

КОСМОНАВТИКА

- Для чего нужна
- Как развивалась
- Где вход?

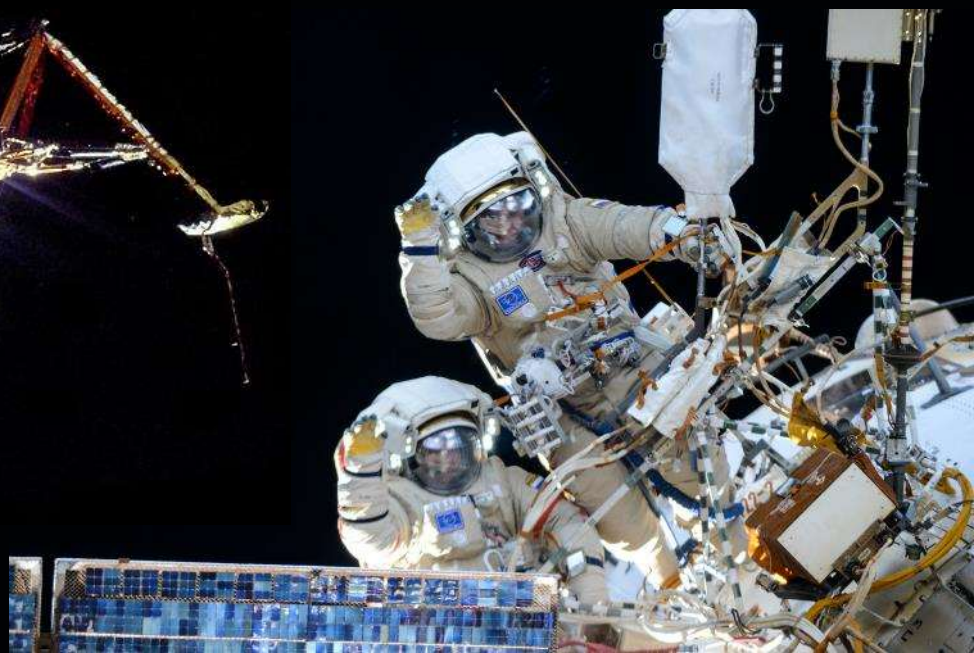
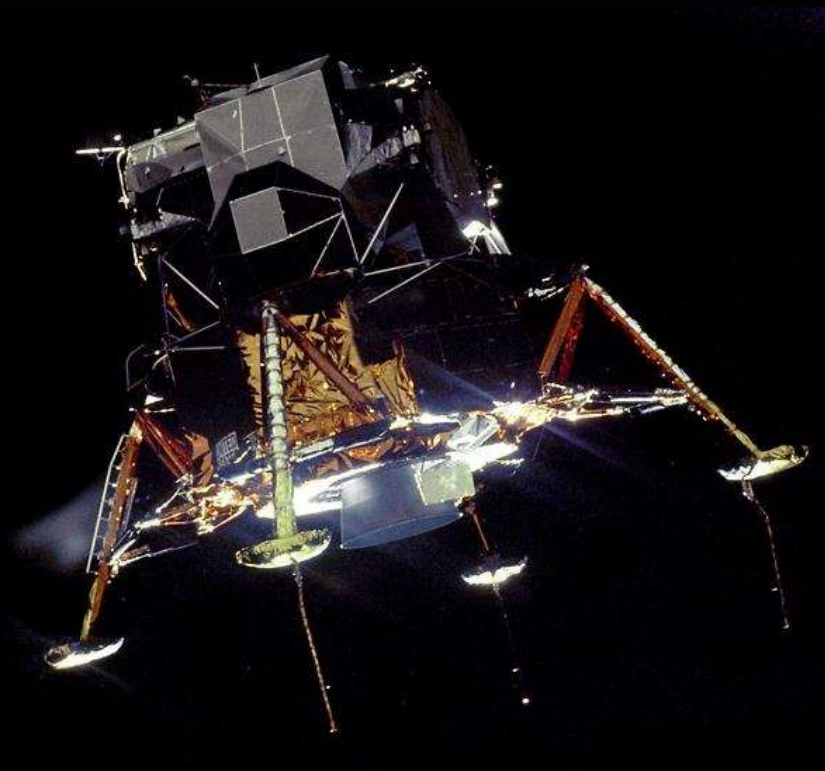
Дмитрий Борисович Пайсон
dpayson@mail.ru

<http://www.payson.ru>



Космонавтика

Лекция 4. Лунная гонка





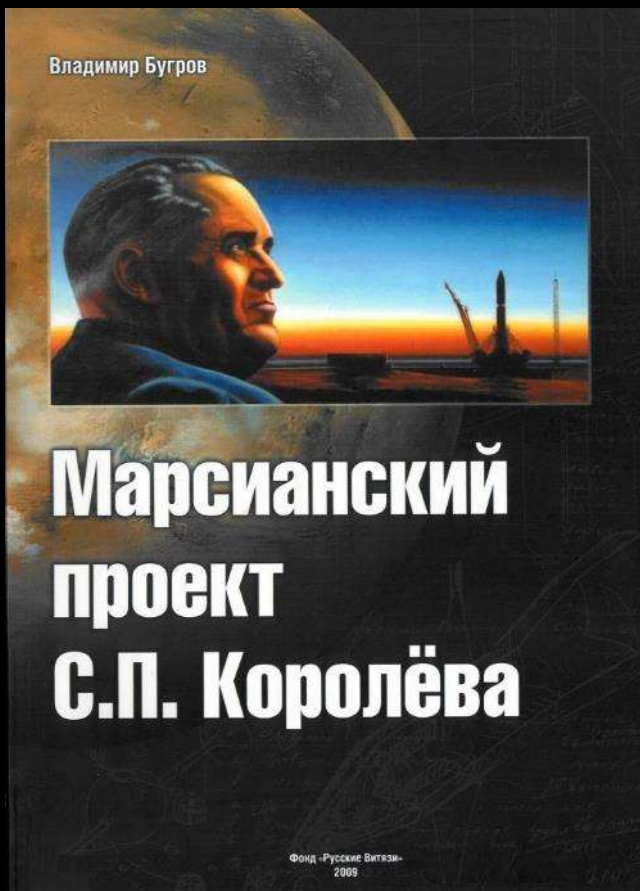


Я полагаю, что наша страна должна принять на себя обязательство в достижении следующей цели – до конца этого десятилетия, доставить человека на Луну и безопасно вернуть его на Землю.

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



Марсианский дебют



Марсианский дебют

(по материалам В.Е.Бугрова)

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.».».**

Лист 1.

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

Особенности:

- Старт к Марсу на ЖРД.
- Переход на орбиту спутника Марса с аэродинамическим торможением.
- Жизнедеятельность экипажа из 3-х человек в замкнутом биолого-техническом комплексе.

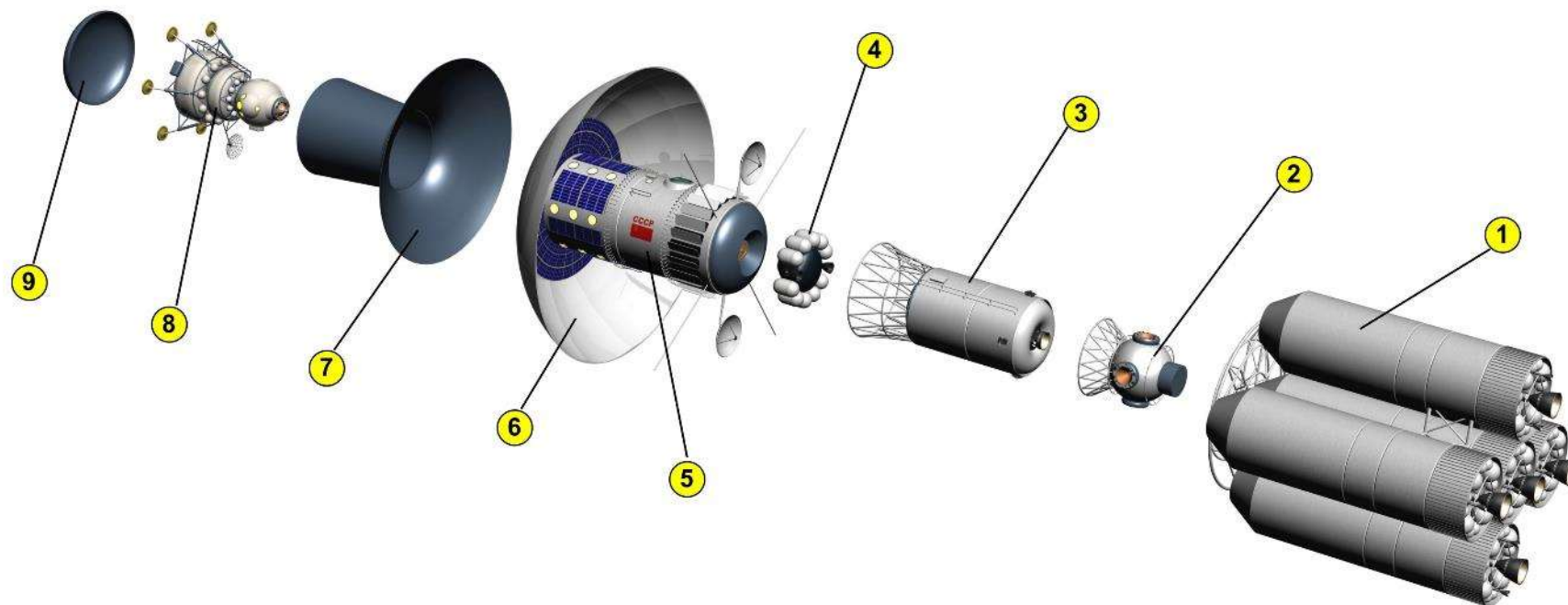


Рисунок В. БУГРОВА
Компьютерная графика И. БЕЗЯЕВА

МАРСИАНСКИЙ ПИЛОТИРУЕМЫЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

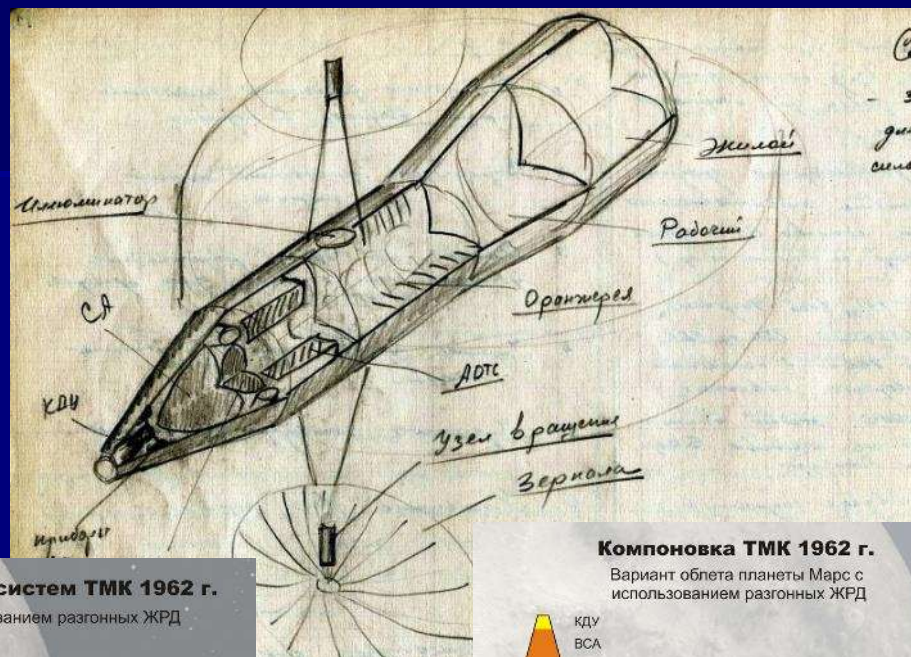
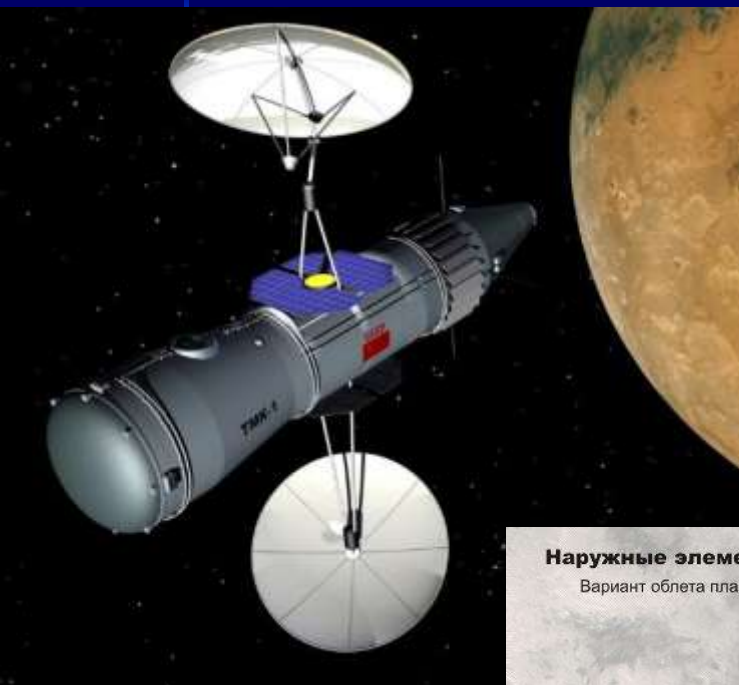
Состав комплекса в варианте с аэродинамическим торможением

РИС. 3



1. Ракетный комплекс для разгона с орбиты ИСЗ к Марсу.
2. Монтажный отсек для сборки комплекса на орбите ИСЗ.
3. Разгонный блок с орбиты Марса к Земле.
4. Возвращаемый на Землю аппарат с корректирующей двигательной установкой.
5. Тяжелый межпланетный корабль.
6. Солнечный концентратор для освещения в оранжерее.
7. Тормозной аэродинамический экран.
8. Марсианский посадочный корабль.
9. Лобовой щит.

Общий вид ТМК в 1962 году



Наружные элементы бортовых систем ТМК 1962 г.

Вариант облета планеты Марс с использованием разгонных ЖРД

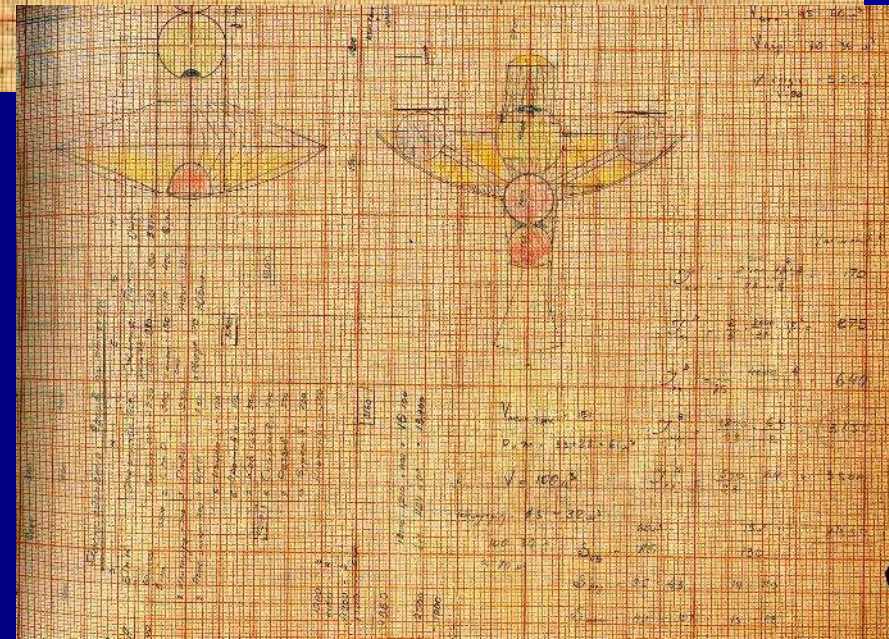
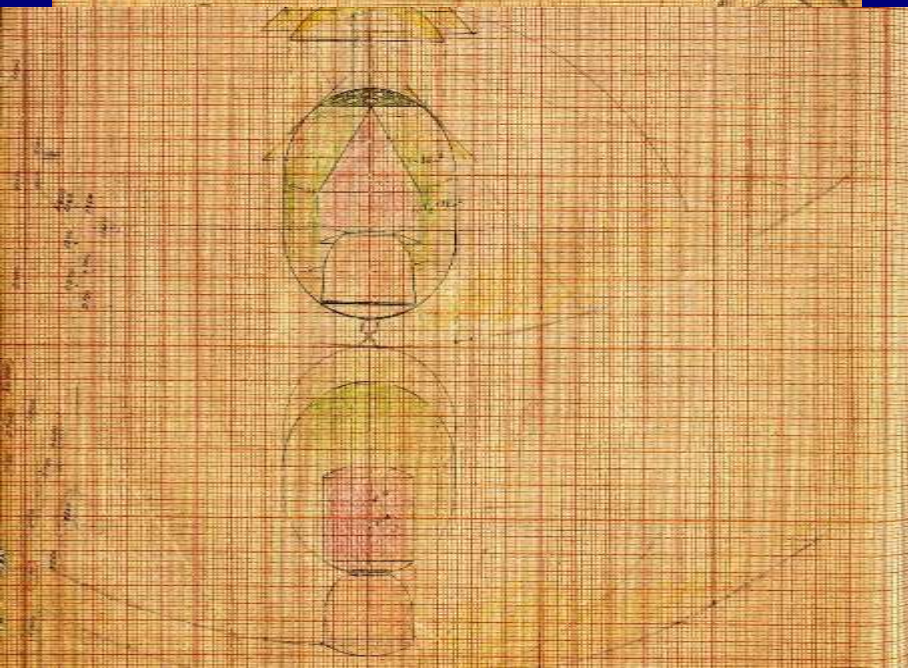
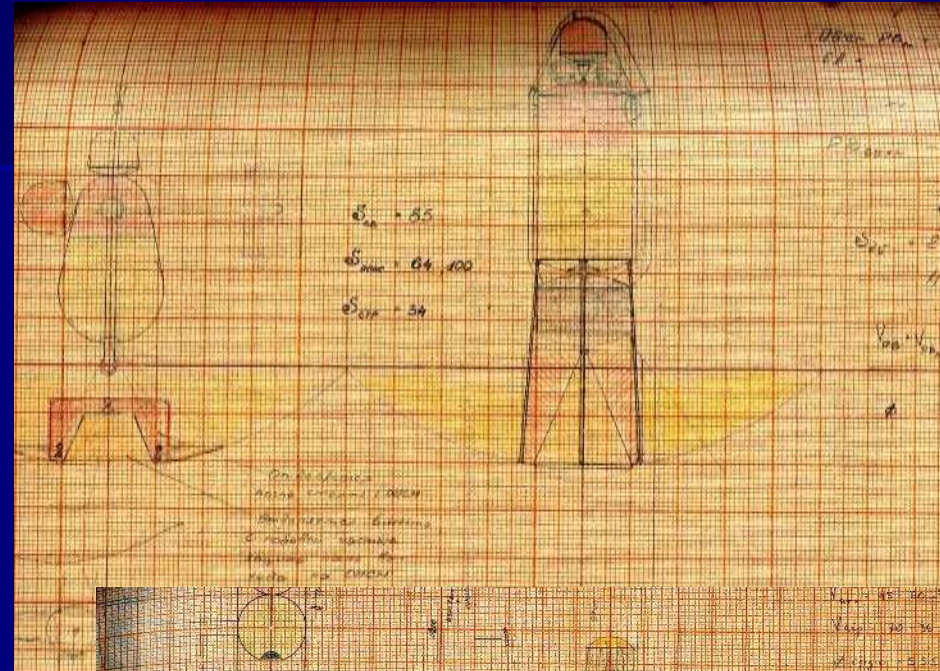
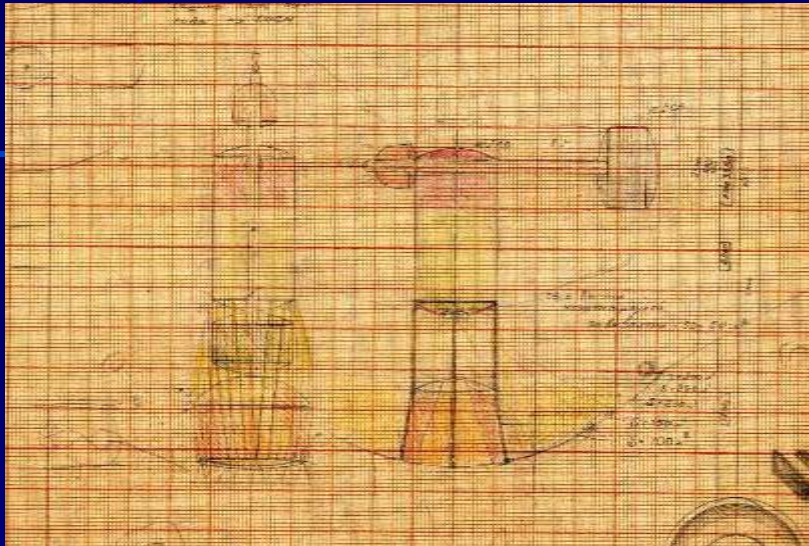


Компоновка ТМК 1962 г.

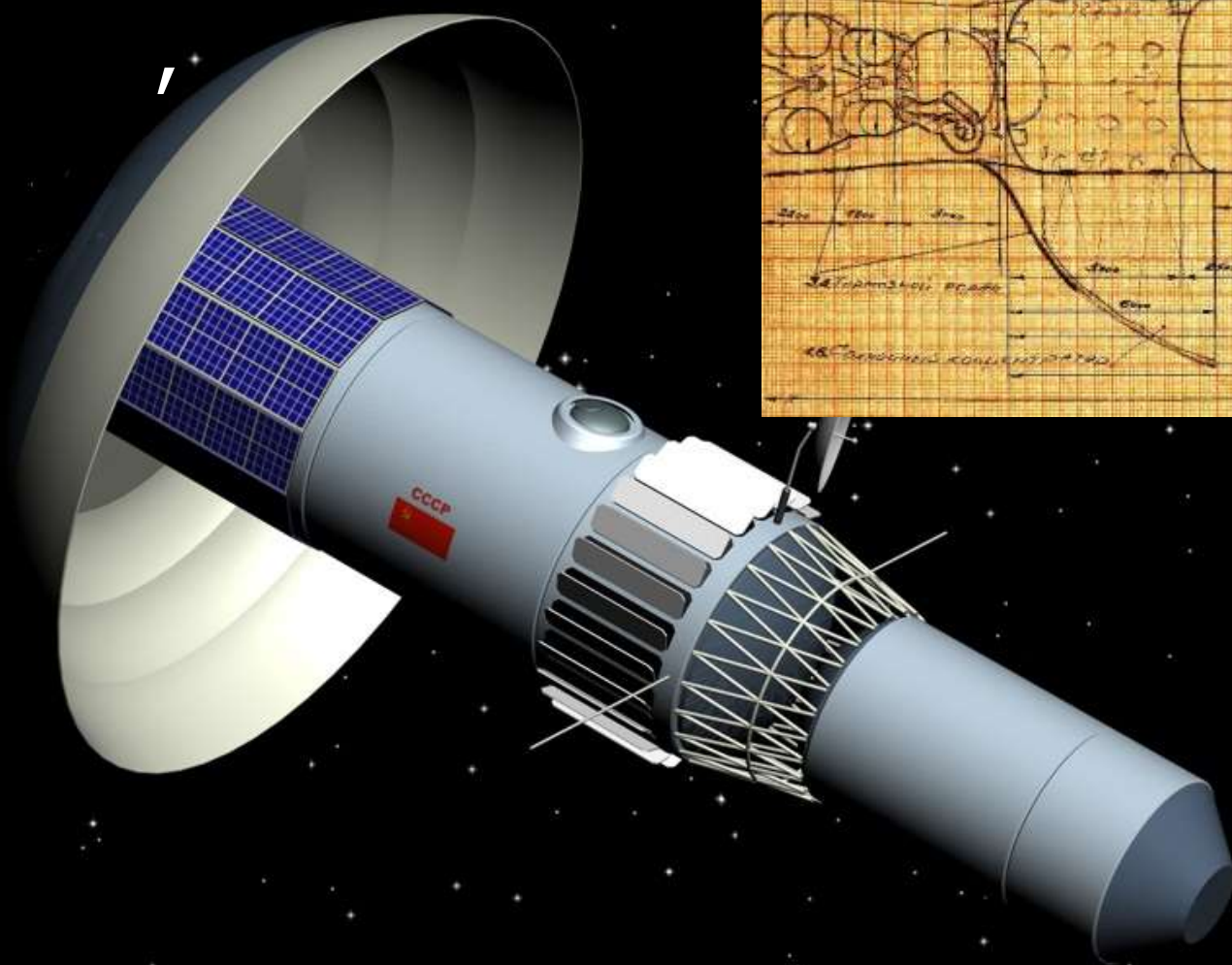
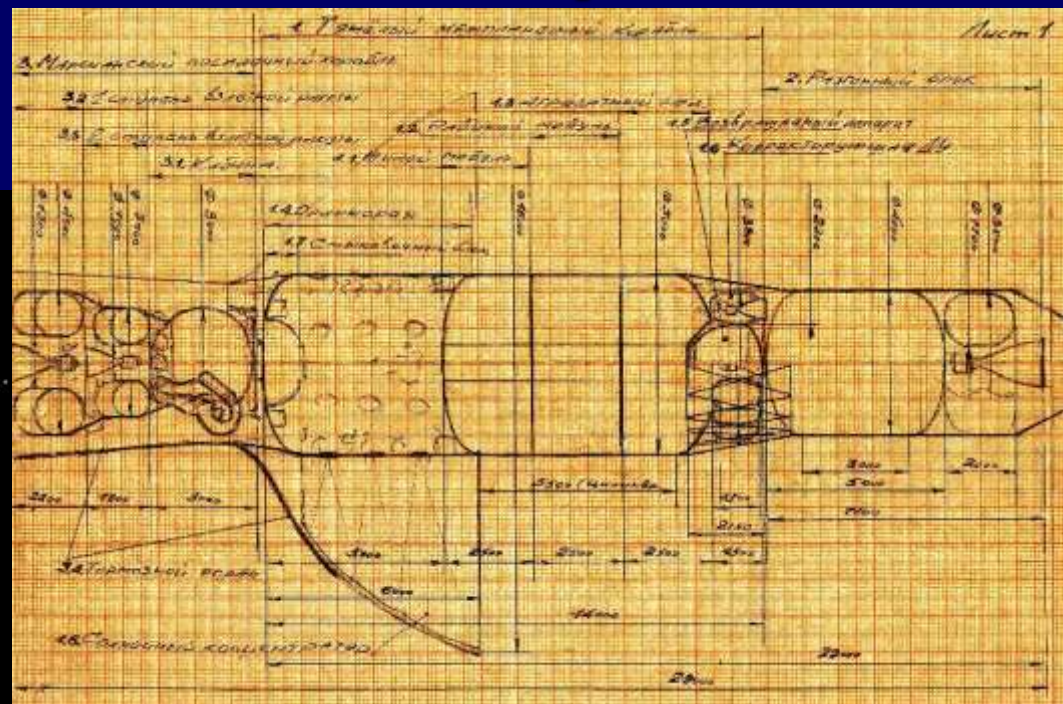
Вариант облета планеты Марс с использованием разгонных ЖРД

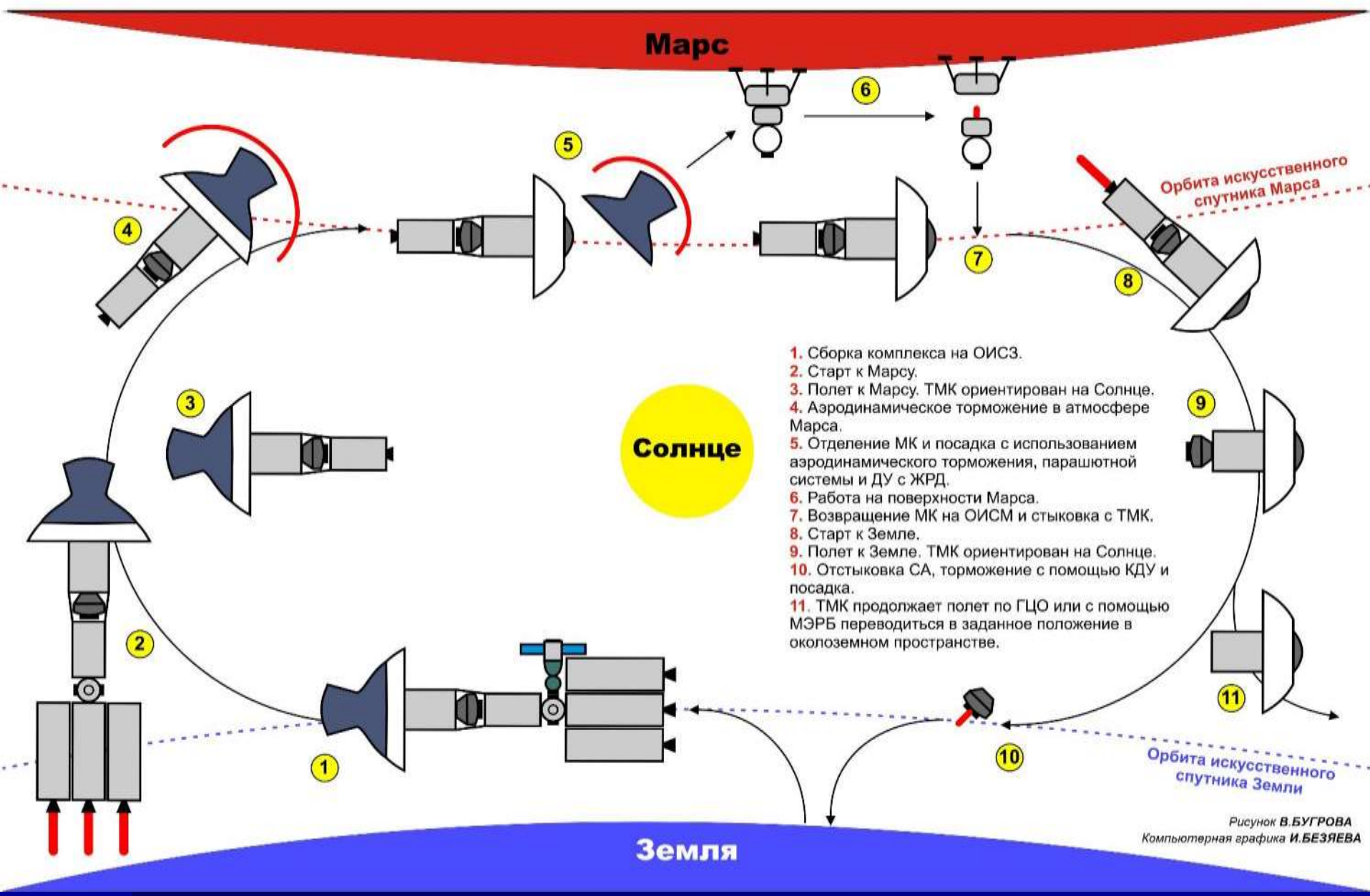


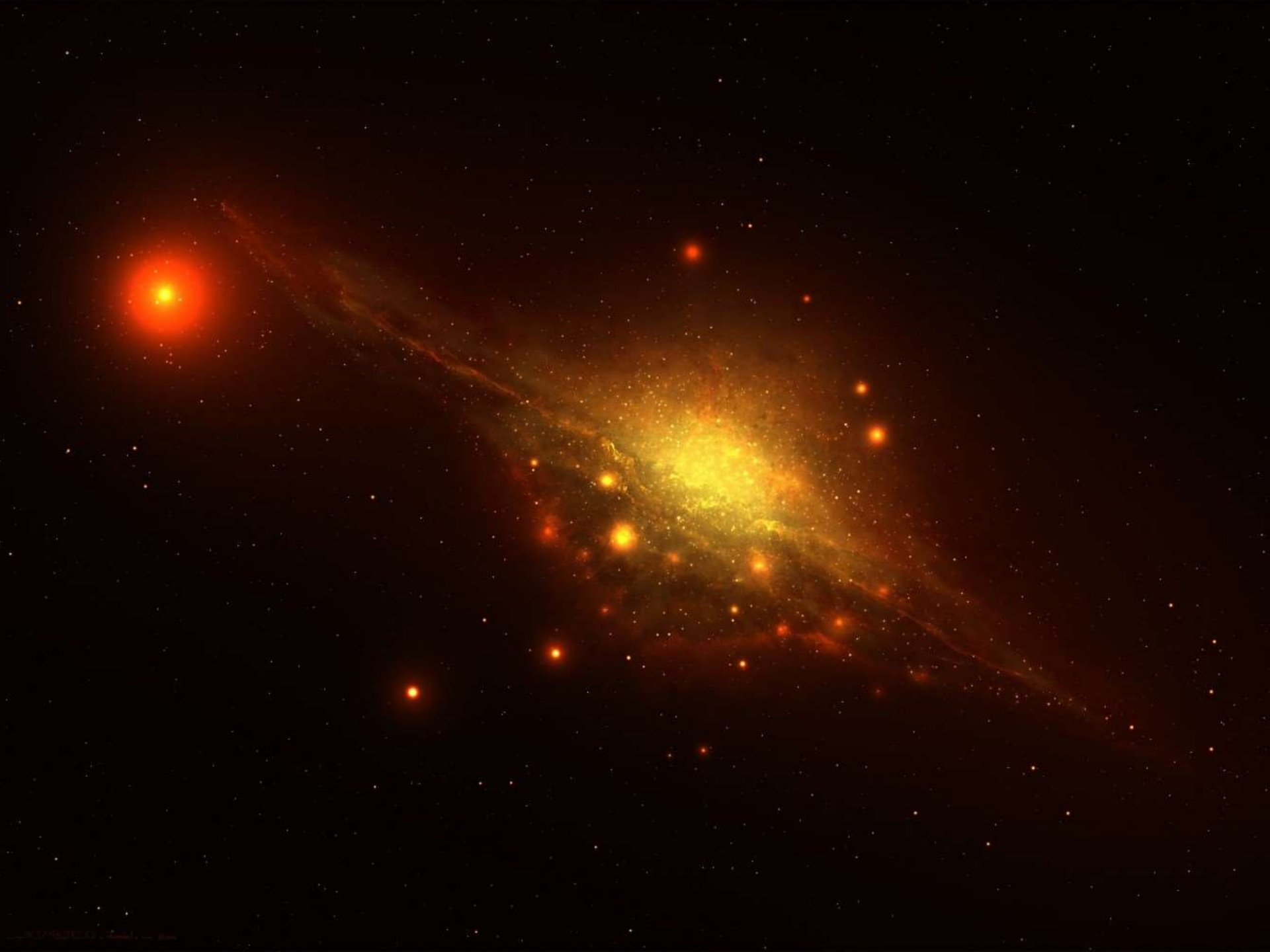
Варианты компоновки ТМК с аэродинамическим торможением



Эскиз утвержденного в 1962 году варианта ТМК

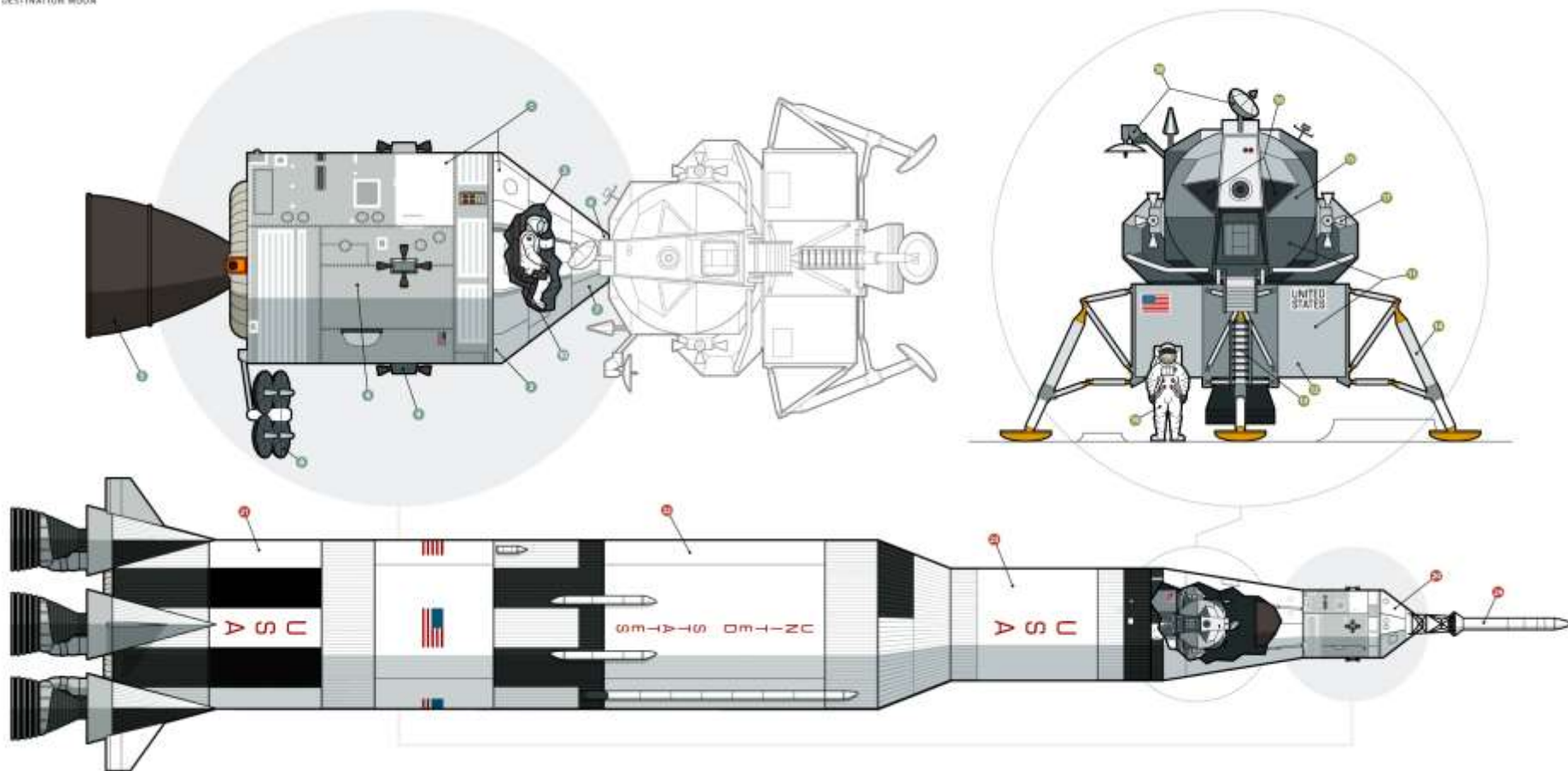




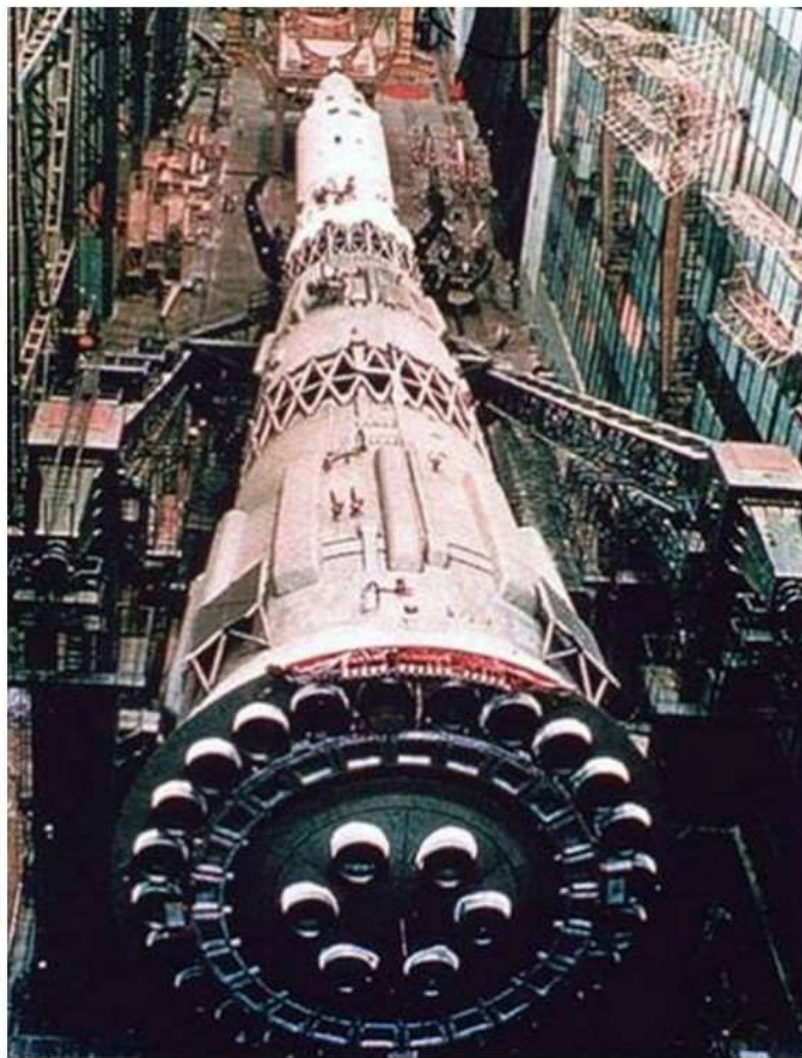
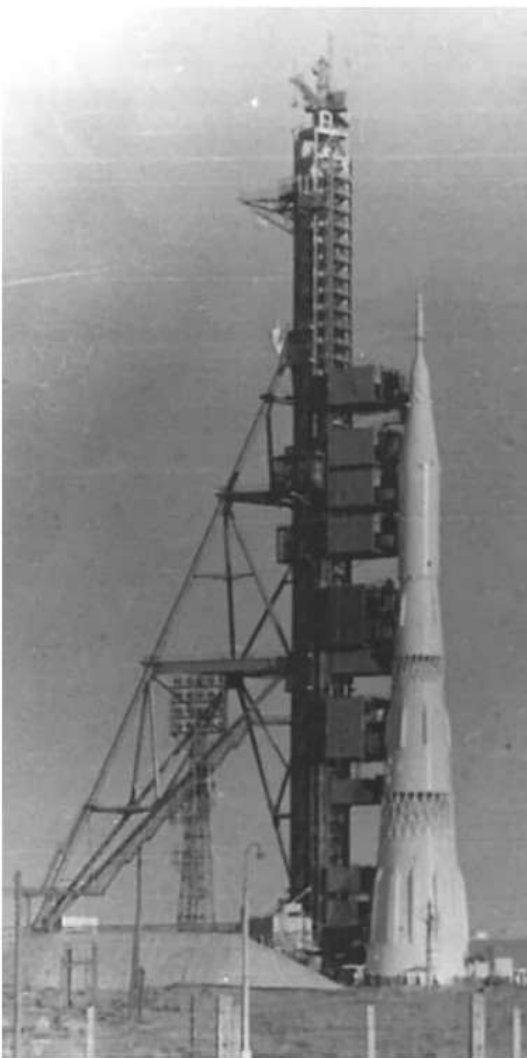


Гонка за лидером: Saturn V - Apollo

DESTINATION MOON



Царь-ракета





**Василий
Павлович
Мишин
18.01.1917
10.10. 2001**

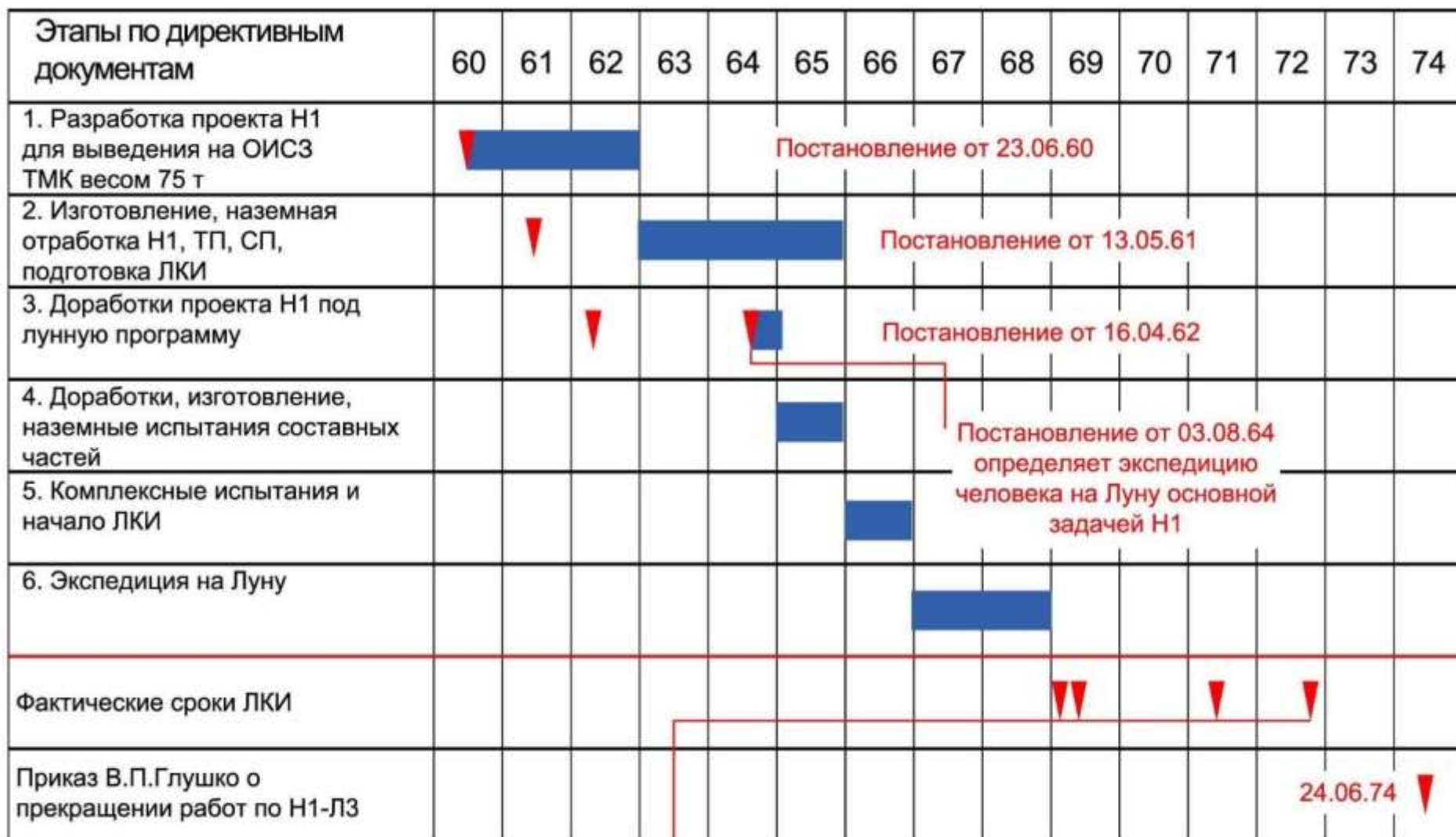
Василий Павлович Мишин (1917-2001)



Историческая фотография руководителей ракетно-ядерной программы СССР (слева направо: С.П.Королев, И.В.Курчатов, М.В.Келдыш, В.П.Мишин)

- Один из основоположников советской космической программы
- Первый заместитель, а затем преемник С.П.Королева с 1966 по 1974 г.
- Главный конструктор ОКБ-1/ЦКБЭМ
- Один из руководителей ранних ракетно-космических разработок, в том числе –РН Р-7, РН Н-1 и лунного пилотируемого комплекса Н1-ЛЗ
- С 1974 г. – в Московском авиационном институте

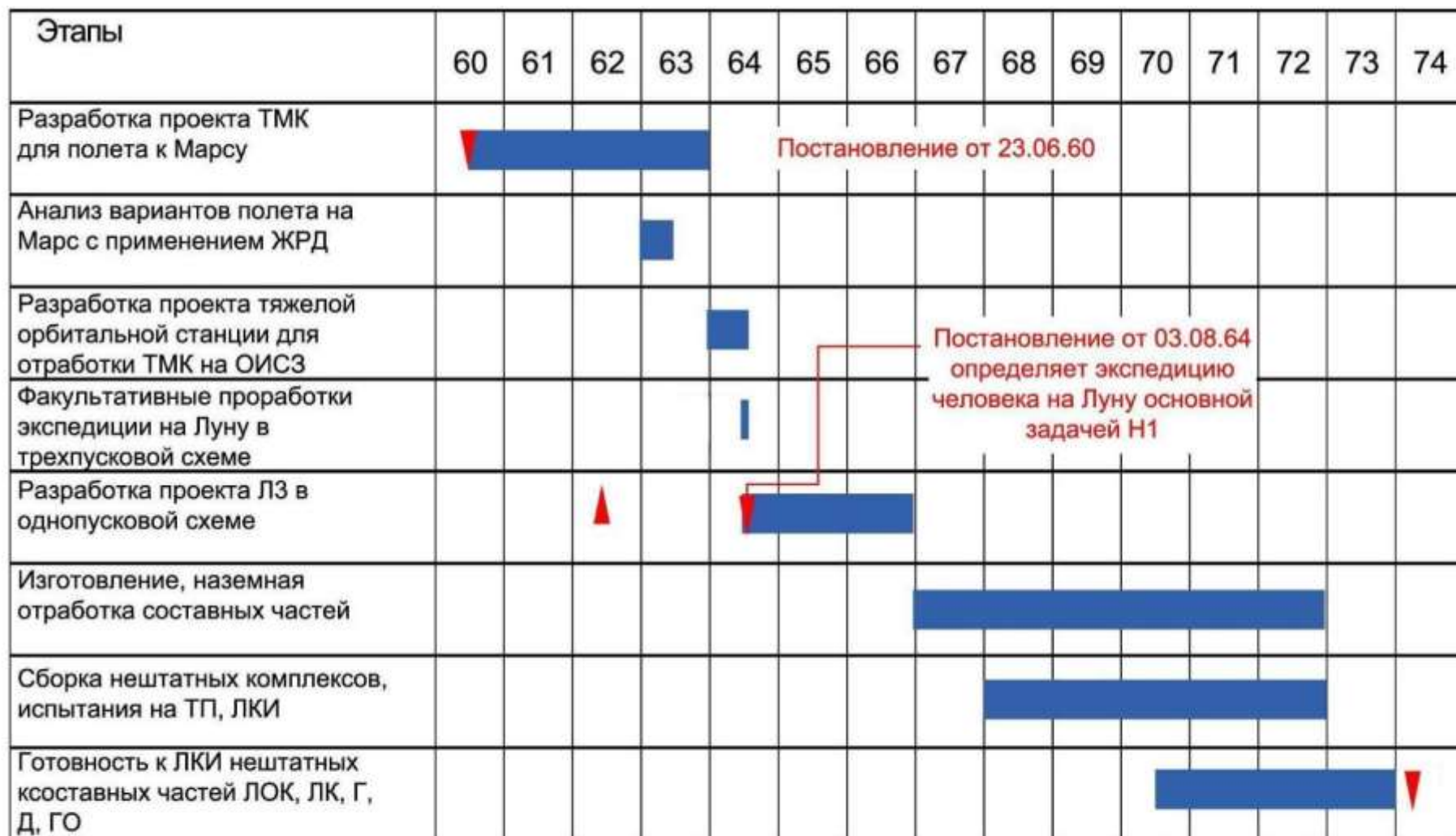
Основные этапы создания ракеты-носителя Н-1



(по материалам В.Е.Бугрова)

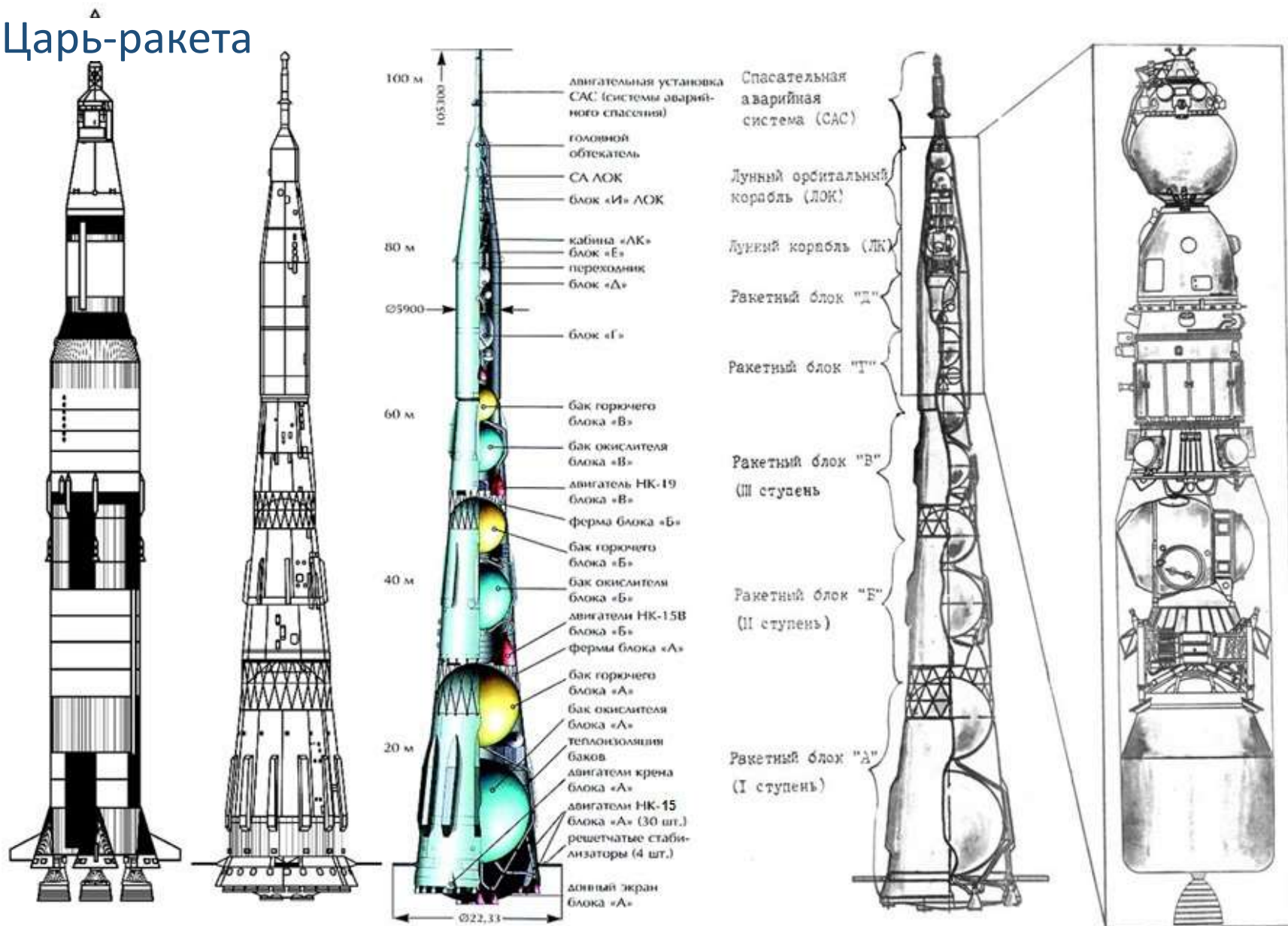
Пуски Н1: №3 - 21.02.69; №5 - 03.07.69; №6 27.06.71; №7 - 23.11.72.

Основные этапы лунной программы

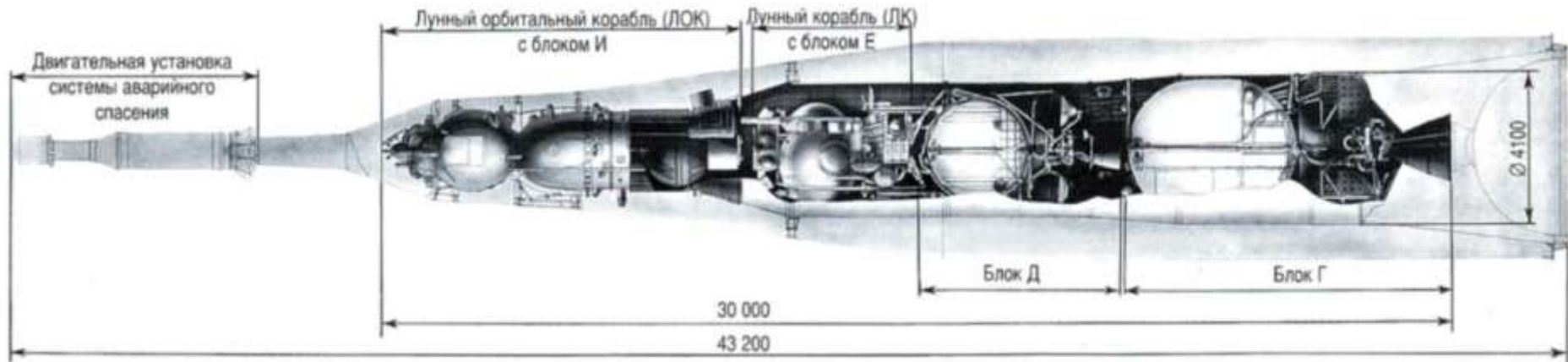


(по материалам В.Е.Бугрова)

Царь-ракета



Лунный ракетный комплекс Л-3

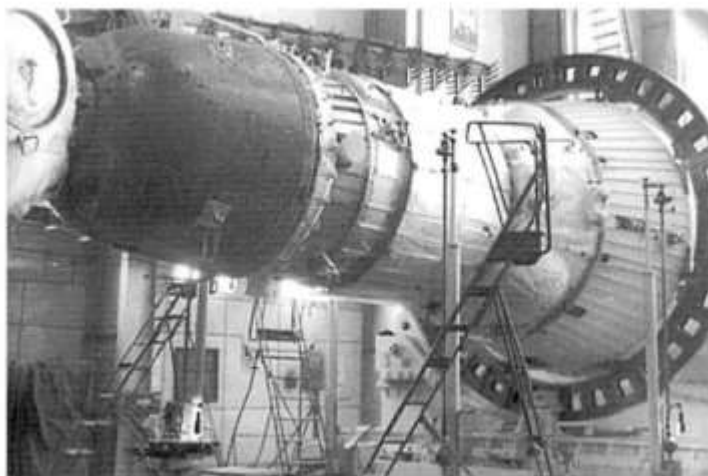


Лунный ракетный комплекс ЛЗ включает ракетные блоки Г и Д, лунный орбитальный корабль (ЛОК) с ракетным блоком И и лунный корабль (ЛК) с ракетным блоком Е.

Лунный орбитальный корабль (ЛОК)

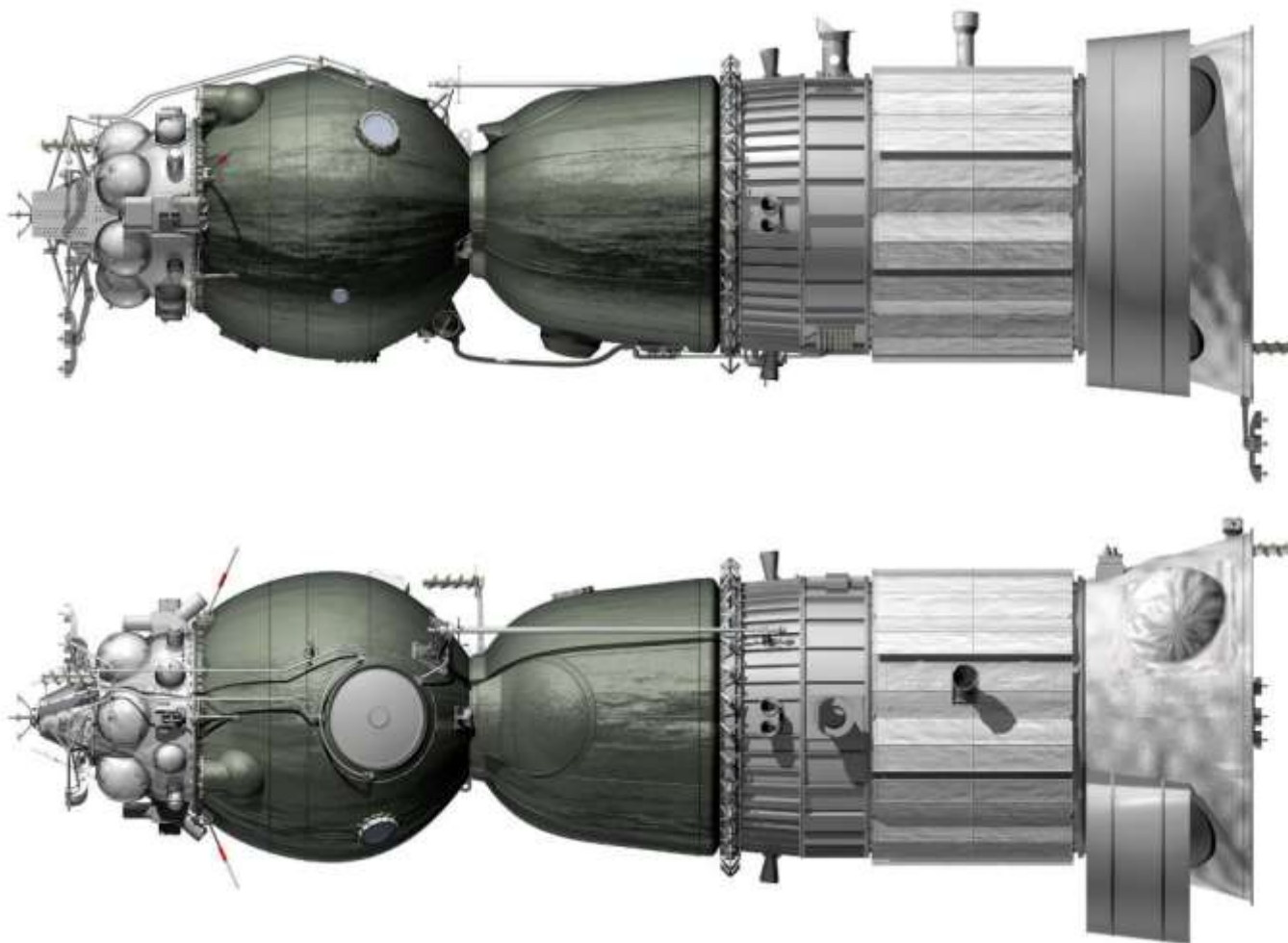


Экипаж, чел.	2
Максимальное время полета, сут	13
Масса, кг:	
корабля на орбите ИСЛ	9850
корабля при старте к Земле	7530
спускаемого аппарата	2804
Характеристика блока И:	
разгонный двигатель (двухкамерный):	
тяга, кгс	3388
удельная тяга, кгс-с/кг	314
оближающе-корректирующий двигатель:	
тяга, кгс	417
удельная тяга, кгс-с/кг	296
запас топлива, кг:	
азотный тетраоксид (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)

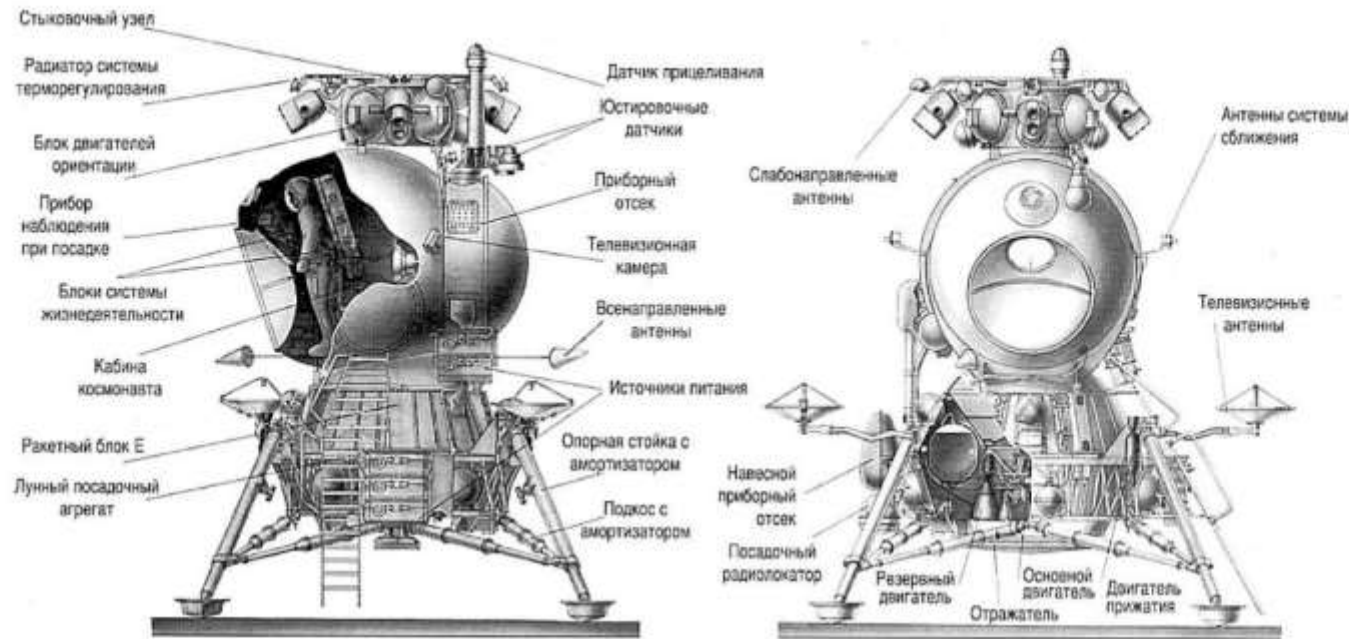


ЛОК

**Лунный орбитальный корабль
для осуществления пилотируемых
полетов на Луну в составе
экспедиционного комплекса
Н1-ЛЗ
СССР, 1960-1965 гг.**

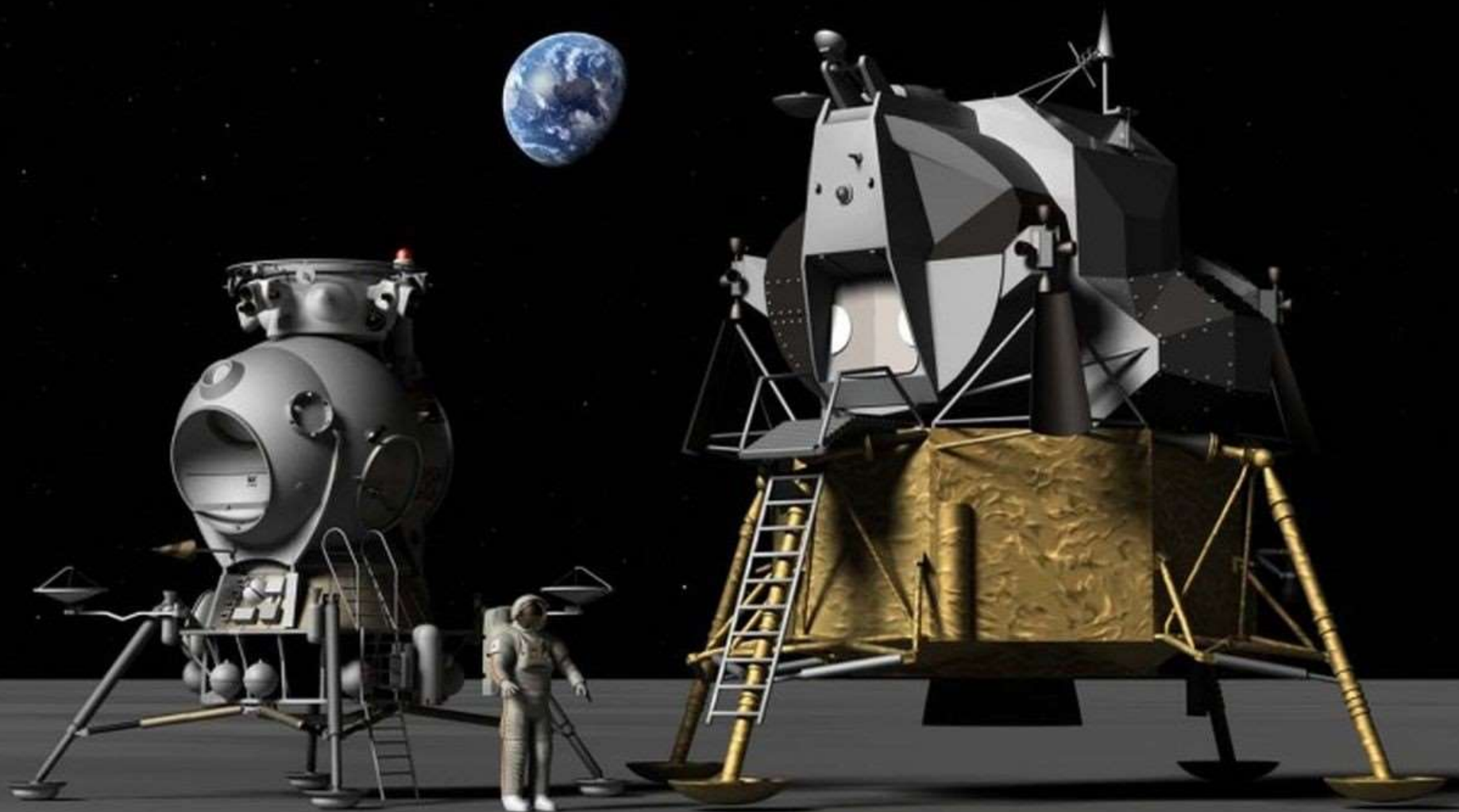
Создан в соответствии с заданием В.А.Брагина (1960-1965 гг.)

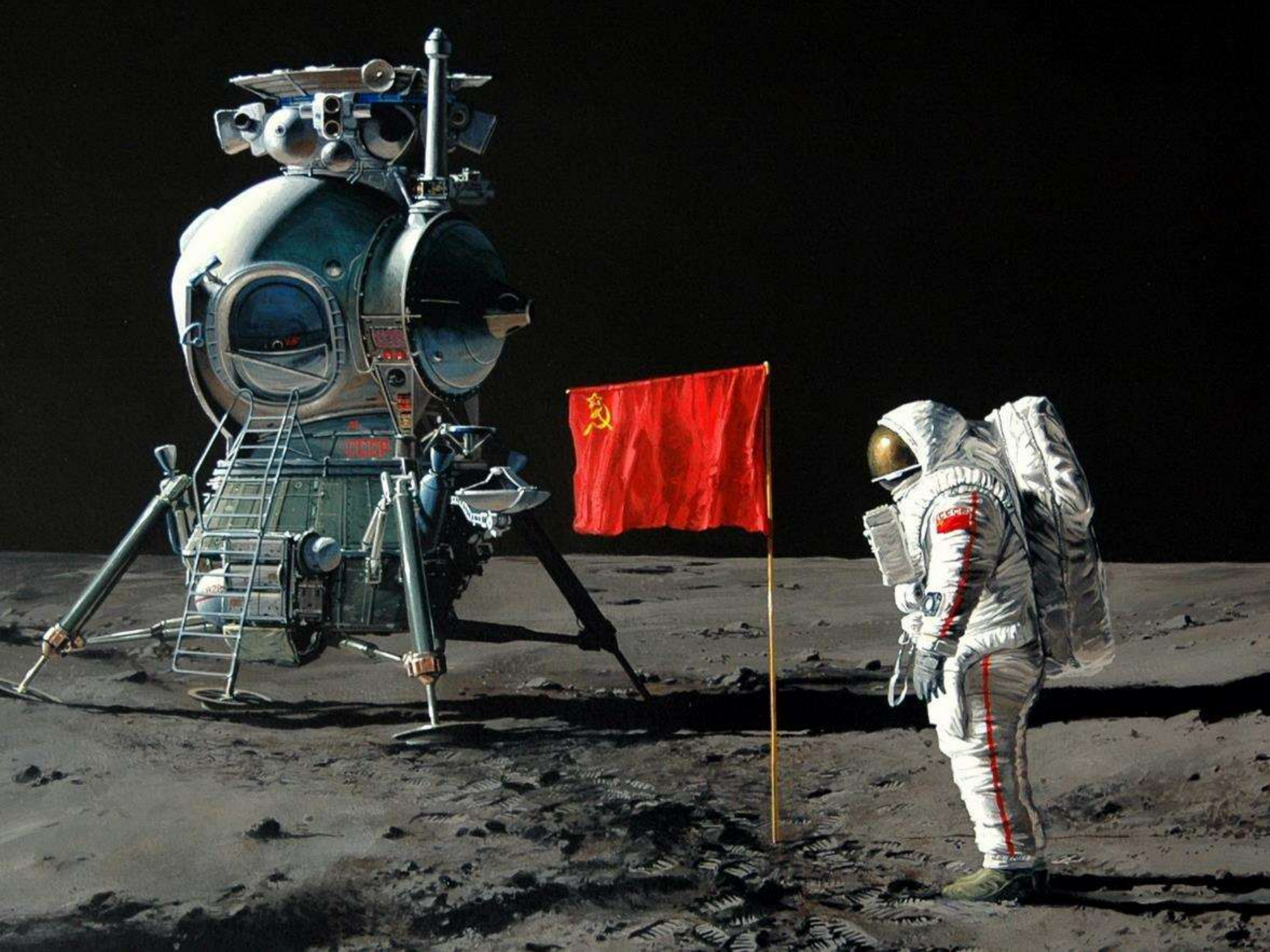
Лунный корабль (ЛК)

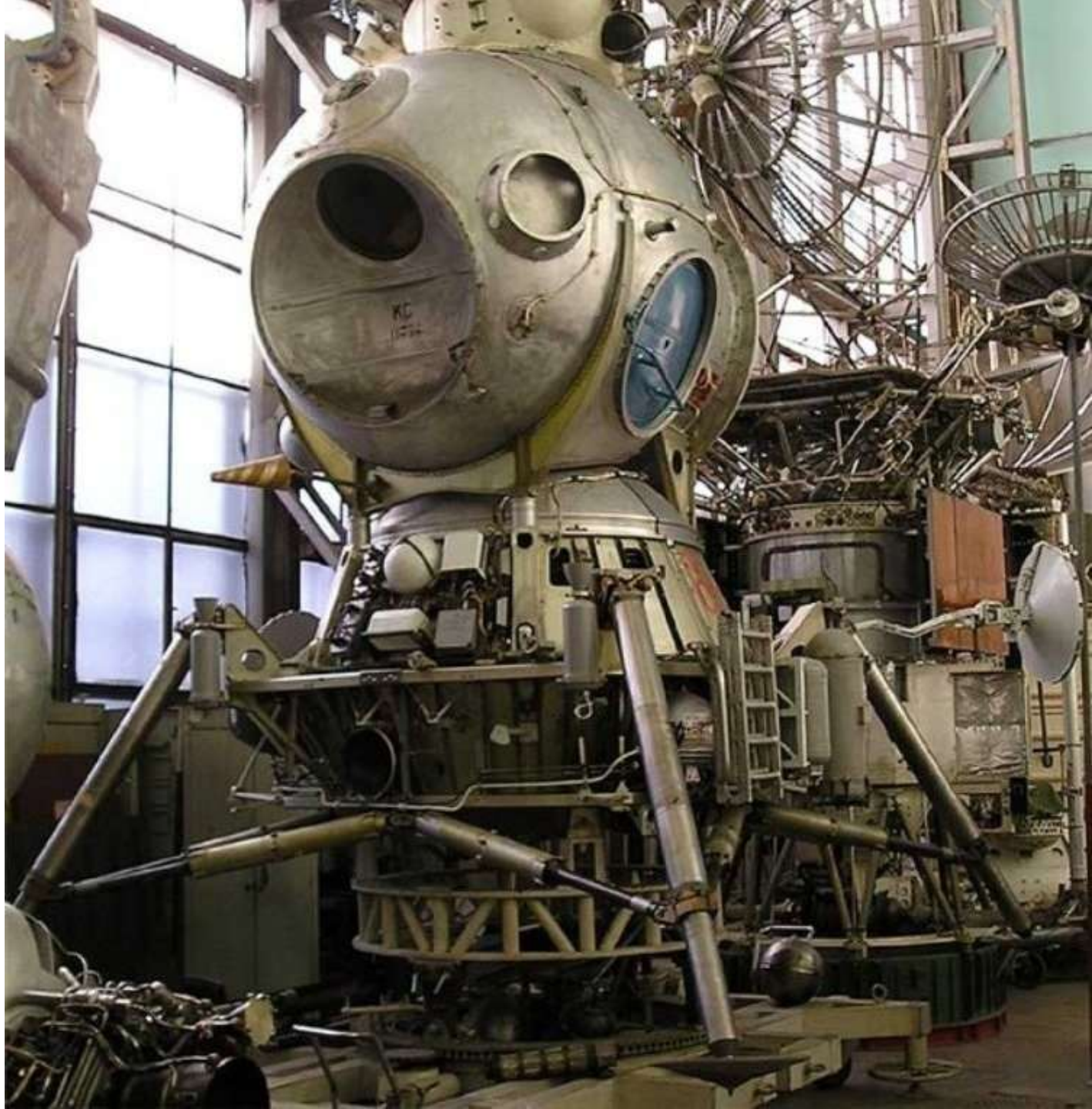


Лунный корабль состоит из лунного посадочного агрегата, кабины космонавта с различными системами и ракетного блока Е с основным и резервным двигателем

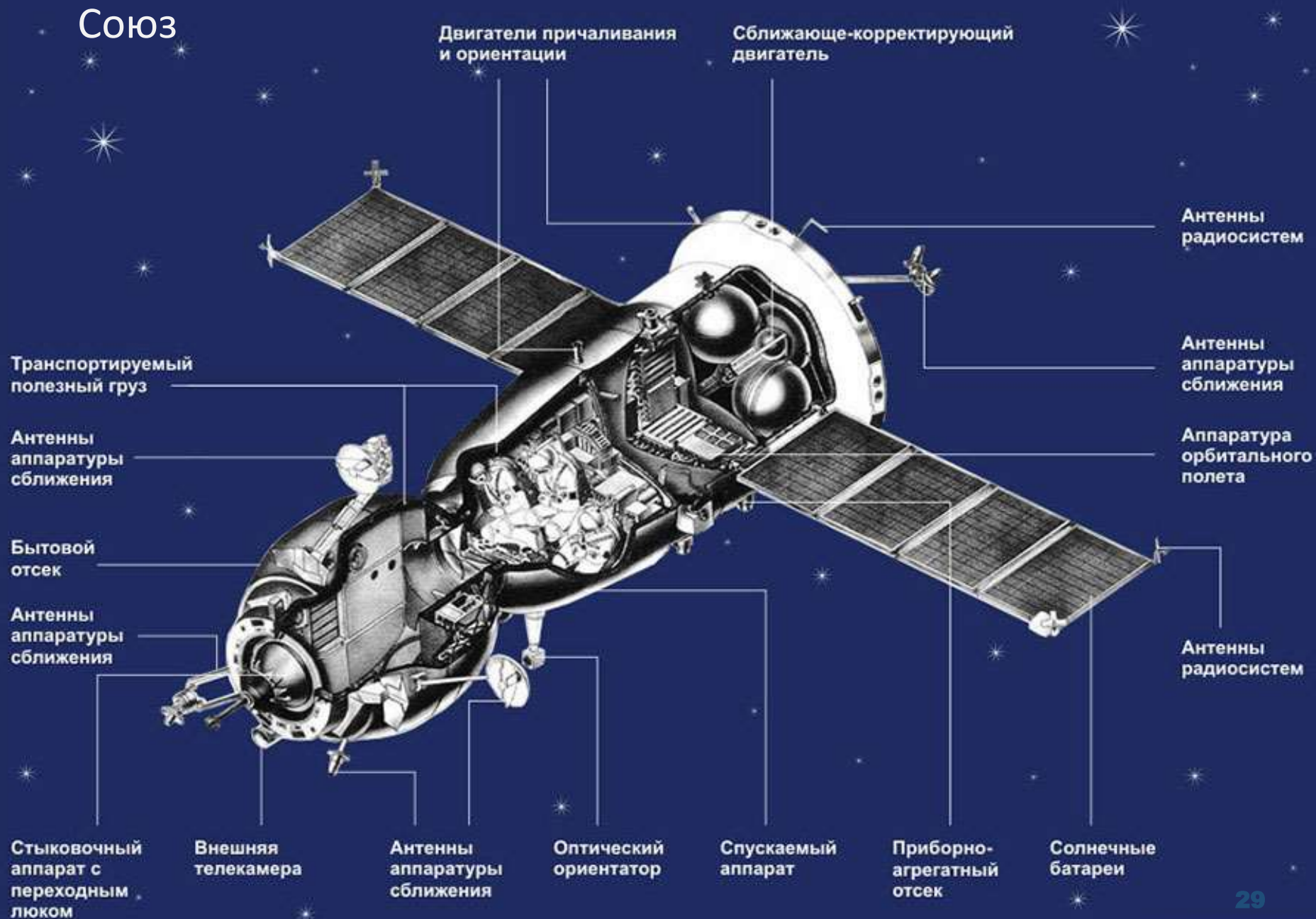
Лунные корабли







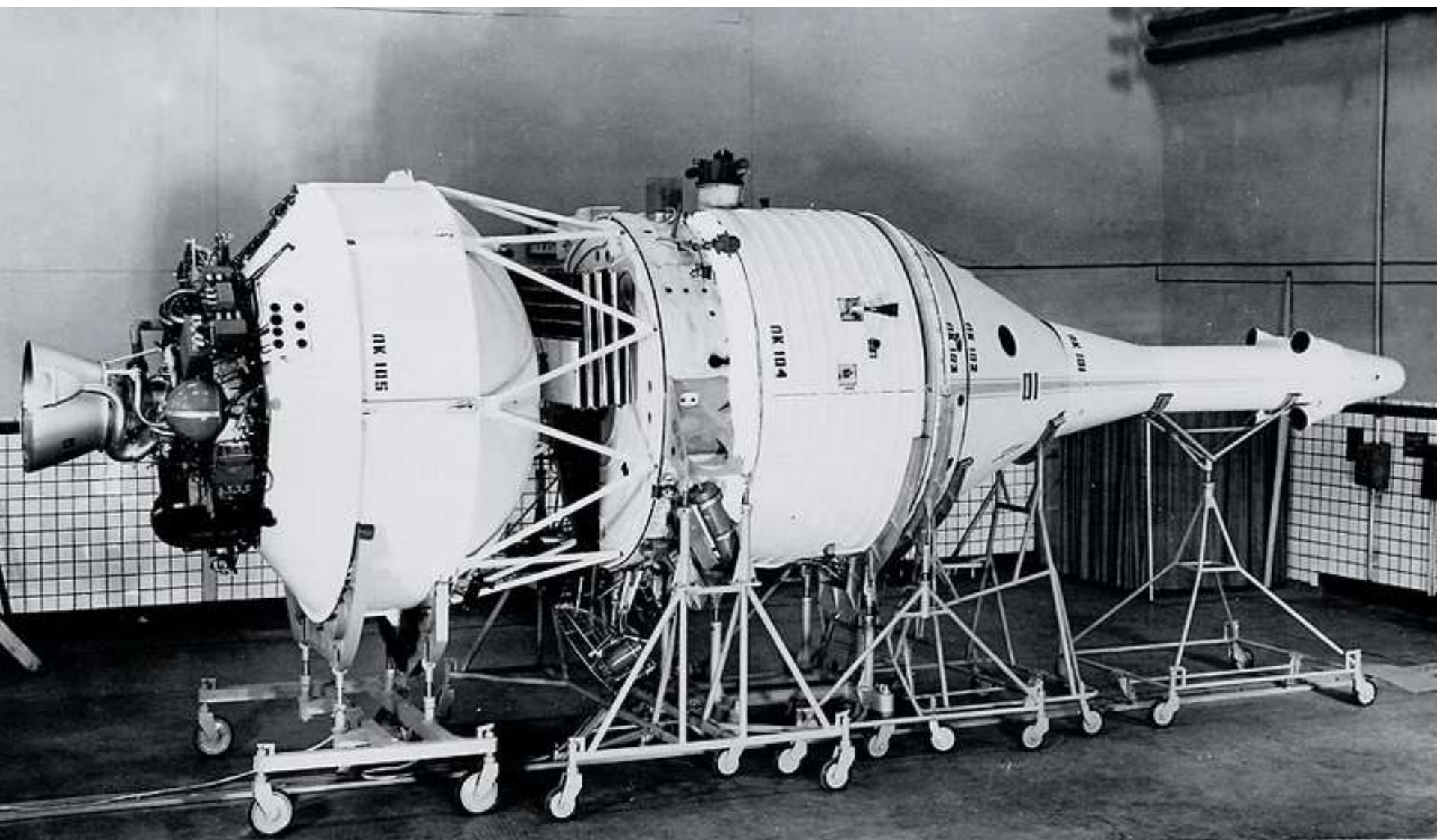
Союз



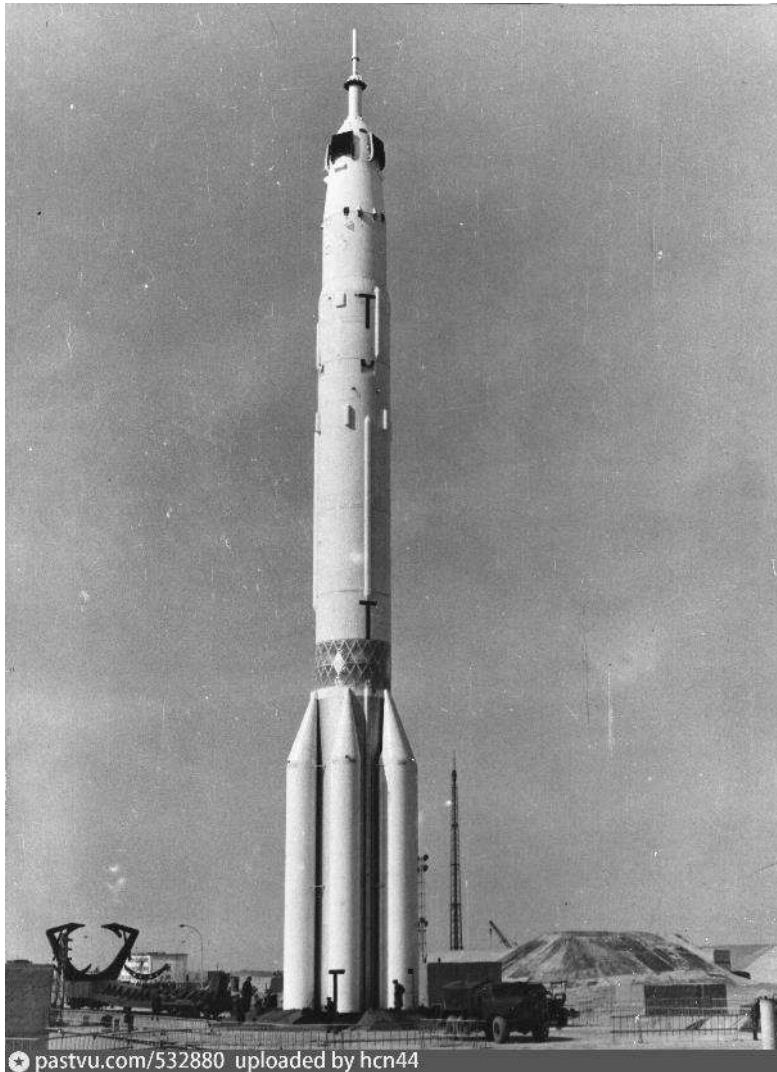
Союз



Лунный корабль ЛК: сделано в Реутове



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»

Здравствуй, Индийский океан!



Лунные корабли



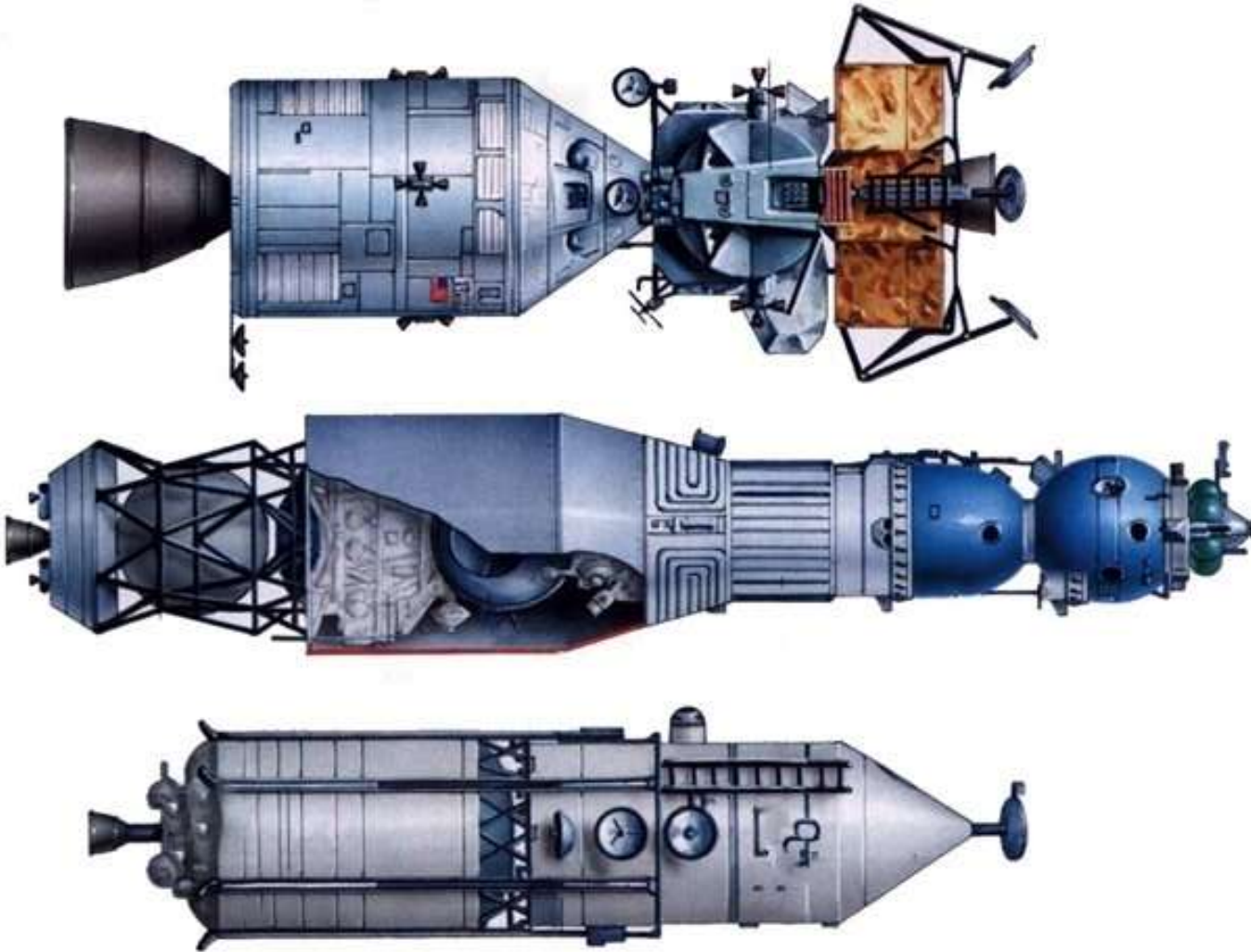
Apollo
LEM+CSM



ЛЗ



ЛК-1





1967-1972: Лунная гонка



1967-1972: Лунная гонка



27 января
1967 г.

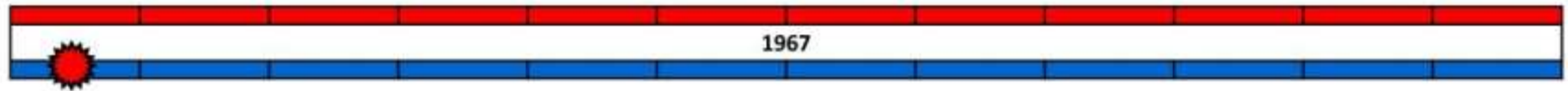


Вирджил ГРИССОМ
Эдвард УАЙТ
Роджер ЧАФФИ

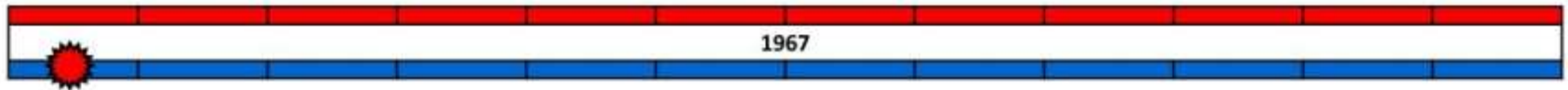
Гибель первого экипажа
программы «Аполлон» на
тренировке



1967-1972: Лунная гонка



1967-1972: Лунная гонка



Союз-1
23-24.04.1967
1 сут 3 часа

КОМАРОВ
Владимир
Михайлович



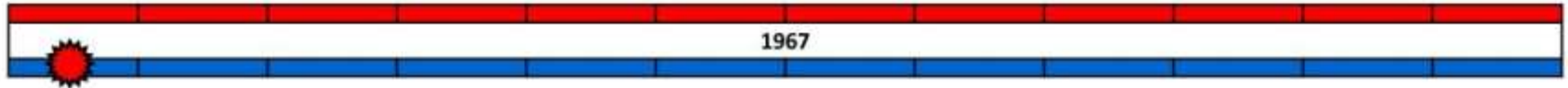
Первый запуск «Союза»
Катастрофа



1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



Союз-2
25-28.10.1967
2 сут 23 час

БЕСПИЛОТНЫЙ



Союз-3
26-30.10.1967
3 сут 23 час

БЕРЕГОВОЙ

Георгий
Тимофеевич

Сближение и попытка стыковки



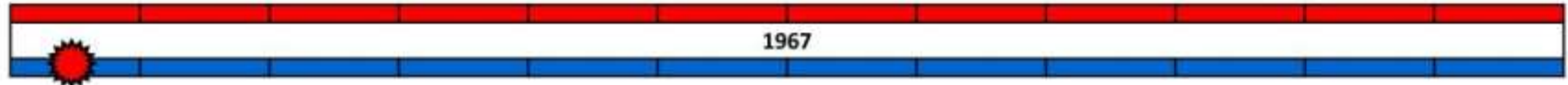
1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



Г.Береговой



1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



Г.Береговой



ЗОНД-4
2 марта 1968 г.



1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



Г.Береговой



1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



Г.Береговой



ЗОНД-5
15 сентября 1968 г.



1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



Г.Береговой



1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



Г.Береговой

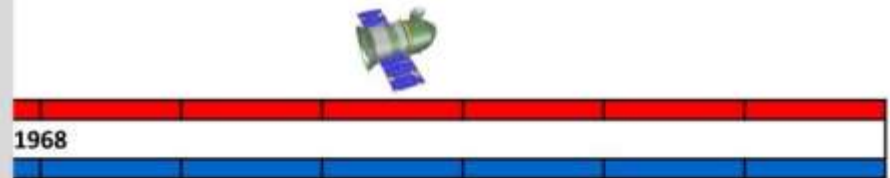


Apollo-7
11-22.10.1968
10 сут 20 часов



Уолтер ШИРРА
Донн ЭЙСЕЛ
Уолтер КАННИНГЕМ

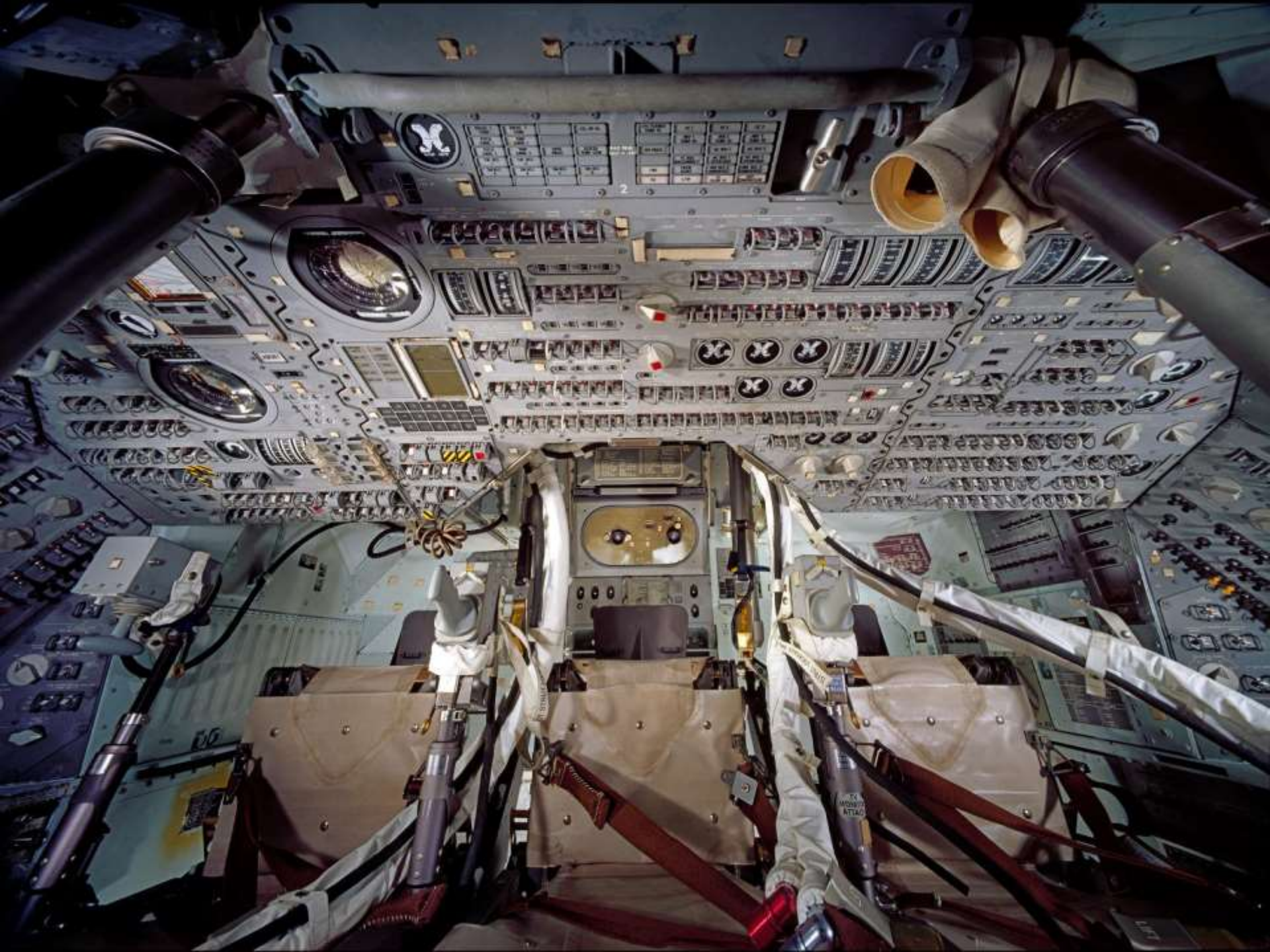
Первые испытания корабля на
околоземной орбите



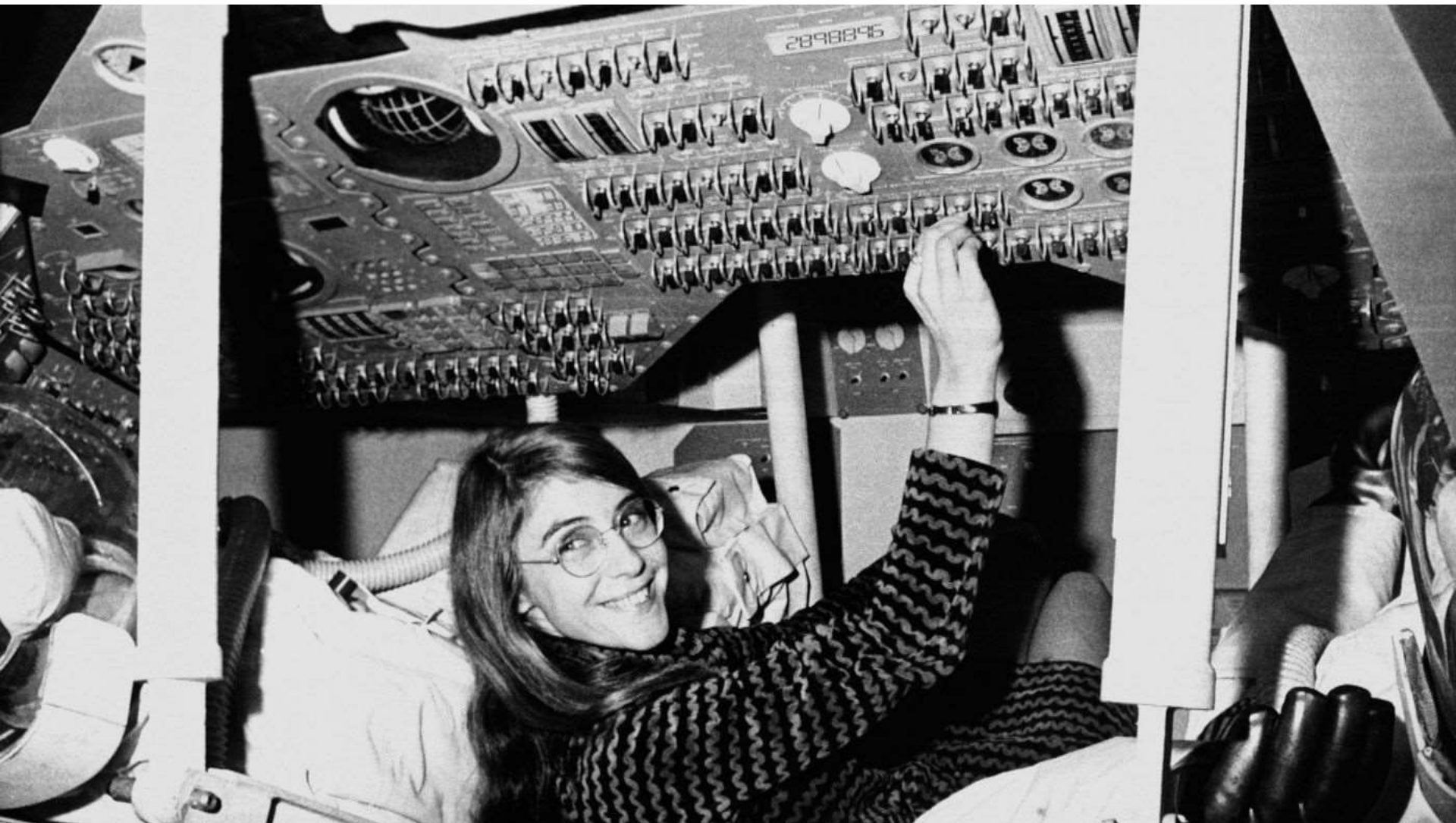
Saturn V + Apollo







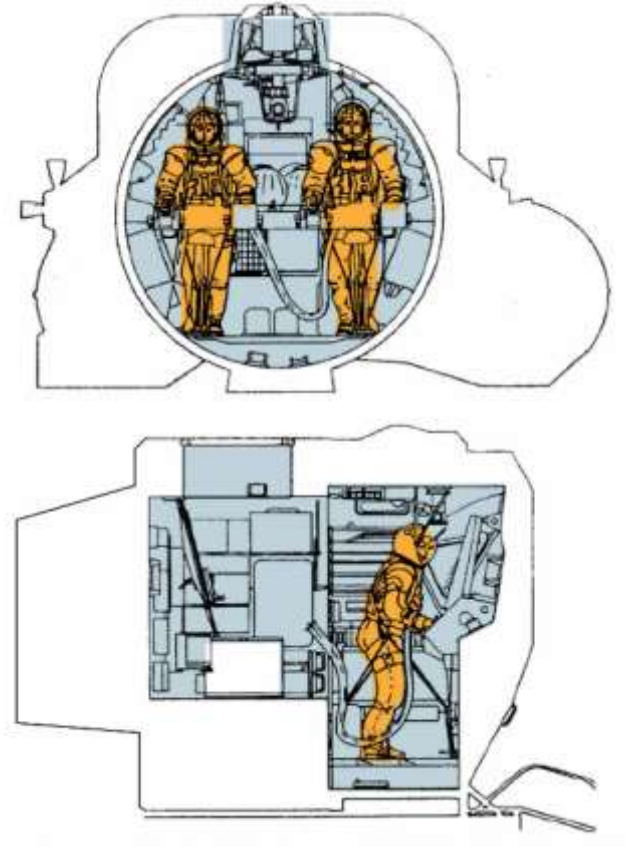
Маргарет Гамильтон (1936 -)



Маргарет Гамильтон (1936 -)



Лунный модуль



1967-1972: Лунная гонка



В. Комаров



Г. Береговой



У. Ширра
Д. Эйсел
У. Каннингем



1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



Г.Береговой



ЗОНД-6
15 ноября 1968 г.



У.Ширра
Д.Эйсел
У.Каннингем



1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



Г.Береговой



Apollo-8
21-27.12.1968
6 сут 3 часа



Фрэнк БОРМАН
Джеймс ЛОВЕЛЛ
Уильям АНДЕРС

Первый пилотируемый облет Луны



У.Ширра
Д.Эйсел
У.Каннингем



1967-1972: Лунная гонка



В.Комаров



Г.Береговой



У.Ширра
Д.Эйсел
У.Каннингем



Ф.Борман
Дж.Ловелл
У.Андерс



1967-1972: Лунная гонка



1967-1972: Лунная гонка



Союз-4
14-17.01.1969
2 сут 23 час

**Владимир
ШАТАЛОВ**



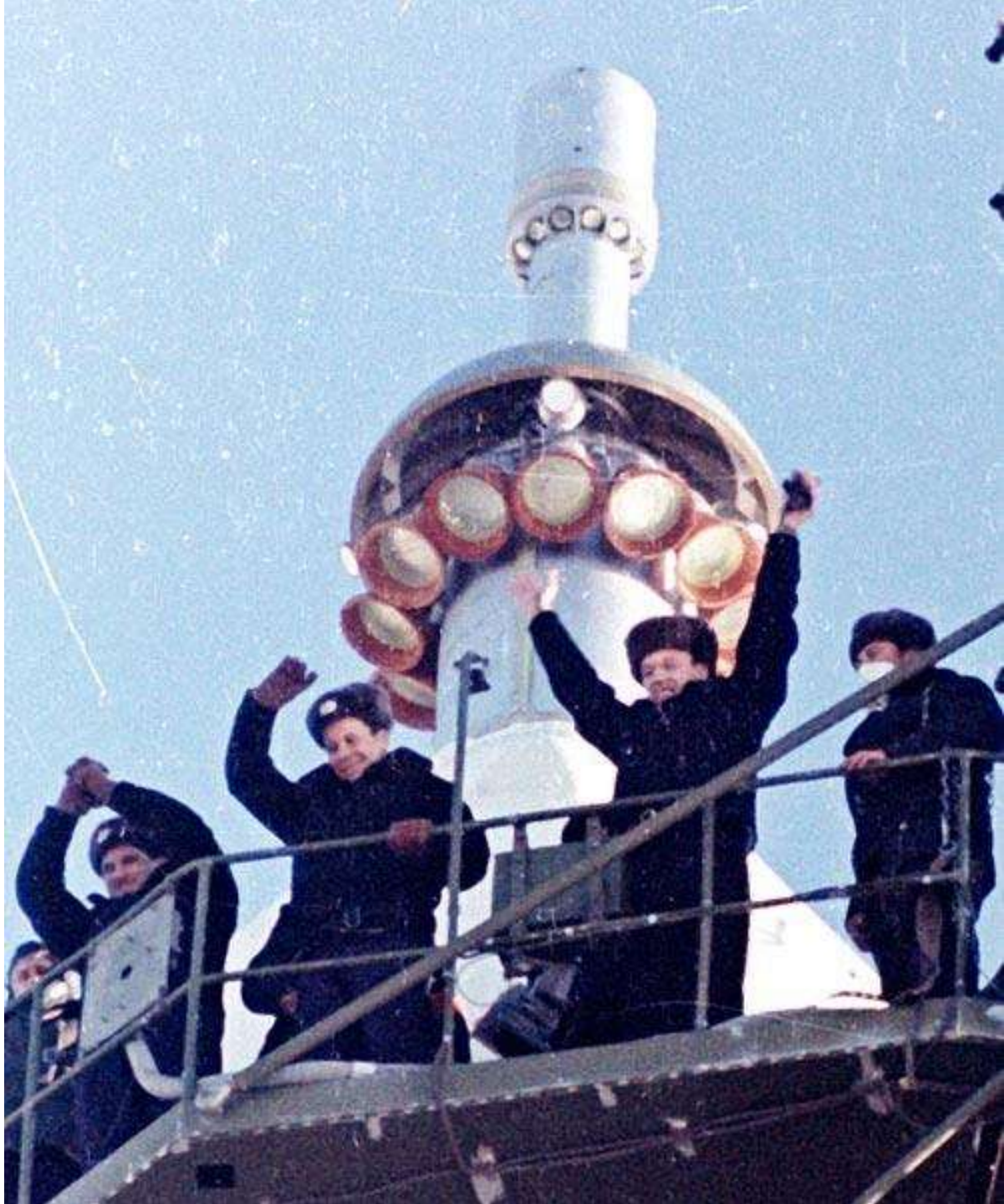
Союз-5
15-18.01.1969
3 сут 1 час

**Борис ВОЛЫНОВ
Алексей ЕЛИСЕЕВ
Евгений ХРУНОВ**



Первая пилотируемая стыковка, переход космонавтов

Союз-5



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов



1967-1972: Лунная гонка



В.Ш. [unclear] [unclear], Е.Хрунов, Б.Волынов



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов



Apollo-9
03-13.03.1969
10 сут 1 час

Джеймс МакДИВИТТ
Дэвид СКОТТ
Рассел ШВАЙКАРТ



Испытания основного корабля и лунного модуля на околоземной орбите

1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов



1969



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



1970



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Apollo-10
18-26.05.1969
8 суток



Томас СТАФФОРД
Юджин СЕРНАН
Джон ЯНГ

1970



Испытания основного корабля и лунного модуля на околоземной орбите

1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов



1969



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



1970



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов



Авария Н1
03.07.1969



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов

ЛУНА-15

Доставить пробу грунта до посадки «Аполлона»?!
13 июля 1969 г.



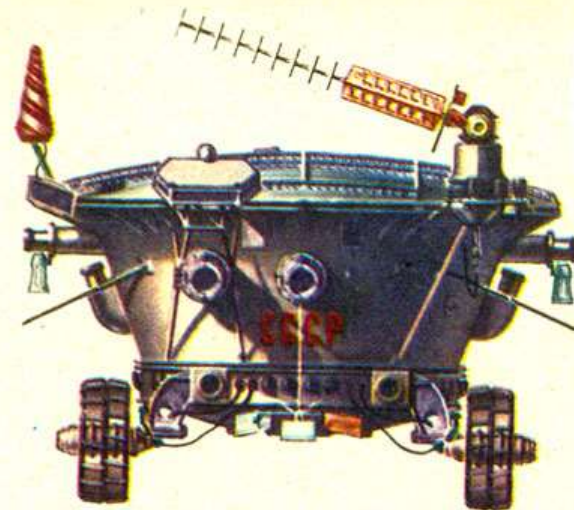
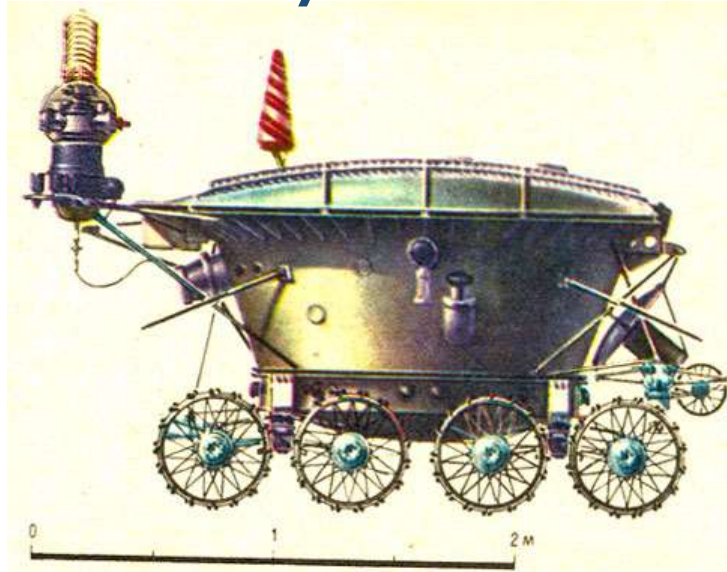
Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



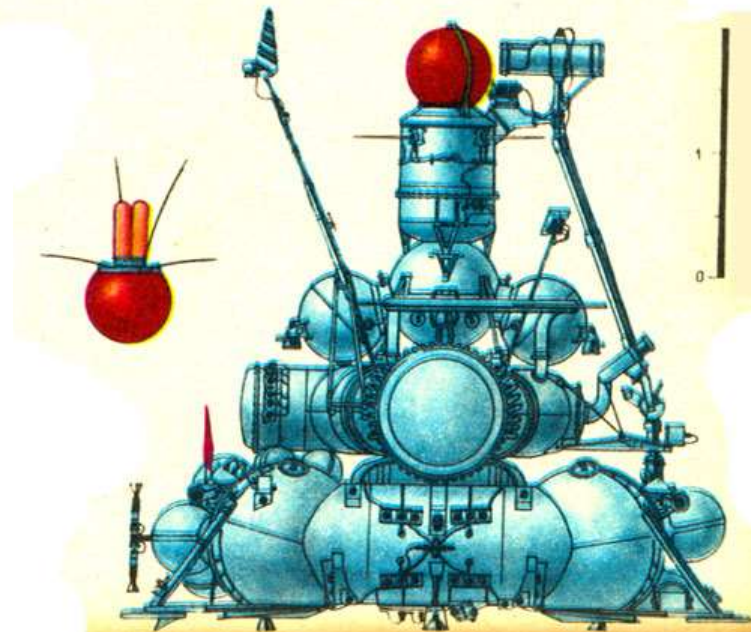
Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



1967-1972: Лунная гонка



**«Луноходы» и
автоматические
станции для возврата
лунного грунта –
альтернативный трек**



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов



1969



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



1970



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



Apollo-11
16-24.07.1969
8 сут 3 часа



Нил АРМСТРОНГ
Эдвин ОЛДРИН
Майкл КОЛЛИНС

1970

Первая высадка на Луну

Экипаж «Аполлона-11»

Майкл Коллинз

Нил Армстронг

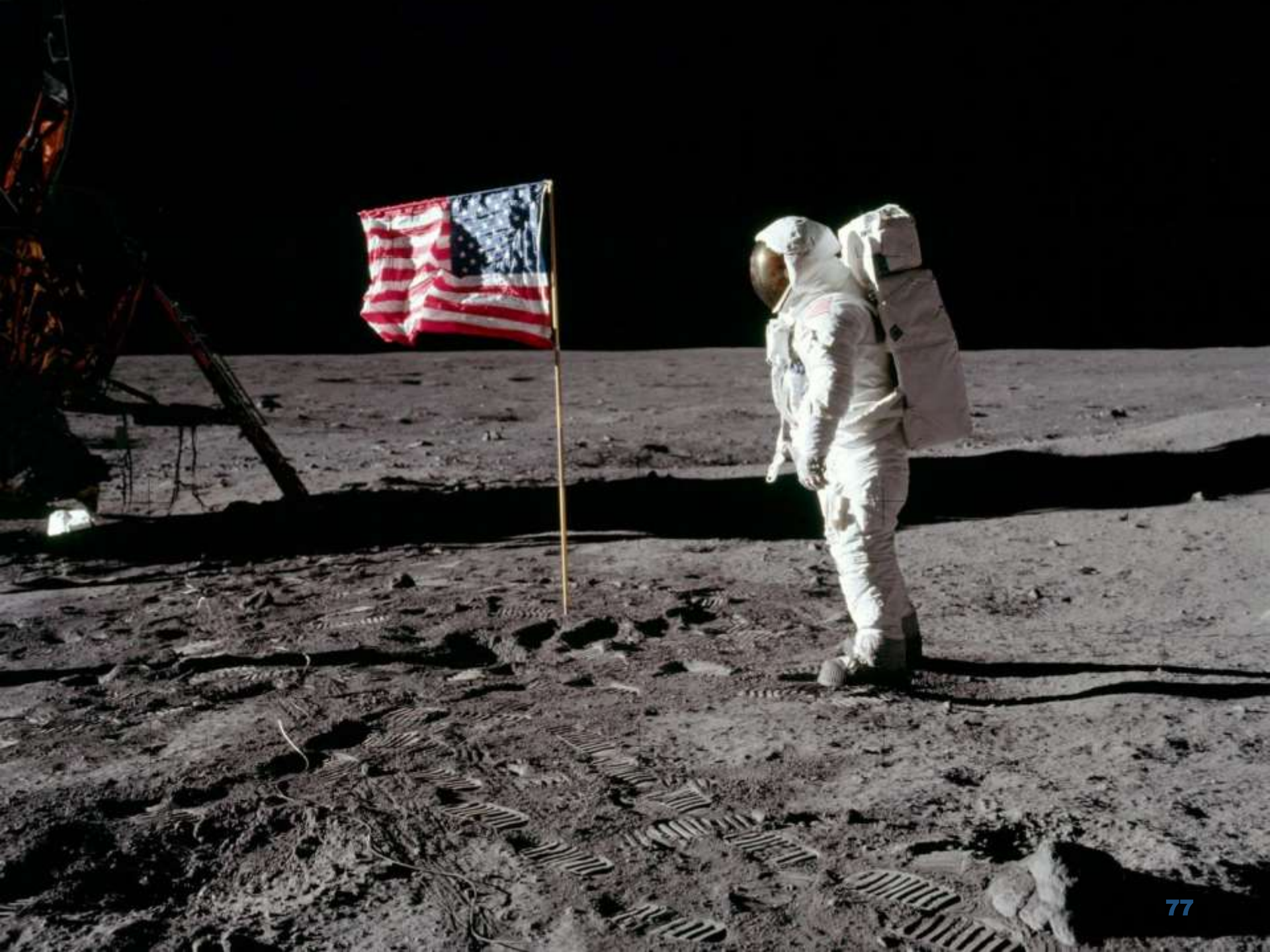
Эдвин «Базз» Олдрин

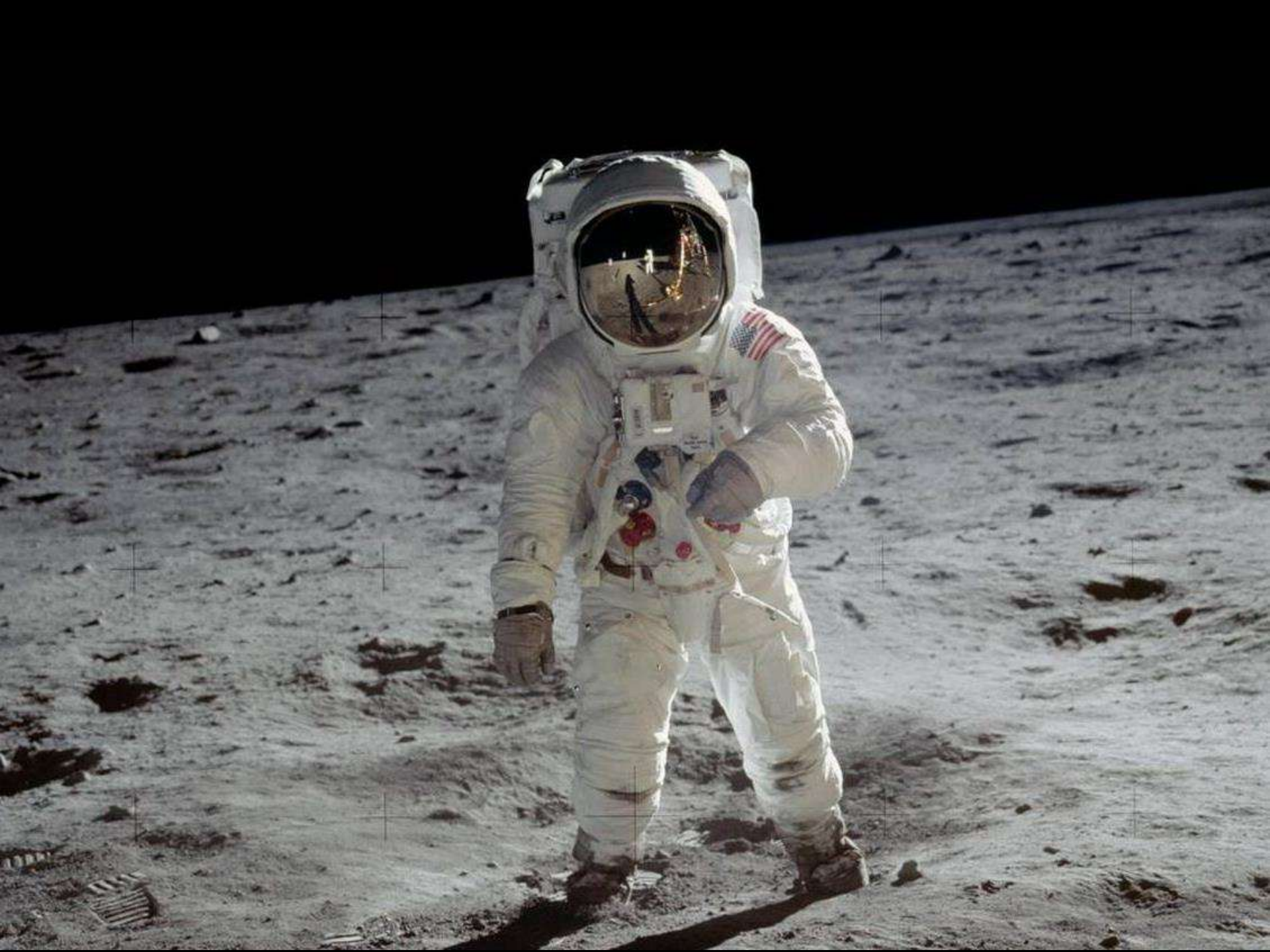




20 июля 1969 г.







САМАЯ ОПАСНАЯ МИССИЯ В ИСТОРИИ

РАЙАН ГОСЛИНГ КЛЭР ФОЙ

ЧЕЛОВЕК НА ЛУНЕ

ОТ ОСКАРОНОСНОГО РЕЖИССЕРА ФИЛЬМА ЛА-ЛА ЛЕНД

В КИНО С 11 ОКТЯБРЯ

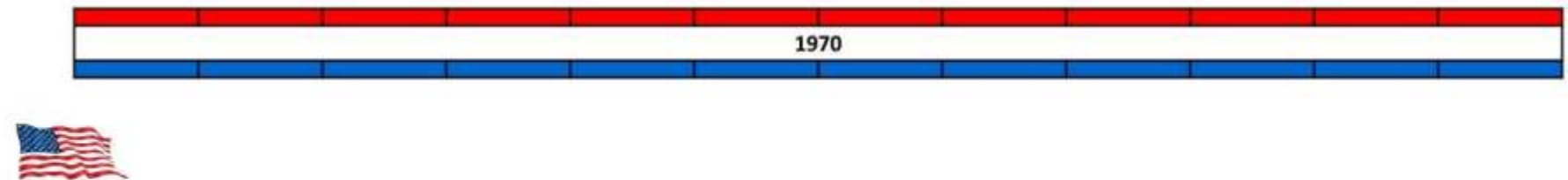
Оскар®
Лучший фильм

12+

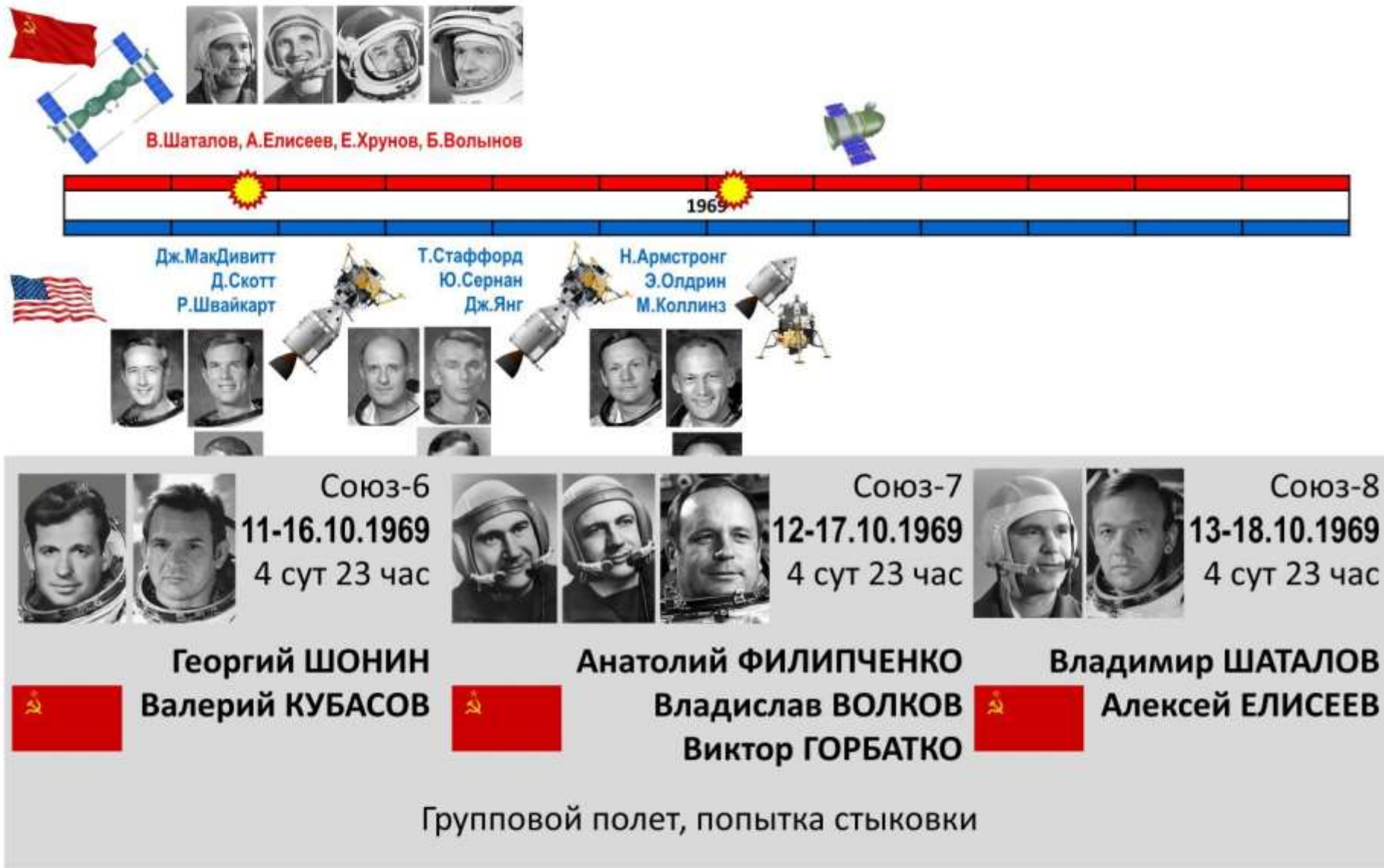
1967-1972: Лунная гонка



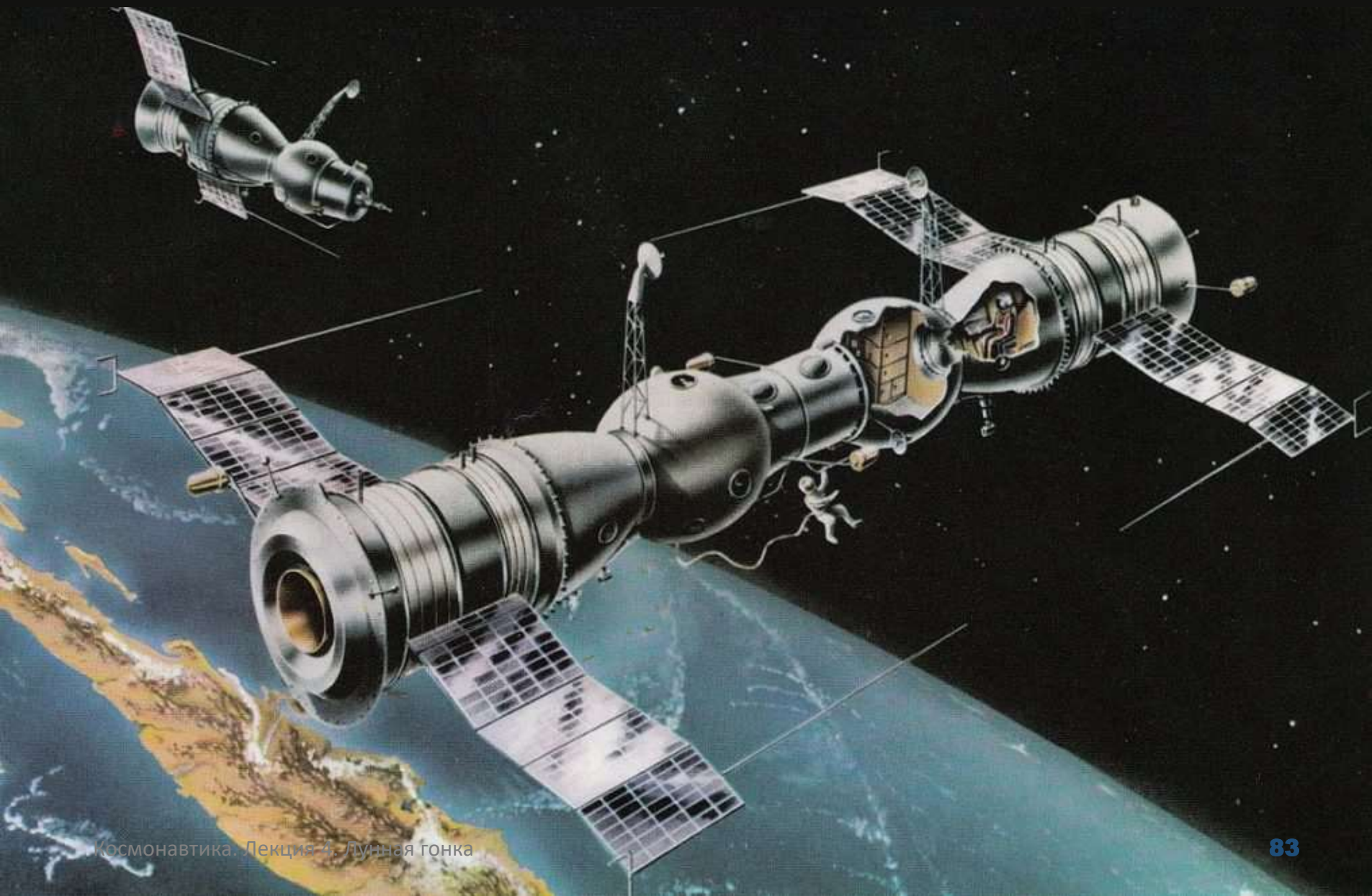
1967-1972: Лунная гонка



1967-1972: Лунная гонка



«Космическая эскадра» (план)



1967-1972: Лунная гонка



1967-1972: Лунная гонка



Apollo-12
14-24.11.1969
10 сут 5 часов



Чарльз КОНРАД
Алан БИН
Ричард ГОРДОН



Вторая высадка на Луну



1967-1972: Лунная гонка



Г.Шонин
В.Кубасов
В.Шаталов
А.Елисеев
А.Филипченко
В.Волков
В.Горбатко



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



Н.Армстронг
Э.Олдрин
М.Коллинз



Ч.Конрад
А.Бин
Р.Гордон



1967-1972: Лунная гонка



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов



Г.Шонин
В.Кубасов
А.Филипченко
В.Волков
В.Горбатко



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



Н.Армстронг
Э.Олдрин
М.Коллинз



Ч.Конрад
А.Бин
Р.Гордон



1967-1972: Лунная гонка



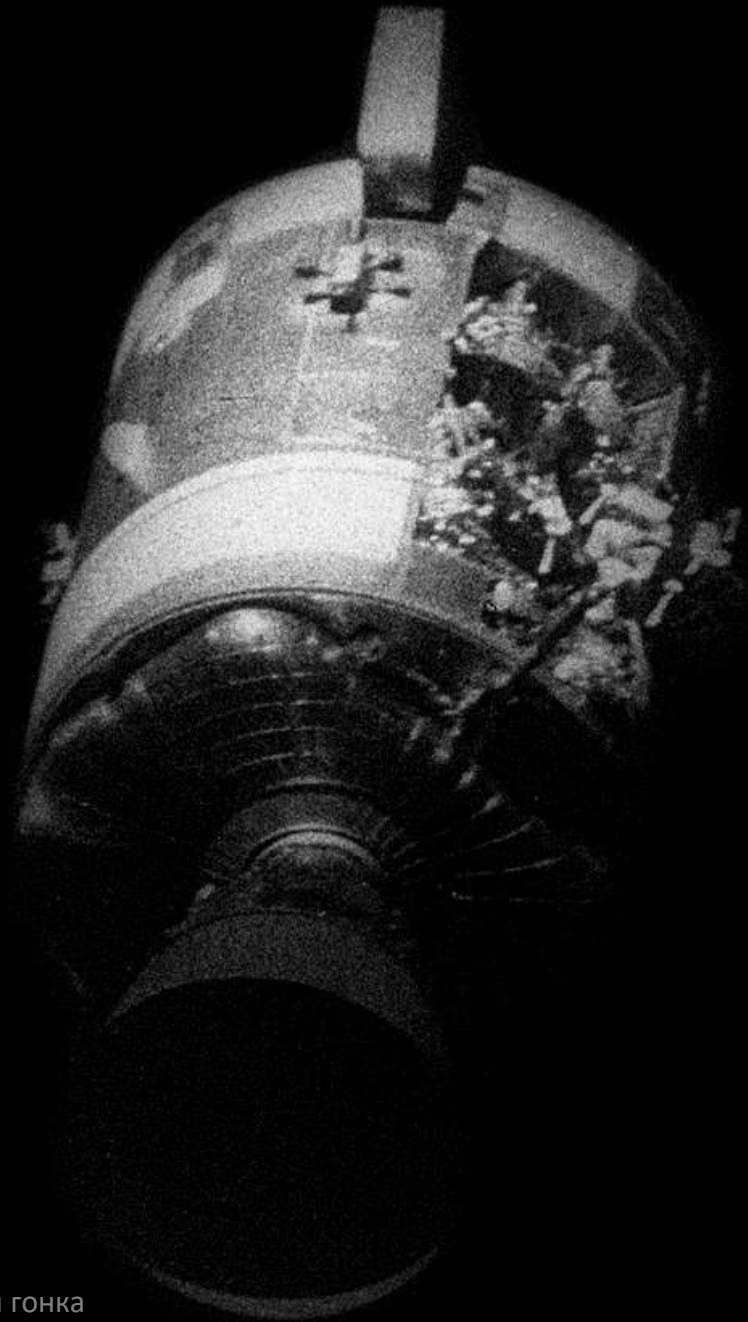
Apollo-13
11-17.04.1970
5 сут 23 часа

Джеймс ЛОВЕЛЛ
Джон СУАЙГЕРТ
Фред ХЕЙЗ

Аварийный облет Луны



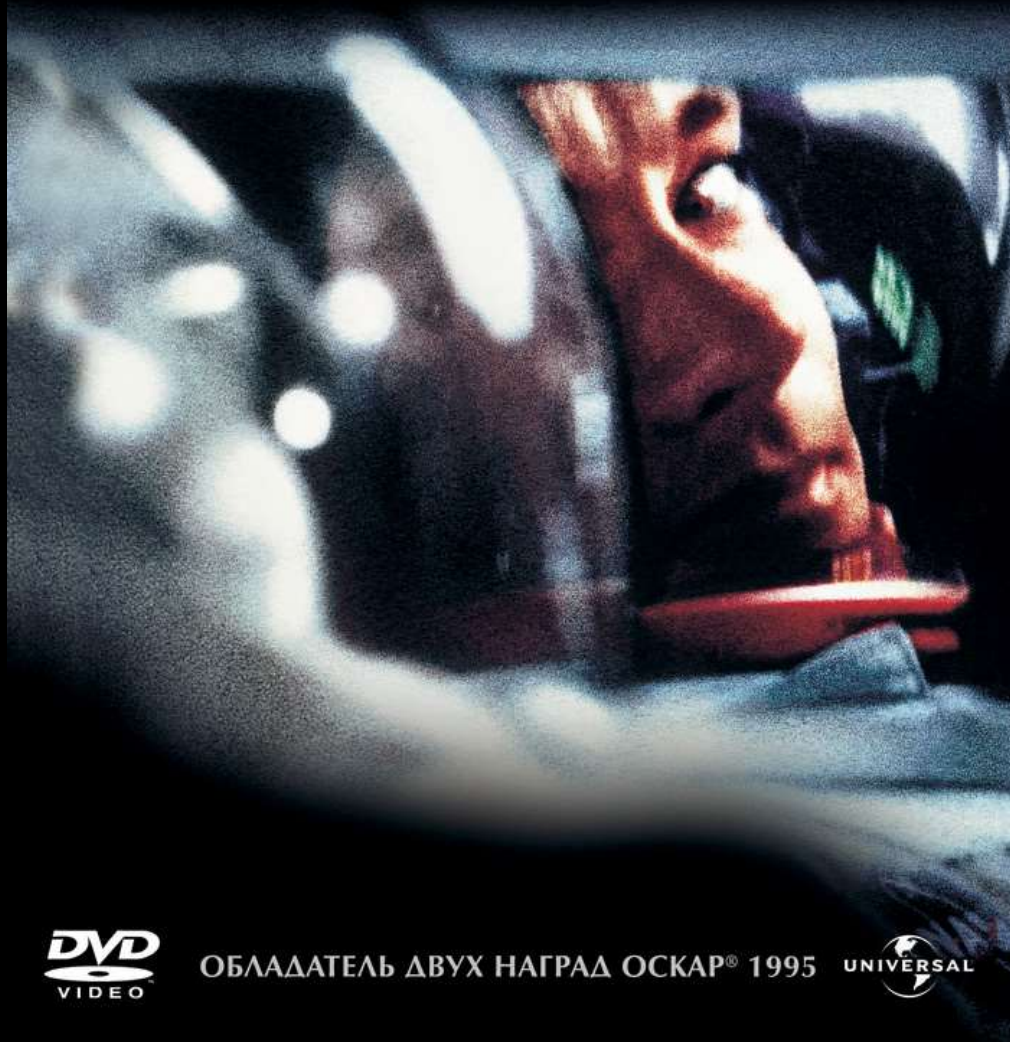
Аполлон-13



ТОМ КЕВИН БИЛЛ ГЭРИ ЭД
ХЭНКС БЭЙКОН ПЭКСТОН СИНИЗ ХАРРИС

ФИЛЬМ РОНА ХОВАРДА

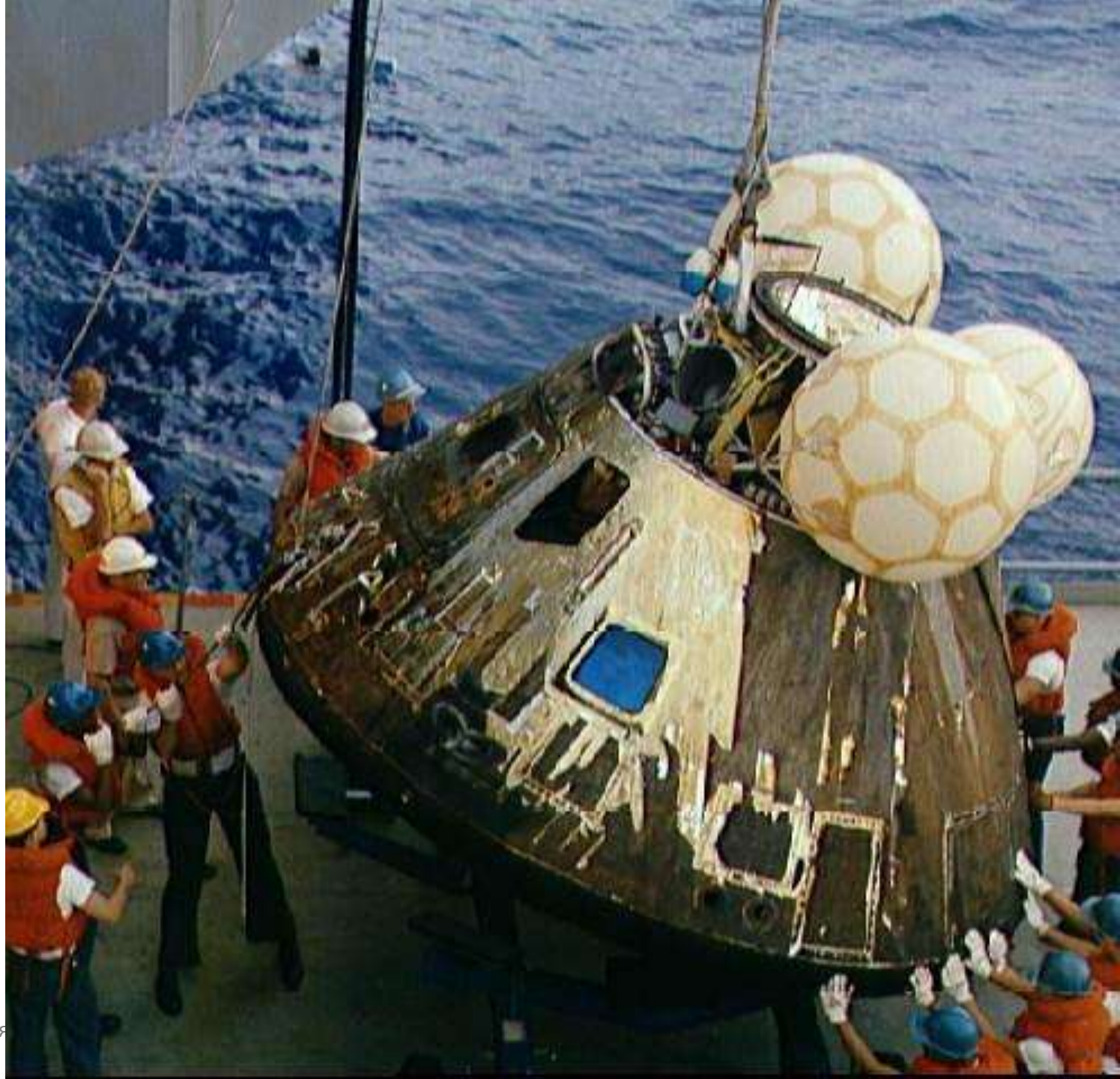
АПОЛЛОН 13



ОБЛАДАТЕЛЬ ДВУХ НАГРАД ОСКАР® 1995



Аполлон -13



1967-1972: Лунная гонка



Г.Шонин
В.Кубасов
А.Елисеев
А.Филипченко
В.Волков
В.Горбатко



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



Н.Армстронг
Э.Олдрин
М.Коллинз



Ч.Конрад
А.Бин
Р.Гордон



Дж.Ловелл
Дж.Суигерт
Ф.Хейз



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев, Е.Хрунов, Б.Волынов



Г.Шонин
В.Кубасов
А.Филипченко
В.Волков
В.Горбатко
В.Шаталов
А.Елисеев



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



Н.Армстронг
Э.Олдрин
М.Коллинз



Ч.Конрад
А.Бин
Р.Гордон



Союз-9
1-19.06.1970
17 сут 17 часов

Андриян Николаев
Виталий Севастьянов

Рекорд длительности
полета



1967-1972: Лунная гонка



Г.Шонин
В.Кубасов
А.Елизеев
А.Филиппченко
В.Волков
В.Горбатко



А.Николаев
В.Севастьянов



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов
А.Елизеев



А.Николаев
В.Севастьянов



ЛУНА-16
101 г лунного грунта!
12 декабря 1970 г.



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов
А.Елизеев



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



Н.Армстронг
Э.Олдрин
М.Коллинз



Ч.Конрад
А.Бин
Р.Гордон



А.Николаев
В.Севастьянов



Дж.Ловелл
Дж.Суигерт
Ф.Хейз



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов
А.Елизеев



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



Н.Армстронг
Э.Олдрин
М.Коллинз



Ч.Конрад
А.Бин
Р.Гордон



А.Николаев
В.Севастьянов



ЗОНД-8
20 октября 1970 г.



Дж.Ловелл
Дж.Суигерт
Ф.Хейз



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов
А.Елизеев



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



Н.Армстронг
Э.Олдрин
М.Коллинз



Ч.Конрад
А.Бин
Р.Гордон



А.Николаев
В.Севастьянов



Дж.Ловелл
Дж.Суигерт
Ф.Хейз



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов
А.Елисеев



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



Н.Армстронг
Э.Олдрин
М.Коллинз



Ч.Конрад
А.Бин
Р.Гордон



А.Николаев
В.Севастьянов



ЛУНОХОД-1
17 ноября 1970 г.



Дж.Ловелл
Дж.Суигерт
Ф.Хейз



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов
А.Елисеев



Дж.МакДивитт
Д.Скотт
Р.Швайкарт



Т.Стаффорд
Ю.Сернан
Дж.Янг



Н.Армстронг
Э.Олдрин
М.Коллинз



Ч.Конрад
А.Бин
Р.Гордон



А.Николаев
В.Севастьянов



Дж.Ловелл
Дж.Суигерт
Ф.Хейз



1967-1972: Лунная гонка



1967-1972: Лунная гонка



Apollo-14
1-10.02.1971
9 суток



Алан ШЕПАРД
Эдгар МИТЧЕЛЛ
Стюарт РУСА

1972

Третья высадка на Луну

1967-1972: Лунная гонка



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



1967-1972: Лунная гонка



Т2К – испытания лунного корабля
«Космос-398» - 21 февраля 1971 г.



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



1967-1972: Лунная гонка



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



1967-1972: Лунная гонка



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Союз-10
22-24.04.1971
2 суток



Владимир ШАТАЛОВ
Алексей ЕЛИСЕЕВ
Николай РУКАВИШНИКОВ

Первая экспедиция к «Салюту-1»,
стыковка не удалась



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



1972



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Союз-11
6-29.06.1971
23 сут 18 часов

Георгий ДОБРОВОЛЬСКИЙ
Владислав ВОЛКОВ
Виктор ПАЦАЕВ



Экспедиция к «Салюту-1»,
катастрофа при посадке

1972

1967-1972: Лунная гонка



**В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников**



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев

1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



1972



1967-1972: Лунная гонка



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Apollo-15
26.07-7.08.1971
12 сут 7 часов

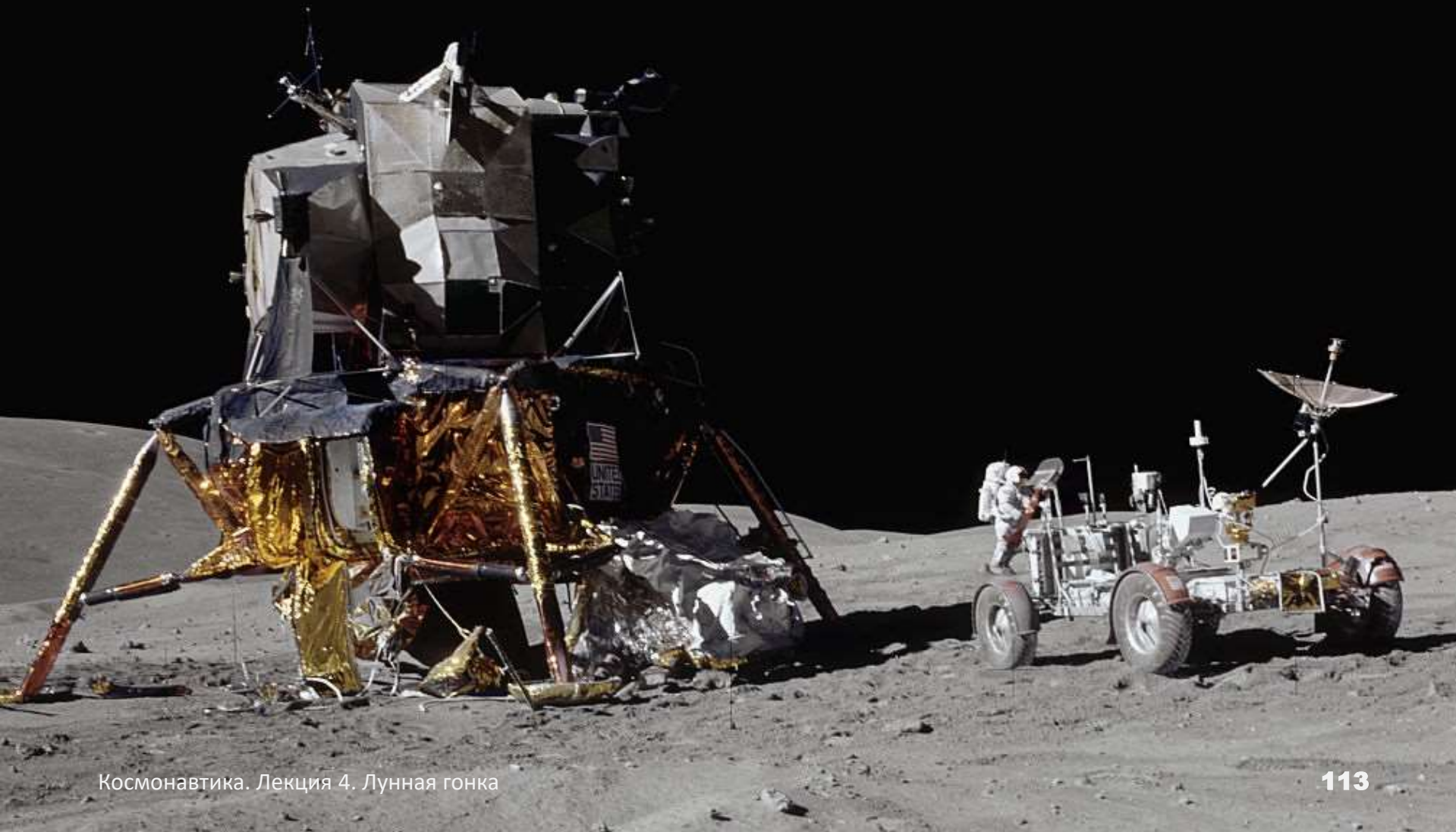


Дэвид СКОТТ
Джеймс ИРВИН
Альфред УОРДЕН

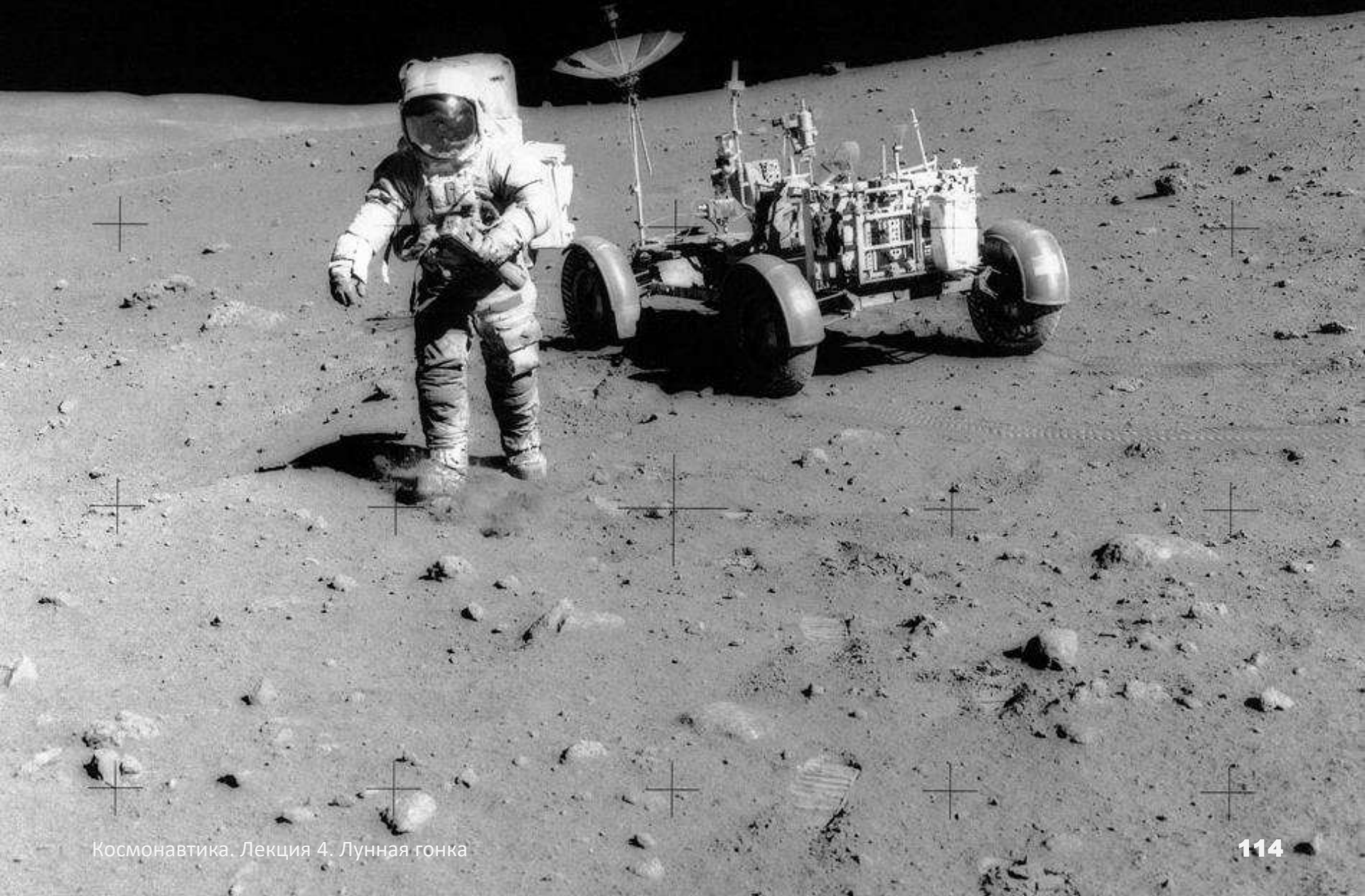
1972

Четвертая высадка на Луну, первая
экспедиция с ровером

Moon Rover



Moon Rover



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев



1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Д.Скотт
Дж.Ирвин
А.Уорден



1972



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев



T2K – испытания лунного корабля
«Космос-434» - 12 августа 1971 г.

1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



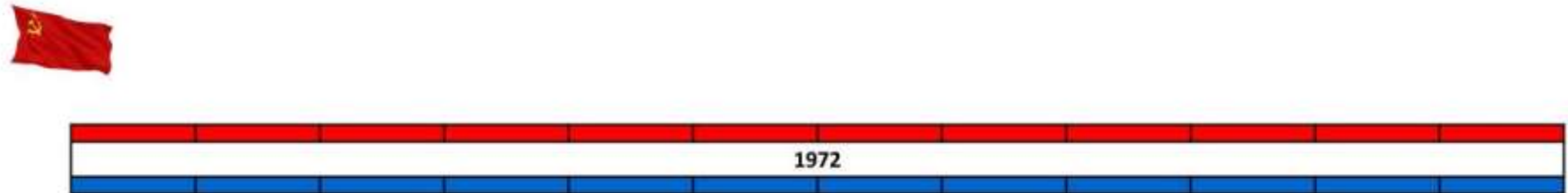
Д.Скотт
Дж.Ирвин
А.Уорден



1972



1967-1972: Лунная гонка



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев



1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Д.Скотт
Дж.Ирвин
А.Уорден



ЛУНА-20
53 г лунного грунта!
14 февраля 1972 г.

1972



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев



1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Д.Скотт
Дж.Ирвин
А.Уорден



1972



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев



1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Д.Скотт
Дж.Ирвин
А.Уорден



Apollo-16
16-27.04.1972
11 сут 2 часа



Джон ЯНГ
Чарльз ДЬЮК
Томас МАТТИНГЛИ

1972

Пятая высадка на Луну

Аполлон-16



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев



1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Д.Скотт
Дж.Ирвин
А.Уорден



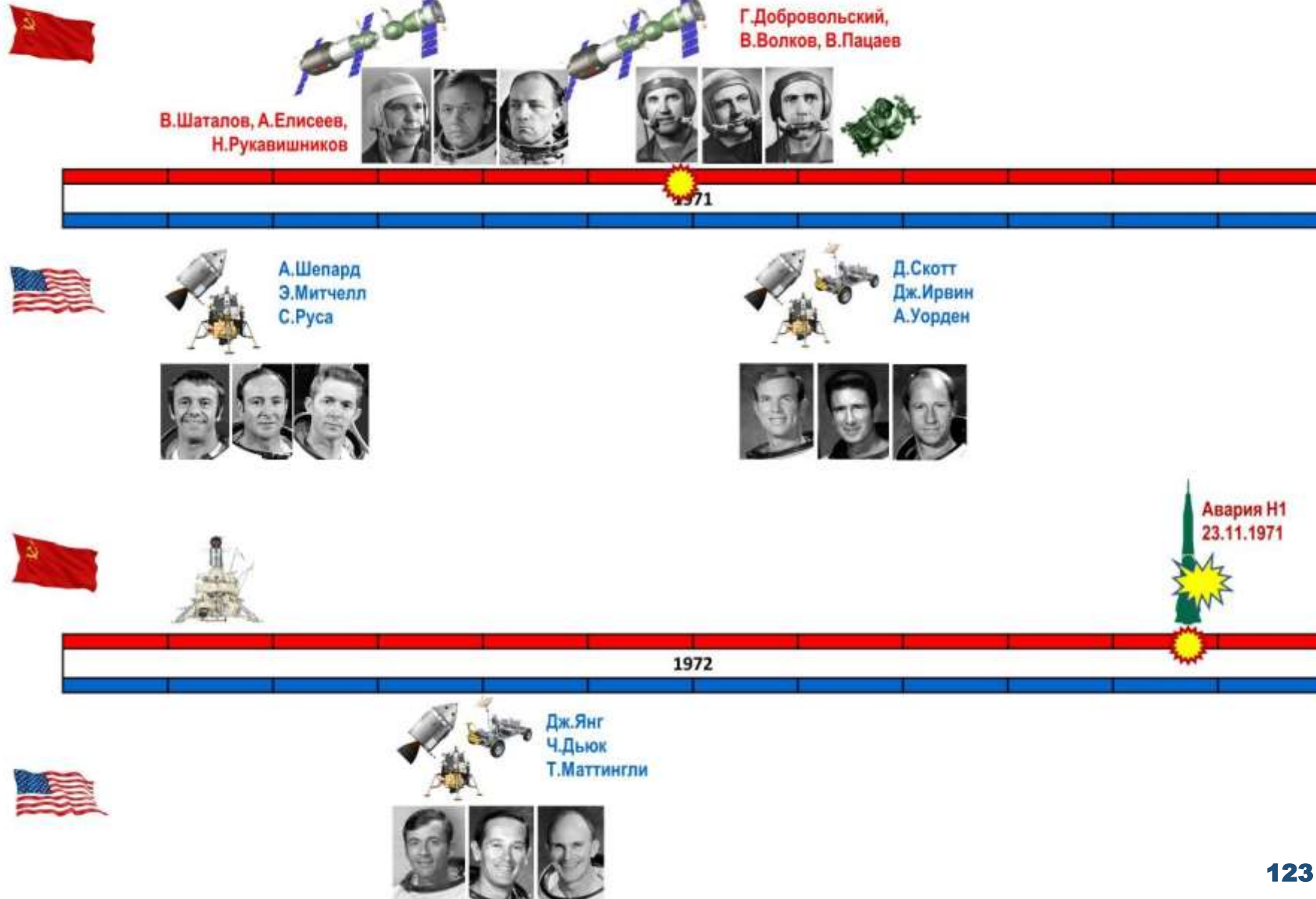
1972



Дж.Янг
Ч.Дьюк
Т.Маттингли



1967-1972: Лунная гонка



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев



1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Д.Скотт
Дж.Ирвин
А.Уорден



Apollo-17
7-19.12.1972
12 сут 14 часов



Юджин СЕРНАН
Харрисон ШМИТТ
Рональд ЭВАНС



Шестая высадка на Луну,
первый ученый (геолог) в экипаже



1972



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев



1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Д.Скотт
Дж.Ирвин
А.Уорден



1972



Дж.Янг
Ч.Дьюк
Т.Маттингли



Ю.Сернан
Х.Шмитт
Р.Эванс



1967-1972: Лунная гонка



В.Шаталов, А.Елисеев,
Н.Рукавишников



Г.Добровольский,
В.Волков, В.Пацаев



1971



А.Шепард
Э.Митчелл
С.Руса



Д.Скотт
Дж.Ирвин
А.Уорден



Орбитальные
станции



1972



Дж.Янг
Ч.Дьюк
Т.Маттингли



Ю.Сернан
Х.Шмитт
Р.Эванс

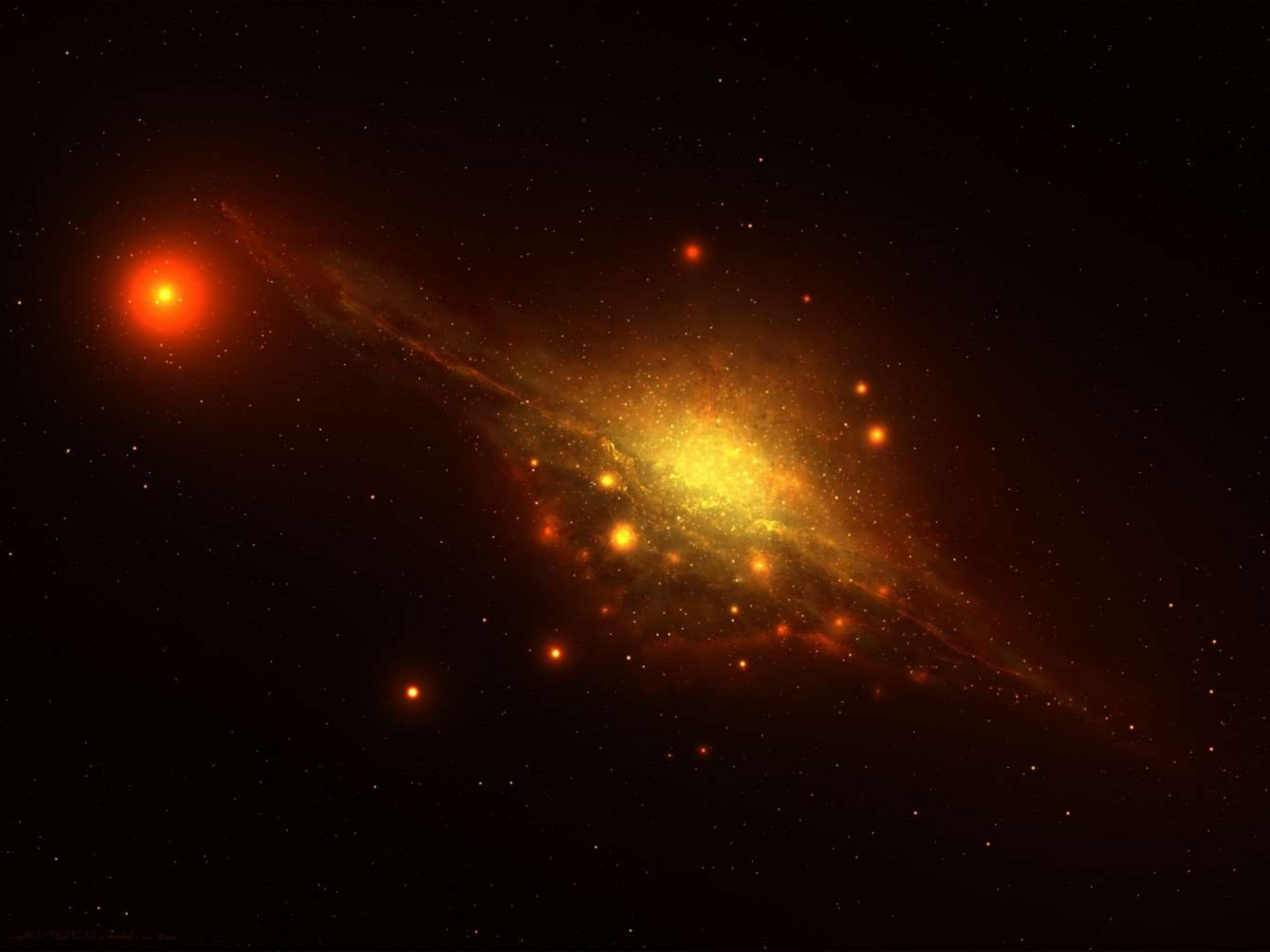


Основные научные результаты «Аполлонов» 1/2

- Луна – это не первичный «статичный» объект. Она является землеподобным телом с внутренней структурой (ядро, литосфера, кора), подобной земной.
- Поверхность Луны хранит следы ранней истории (первый миллиард лет), общей для всех планет земной группы.
- Самые молодые скалы Луны имеют практически тот же возраст (3,2 – 4,6 млрд лет), что и древнейшие скалы Земли, при этом поверхность Земли постоянно видоизменяется, а на Луне можно наблюдать ее ранние формы.
- Луна и Земля имеют общее происхождение и образовались из общего источника материалов, вошедших в их состав в разных пропорциях
- Луна безжизненна; на ней нет живых организмов, окаменелостей или местных органических соединений.
- Лунные породы возникли в результате безводных высокотемпературных процессов и делятся на три основных типа: базальты, анортозиты и брекчии.

Основные научные результаты «Аполлонов» 2/2

- Изначально Луна была расплавлена на большую глубину («океан магмы»). В породах нагорий содержатся остатки ранних пород низкой плотности, которые поднимались к поверхности океана магмы.
- После этапа «океана» последовала серия столкновений с крупными астероидами, создавшими бассейны, позже заполненные потоками лавы.
- Луна слегка асимметрична по форме, что, возможно, объясняется притяжением Земли. Ее кора толще на дальней стороне, а большинство вулканических бассейнов и масконов расположены на видимой стороне.
- Поверхность Луны покрыта щебнем из обломков породы и пыли – лунным реголитом, который содержит историческую информацию о солнечной радиации, важную для понимания климатических изменений на Земле.



Итоги

- «Лунная гонка» целенаправленно велась США в рамках единой национальной программы, а в СССР неоднократно перепланировалась и в результате была нашей страной проиграна
- Высадка человека на Луну стало третьим глобальным достижением космонавтики после запуска первого спутника и первого космонавта
- Авария «Аполлона-13» и спасение экипажа продемонстрировали большую гибкость и запас надежности космической техники