

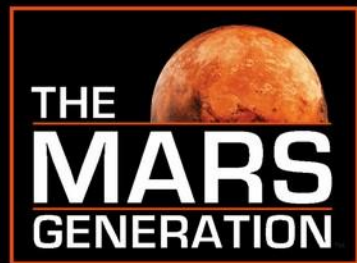


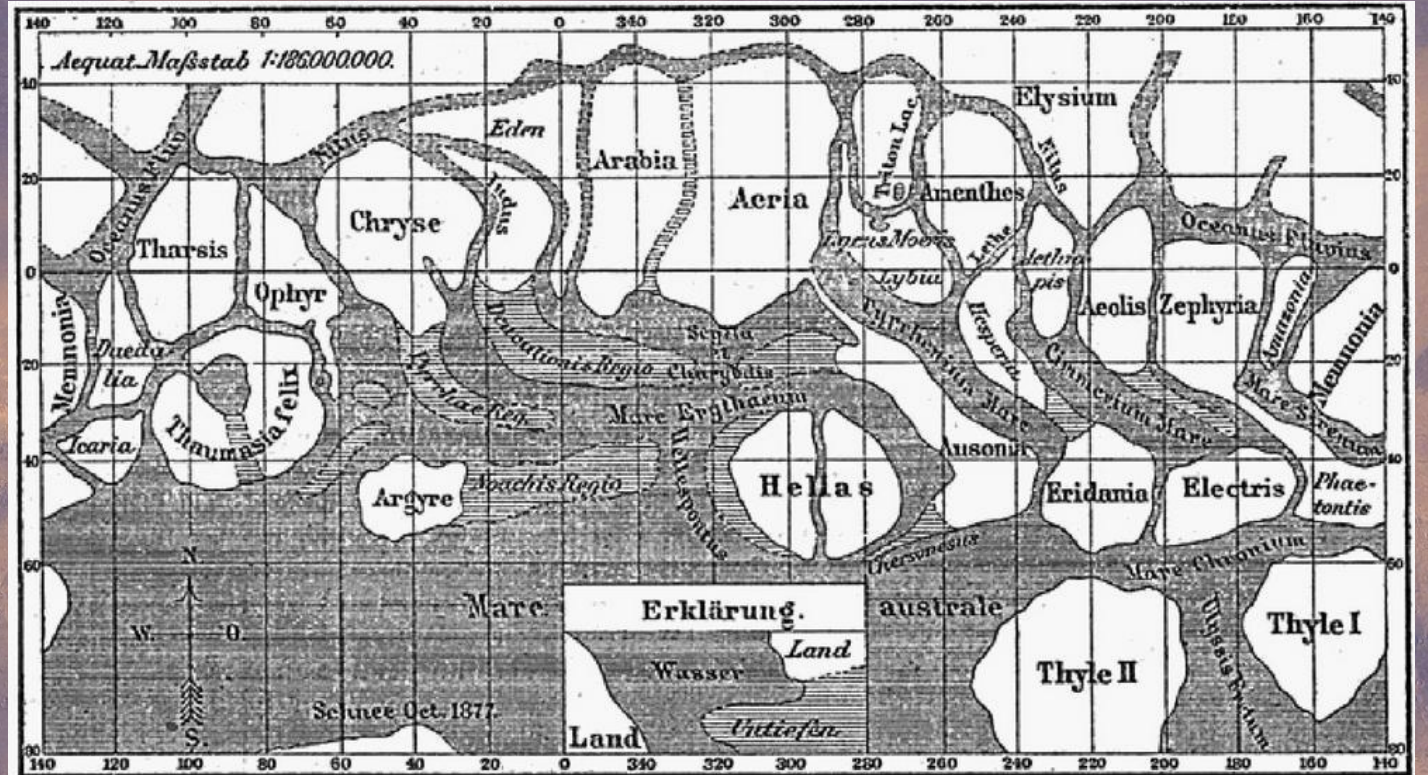
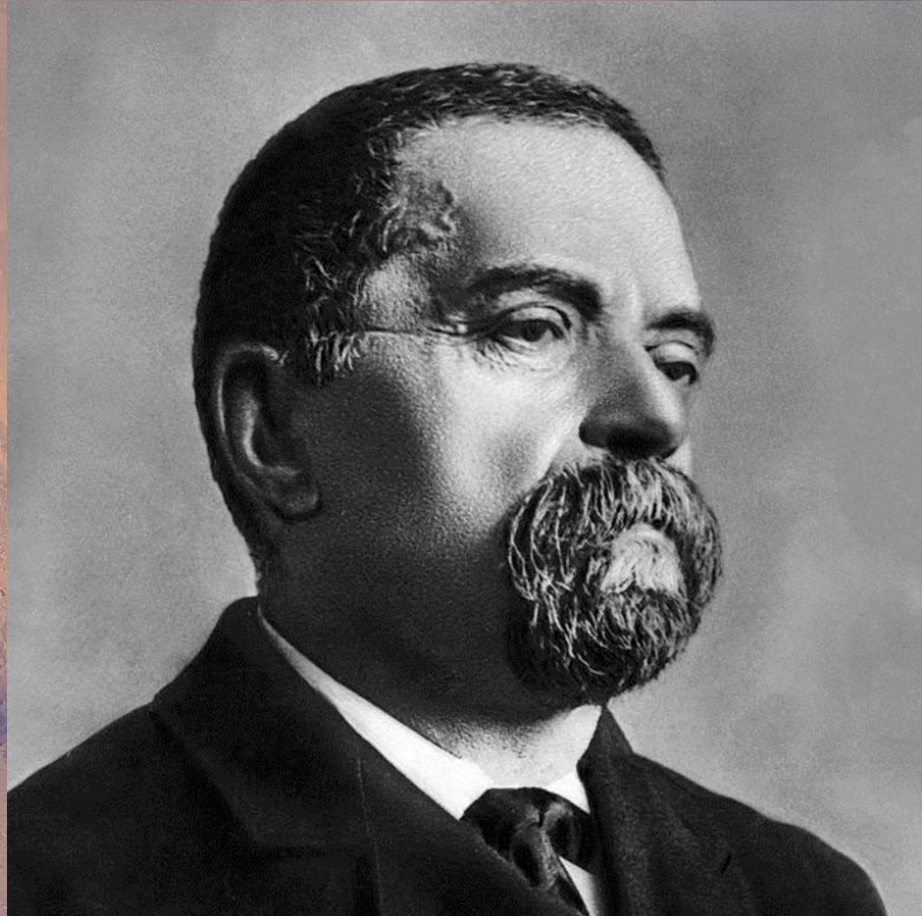
Через тернии к Марсу



Нырков Денис

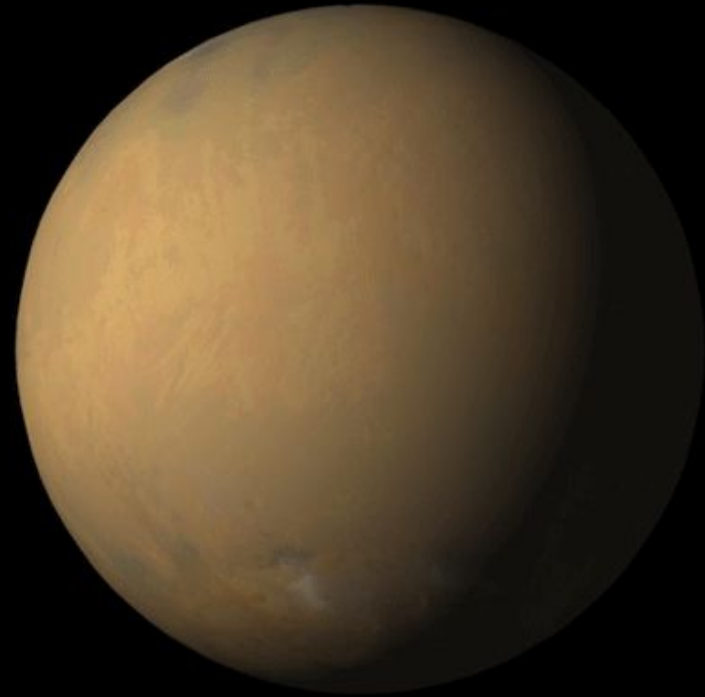
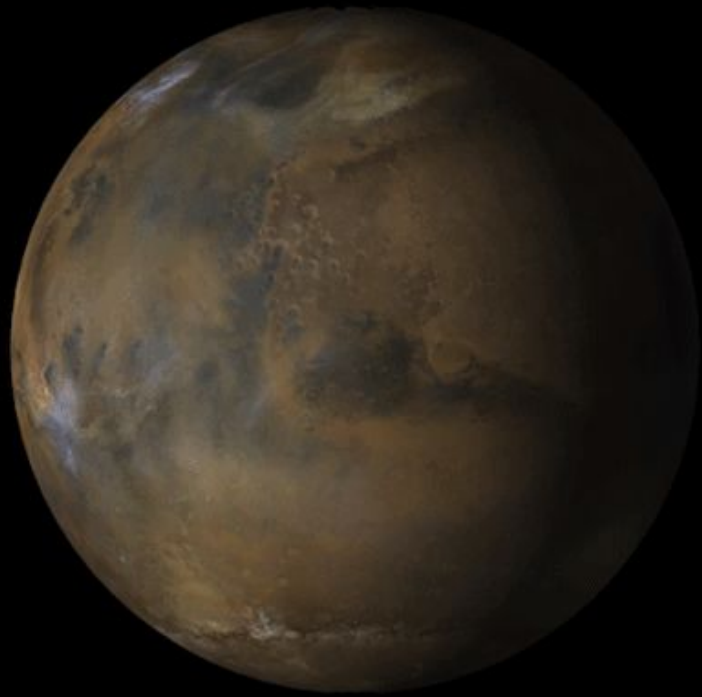
@PerAsperaAdMars





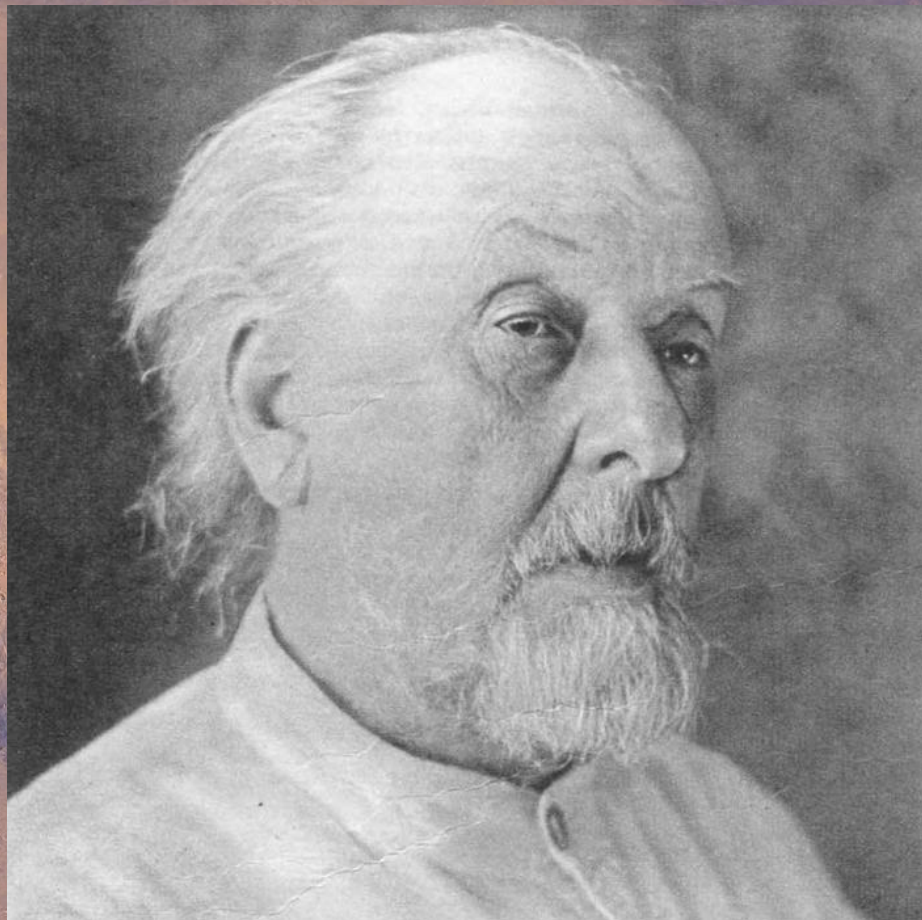
Каналы «открытые» Джованни Скиапарелли



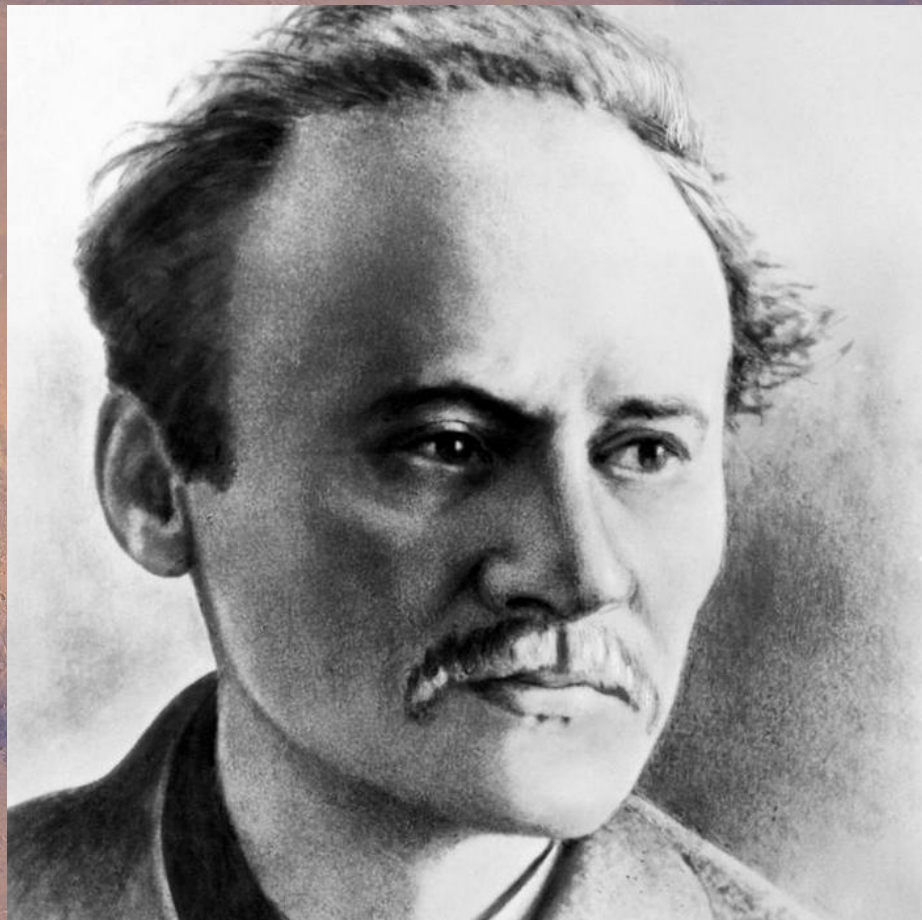


An aerial photograph of a vast, arid desert landscape, likely the Atacama Desert in Chile. The terrain is a mix of reddish-brown and tan hues, with numerous small, circular features that could be ancient rock formations or mineral deposits. A prominent white rectangular box is centered horizontally across the middle of the image, containing the title text. The background shows a flat, expansive plain with subtle variations in color and texture, suggesting different geological compositions or mineral deposits. The overall scene is desolate and remote, emphasizing the harsh environment of the region.

Проекты полёта на Марс



«Они, герои, смельчаки, проложат первые воздушные тропы трасс: Земля — орбита Луны, Земля — орбита Марса, а ещё далее: Москва — Луна, Калуга — Марс», - из выступления Константина Циолковского по Всесоюзному радио 1 мая 1935 года.



Лозунг «Вперед, на Марс!» был личным девизом Фридриха Цандера.

Космоплан Цандера





«К 2000 году мы, несомненно, проведём масштабную операцию на Луне, мы достигнем пилотируемой высадки на Марс и, вполне возможно, мы отправим людей к внешним планетам», - *Вернер фон Браун.*

The Mars Project

Многоразовая ракета-носитель

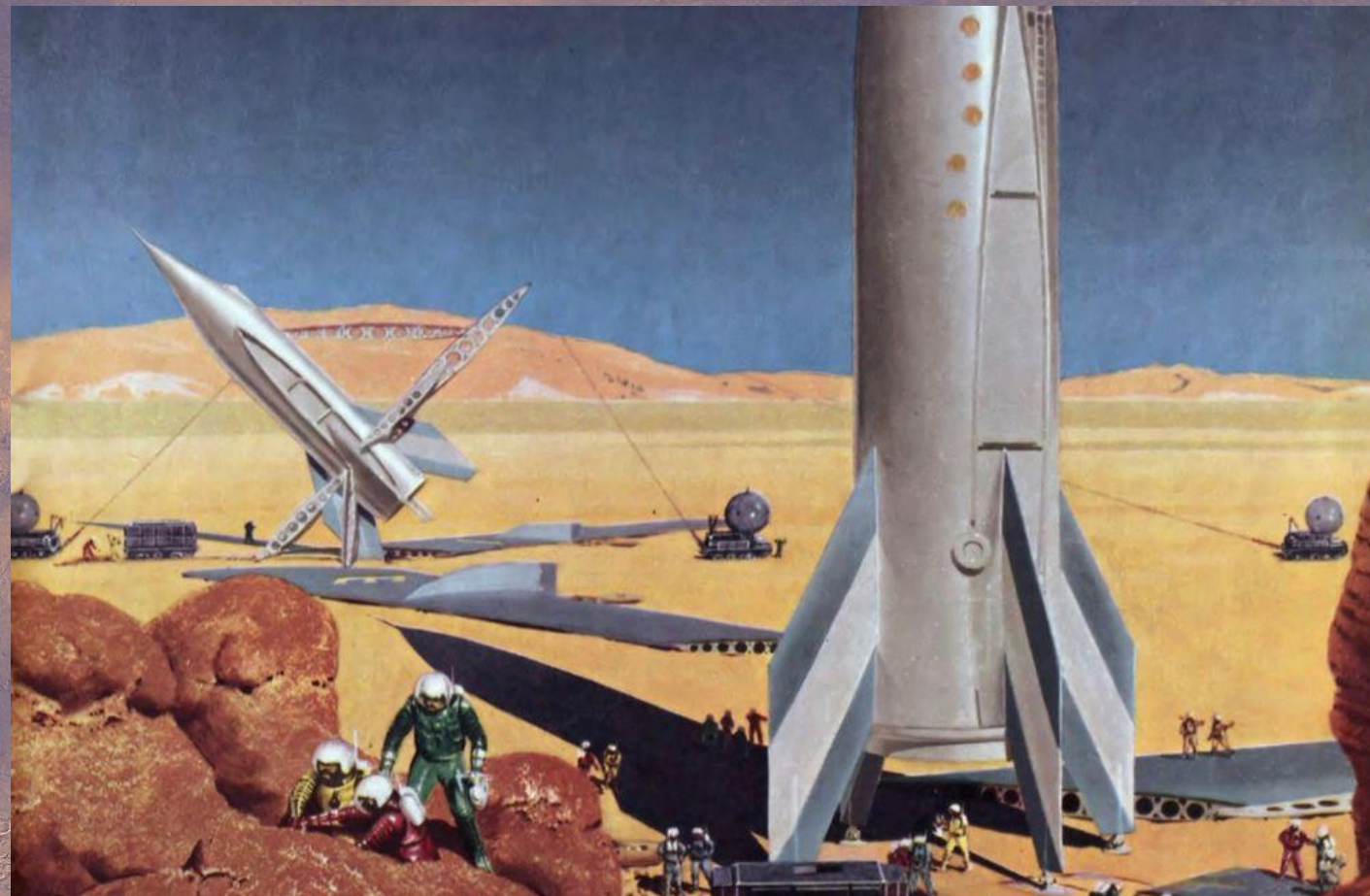
Стартовая масса – 7000 тонн

Полезная масса – 36 тонн на орбиту

Экспедиция из 10 кораблей

Пусковая программа – 905 запусков

Общий экипаж – 70 человек





- Хотел бы я знать, кто будет проектировать и строить корабль для полета человека в космос.
- Конечно, это будет коллектив, обязательно коллектив!
- Знаю, и ты, и я будем в этом коллективе. И если ни одна наша ракета еще не летала в космос, то это не значит, что мы не доживем до межпланетного полета человека. Обязательно доживем!...

Из разговора Сергея Королёва с Михаилом Тихонравовым.

Состав ТМК:

Общая масса – 360 тонн

Отлётная ступень – 257 тонн

Перелётный комплекс – 53 тонны

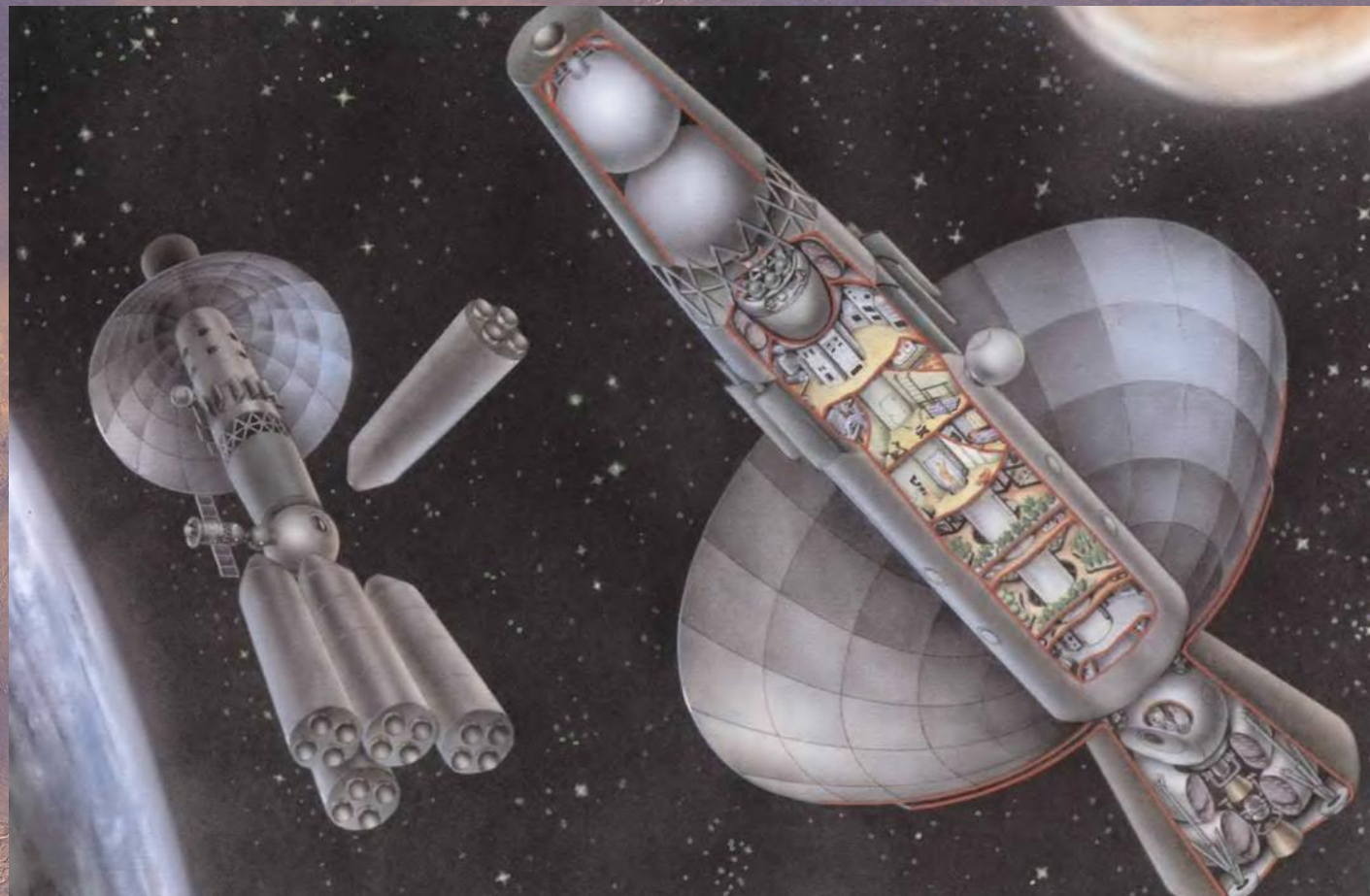
Посадочный комплекс – 30 тонн

Тормозной щит – 20 тонн

Возвратный аппарат – 2 тонны

Сборка модулями массой до 75 тонн

Экипаж – 3 человека



Mars Direct

Общая масса корабля – 47 тонн

**Из них топливо – 8 тонн
(водород)**

**По прилёту к водороду
добавляется углекислый газ из
атмосферы и образуется 118
тонн топлива метан-кислород**

Экипаж – 4 человека



BFR/ITS/Starship *(SpaceX)*

Многоразовая ракета-носитель

Стартовая масса – 5000 тонн

**Полезный груз – 100 тонн на
поверхность Марса**

**Полное производство топлива на
Марсе (*из углекислого газа и
водяного льда*)**

Экипаж – до 100 человек



СКОЛЬКО СТОИТ ДОСТАВИТЬ ЧЕЛОВЕКА НА МАРС?

Научная миссия	Стоимость, млрд \$ (с поправкой на инфляцию)
Программа «Аполлон»	160
Строительство и обслуживание МКС	197
Пилотируемая экспедиция на Марс:	
оценка NASA от 1964 года	309
оценка Национальной академии наук, техники и медицины США от 2014 года (реализация NASA)	241
производная от оценки 2014 года, согласно сравнению эффективности работы SpaceX/NASA	23-55
оценка Илона Маска от 2016 года (реализация SpaceX)	порядка 10
оценка центра Келдыша от 2002 года (реализация Роскосмосом)	29

An aerial photograph of a dry, cracked, brown landscape, possibly a desert or a dried-up lake bed. The ground is covered in a network of dark, winding cracks. In the center of the image, there is a white rectangular box containing the text "Риски на пути к Марсу" in a bold, black, serif font.

Риски на пути к Марсу

Последствия

Здоровье в миссии и производительность

Смерть или перманентная травма 1-го или более членов экипажа, либо сильное снижение производительности на длительность миссии

Серьёзная травма, болезнь или потеря трудоспособности, которая может влиять на безопасность, либо серьёзное снижение производительности

Небольшие травмы/болезни с ограничениями, либо небольшое снижение производительности с требованием дополнительных ресурсов (время, расходники)

Временный дискомфорт или несущественный эффект на производительность - дополнительные ресурсы не требуются

Зелёный смягчение проверено

Жёлтый смягчение определено

Высокие	1 x 4	2 x 4	3 x 4
Средние	1 x 3	2 x 3	3 x 3
Низкие	1 x 2	2 x 2	3 x 2
Очень низкие	1 x 1	2 x 1	3 x 1

Низкий Средний Высокий
 $\leq 0,1\%$ $< 1\%$ $\geq 1\%$

Последствия

Длительные эффекты для здоровья

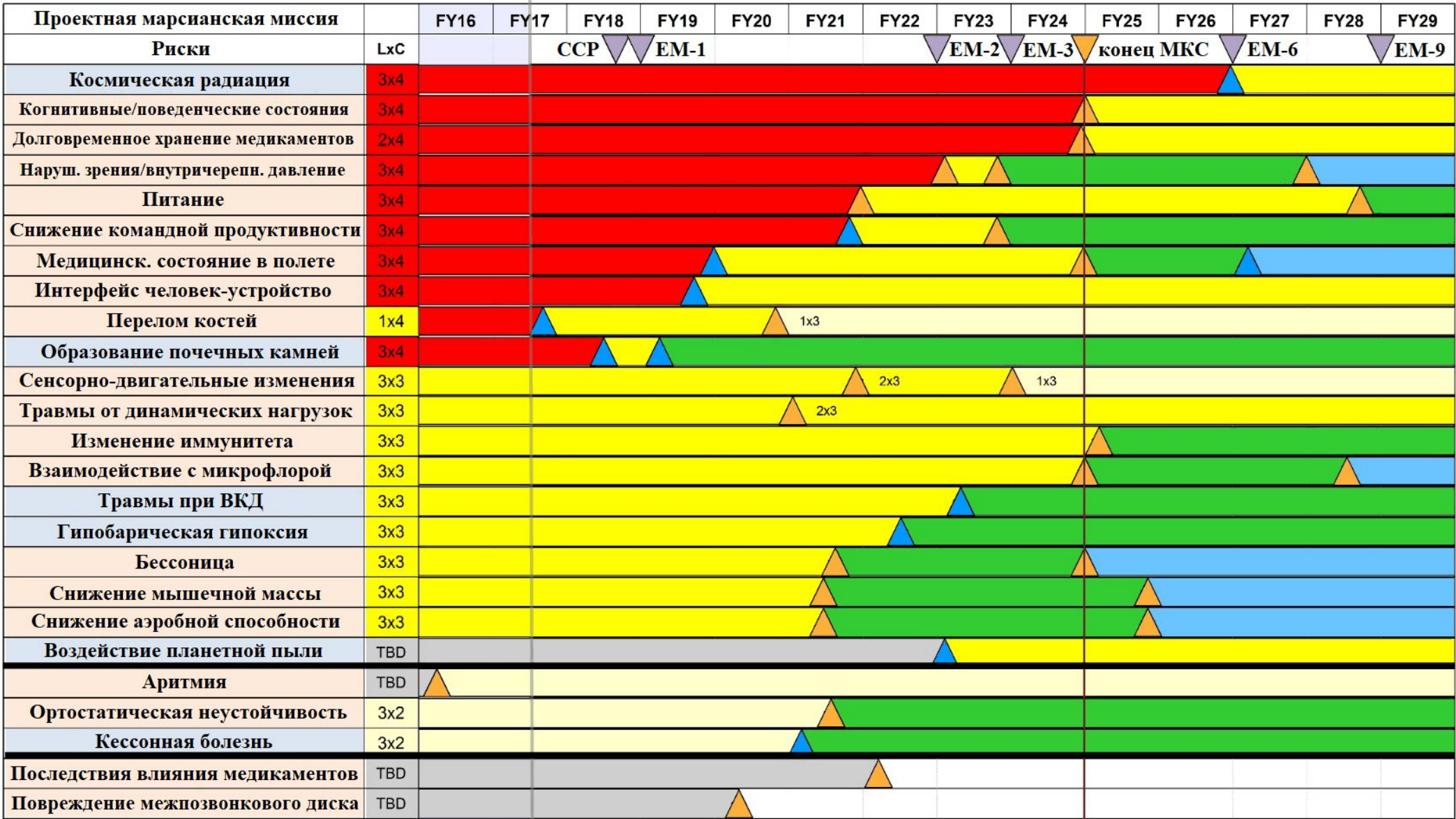
* Неизвестное или маловероятное восстановление (нужны серьёзные хирургические или терапевтические вложения)
* Серьёзные последствия для качества жизни (перманентные снижения функций или смерть)

* Возвращение к близкому к изначальному состоянию после длительного медицинского вмешательства
* Умеренный эффект на качество жизни

* Возвращение к изначальному состоянию за 1 год с нормальным вмешательством (время, тренировки, питание, линзы)
* Незначительный эффект на качество жизни

* Возвращение к изначальному состоянию за 3 месяца с ограниченным вмешательством
* Нет эффекта на качество жизни

Красный смягчение ищется



- Нужна МКС
- МКС не нужна
- Этап требует МКС
- Наземный этап
- Этап на МКС
- Этап миссии

Высокий риск

Низкий риск

16 апреля 2017

Средний риск/последствия
Требуют смягчения

Оптимизировано

Момент анализа

Затопление МКС

Средний риск/последствия
Приемлемые

Недостаточно данных

An aerial photograph of a vast, arid desert landscape, likely in the southwestern United States. The terrain is characterized by a mix of tan, brown, and blue-grey hues, with numerous small, circular features that could be cacti or natural rock formations. A prominent white rectangular box is centered horizontally across the middle of the image, containing the Russian text "Зачем нам нужен Марс?".

Зачем нам нужен Марс?



«Поскольку, в конечном счёте, каждое планетарное общество подвергается угрозе удара из космоса, каждая выжившая цивилизация обязана стать космической — не из-за стремления к исследованиям или романтических побуждений, а по наиболее практической причине, какую только себе можно представить: оставаться в живых», - Карл Саган.

Риски

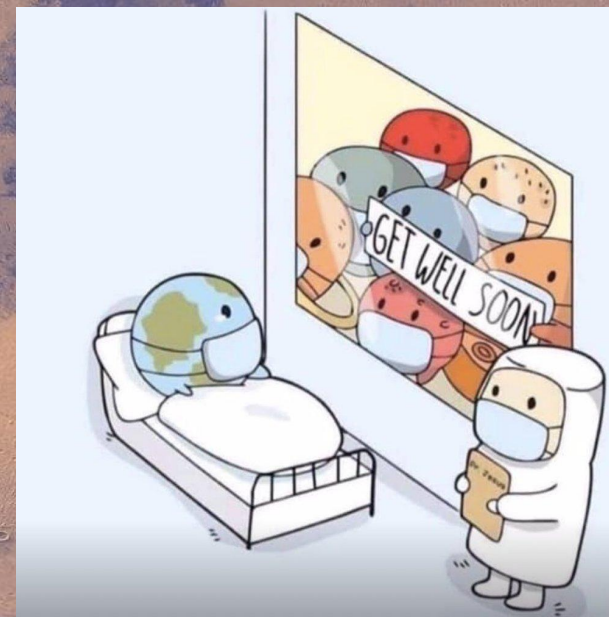
Ядерная война

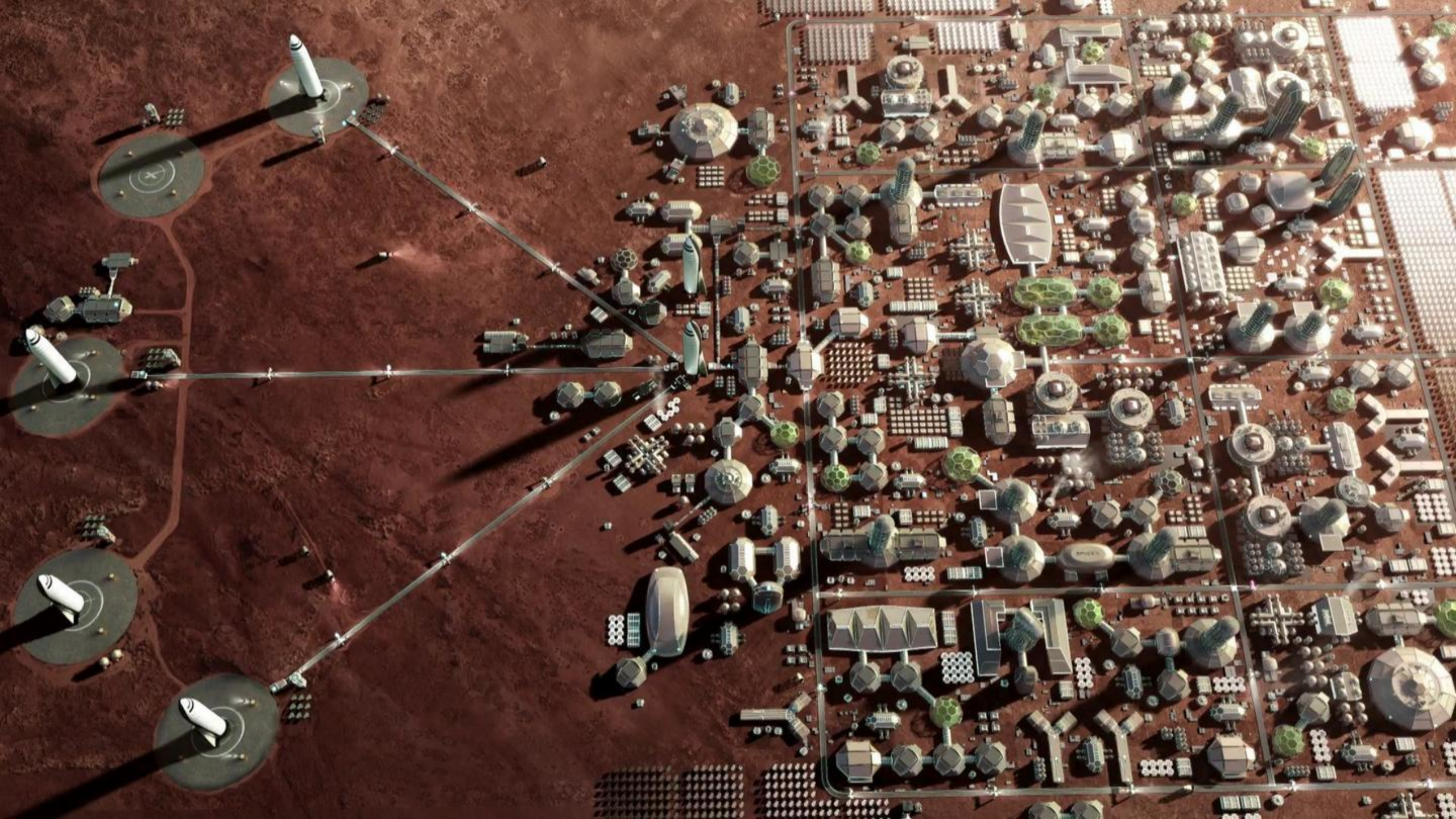


Удар астероида
или кометы



Инфекции





Зачем нам нужен Марс?

Название телескопа	Угловое разрешение	Длина волны
CHARA, 2003-	0,2 mas*	630 нм
РадиоАстрон, 2011-2019	8 mas	12 мм
ALMA, 2011-	3.8 mas	0,87 мм
Луна		
Радиоинтерферометр	до 6 mas	12 мм
Инфракрасный интерферометр	до 0,000 1 mas	0,3 мкм
Марс		
Радиоинтерферометр	до 0,000 6 mas	12 мм
Инфракрасный интерферометр	до 0,000 000 1 mas	0,3 мкм

mas – миллисекунда дуги



Спасибо за внимание!

@PerAsperaAdMars