# ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## Лекция 8. Штрихи к истории

**Дмитрий Пайсон**

2021

ОТКРОЙ
ЛЮК!
НАТСН.
ВОЗЬМИ
КЛЮЧ!
KEY

# Отрыв

© Roger Viollet/Getty Images

**Серийное производство ракет V2 на подземном заводе Дора-Миттельбау (Нордхаузен)**

Наши в Германии

Группа В.фон Брауна сдается американцам

КОРОЛЁВ
KOROLYOV

# Совет Главных

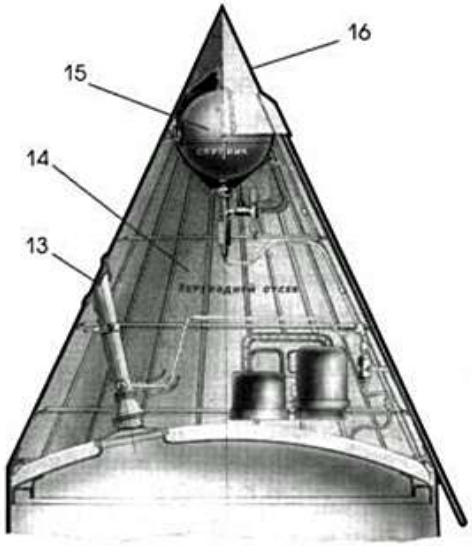
Слева направо: В.П.Бармин, В.П.Глушко, С.П.Королев, Н.А.Пилюгин, М.С.Рязанский, А.Ф. Богомолов. Байконур. 1957 г.

P-1
P-2
P-11
P-5
P-7
P-9
PT-2

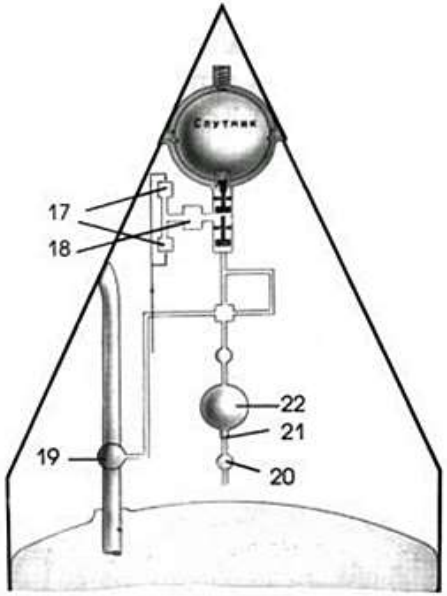
# 4 октября 1957 г., космодром Байконур

astvu.com/224457

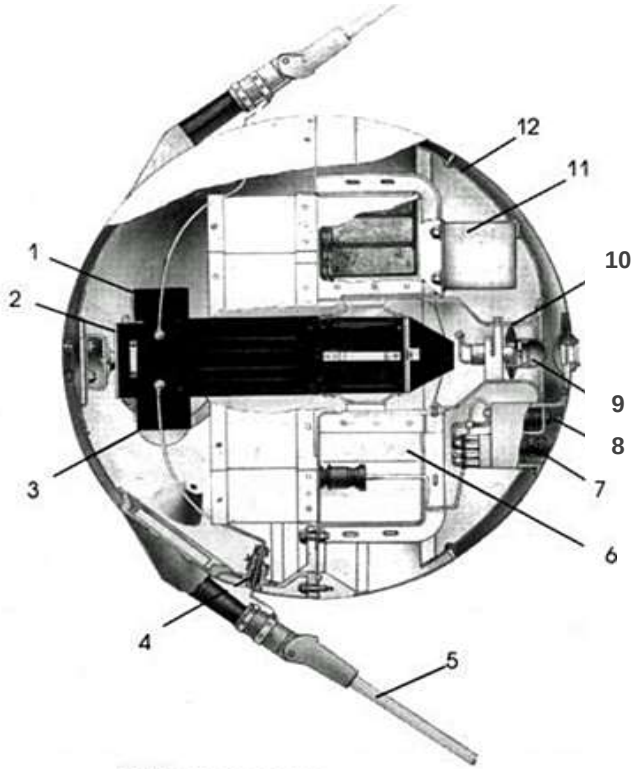
# Первый искусственный спутник Земли




Компоновочная схема головной части изделия 8К71ПС



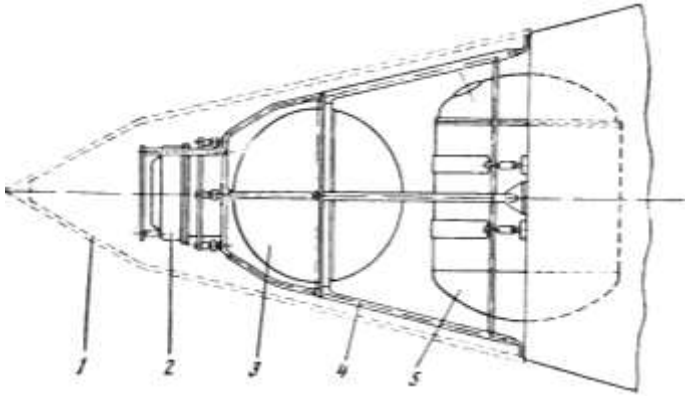

Принципиальная пневмосхема отделения спутника и отвода корпуса




Размещение аппаратуры в первом ИСЗ

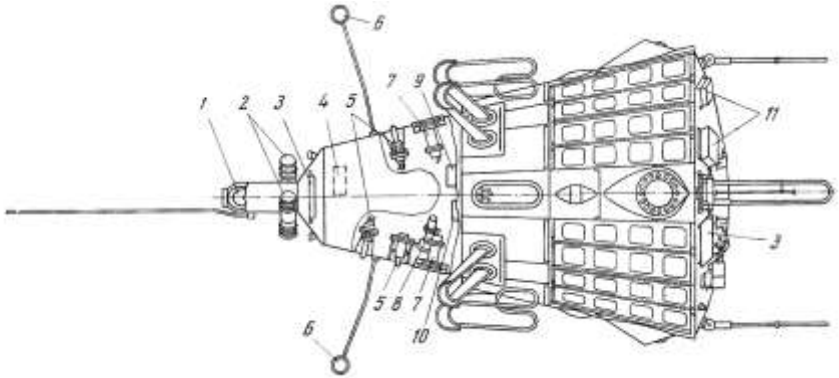
1. Сдвоенное термореле системы терморегулирования ДТК-34
2. Радиопередатчик Д-200
3. Контрольные термореле и бароореле
4. Гермоввод
5. Антенна
6. Блок питания
7. Штепсельный разъем
8. Пяточный контакт
9. Вентилятор
10. Диффузор
11. Дистанционный переключатель
12. Экран
13. Реактивное сопло
14. Переходный отсек
15. Спутник
16. Обтекатель
17. Пиропатроны
18. Пироприставка
19. Клапан
20. ЭПК
21. Дроссельная шайба
22. Ресивер

# Спутник-2: 3 ноября 1957 г.




1 — защитный конус, сбрасываемый после выведения спутника на орбиту, 2 — прибор для исследования ультрафиолетового и рентгеновского излучения Солнца, 3 — сферический контейнер с аппаратурой и радиопередатчиками, 4 — силовая рама для крепления аппаратуры, 5 — герметическая кабина с подопытным животным.

# Спутник-3: 15 мая 1958 г.

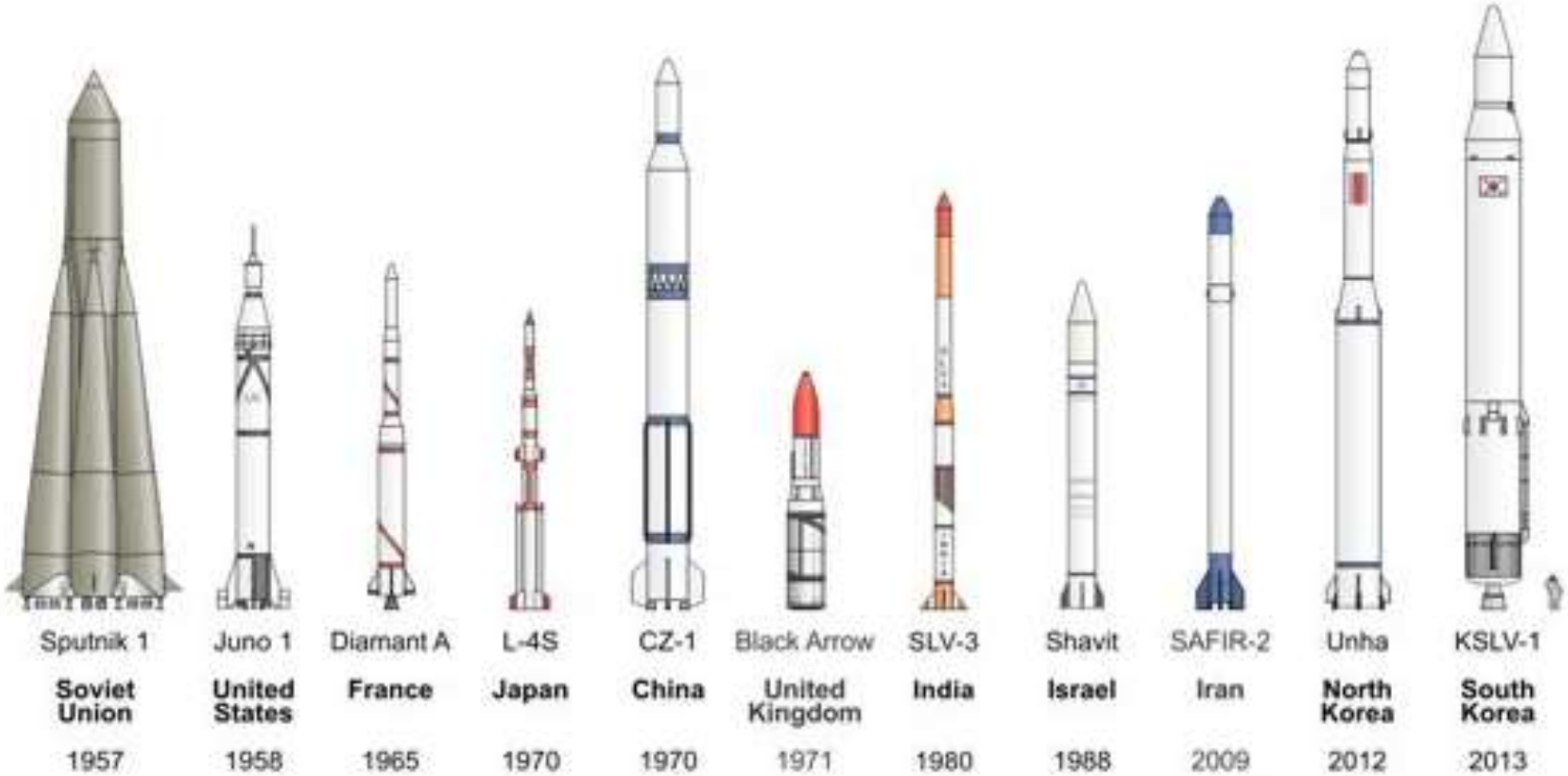



1 - магнитометр; 2 - фотоумножители для регистрации корпускулярного излучения Солнца; 3 - солнечные батареи; 4 - прибор для регистрации фотонов в космических лучах; 5 - магнитный и ионизационный манометры; 6 - ионные ловушки; 7 - электростатические флюксметры; 8 - массспектрометр; 9 - прибор для регистрации тяжелых ядер в космических лучах; 10 - прибор для измерения интенсивности первичного космического излучения; 11 - датчики для регистрации микрометеоров

**1327 кг!**

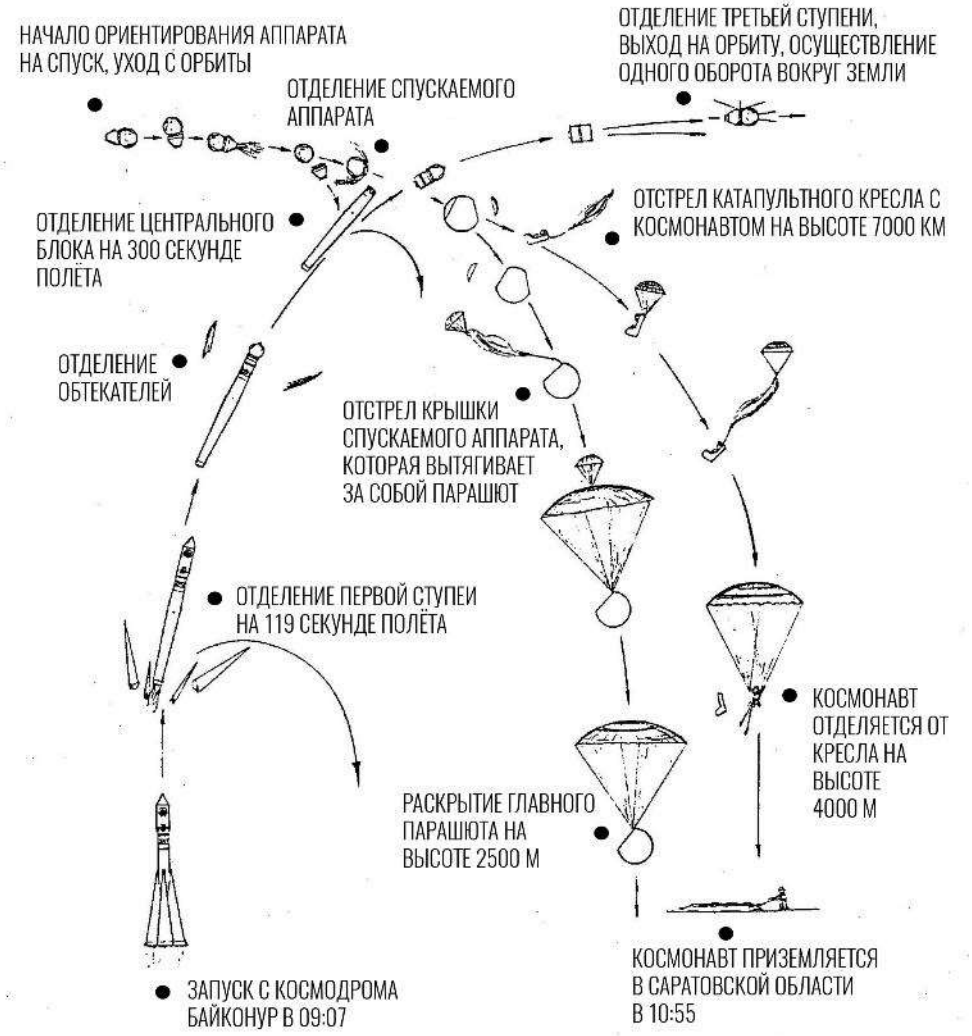
# Первый американский спутник Explorer 1

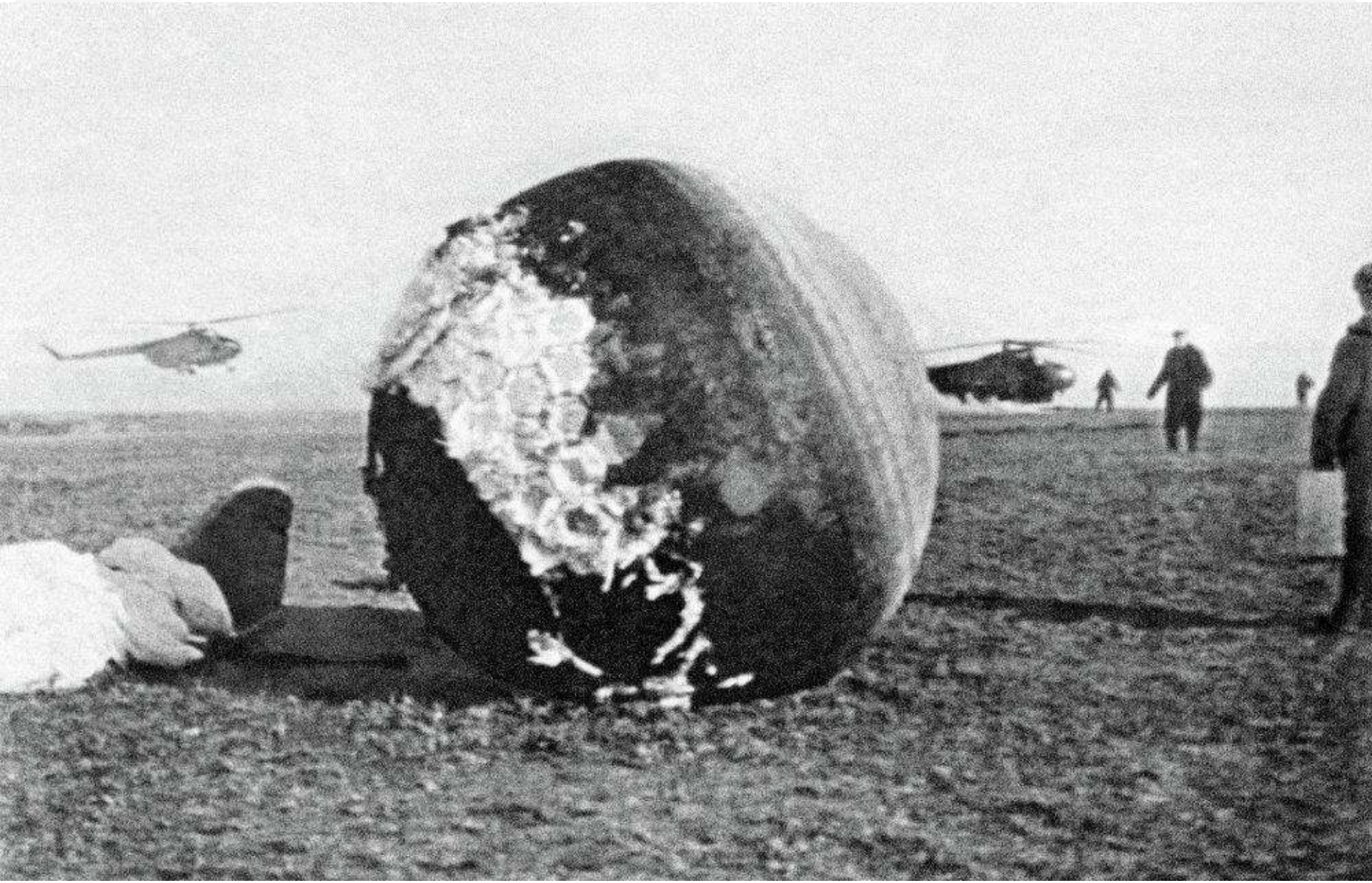
# Первые спутники: элитный космический клуб



## 12 апреля 1961 г., космодром Байконур

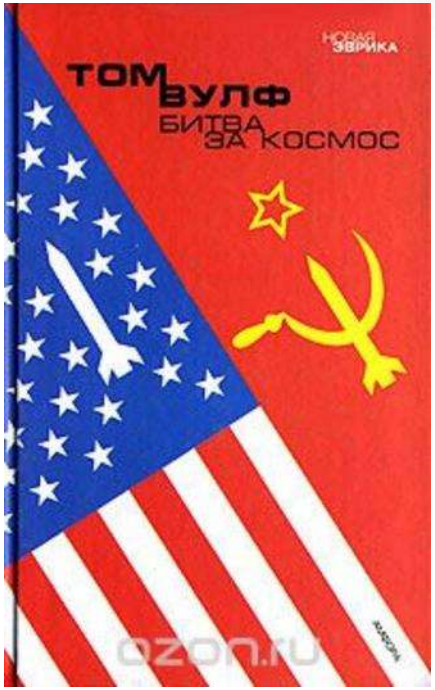
# Восток: схема полета





СЛАВА СОВЕТСКИМ УЧЕНЫМ,
КОНСТРУКТОРАМ, ИНЖЕНЕРАМ,
ТЕХНИКАМ И РАБОЧИМ –
ПОКОРИТЕЛЯМ КОСМОСА !
МИР

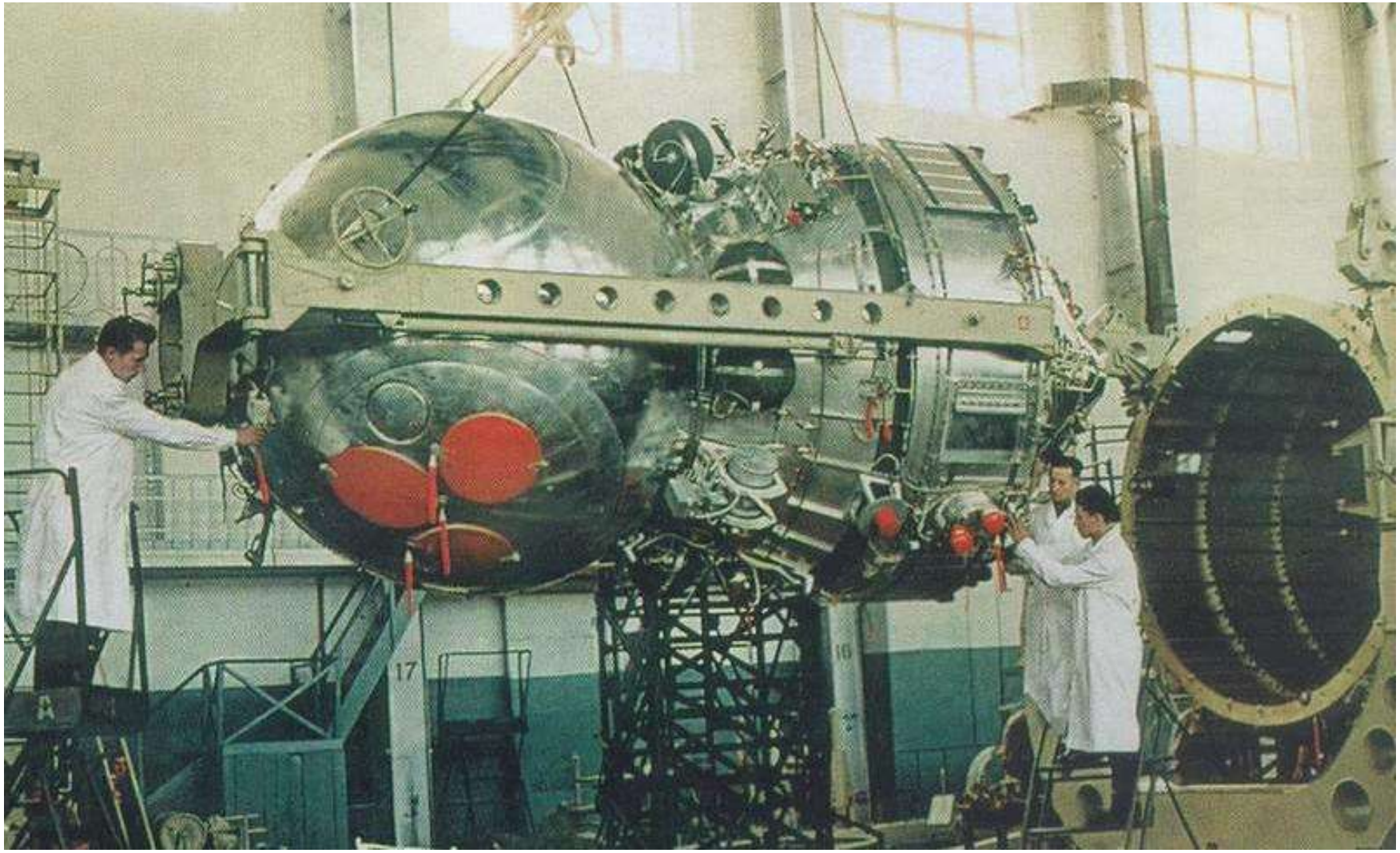
RESTAURANT




The Right Stuff

RESTAURANT

# Космос для обороны: начало



# «Дети «Востока»

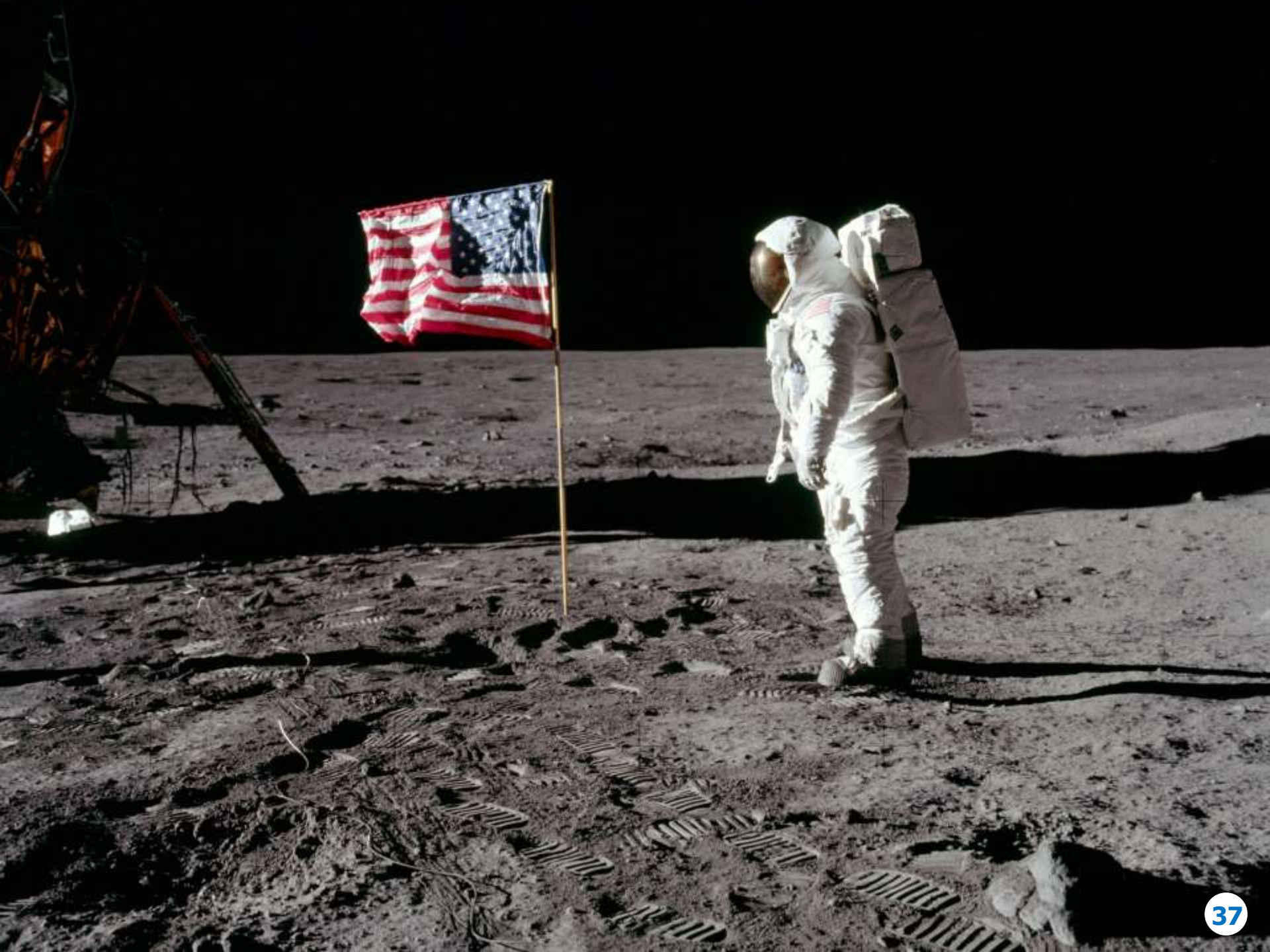
- Первый искусственный спутник Земли
  4 октября 1957 г.
- Второй спутник с собакой Лайкой
  3 ноября 1957 г.
- Первое изображение обратной стороны Луны
  1959 г.
- Первый полет человека в космос
  12 апреля 1961 г.
- Первый выход человека в открытый космос
  19 марта 1965 г.

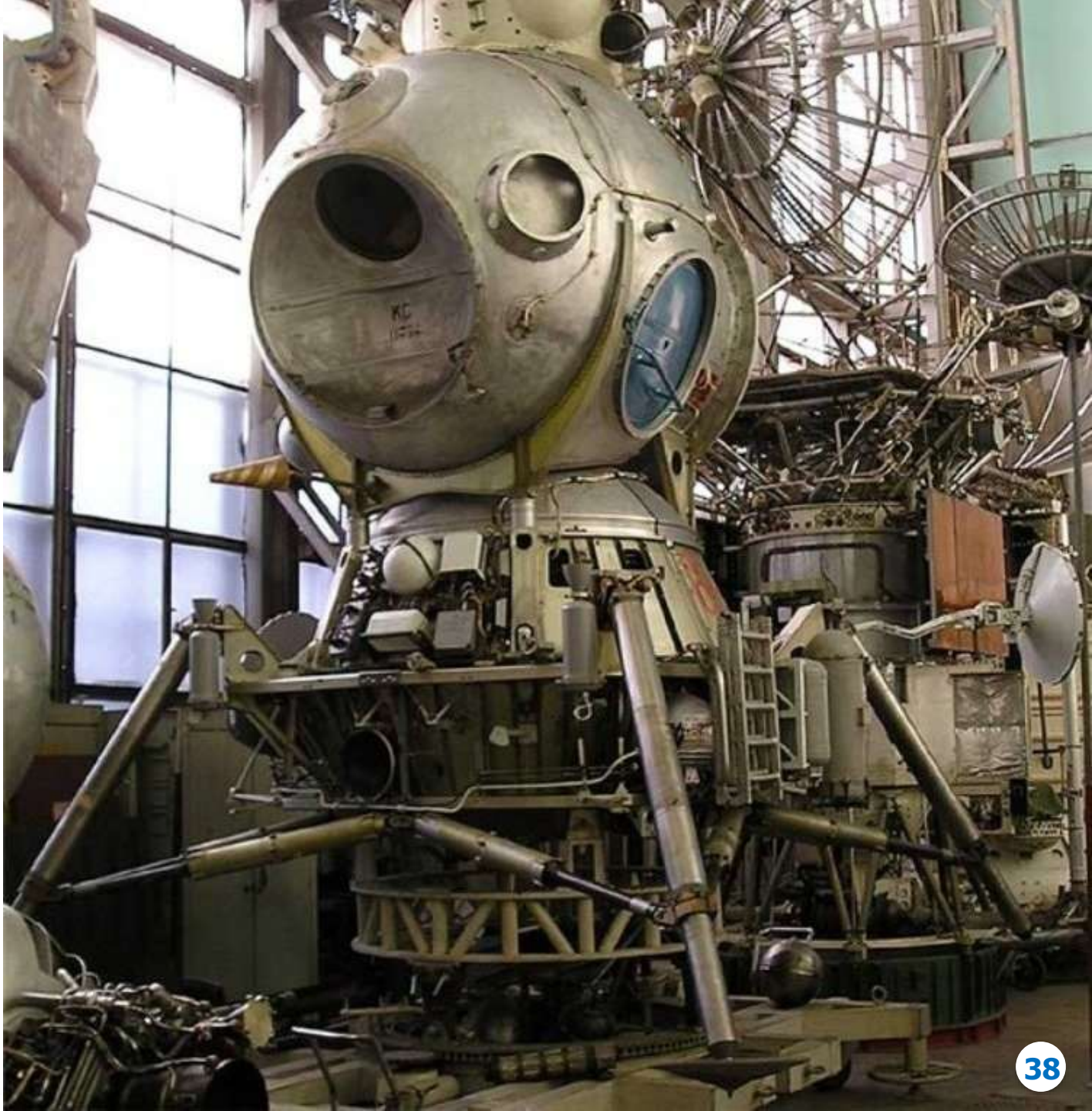
?

RESTAURANT

Я полагаю, что наша страна должна принять на себя обязательство в достижении следующей цели – до конца этого десятилетия, доставить человека на Луну и безопасно вернуть его на Землю.

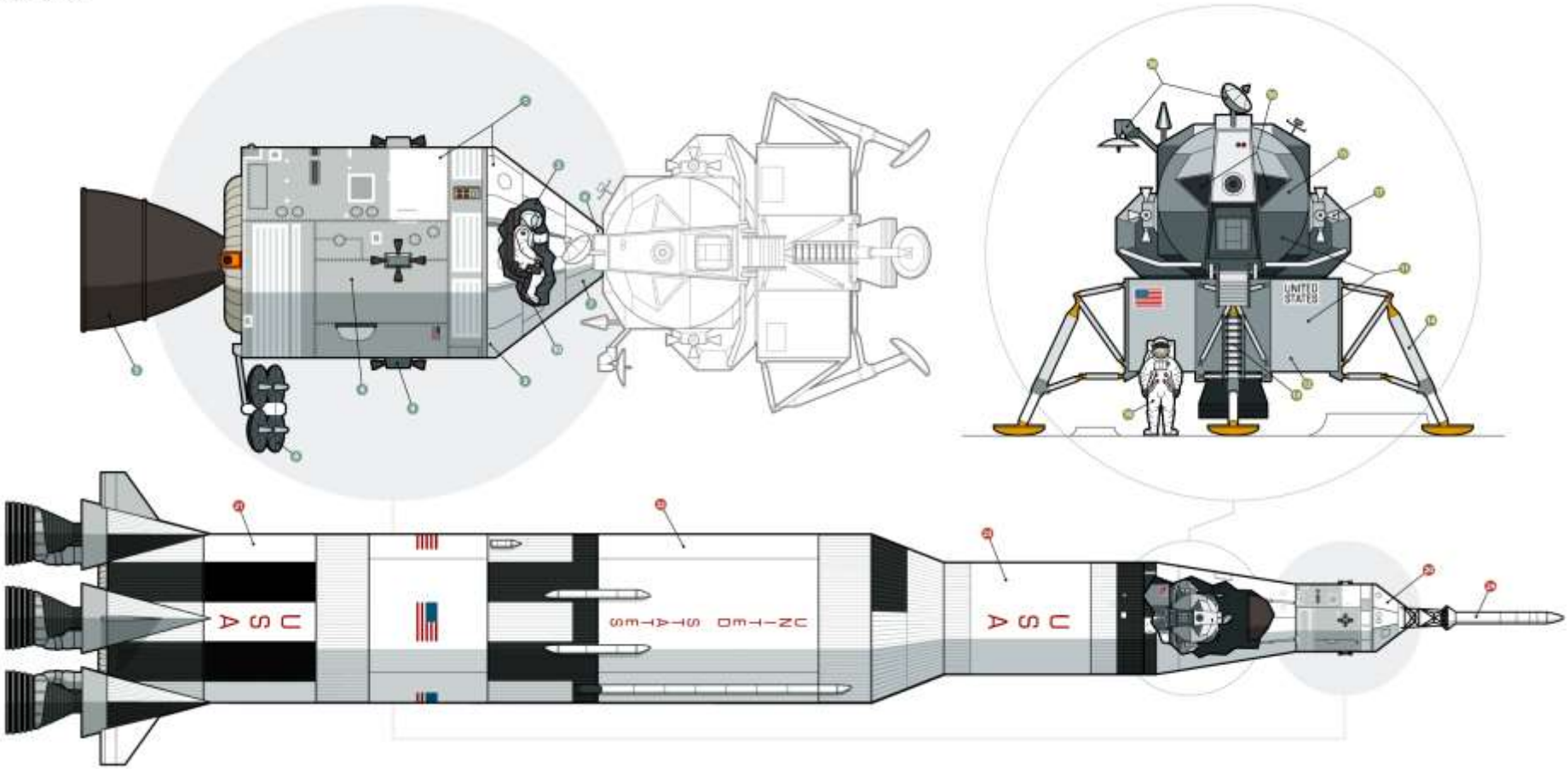
Президент США Дж.Кеннеди, выступление перед Конгрессом 25 мая 1961 г.





# Почему мы все же не слетали на Луну?

1


UNITED STATES

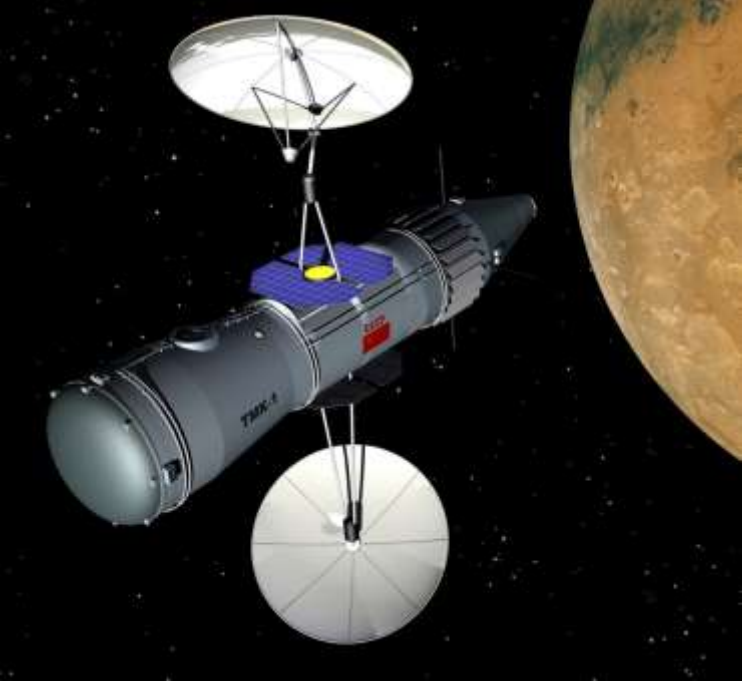
***Постановление ЦК КПСС и СМ СССР 23 июня 1960 года № 715-296 «О создании мощных ракет-носителей, спутников, космических кораблей и освоении космического пространства в 1960–1967 гг.».***

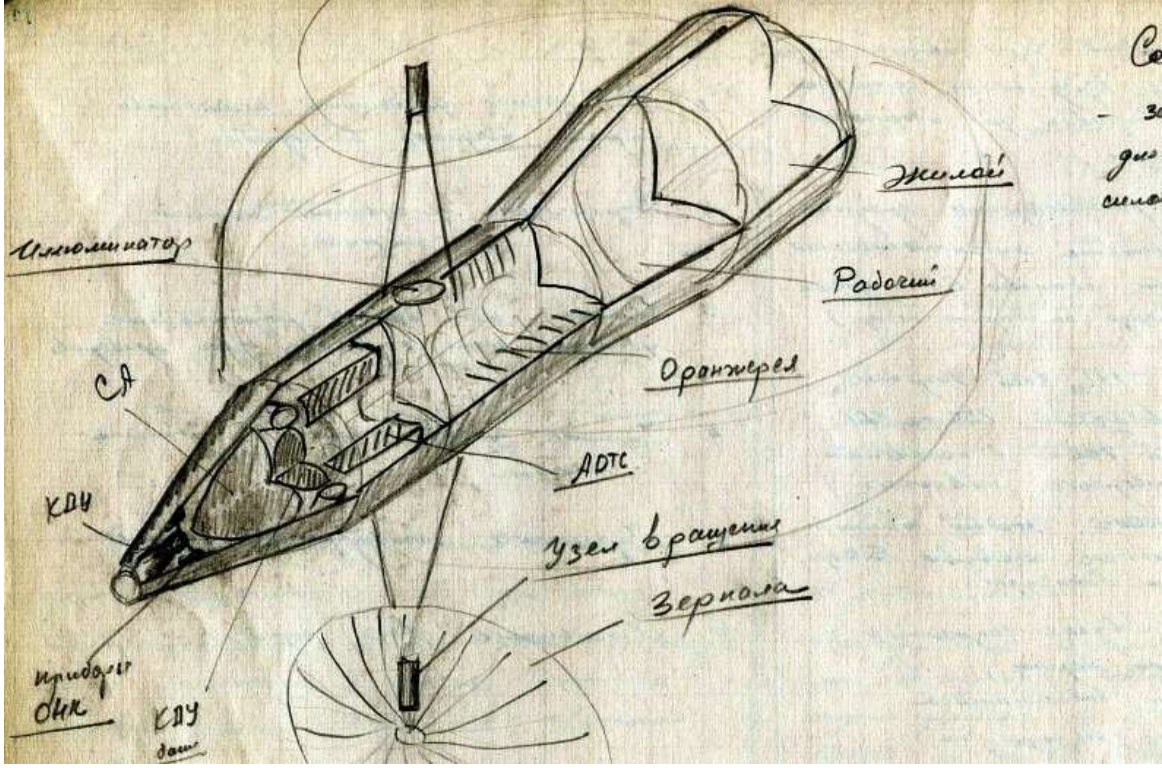
*В частности, предписывало:*

*проведение работ по созданию новой космической ракетной системы со стартовой массой 1000–2000 тонн, обеспечивающей вывод на орбиту вокруг Земли тяжелого межпланетного корабля (ТМК) массой 60–80 тонн.*

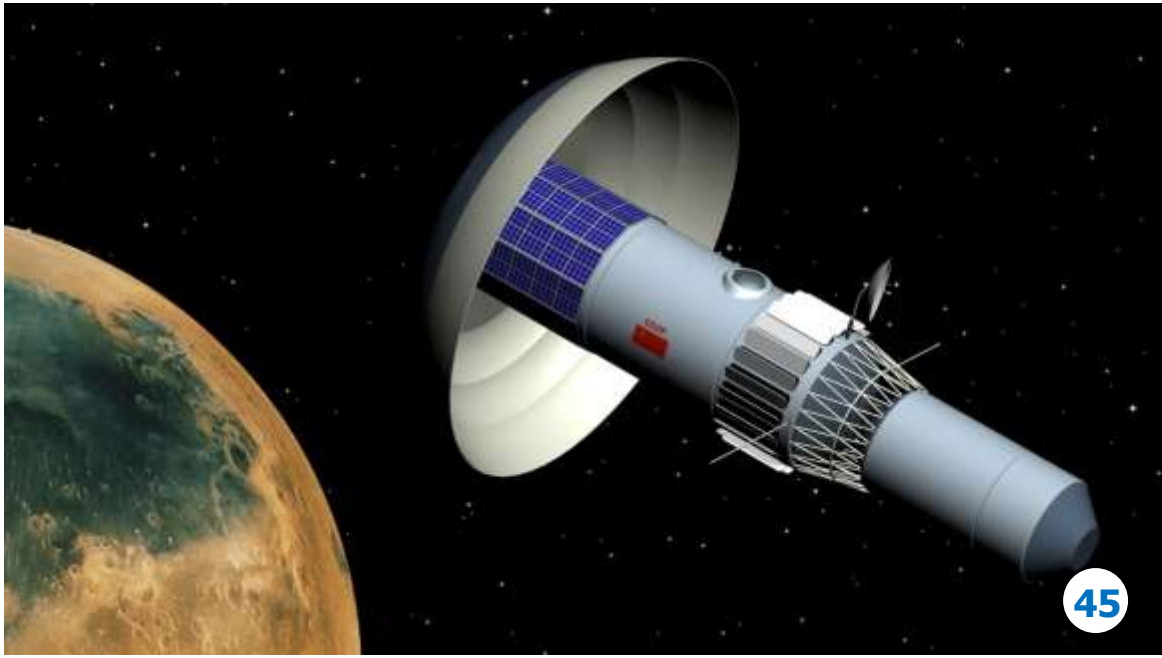
# МАРСИАНСКИЙ ПИЛОТИРУЕМЫЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭКСПЕДИЦИИ НА МАРС. Старт с ОИСЗ.

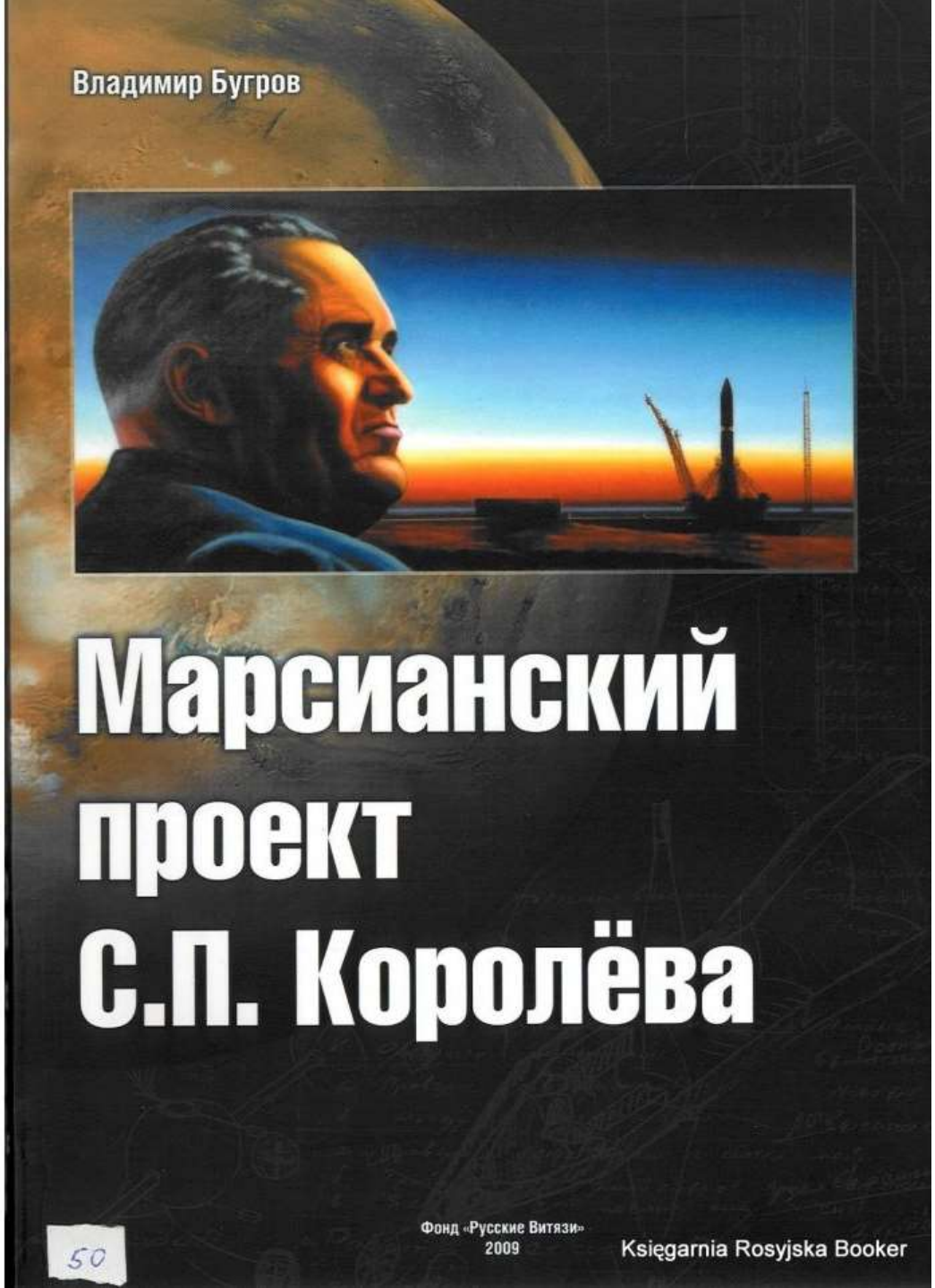
РИС. 2




Жилой
Иллюминатор
Рабочий
Оранжерея
СА
АДТС
КДУ
Узел вращения
Зеркала
приборы ОНК
КДУ

Наружные элементы бортовых систем ТМК 1962 г.
Вариант облета планеты Марс с использованием разгонных ЖРД
Параболический концентратор объединенный с антенной дальней радиосвязи (показан в режиме сеанса связи с Землей)
Плоскость вращения корпуса корабля для создания искусственной гравитации
Узел вращения
Иллюминатор
Панели солнечных батарей
Люк с надувным шлюзом
Корректирующая ДУ
Радиаторы и жалюзи системы терморегуляции
Автоматический зонд для исследования планеты Марс
Поручни для перемещения по наружной поверхности
Параболический концентратор солнечного света
Солнечный свет
ТМК-1



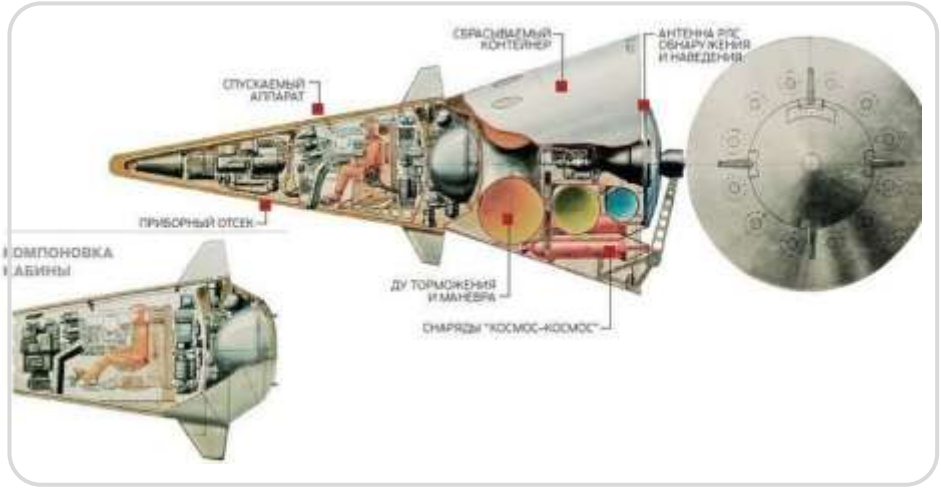

Владимир Бугров
Марсианский проект С.П. Королёва
Фонд «Русские Витязи»
2009
Księgarnia Rosyjska Booker
50

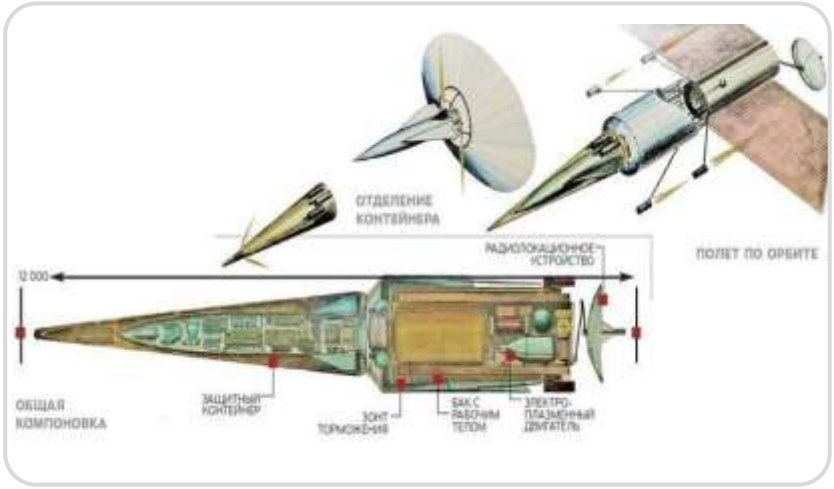
1. Позднее начало проектного планирования

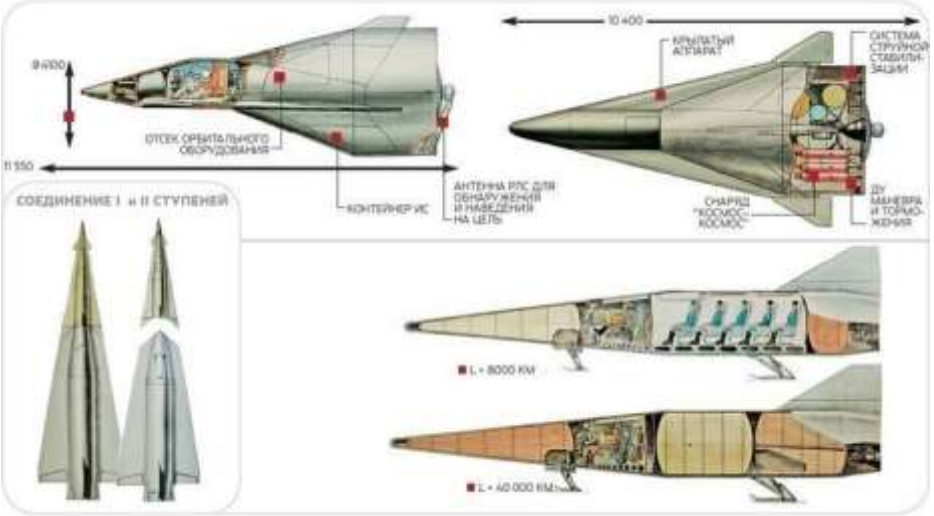
2

# Владимир Николаевич Челомей (1914—1984)

# Предложения ОКБ-52 по боевым космическим аппаратам



# Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О работах по исследованию Луны и космического пространства»
# № 655-268 3 августа 1964 г.

*1. Определить главными направлениями в исследовании космического пространства на ближайшие годы:*

*осуществление с помощью форсированной ракеты-носителя УР-500 облета Луны человеком на пилотируемом космическом корабле с возвращением и посадкой на Землю (головной исполнитель по ракете-носителю УР-500, космическому кораблю и комплексу облета Луны в целом - ОКБ-52 Государственного комитета по авиационной технике СССР,* ***генеральный конструктор т.Челомей****);*

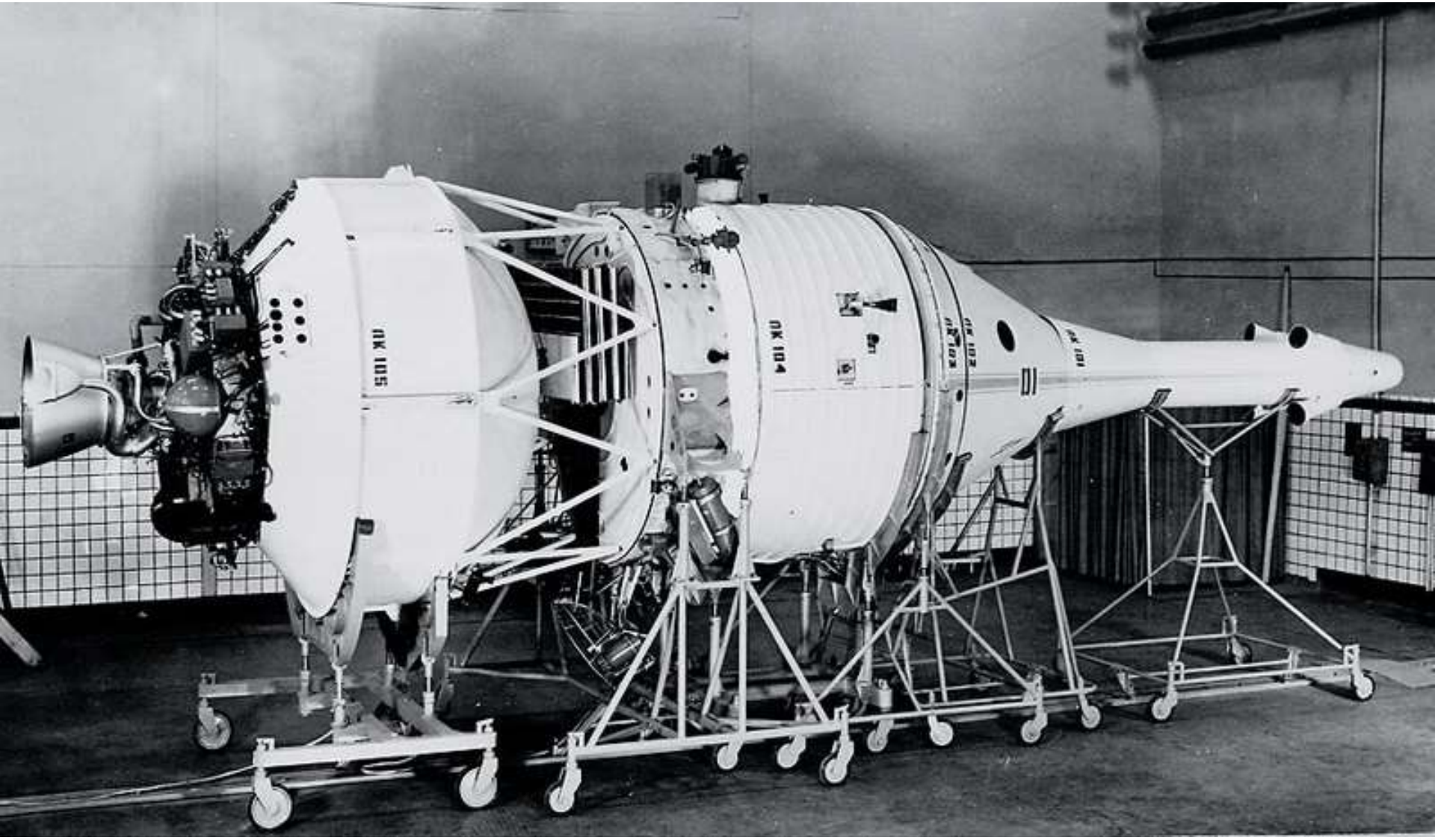
*осуществление высадки экспедиции на поверхность Луны с помощью ракеты-носителя Н-1 с последующим ее возвращением и посадкой на Землю (головной исполнитель по ракете-носителю Н-1, космическому кораблю и комплексу высадки экспедиции на поверхность Луны в целом - ОКБ-1 Государственного комитета по оборонной технике СССР,* ***главный конструктор т. Королев****).*

*2. Установить сроки:*

*осуществления облета Луны пилотируемым космическим кораблем с одним или двумя космонавтами на борту с возвращением и посадкой на Землю - 1966 год- первое полугодие 1967 г.;*

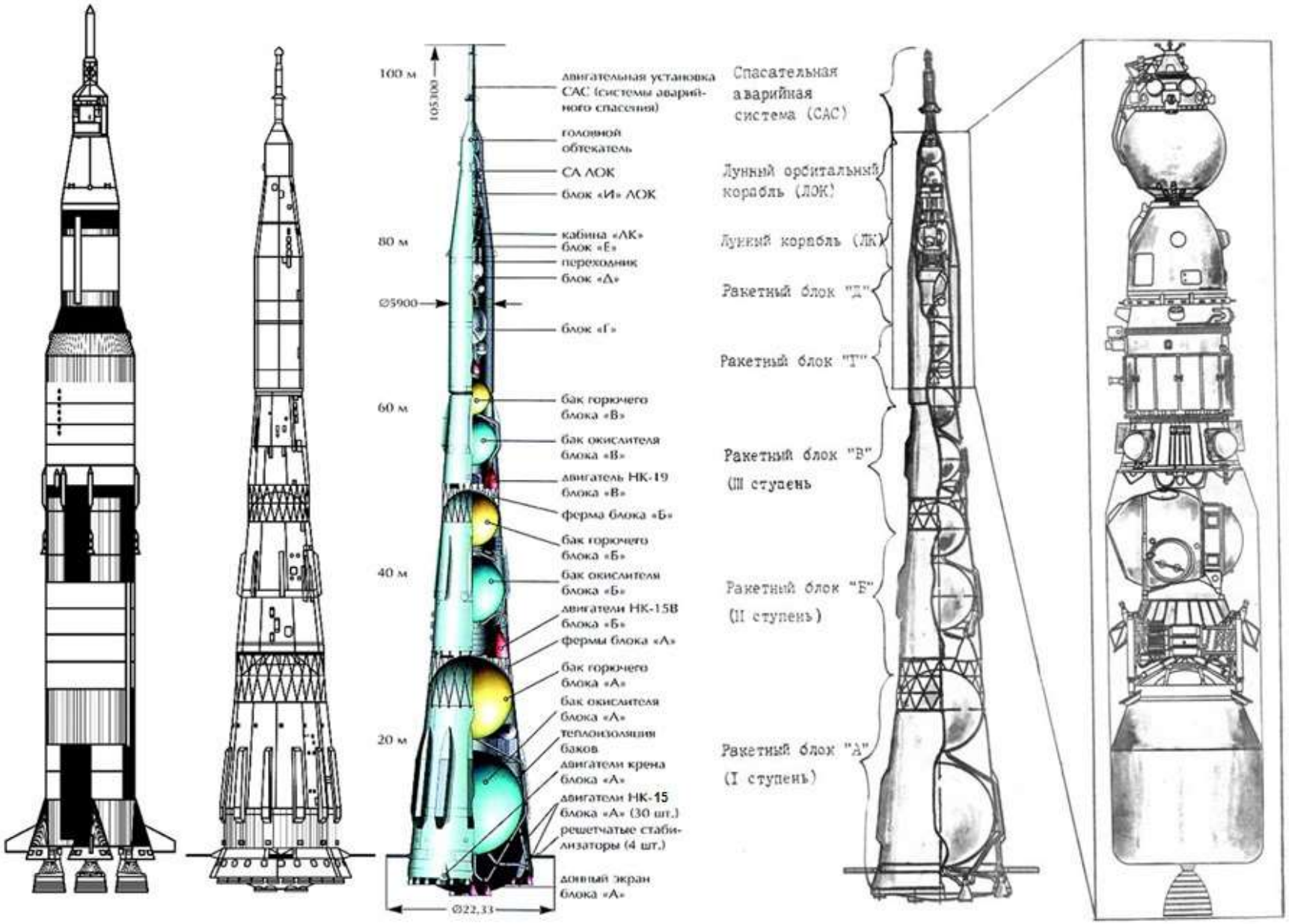
*осуществления высадки экспедиции на поверхность Луны с последующим возвращением и посадкой на Землю -1967-1968 годы.*

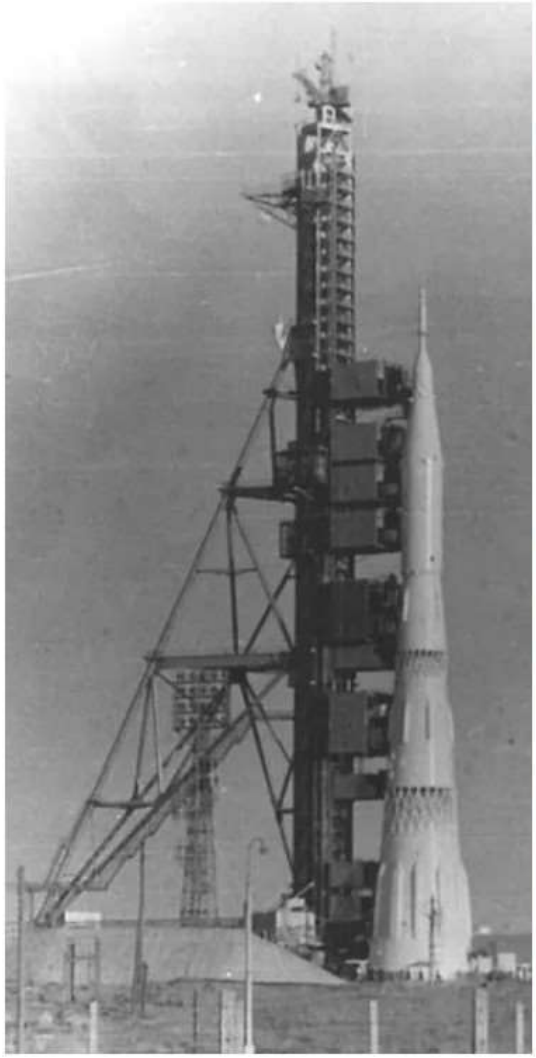
# Лунный корабль ЛК: сделано в Реутово



1. Позднее начало проектного планирования
2. Неуместная конкуренция

# 3


100 м
105300
80 м
Ø5900
60 м
40 м
20 м
Ø22,33
двигательная установка САС (системы аварийного спасения)
головной обтекатель
СА ЛОК
блок «И» ЛОК
кабина «ЛК»
блок «Е»
переходник
блок «Д»
блок «Г»
бак горючего блока «В»
бак окислителя блока «В»
двигатель НК-19 блока «В»
ферма блока «Б»
бак горючего блока «Б»
бак окислителя блока «Б»
двигатели НК-15В блока «Б»
фермы блока «А»
бак горючего блока «А»
бак окислителя блока «А»
теплоизоляция баков
двигатели крена блока «А»
двигатели НК-15 блока «А» (30 шт.)
решетчатые стабилизаторы (4 шт.)
донный экран блока «А»
Спасательная аварийная система (САС)
Лунный орбитальный корабль (ЛОК)
Лунный корабль (ЛК)
Ракетный блок "Д"
Ракетный блок "Г"
Ракетный блок "В"
(III ступень
Ракетный блок "Б"
(II ступень)
Ракетный блок "А"
(I ступень)



YAPLAKAL.COM

М.С. Рязанский
Н.А. Пилюгин
С.П. Королев
В.П. Глушко
В.П. Бармин
В.И. Кузнецов

Двигатель НК-33

Николай Дмитриевич Кузнецов

# Saturn V

**Двигатели 1 ступени: 5 F-1 x 690 т**

Н-1
Двигатели 1 ступени: 30 НК-33 х 150 т

ЛАСТЬ
АМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ
ОАО
КУЗНЕЦОВ
НК-33

1. Позднее начало проектного планирования
2. Неуместная конкуренция
3. Утрата технологической преемственности

# 4

Mississippi Test Facility, 1967

Байконур (УКСС), 1984

1. Позднее начало проектного планирования
2. Неуместная конкуренция
3. Утрата технологической преемственности
4. Недостаточность средств для принятых моделей отработки

# 5

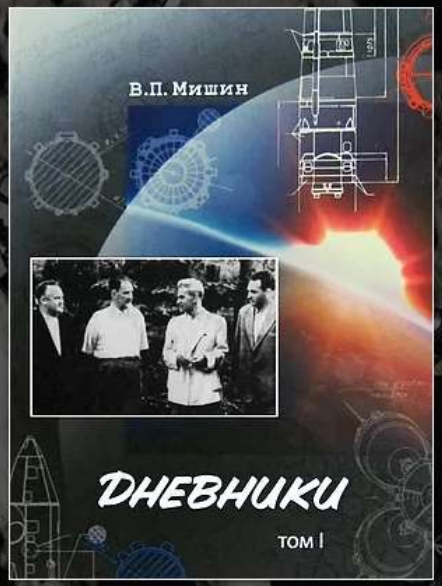
СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ
КОРОЛЕВ
1906-1966

1. Позднее начало проектного планирования
2. Неуместная конкуренция
3. Утрата технологической преемственности
4. Недостаточность средств для принятых моделей отработки
5. Смерть Королёва

Василий
Павлович
Мишин
18.01.1917
10.10. 2001

# Дневники ВАСИЛИЙ МИШИН

# The Diaries of VASILY MISHIN




Василий Павлович Мишин (1917-2001) – выдающийся российский ученый, один из основоположников практической космонавтики. В 2014 г. изданы «Дневники» В.П.Мишина – обширный массив исторической информации «из первых рук».

Издание «Дневников», подлинник которых находится в собственности Фонда Росса Перо и был предоставлен МАИ для расшифровки, стало возможным благодаря ученикам, соратникам, родным Мишина, историкам и энтузиастам космонавтики. Среди них – О.М.Алифанов, Ч.Вик, Д.Вудс, В.Ю.Данилов, Е.В.Данилова, М.Ю.Данилова, М.В.Матвеева, В.В.Хубаева, К.В.Мишина, Н.И.Мишина, И.М.Моисеев, Д.Б.Пайсон, В.С.Рачук.

Сегодня открыт свободный доступ к электронной версии «Дневников».

**NEW Дополнительные материалы, включая "Взгляд с Запада" Ч.Вика**

Vasily Mishin (1917-2001) was a prominent Russian engineer and scientist: one of the founders of the reality of spaceflight. In 2014 the Mishin Diaries have now been published and can serve an extensive source for the first-hand historical information.

The original Diaries manuscripts are now owned by the Perot Foundation and was generously provided by them to the Moscow Aviation institute for this transcription project. The actual publication was made possible by Mishin's students, coworkers, family members as well as spaceflight historians and enthusiasts, including Oleg Alifanov, Elena Danilova, Maria Danilova, Vasily Danilov, Maria Matveeva, Kira Mishina, Nina Mishina, Vera Knubaeva, Ivan Moiseyev, Dmitry Payson, Vladimir Rachuk, Charles P.Vick and David Woods

The digital version of the Diaries is available from this page.

**NEW The Mishin Diaries – A western perspective by Charles P.Vick**

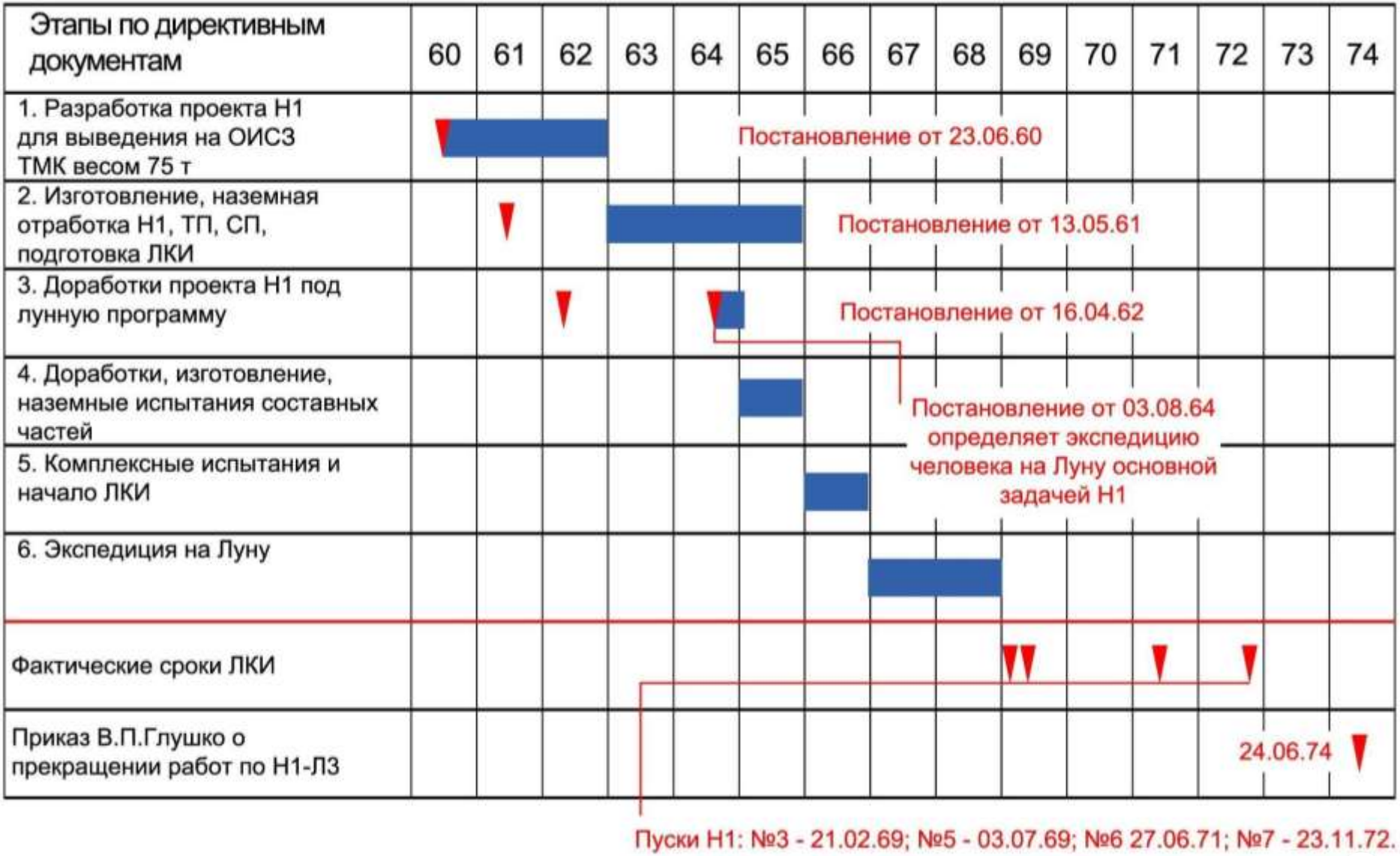
DOWNLOAD VOL.1 | DOWNLOAD VOL.2 | DOWNLOAD VOL.3

www.mishindiaries.com

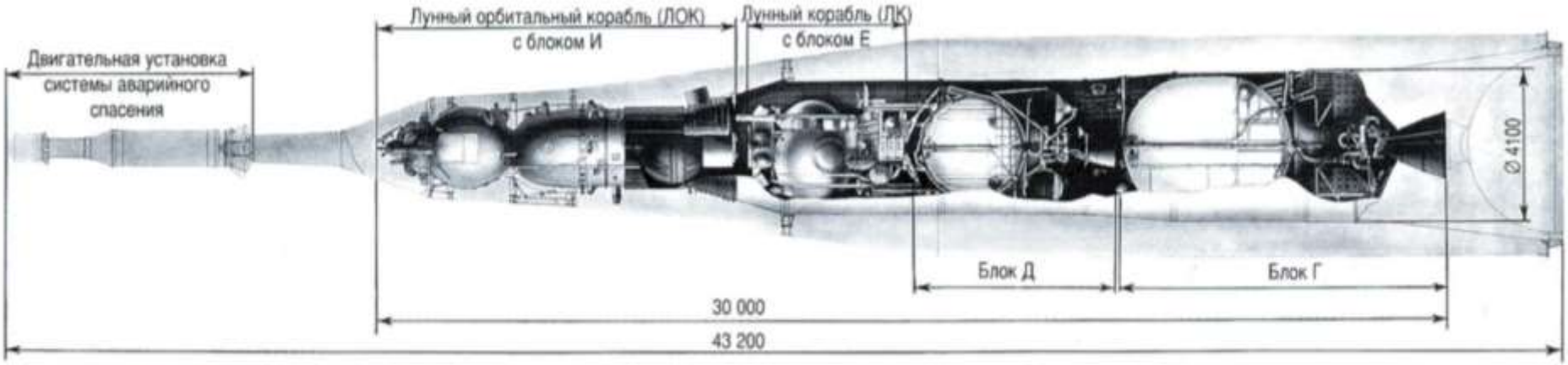
© В.П.Мишин, наследники
© Творческий коллектив - расшифровка, методический аппарат
© КБХА, издание, 2014
© Кварта, оформление, 2014
© Buran.Ru, фоновое изображение

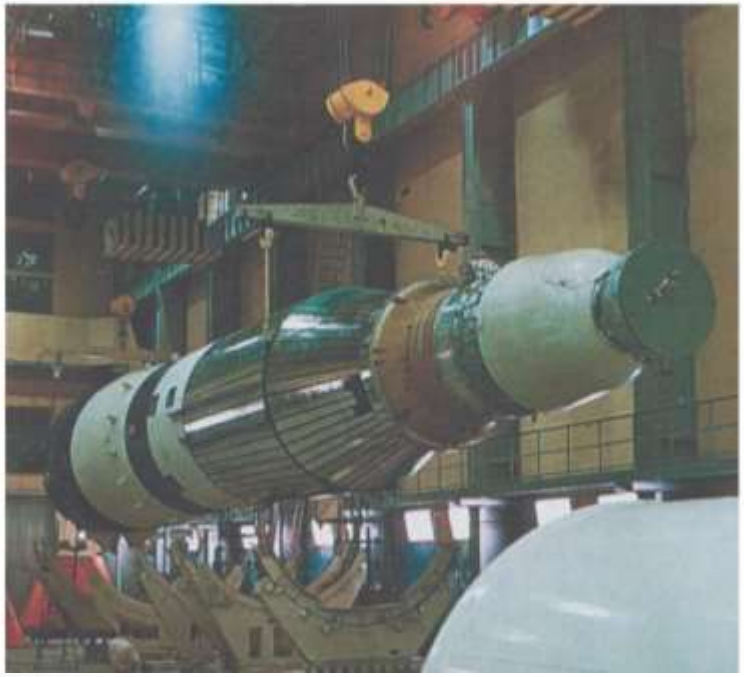
© Vasily Mishin, heirs
© Project team - transcription, methodology
© KBKhA, publication, 2014
© Quarta Publishers, design, 2014
© Buran.Ru, background image

# Основные этапы создания ракеты-носителя Н-1



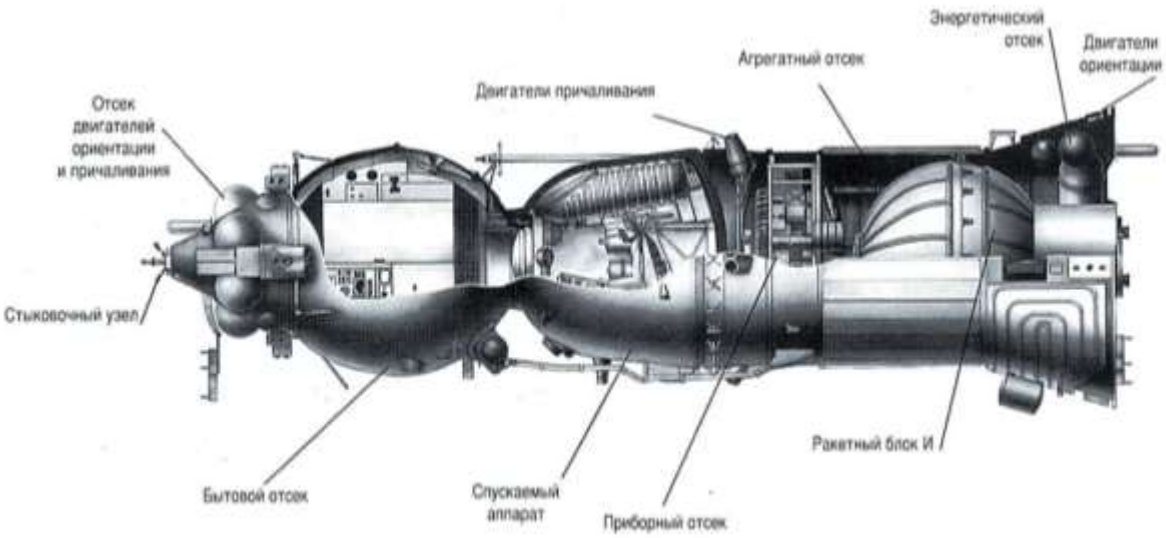
# Лунный ракетный комплекс Л-3



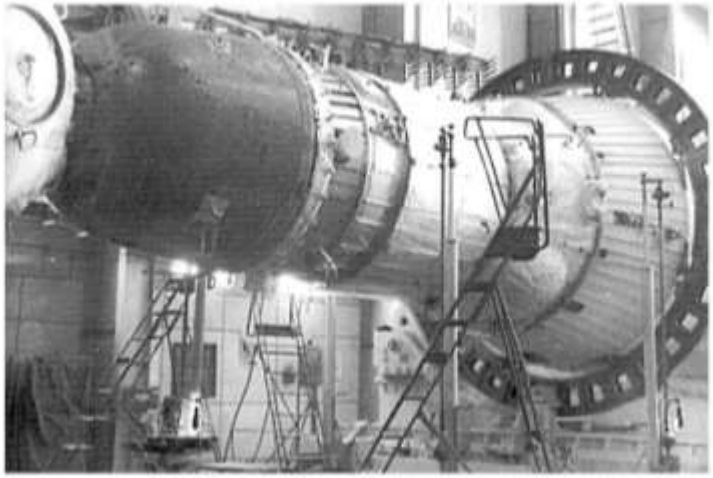



***Лунный ракетный комплекс Л3 включает ракетные блоки Г и Д, лунный орбитальный корабль (ЛОК) с ракетным блоком И и лунный корабль (ЛК) с ракетным блоком Е.***

# Лунный орбитальный корабль (ЛОК)

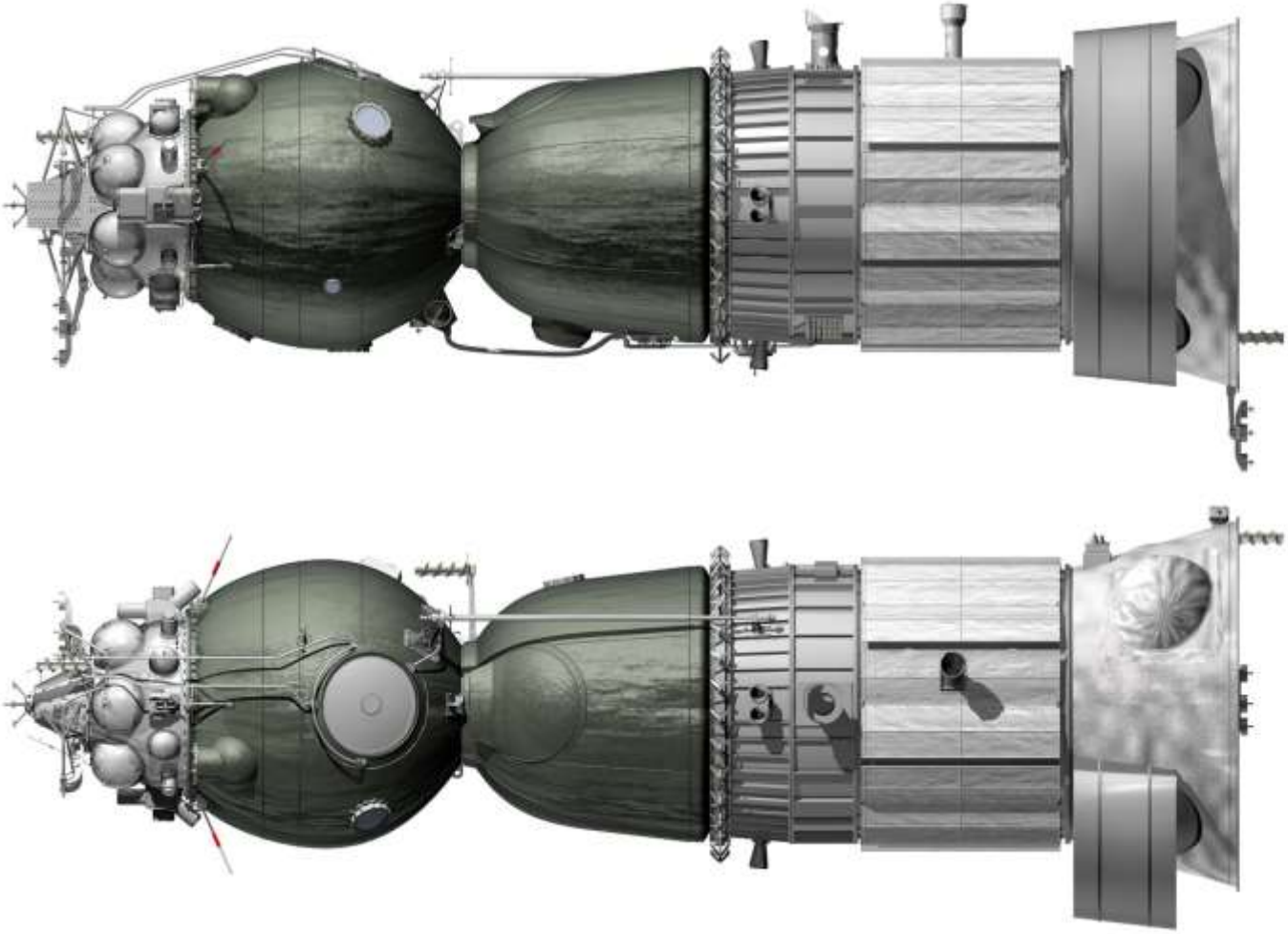



| | |
|---|---|
| Экипаж, чел. | 2 |
| Максимальное время полета, сут | 13 |
| Масса, кг: | |
| корабля на орбите ИСЛ | 9850 |
| корабля при старте к Земле | 7530 |
| спускаемого аппарата | 2804 |
| Характеристика блока И: | |
| разгонный двигатель (двухкамерный): | |
| тяга, кгс | 3388 |
| удельная тяга, кгс·с/кг | 314 |
| сближающе-корректирующий двигатель: | |
| тяга, кгс | 417 |
| удельная тяга, кгс·с/кг | 296 |
| запас топлива, кг: | |
| азотный тетраксид (окислитель) | 2032 |
| диметилгидразин несимметричный | 1120 |
| Габариты, мм: | |
| длина | 10 060 |
| максимальный диаметр корпуса | 2930 |



***Лунный орбитальный корабль включает бытовой отсек и спускаемый на землю аппарат, а также ракетный блок И, приборный и агрегатный отсеки, отсек двигателей причаливания и ориентации***

# Лунный орбитальный корабль (ЛОК)

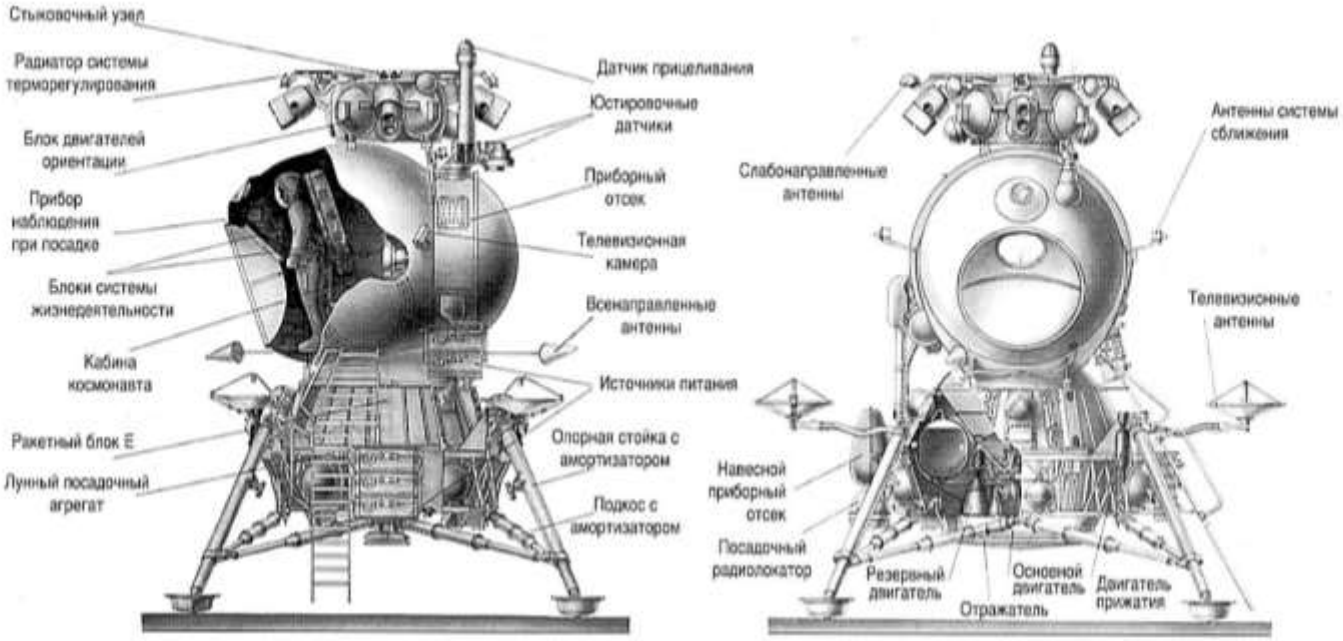


**ЛОК**

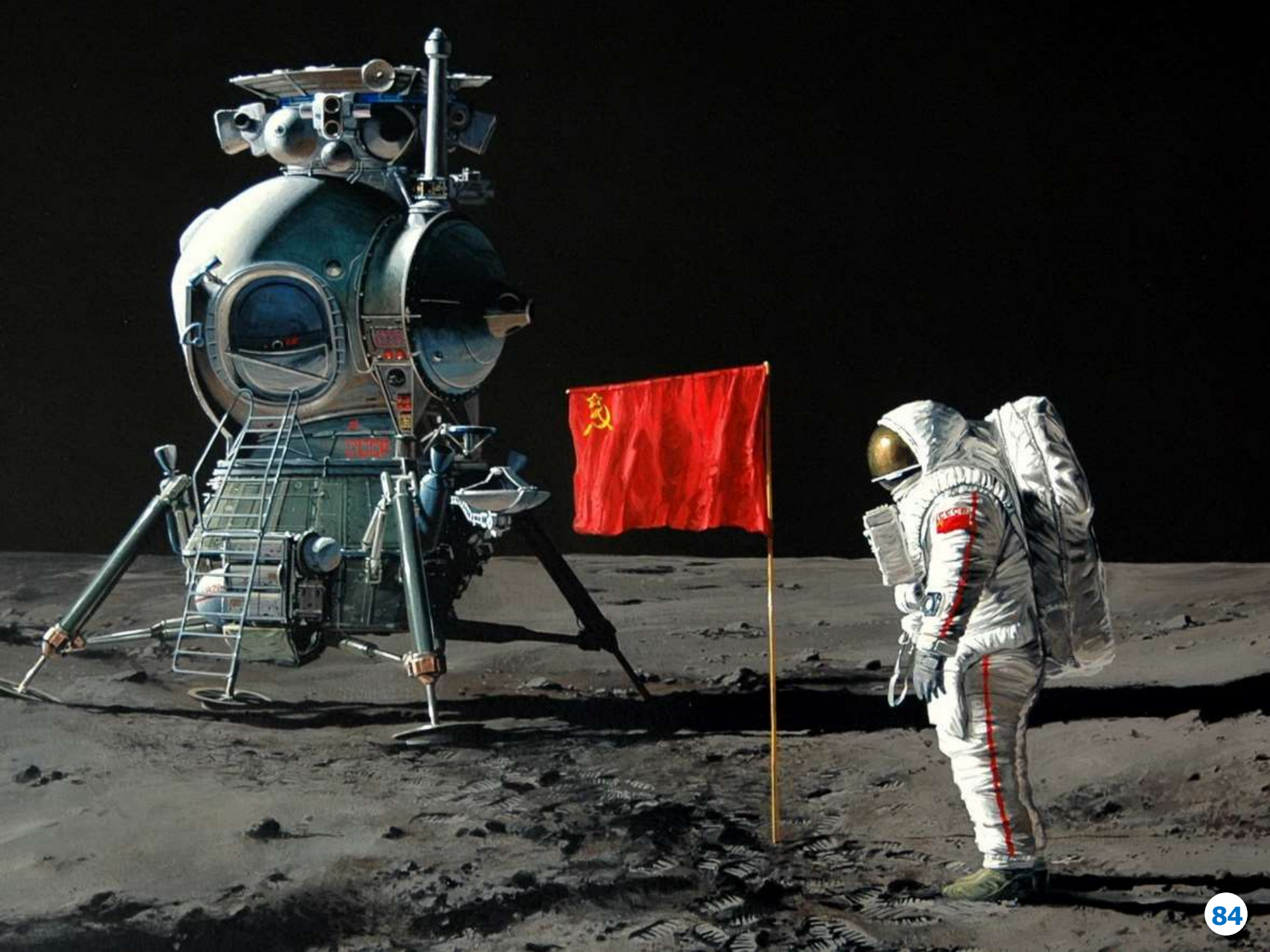
**Лунный орбитальный корабль для осуществления пилотируемых полетов на Луну в составе экспедиционного комплекса Н1-Л3**

**СССР, 1960-1965 гг.**

# Лунный корабль (ЛК)

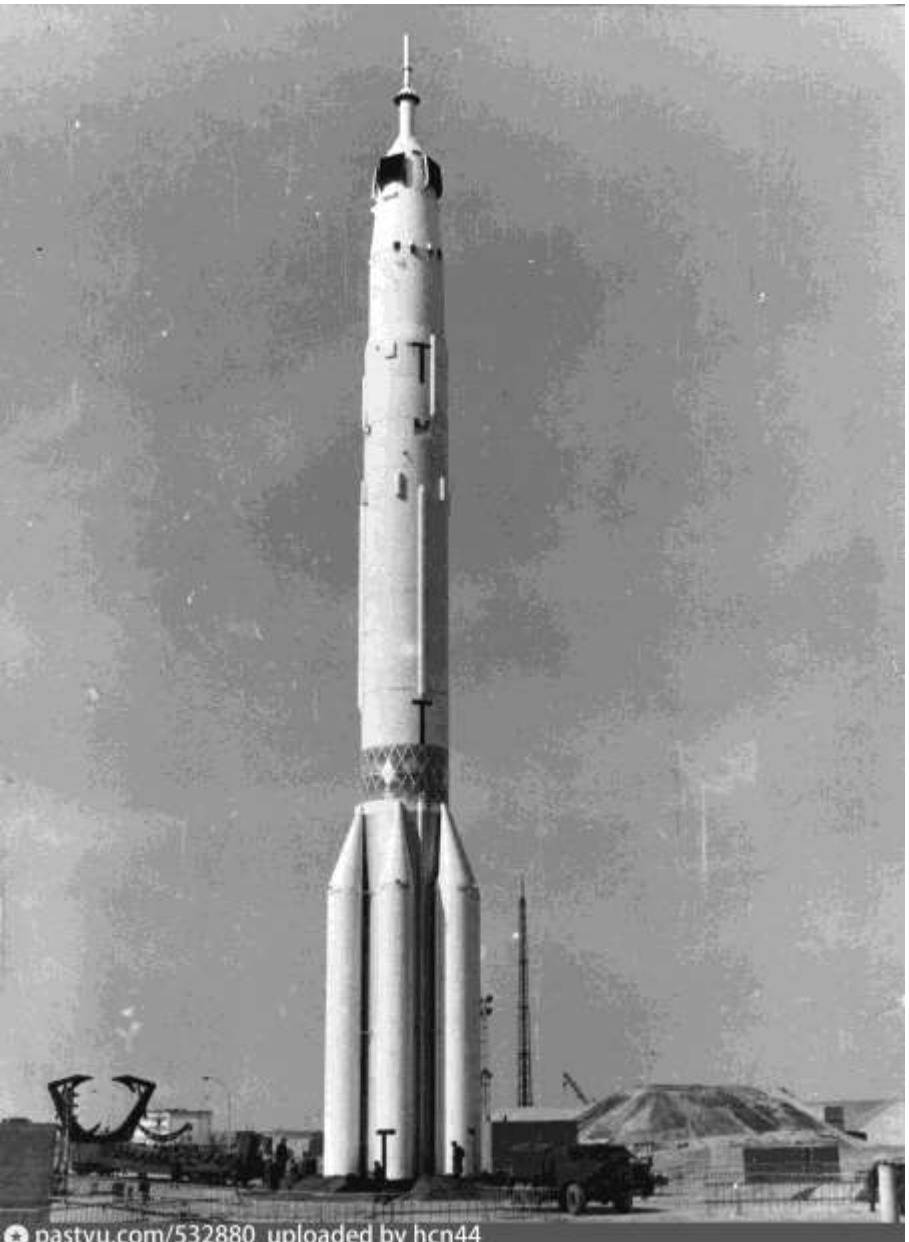


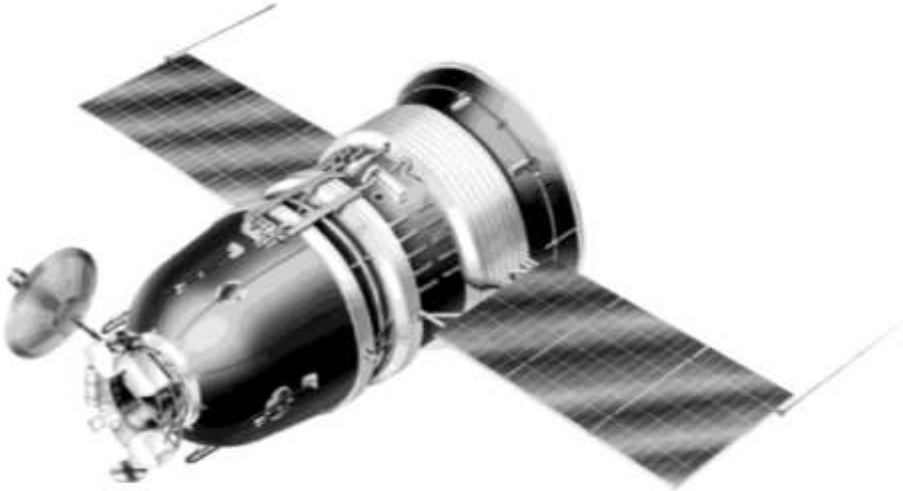
***Лунный корабль состоит из лунного посадочного агрегата, кабины космонавта с различными системами и ракетного блока Е с основным и резервным двигателем***


СССР

# Ho...

# Зонд + Протон: плодотворное сотрудничество



**Комплекс для облета Луны (2 космонавта)**

Ракета-носитель – УР-500 («Протон»)
Верхняя ступень – блок «Д» от Н-1
Корабль – «укороченный» «Союз»

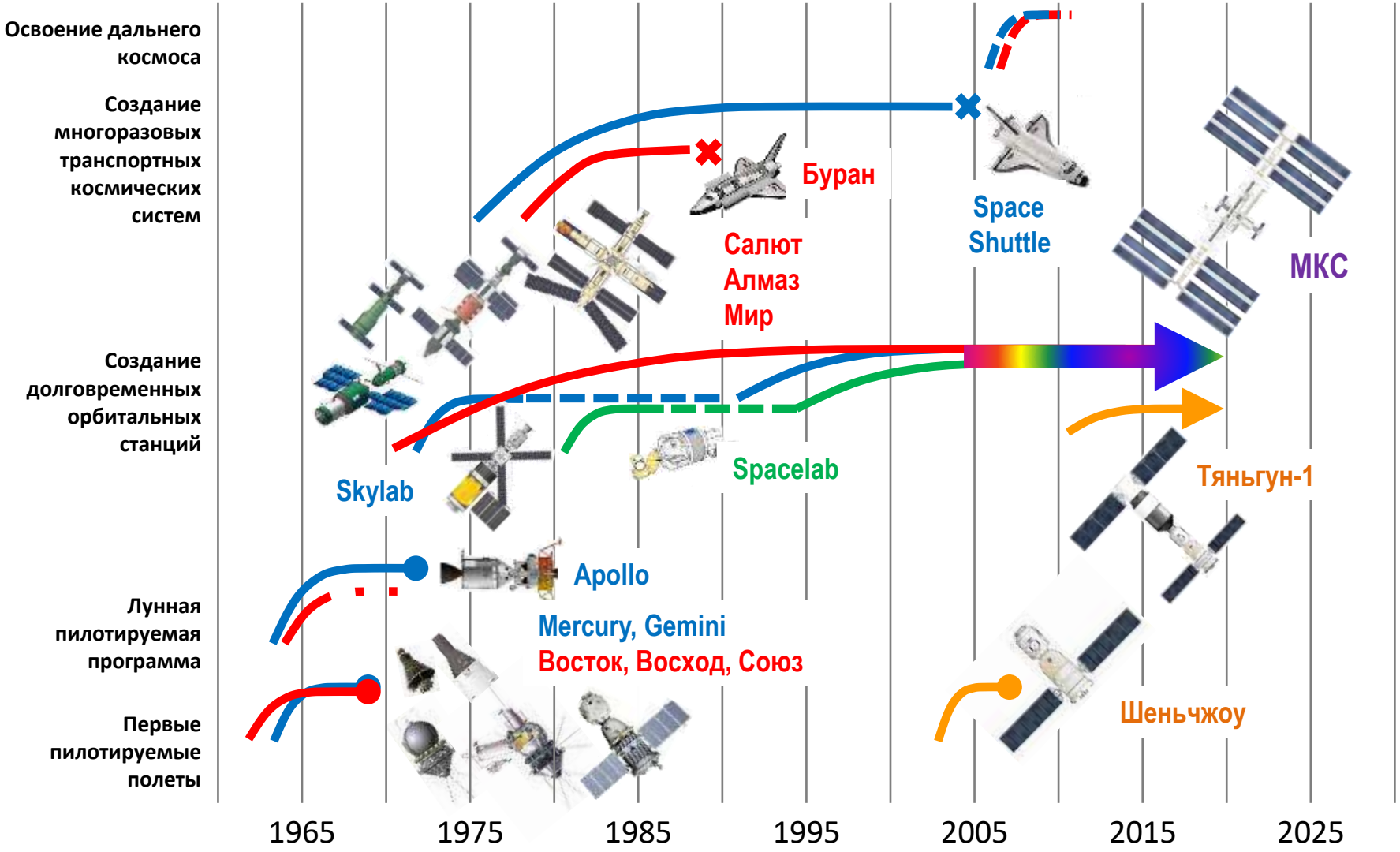
**14 запусков в 1967-1970 гг., четыре удачных (2 последних)**

**«Протон-К» с блоком Д – более 280 запусков в 1967-2019 гг.**

# Сухой остаток

1. «Союзы»
2. «Протон» с блоком Д
3. Инфраструктура на Байконуре
4. Опыт, как не надо

# Общий маршрут

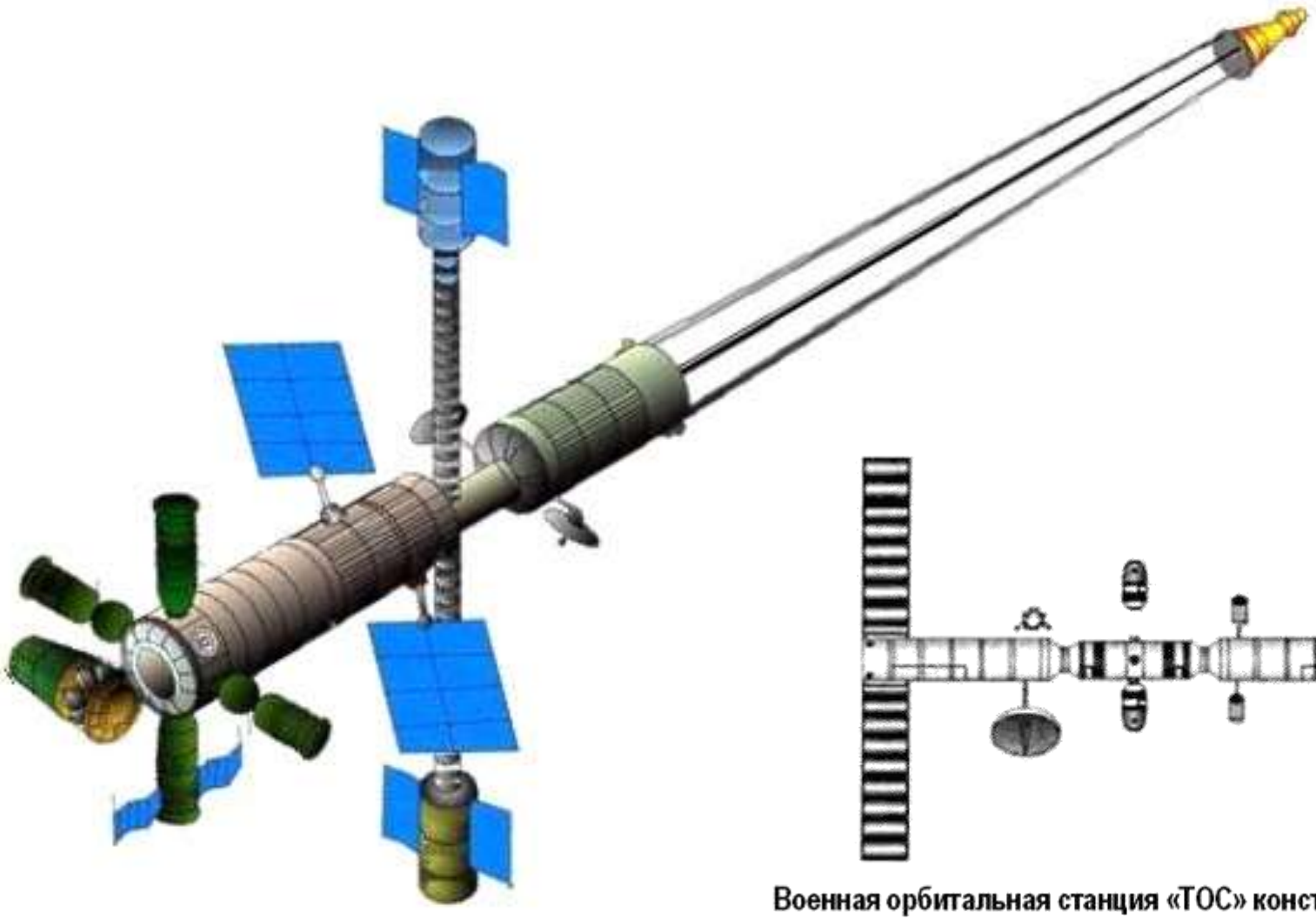


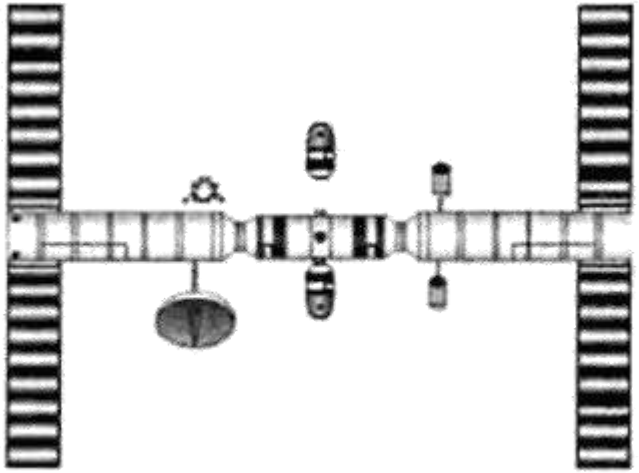
# Недовыученные уроки

- Ключевые проектные решения часто субъектны
- У любого проекта должен быть или рынок, или заказчик – это разные модели
- В государственных программах конкуренция часто заканчивается слиянием
- В отсутствие рынка деятельность промышленности часто происходит в парадигме «Надо больше золота!»
- Не следует считать других дураками.

# «Пиратский рейд» и магистральный путь

# Орбитальные станции: очень ранние планы



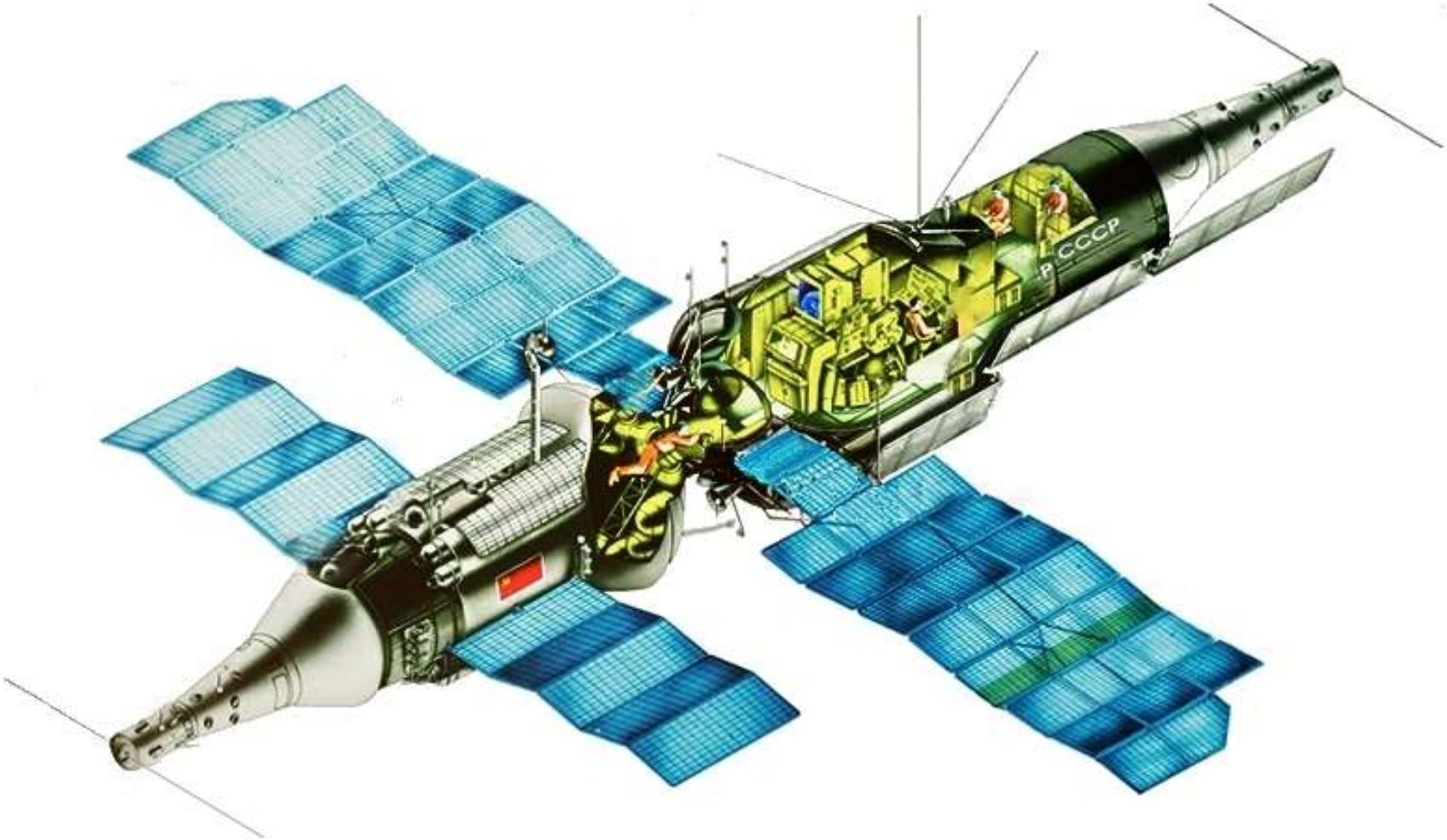


Военная орбитальная станция «ТОС» конструкции ОКБ-1

# Наблюдатели: MOL

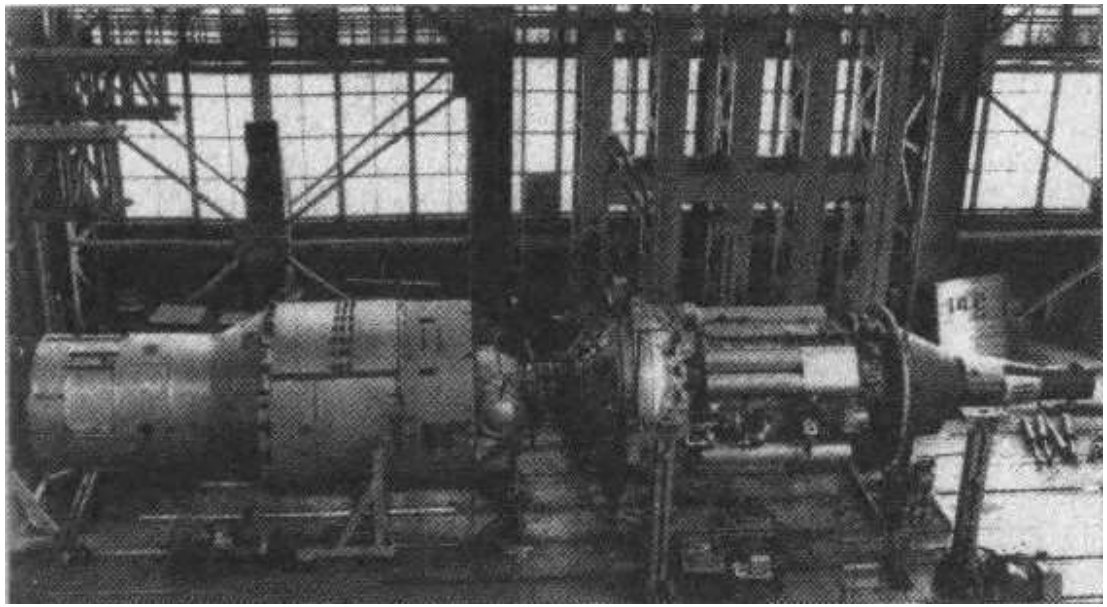
**В 1965-1969 гг ВВС США работали над созданием пилотируемой разведывательной станции MOL, преимущественно на базе технологий Gemini**

# «Алмаз»: Сторожевая башня на орбите

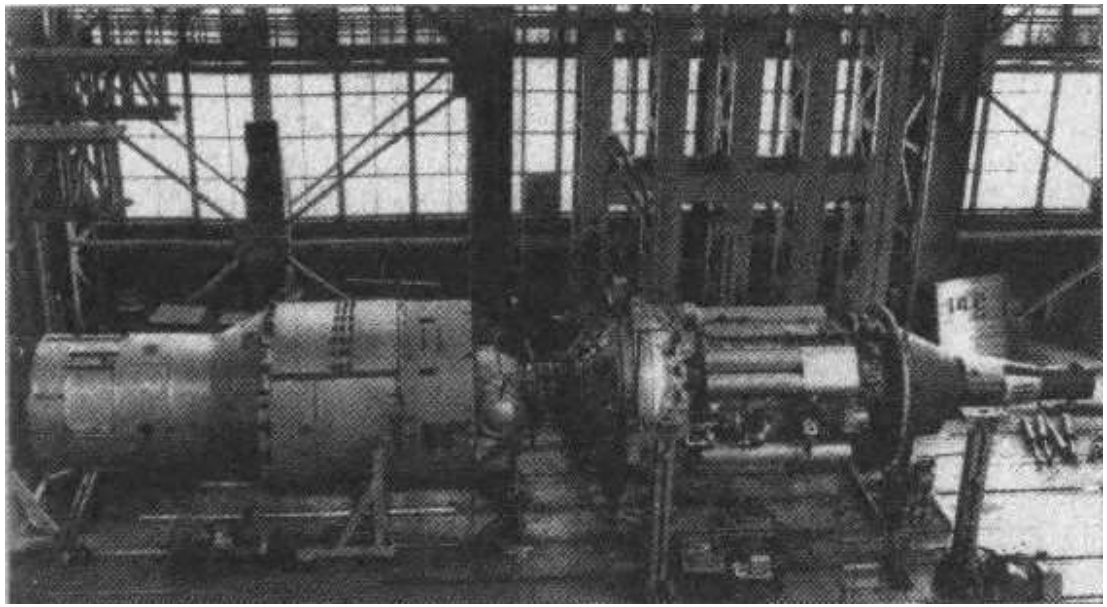


# Салют из Алмаза

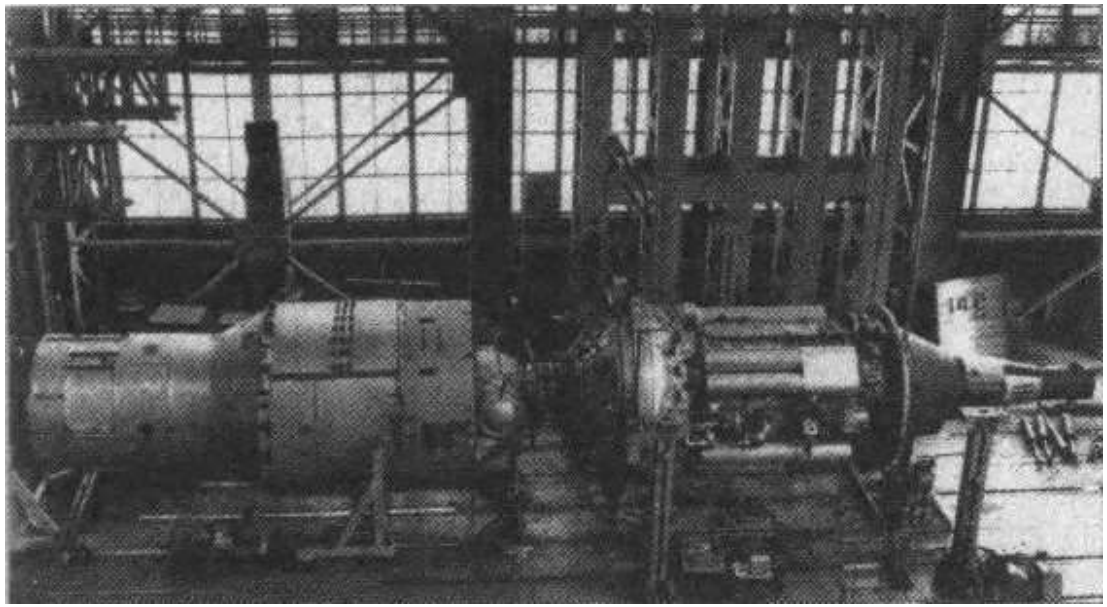
# Салют из Алмаза

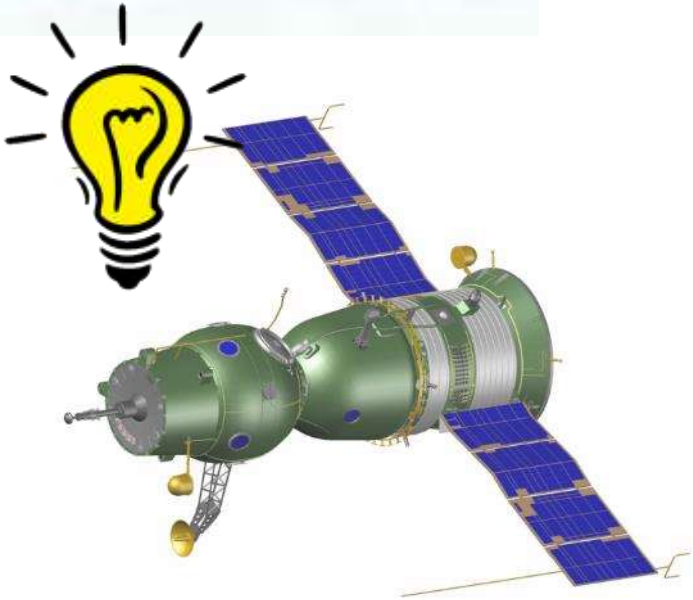


# Салют из Алмаза



# Салют из Алмаза



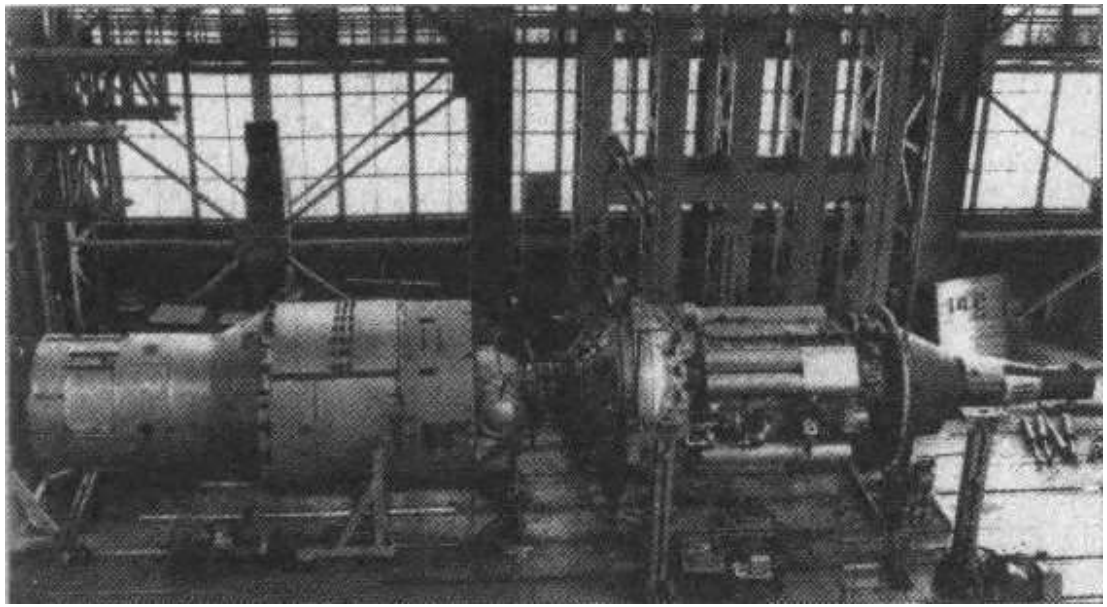


# Объединенными усилиями

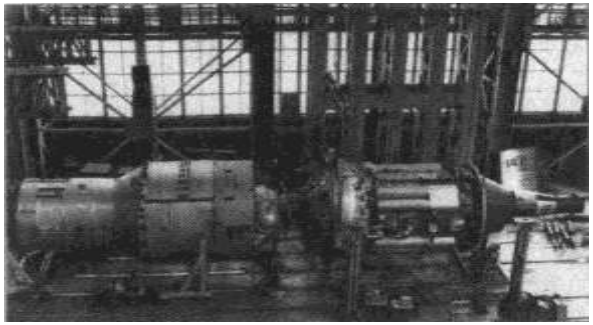
Константин Феоктистов – идейный вдохновитель и главный проектант станций «Салют»

В феврале 1970 г. вышло Постановление ЦК КПСС и Совмина СССР о разработке и создании в ЦКБЭМ (новое название «фирмы Королева» долговременных орбитальных станций ДОС на базе уже готовых корпусов станций «Алмаз» с использованием элементов « Союза».

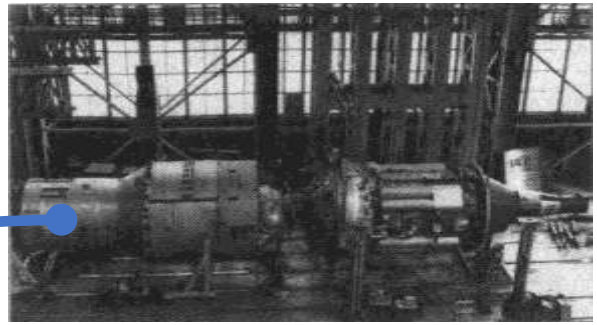
# Салют из Алмаза

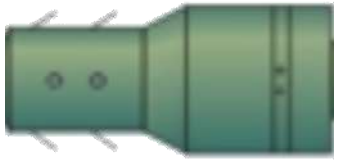


# Салют из Алмаза

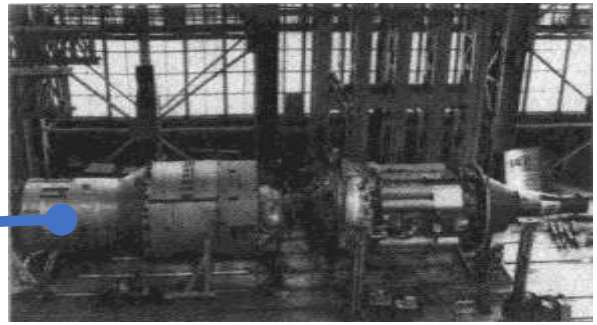


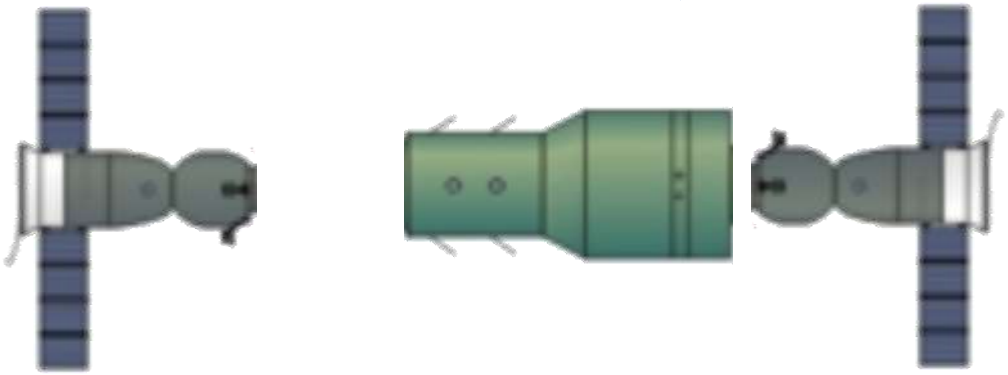
# Салют из Алмаза



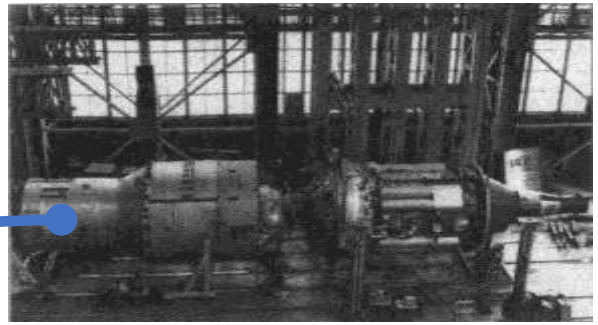


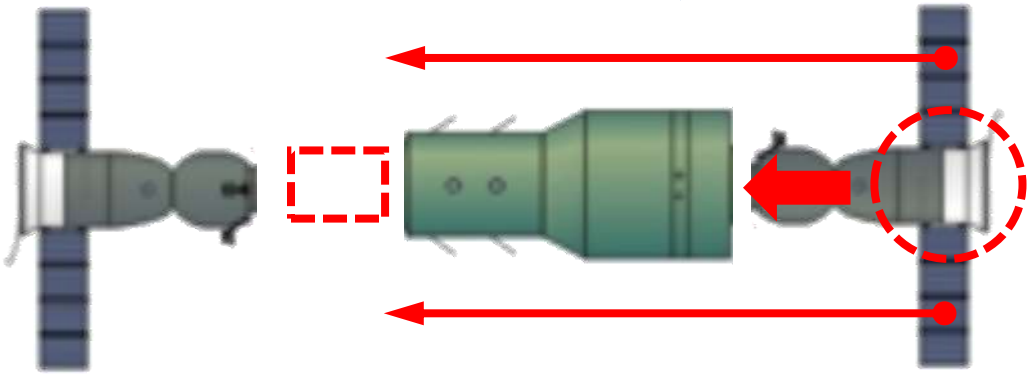
# Салют из Алмаза



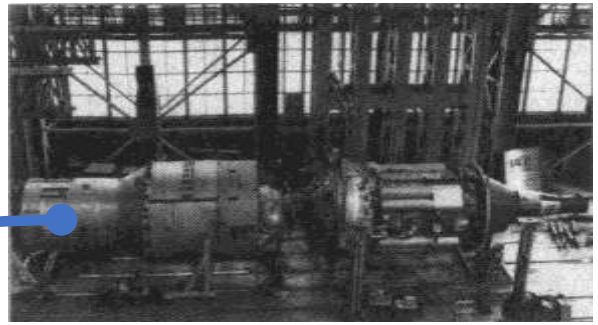


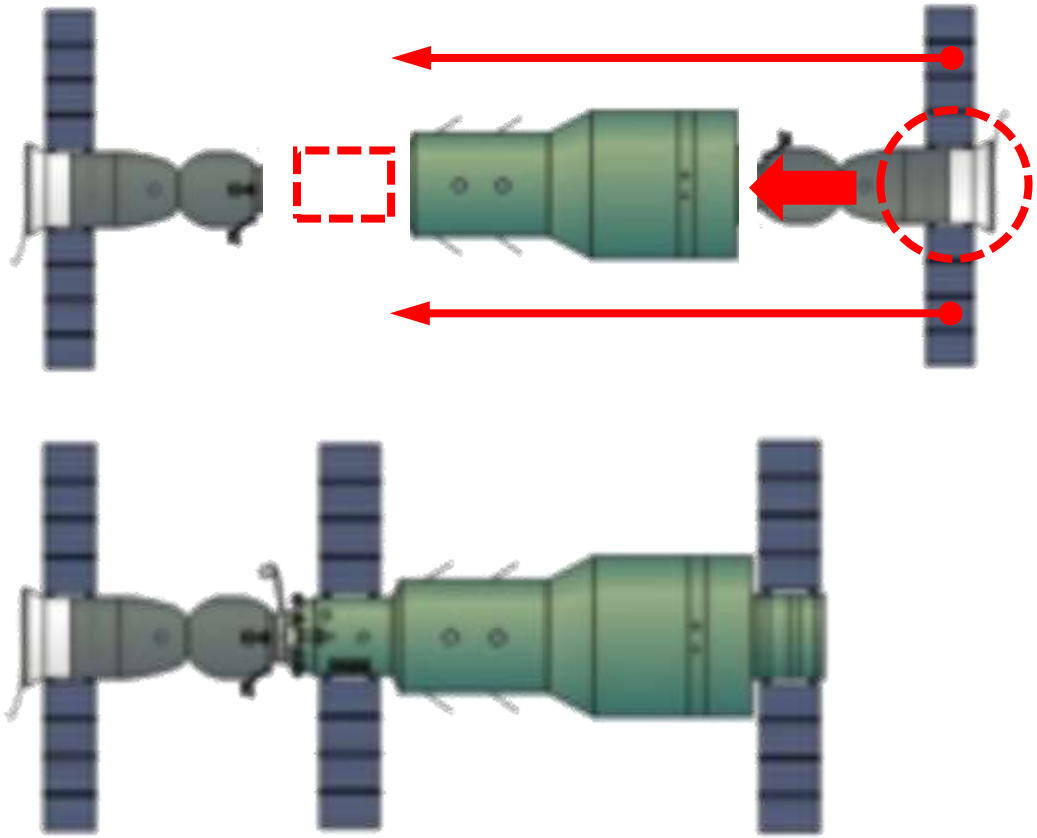
# Салют из Алмаза



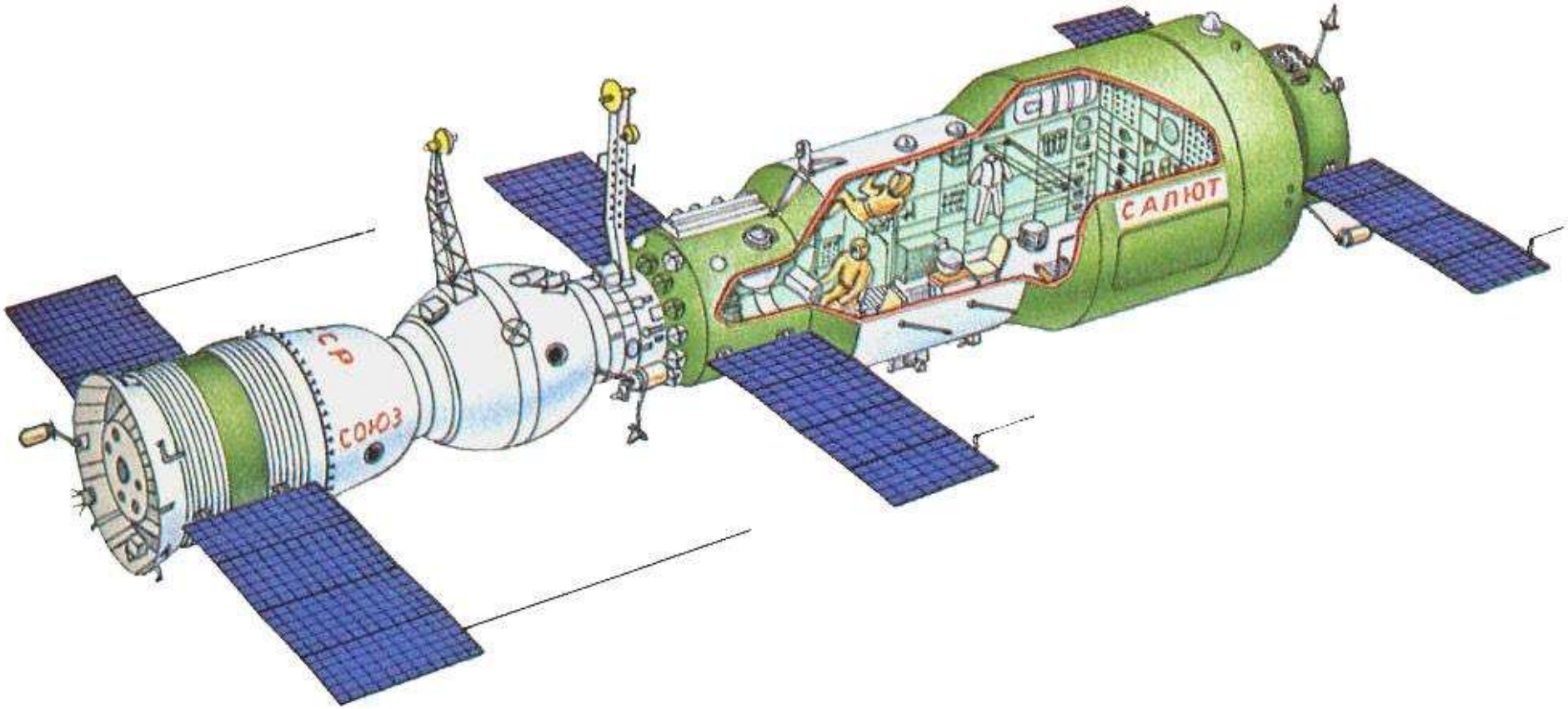


# Салют из Алмаза





# Салют-1



# Первая долговременная орбитальная станция (ДОС)

**Масса – 18,6 т**
**Длина – 13,6 м**

| | |
|---|---|
| **Максимальный диаметр** | **– 4,15 м** |
| **Общий герметичный объем** | **– 82 куб.м** |
| **Мощность электропитания** | **– 2 кВт** |
| **Ресурс** | **– 3 месяца, 270 человекосуток** |

**НАУЧНАЯ АППАРАТУРА**

- Орбитальный солнечный телескоп ОСТ-1 (разработка Крымской астрофизической обсерватории)
- Рентгеновский телескоп РТ-2 (ФИАН)
- Инфракрасный телескоп-спектрометр ИТС-К
- Визир с 60-кратным увеличением ОД-4
- Фотоэмульсионная камера ФЭК-7А
- Фотоаппараты для съемок Земли АФА-41/20 и АФА-М-31
- Медицинское оборудование

**Общая масса научной аппаратуры – 1,5 тонн**

»

# Первая долговременная орбитальная станция (ДОС)

**Не путаем с военными станциями ОКБ-52 «Алмаз» – они называются ОПС (орбитальная пилотируемая станция)**

**Масса – 18,6 т**
**Длина – 13,6 м**
**Максимальный диаметр – 4,15 м**
**Общий герметичный объем – 82 куб.м**
**Мощность электропитания – 2 кВт**
**Ресурс – 3 месяца, 270 человекосуток**

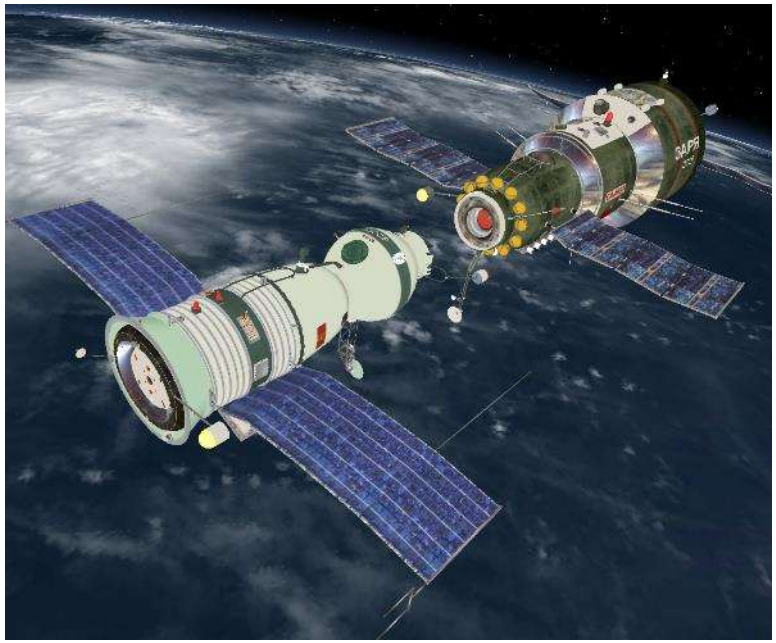
**НАУЧНАЯ АППАРАТУРА**

- Орбитальный солнечный телескоп ОСТ-1 (разработка Крымской астрофизической обсерватории)
- Рентгеновский телескоп РТ-2 (ФИАН)
- Инфракрасный телескоп-спектрометр ИТС-К
- Визир с 60-кратным увеличением ОД-4
- Фотоэмульсионная камера ФЭК-7А
- Фотоаппараты для съемок Земли АФА-41/20 и АФА-М-31
- Медицинское оборудование

**Общая масса научной аппаратуры – 1,5 тонн**

**Запущена 19 апреля 1971 г. под названием «Заря»…**
**… однако прославилась как «Салют-1»**

# «Союз-10



Первая экспедиция на «Салют-1»: «Союз-10», **В.Шаталов, А.Елисеев, Н.Рукавишников**, 23 апреля 1971 г.

Неудачная стыковка из-за поломки стыковочного агрегата

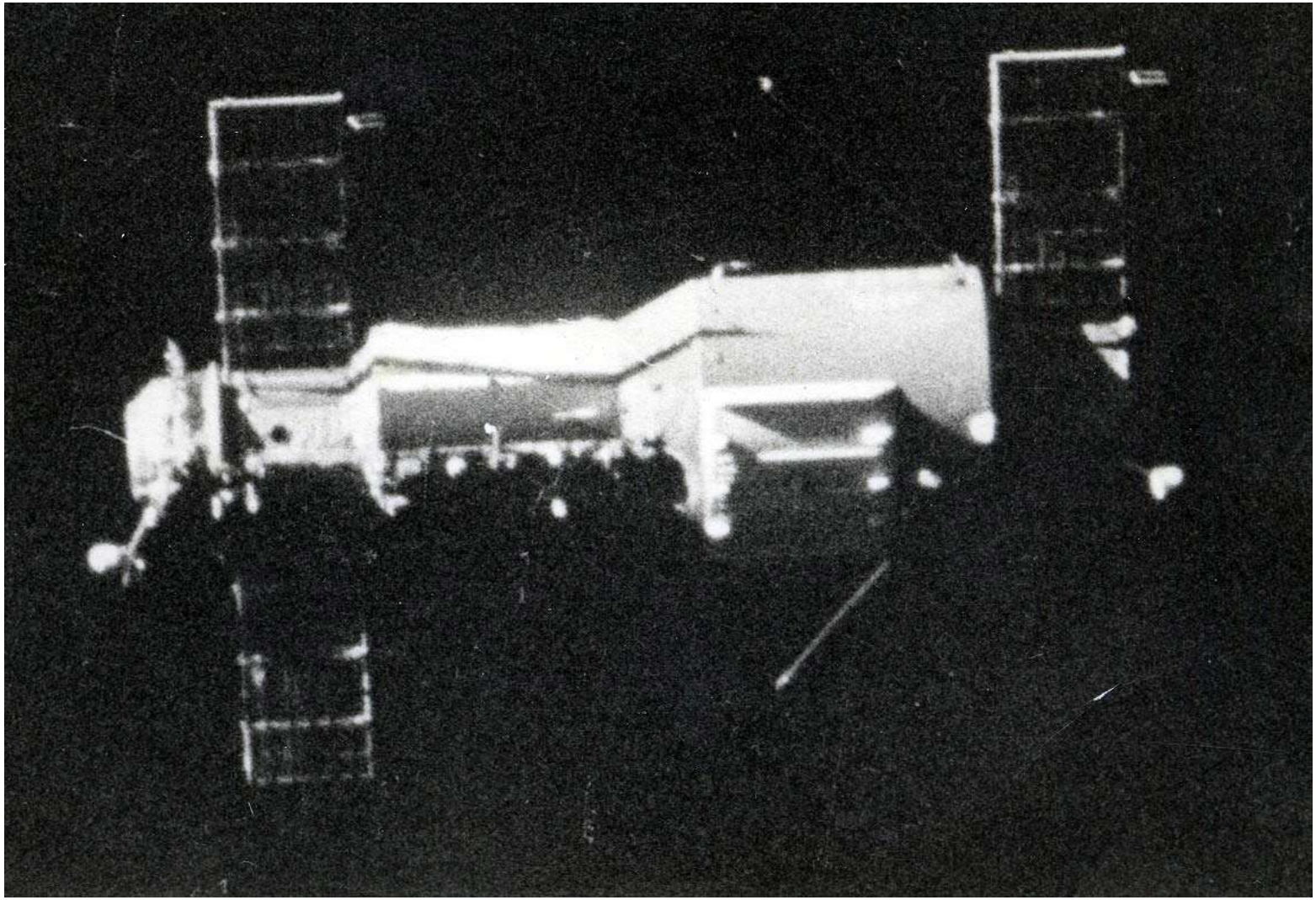
# Предстартовая драма Союза-11

Основной экипаж: **А.Леонов, В.Кубасов, П.Колодин**

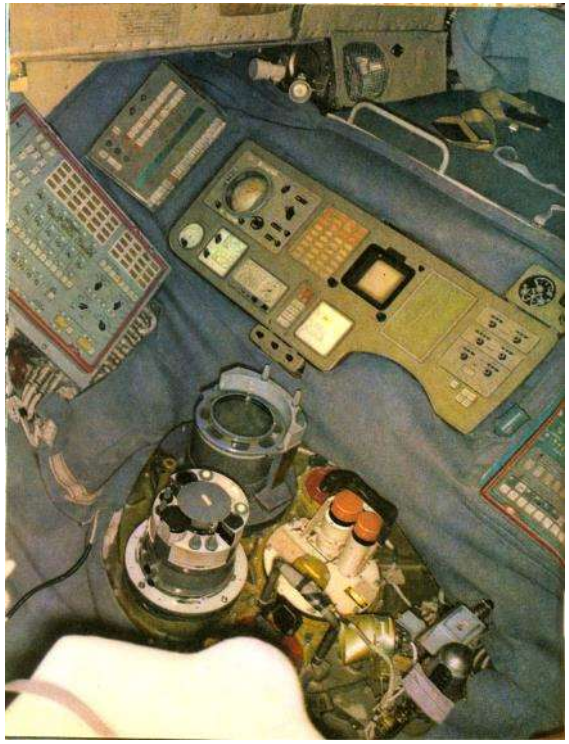
Дублеры: **Г.Добровольский, В.Волков, В.Пацаев**

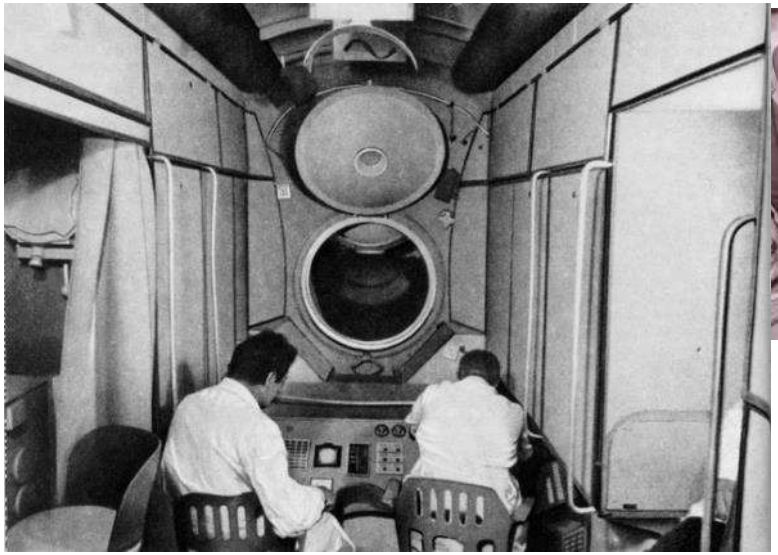
4 июня 1971 г. за два дня до старта «Союза-11» основной экипаж заменили дублерами из-за затемнения в легком у Кубасова, обнаруженном при рентген-обследовании

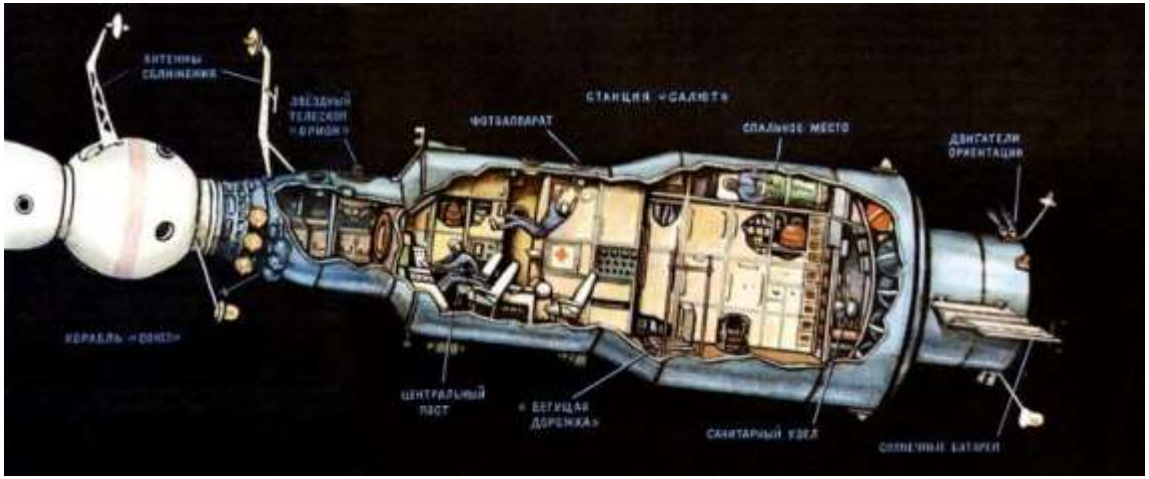
# Первый экипаж на Салюте-1



# Первый экипаж на «Салюте-1»





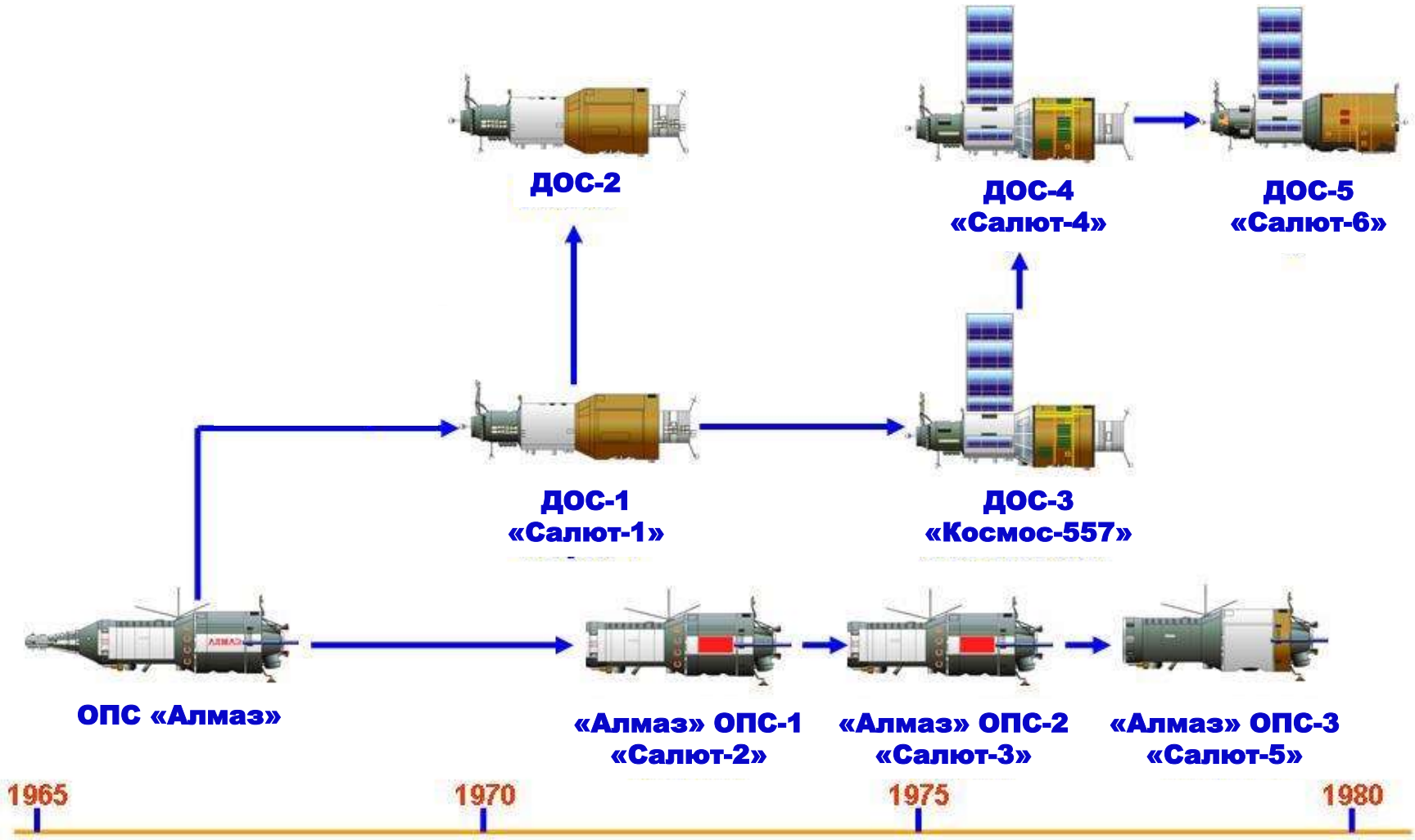


# Гибель экипажа Добровольского

**29 июня 1971 года экипаж «Союза-11» погиб при возвращении на Землю.**

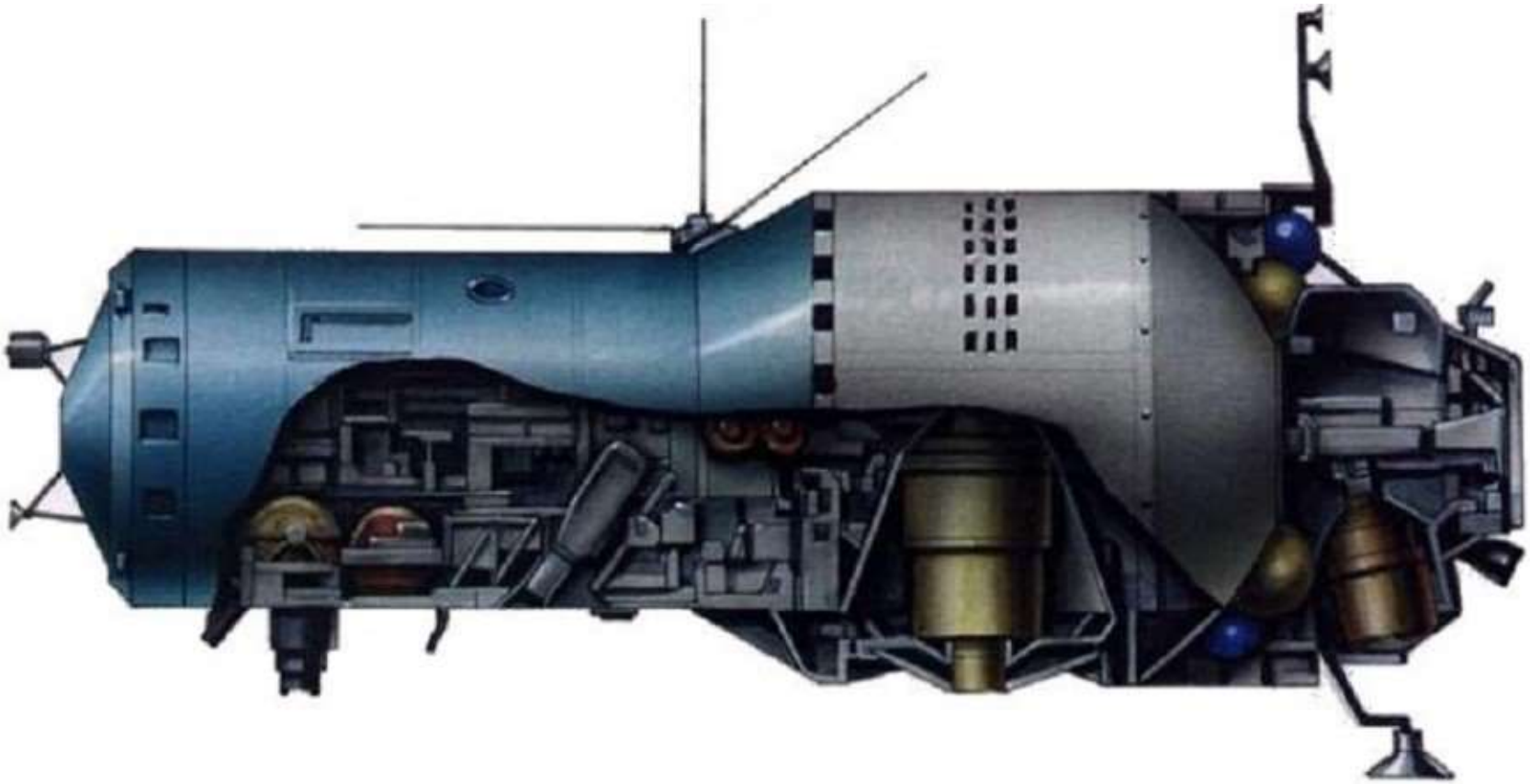
**Причина – несвоевременное раскрытие вентиляционного клапана (еще в космоса). Космонавты погибли от нехватки воздуха**

# Хронология «Салютов» и «Алмазов» 1/2

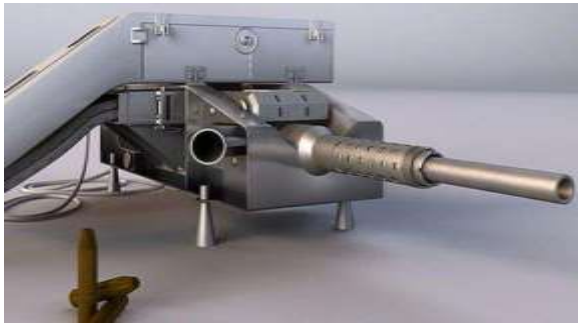



© Giuseppe De Chiara, 2012

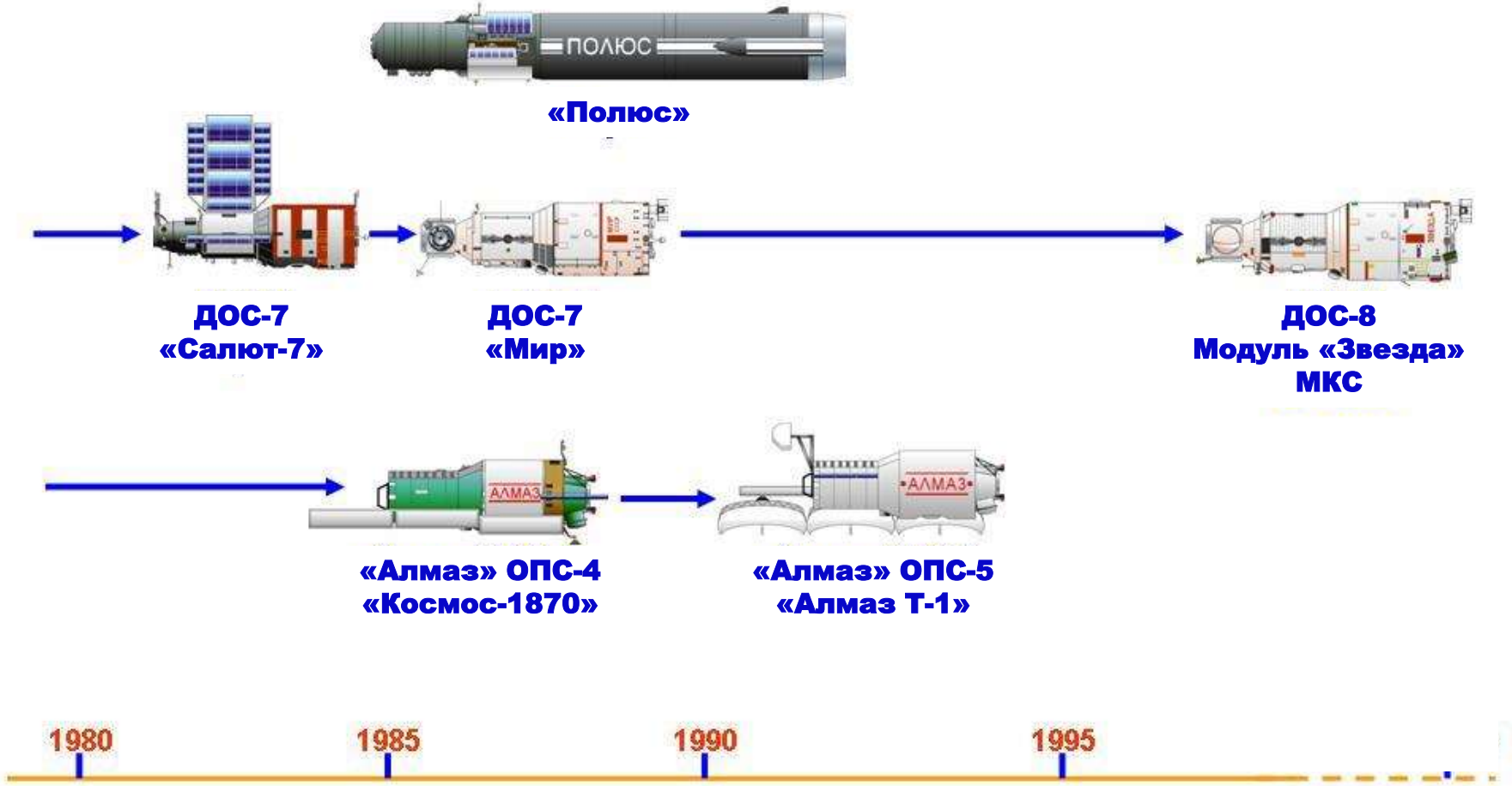
# «Алмаз-1»



# «Алмаз-1»



# Хронология «Салютов» и «Алмазов» 2/2

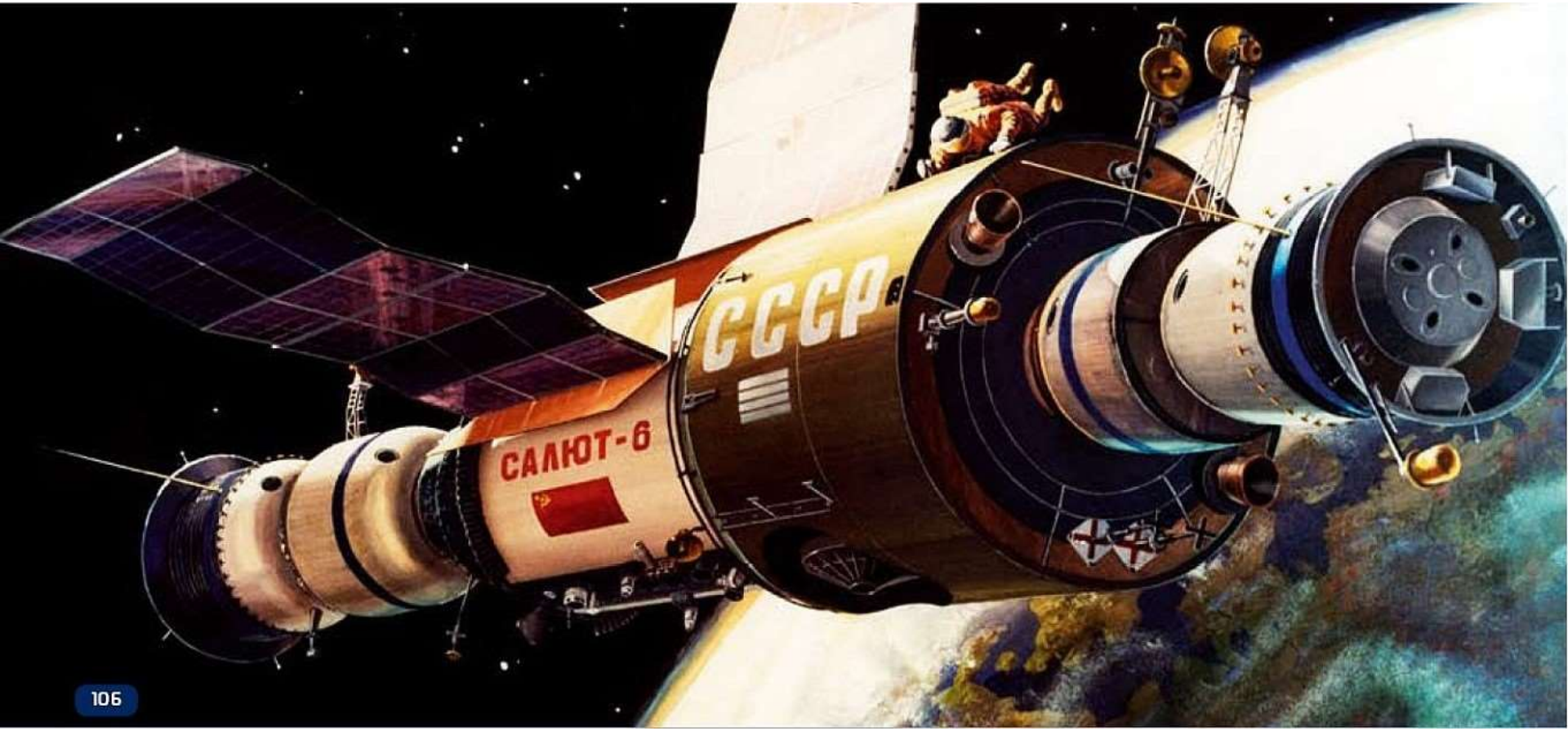



© Giuseppe De Chiara, 2012

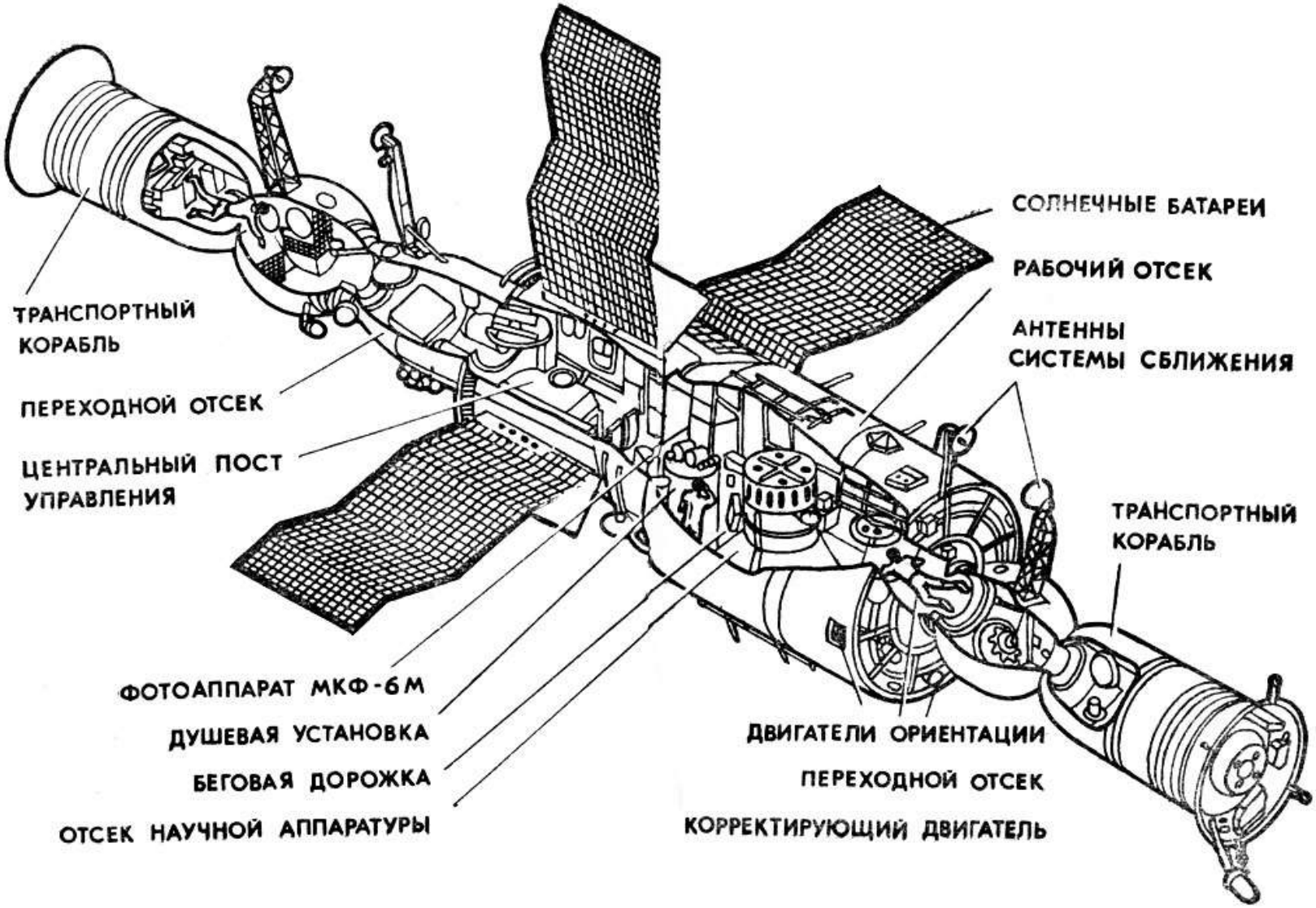
# Недовыученные уроки

- Ключевые проектные решения часто субъектны
- У любого проекта должен быть или рынок, или заказчик – это разные модели
- В государственных программах конкуренция часто заканчивается слиянием
- В отсутствие рынка деятельность промышленности часто происходит в парадигме «Надо больше золота!»
- Не следует считать других дураками.

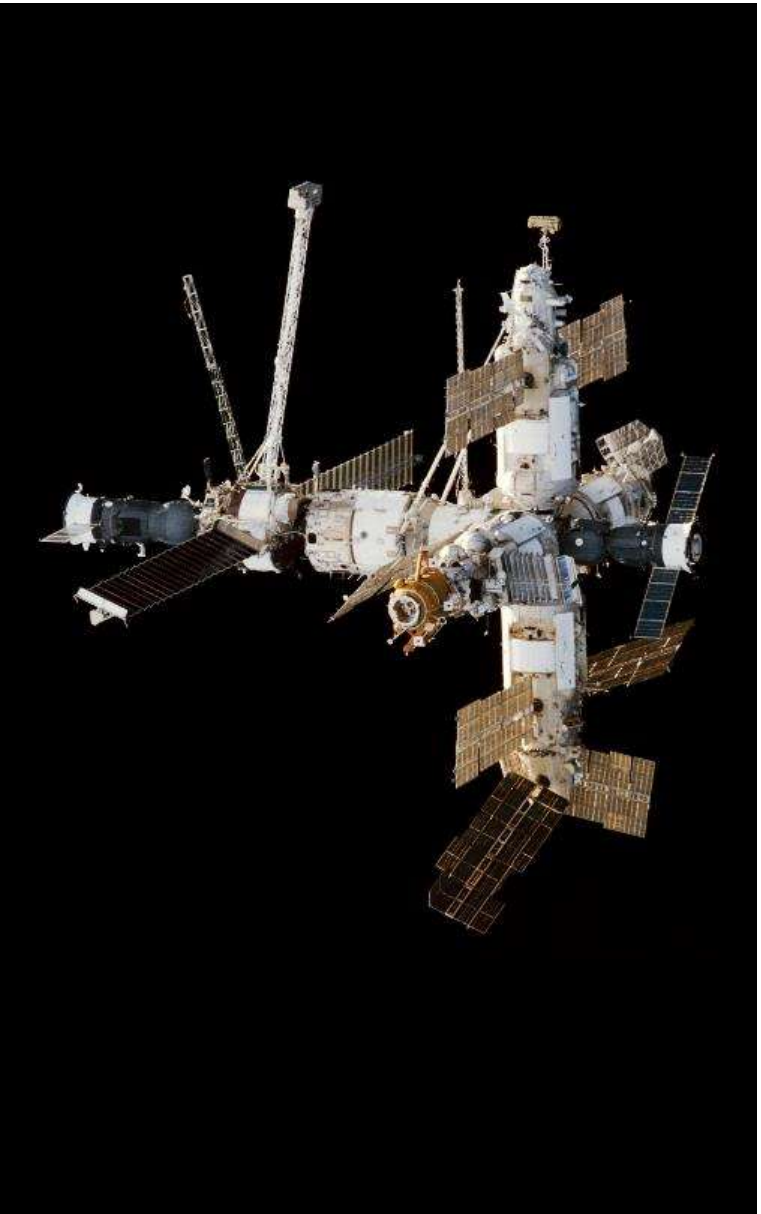
# Орбитальные станции «Салют» второго поколения



# Орбитальные станции «Салют» второго поколения



# Орбитальный комплекс «Мир»

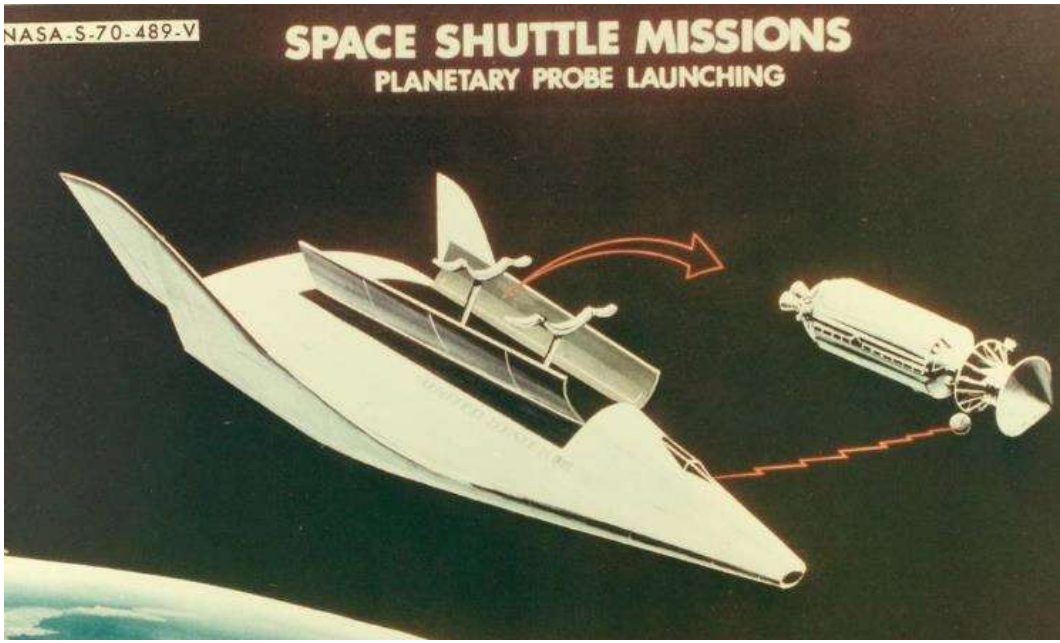


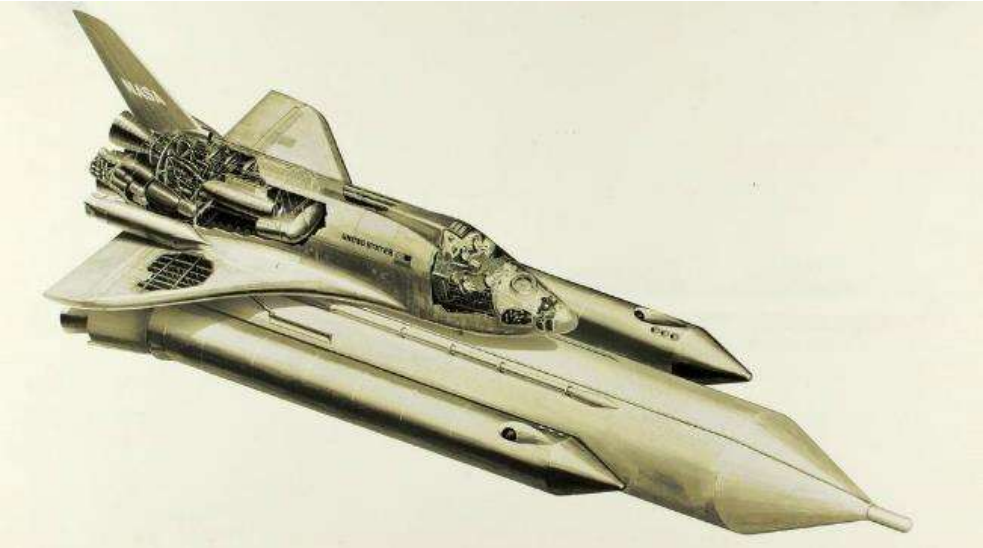
- 20 февраля 1986 г. - 23 марта 2001 г.
- В состав станции входил базовый блок и 6 модулей дооснащения («Квант-1», «Квант-2», «Кристалл», «Спектр», Стыковочный модуль, «Природа»).
- Общая масса – более 124 тонн
- Проведено более 23000 экспериментов
- 104 космонавта из 12 стран в составе 28 экспедиций
- Два рекорда продолжительности пребывания в космосе: Валерий Поляков (437 суток 18 часов), Шенон Лусид ( Валерием Поляковым и Шеннон Лусид (188 суток)
- 9 стыковок с кораблями Space Shuttle

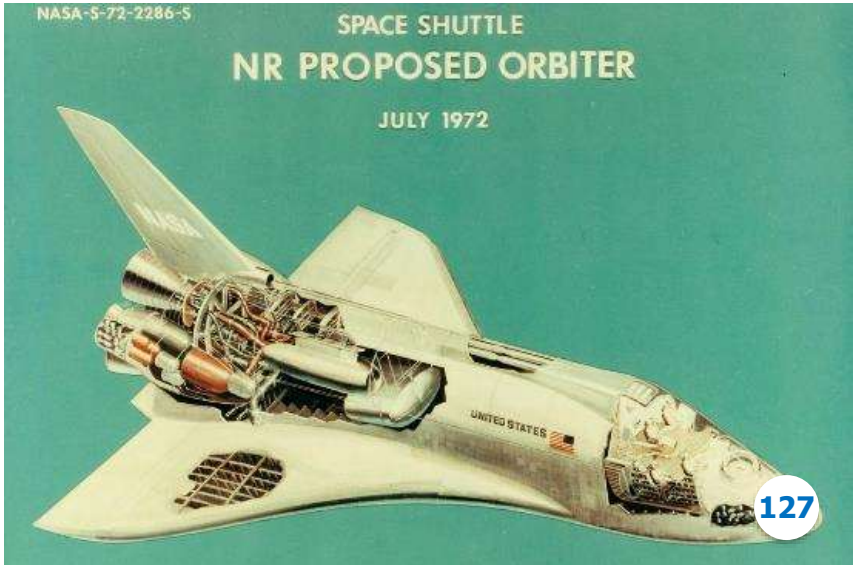
# Исключение внезапности

5 января 1972 г. президент США Ричард Никсон объявил о начале работ по созданию Космической транспортной системы – Space Shuttle, «космического челнока».

# Первые наброски





# Наш анализ (1972)

- ★ Многоразовые транспортные космические системы для вывода полезных грузов на орбиту не эффективны, а стоимость пуска наших ракет-носителей существенно меньше, чем американских.
- ★ Серьезных задач, требующих возврата с орбиты космических аппаратов или других полезных нагрузок - нет.
- ★ Общая тенденция развития - увеличение количества космических аппаратов, выводимых на высокие орбиты, включая геостационарную.
- ★ Создаваемая американцами система не несет военной угрозы, но имеет право на существование как дополнение к существующим и разрабатываемым средствам.
- ★ Необходимо провести серьезную техническую проработку этой проблемы.

# Решение (январь-февраль 1976 г.)

- Создать многоразовую систему типа «Спейс Шаттл», чтобы закрепить ведущее положение СССР в освоении космического пространства и исключить возможную техническую и военную внезапность, связанную с появлением у потенциального противника многоразовой транспортной космической системы «Спейс Шаттл» – принципиально нового технического средства доставки на околоземные орбиты и возвращения на Землю значительных масс полезных грузов.

# Развитие идеи «Советского «Шаттла»

**ОС-120**

**29 июля 1975 г.**

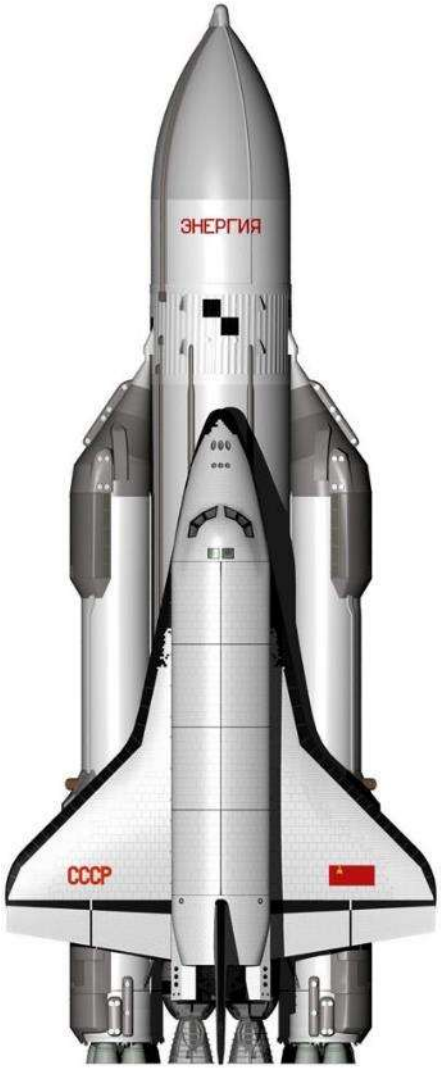
**ОК-92**

**9 января 1976 г.**

**«Буран»**

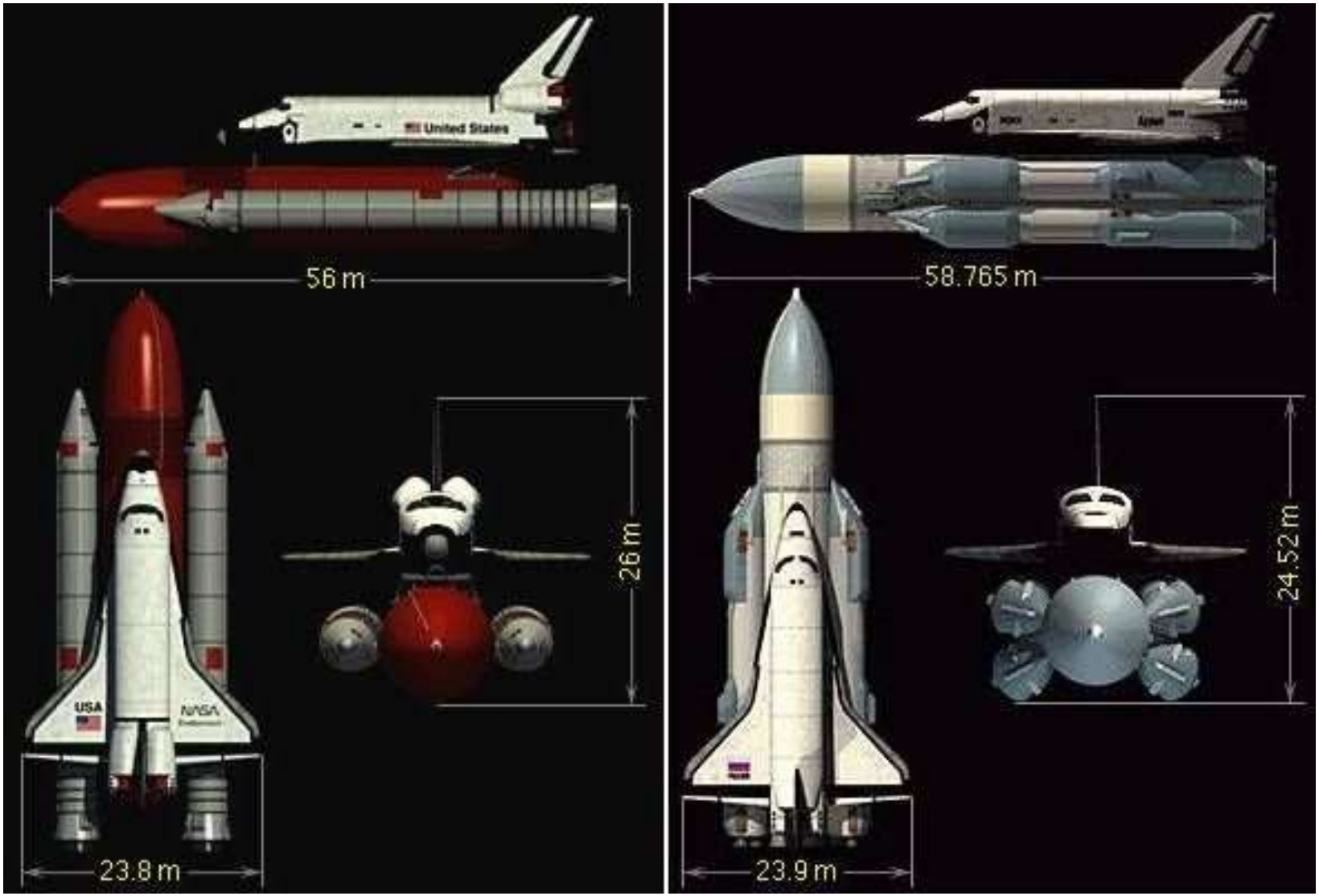
**с марта 1978 г.**

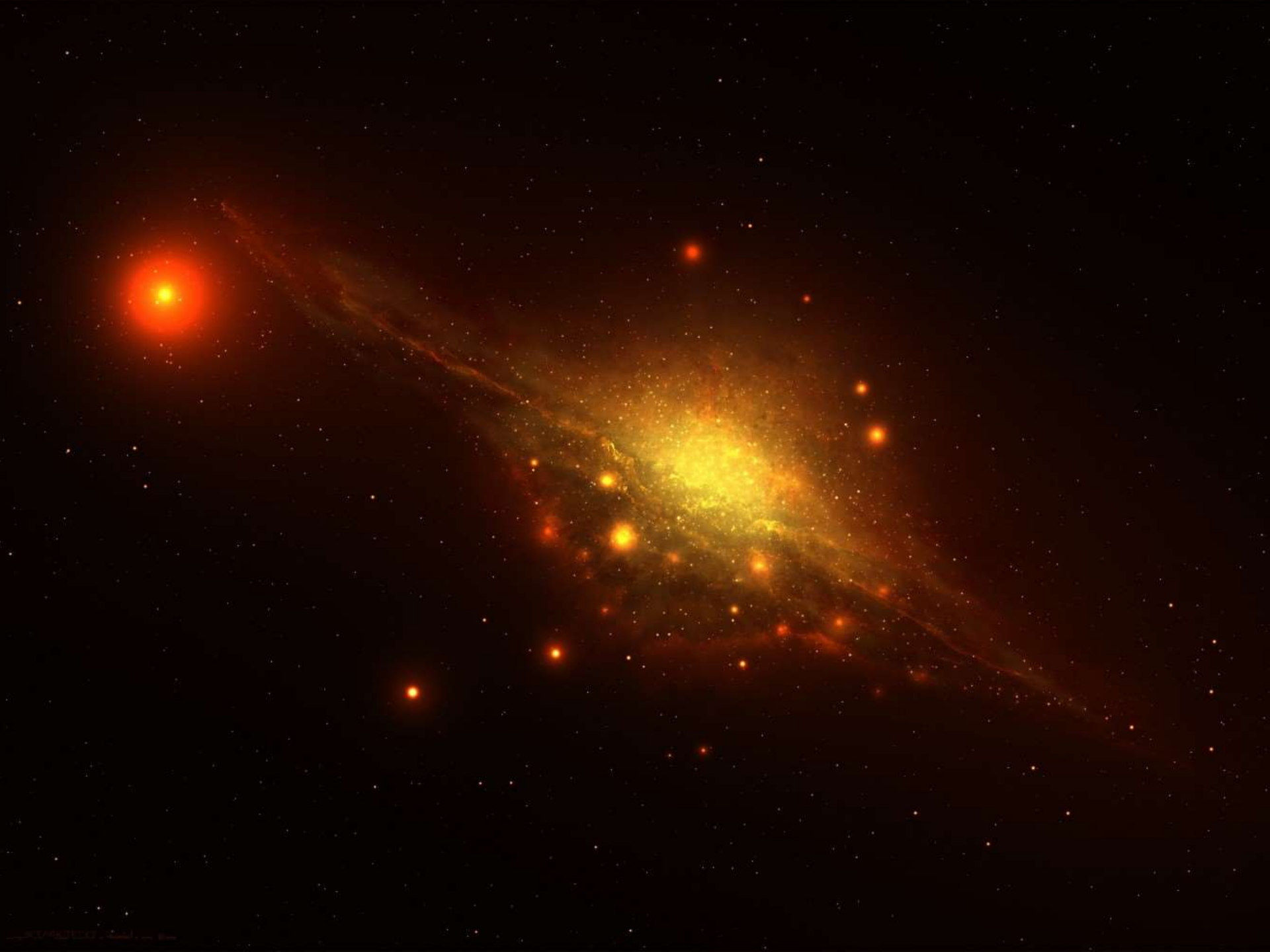
# Многоразовая космическая система «Энергия-Буран»

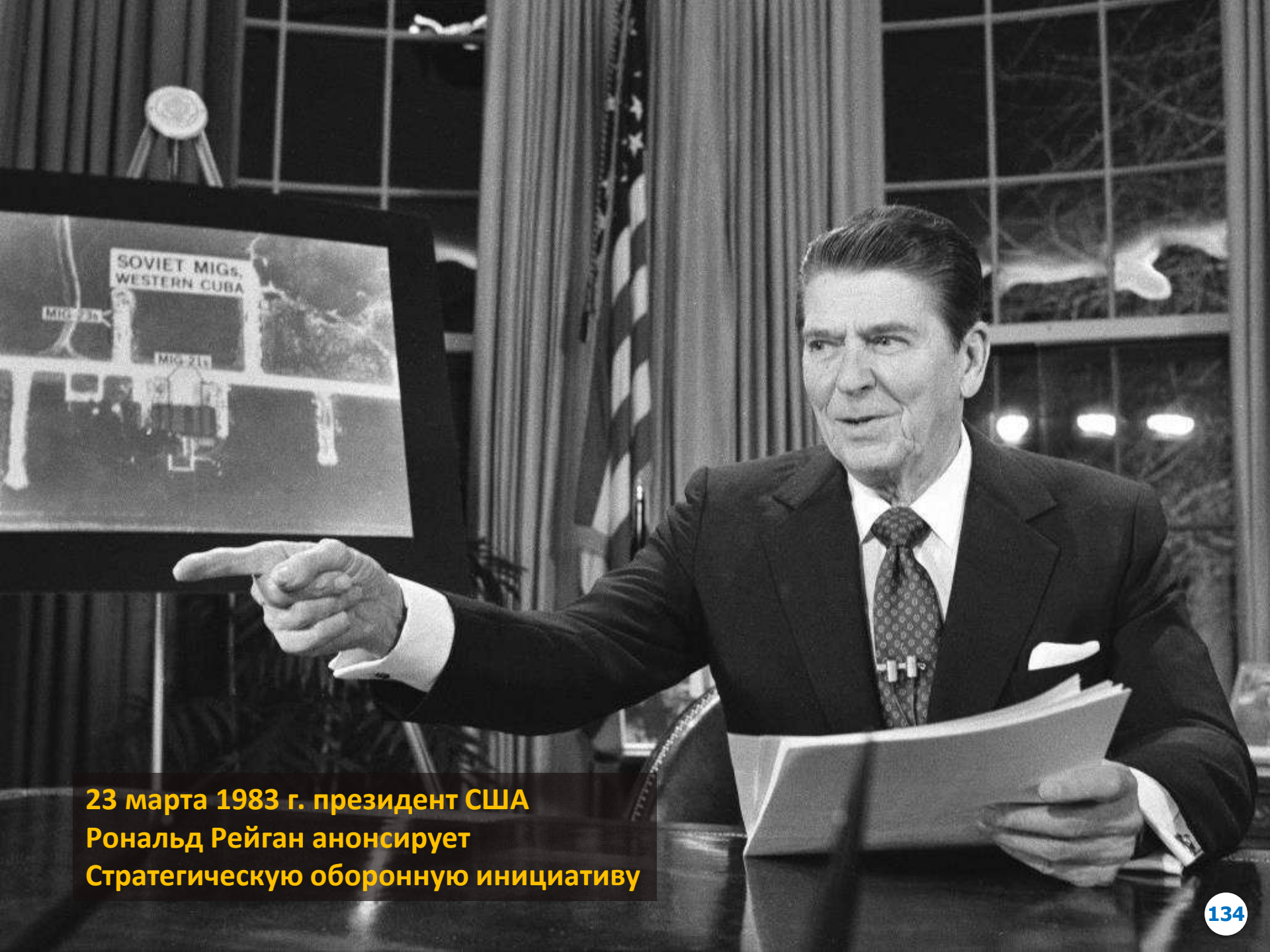


| | |
|---|---|
| Масса | 2375 т |
| Масса корабля | 105 т |
| Масса полезного груза на низкую орбиту | 30 т |
| Масса возвращаемого груза | 15-20 т |
| Экипаж | 2-10 чел |
| Общая длина | 58,8 м |
| Размах крыла «Бурана» | 23,9 м |
| Расчетный ресурс «Бурана» | 100 полетов |

# «Спейс Шаттл» vs. «Энергия-Буран»

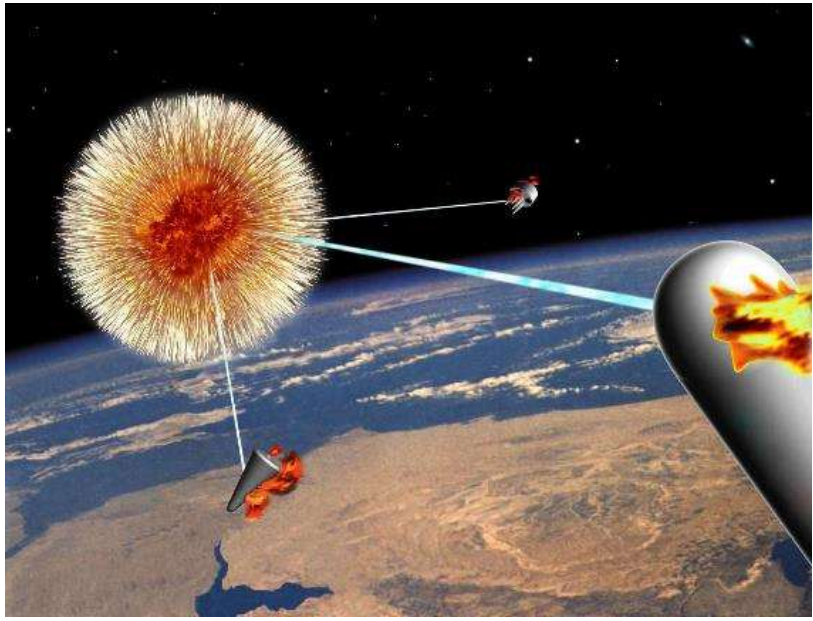






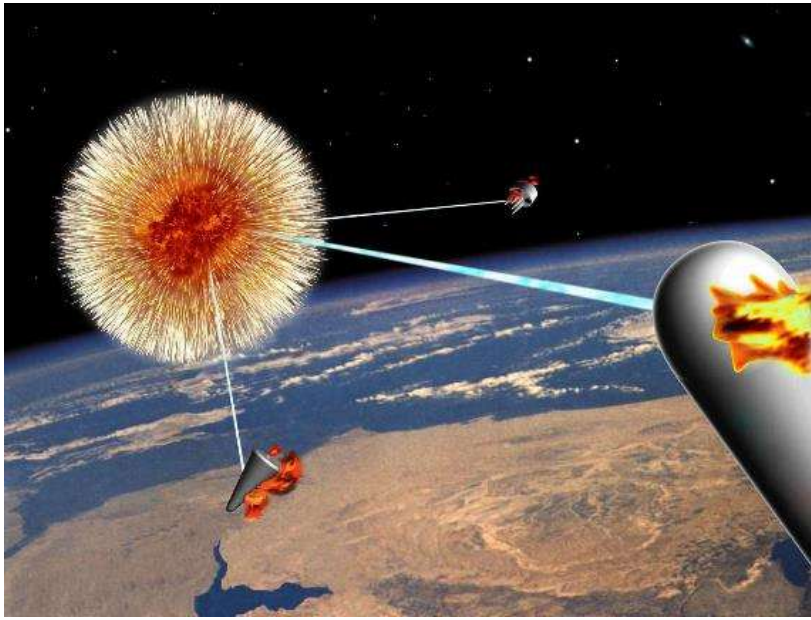

**23 марта 1983 г. президент США Рональд Рейган анонсирует Стратегическую оборонную инициативу**

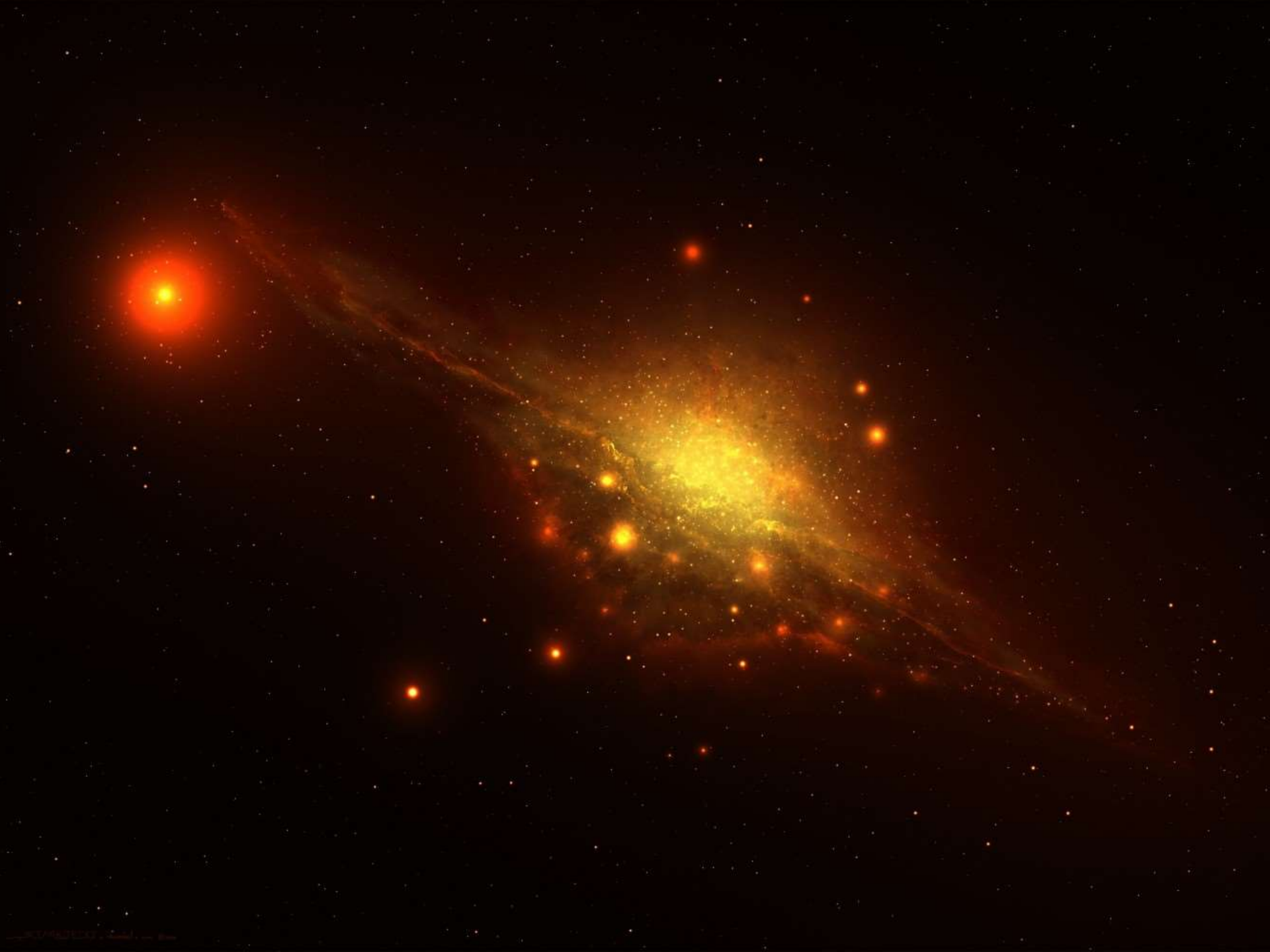
# Звездные Войны



# Звездные Войны

## НАКОНЕЦ ВСЕ ПОНЯТНО!!





# ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## Лекция 8. Штрихи к истории

**Дмитрий Пайсон**

2021

dpayson@mail.ru
+7 910 49 49 48 1