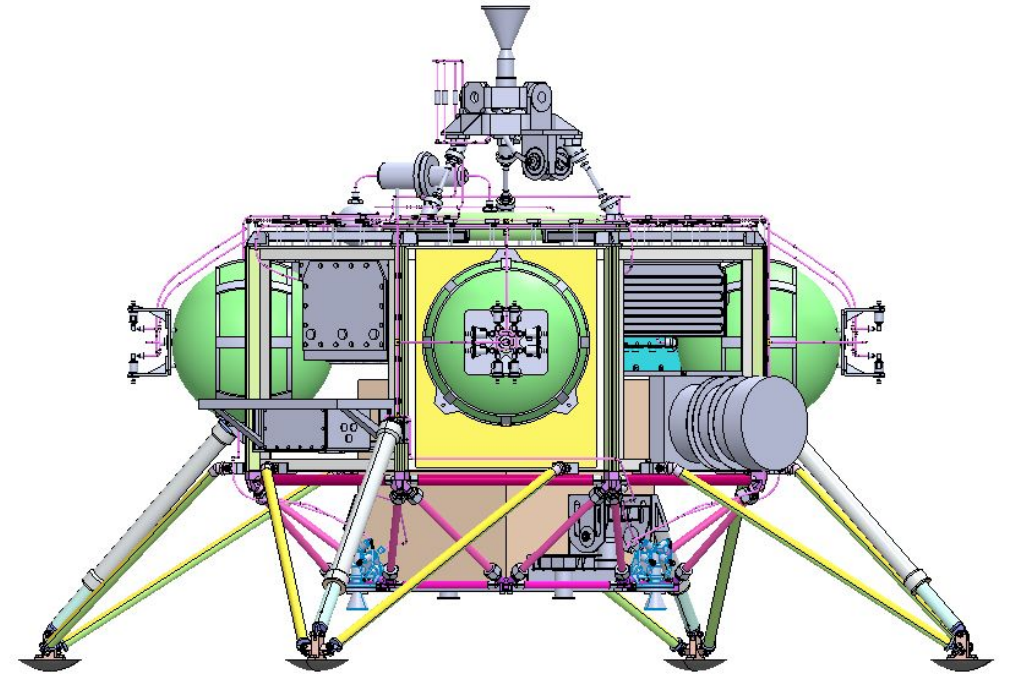
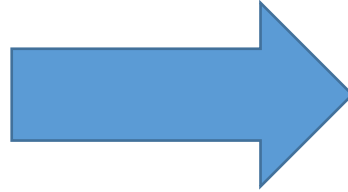
Элементы посадочного устройства  
1 – центральная стойка, 2 – подкос,  
3 – тарель.



# Переход с этапа «техническое предложение» на этап «эскизный проект»

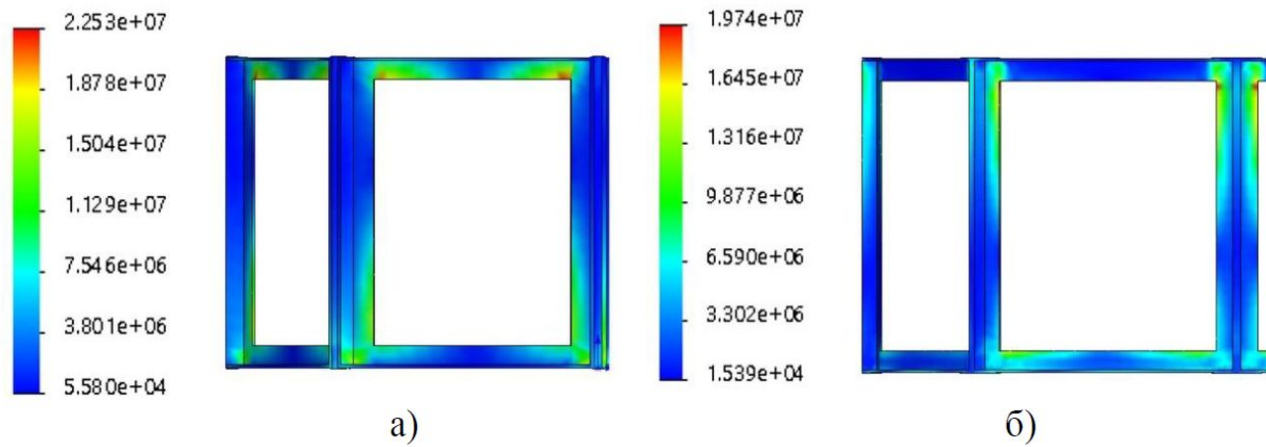


3D модель  
конфигурации КА  
на этапе «техническое предложение»



3D модель  
конфигурации КА  
на этапе «эскизный проект»

# Расчеты подтверждающие работоспособность конструкции



Напряженно-деформированное состояние вариантов исполнения рам:  
а – первый вариант, б – второй вариант

Распределение напряжений  
при динамическом нагружении

Следующий этап – технический проект. Планируется выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих технико-экономические показатели, установленные ТЗ, анализ конструкции изделия на технологичность, изготовление и испытание материальных макетов.