



Проблемы и перспективы

российской и мировой
пилотируемой космонавтики

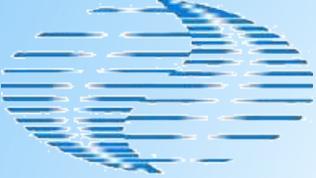
08.10.2019



Объект исследования



Двоичное дерево стратегических направлений космической деятельности.



Содержание

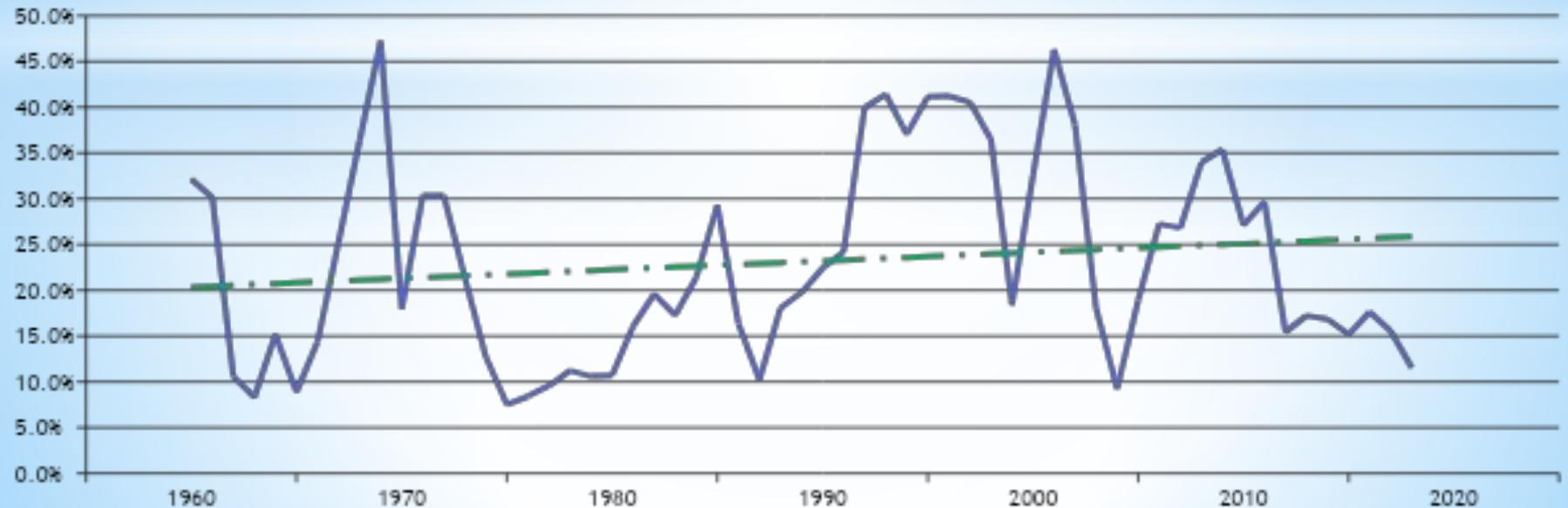
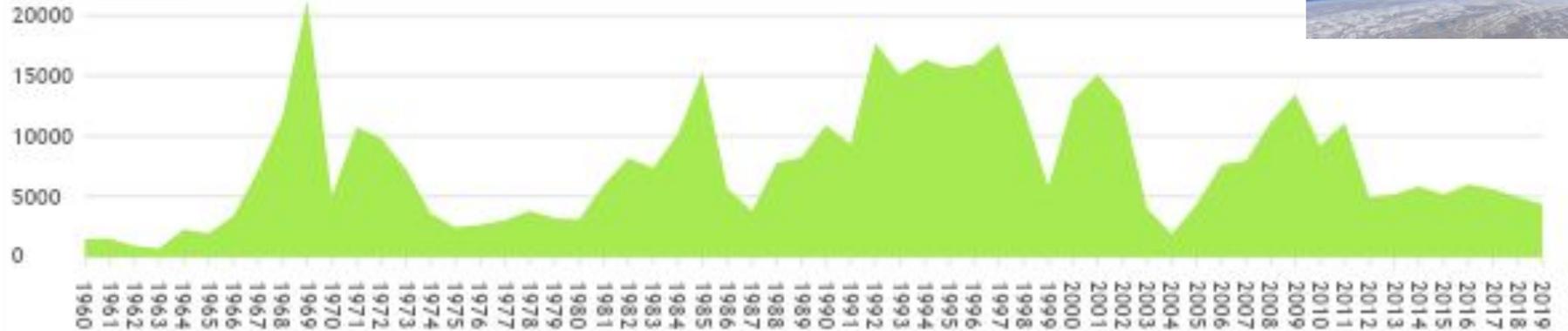
1. Пилотируемые полеты в космос. Итоги.
2. МКС
3. Засадный полк
4. Проблемы российской пилотируемой космонавтики
5. Проблемы мировой пилотируемой космонавтики
6. Концепция конечной цели
7. Материальный барьер
8. Преодоление материального барьера
9. Орбитальные поселения
10. Орбитальные поселения с мотором
11. Освоение галактики
12. Шкала времени
13. Межгалактический перелет



Пилотируемые полеты в космос. *Итоги Космической эры.*



Пилотируемая программа
стартовая масса используемых РН, т





Пилотируемые полеты *Итоги 1961-2019*

Из приведенных графиков, в частности, следует:

- Нестабильность на всем периоде в 60 лет показывает сохранение переходных колебаний с момента начала пилотируемых программ.
- Значительный весовой коэффициент (25% всей космической активности) при ярко выраженном затратном характере пилотируемых космических полетов показывает, что движущая сила пилотируемой космонавтики - общественный и, как следствие, политический интерес.
- Прогресс пилотируемой космонавтики обеспечивается не количественными, а качественными показателями.

Общие числовые итоги пилотируемого сегмента космонавтики

На сегодня: 1283 человеко-старта.

Наработка в космосе: 1 279 372 чел.часов или
53 307 чел.дней или
146 чел.лет

Суммарная стартовая масса РН: 469 808 тонн

В результате (в сухом остатке) мы имеем МКС.



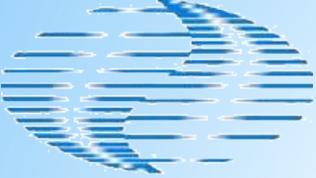
Международная космическая станция 2019



Масса	420 т
Электрическая мощность	110 кВт
Жилой объём	931 м ³

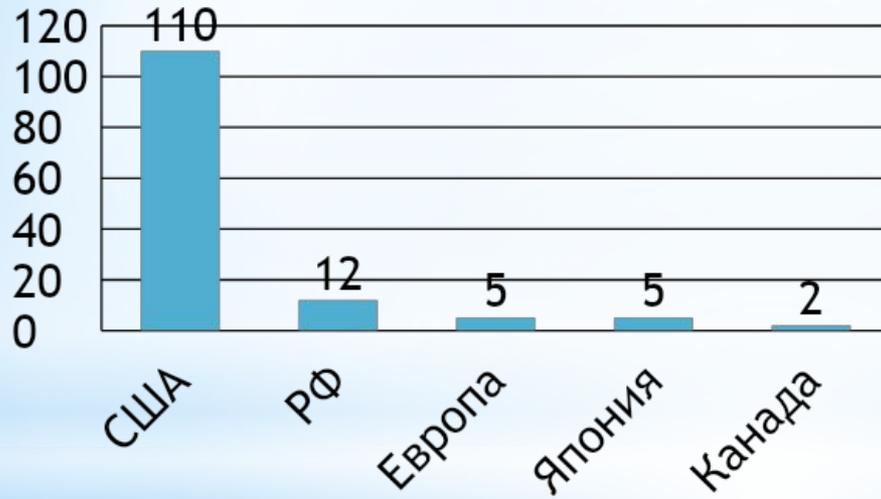
2 ноября 2000 года
- начало работы в пилотируемом режиме.

На станции работали	> 230 человек
Строительство и обслуживание	> 220 пусков РН
Выходы в открытый космос	□220
Стыковок	□250
Малых спутников	□200

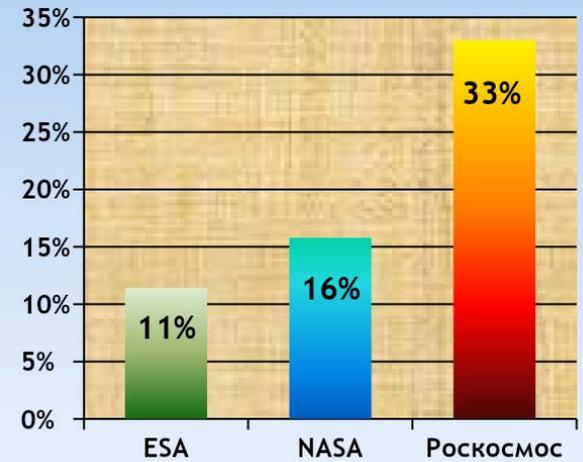


Международная космическая станция, стоимость

Общие затраты на МКС, млрд. \$



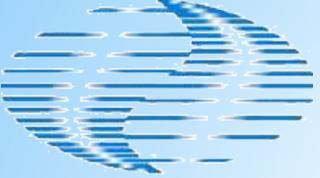
Доля затрат в космическом бюджете



Среднегодовые расходы в настоящее время:

NASA – 2,5 млрд. \$

РФ – 0,4 млрд. \$



Место МКС в ФКП-2025



Место МКС в российских пилотируемых программах

ППТК, он же – «Федерация», он же – «Орел» для МКС бесполезен.
Косморобот – секвестирован.



Засадный полк

		
«Наука», 20 тонн	«Причал», 4 тонны	НЭМ, 22 тонны
2020	2021	2022

К 2010 г. Строительство МКС было завершено, исключая РС, для завершения которого планируется пристыковать к станции еще 3 модуля

Запасной вариант



Характеристики РОС	
Количество модулей РОС	5
Масса, т	61
Объем гермоотсеков, м³	310
Мощность СЭС, кВт	32
Экипаж, число человек	3



Проблемы российской пилотируемой космонавтики

- ❖ Неэффективная система государственного управления (госкорпорация).
- ❖ Некомпетентное руководство космической отраслью РФ.
- ❖ Ускоряющийся процесс потери компетенций, прекращение производство космических модулей в РФ (2014 г.).
- ❖ Оптимальная стратегия российской пилотируемой космонавтики сильно зависит от решений NASA и Президента США.

Проблемы	Внутренние	Внешние
Политические	Недостаточная отработка стратегических установок (целеуказание), падение активного интереса общества.	"Режим санкций".
Экономические	Снижение бюджетного финансирования.	Вытеснение РФ с международного космического рынка.
Технические	Низкая производительность труда, Низкий уровень научно-исследовательских работ.	Технологическое отставание, в первую очередь – целевой аппаратуры.



Проблемы мировой пилотируемой космонавтики

42		Билл Клинтон	1993-2001	МКС					
43		Джордж Буш	2001-2009	МКС "Созвездие" Луна – "вернуться, чтобы остаться"					
44		Барак Обама	2009-2017	"Созвездие" Марс – в неопределенном будущем, по неопределенной программе.	2		Владимир Путин	2000-∞	МКС
45		Дональд Трамп	2017 -	Deep Space Gateway Артемида Луна-2024					

Неэффективность
стратегического
планирования



Философско-стратегическое.

Построение любой стратегии основывается на понимании цели и методов ее достижения.

Цель

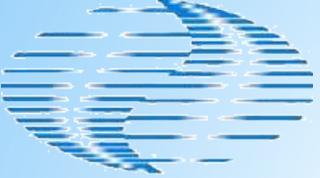
Зачем двигаться в дальний космос?

На какой-либо экономический эффект нельзя рассчитывать, так как мы отдаляемся от Земли, а чем дальше мы от нее удаляемся – тем сложнее и дороже использовать результаты в земной экономике.

Не может считаться удовлетворительным ответ о поиске «запасной планеты», месте, куда человечество может переселиться в случае гибели жизни на Земле. Если это и возможно, то только в очень отдаленном будущем и рассматривать такой вариант можно только основываясь на потенциале этого отдаленного будущего, который является непредсказуемым.

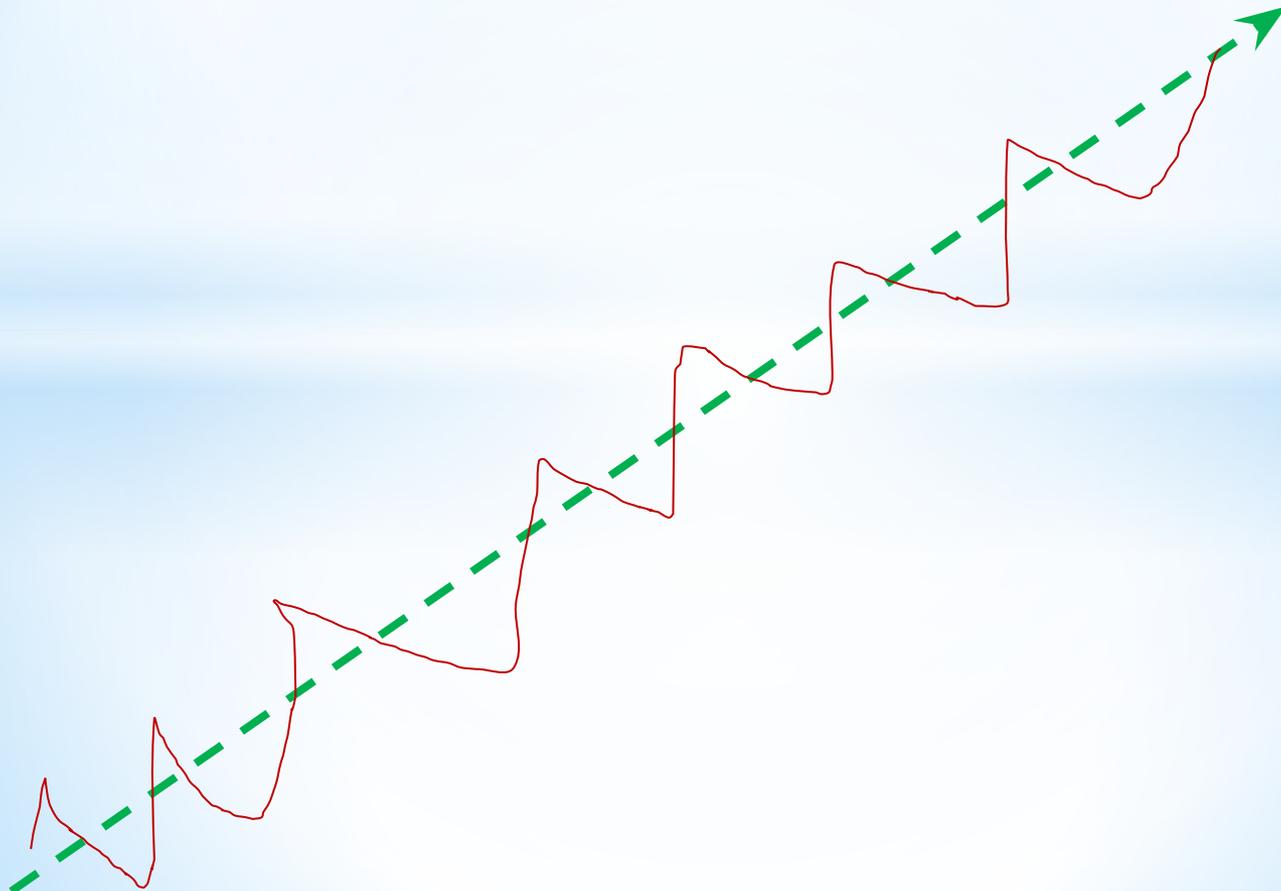
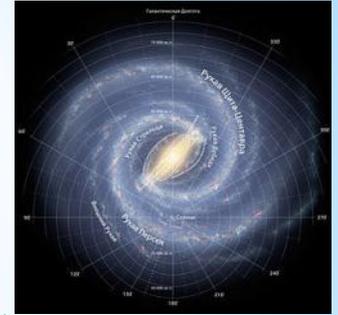
Как показывает вся история Цивилизации, стремление к изучению окружающих пространств является безусловным инстинктом Человека. Человечество неизбежно будет продвигаться в космос просто потому, что человек так устроен.

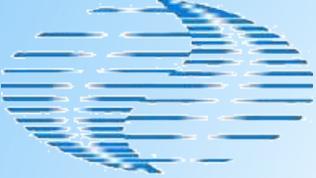
И тогда основной задачей стратегического планирования становится задача двигаться дальше, быстрее и с наименьшими затратами.



Концепция конечной цели

«Расширение сферы присутствия и деятельности человека до границ Галактики»

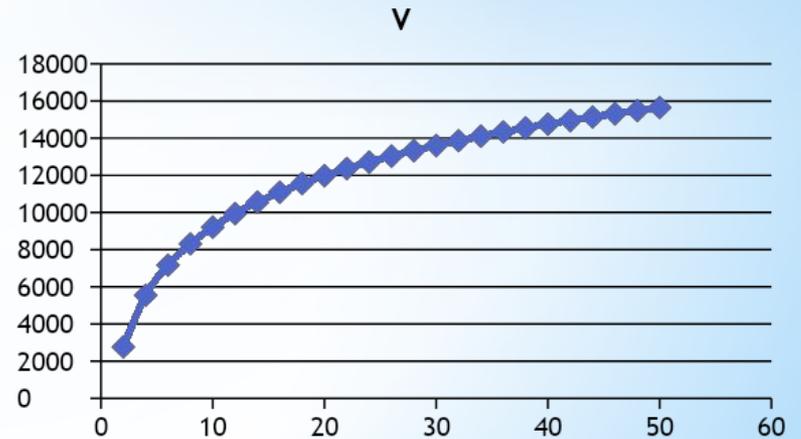




Материальный барьер

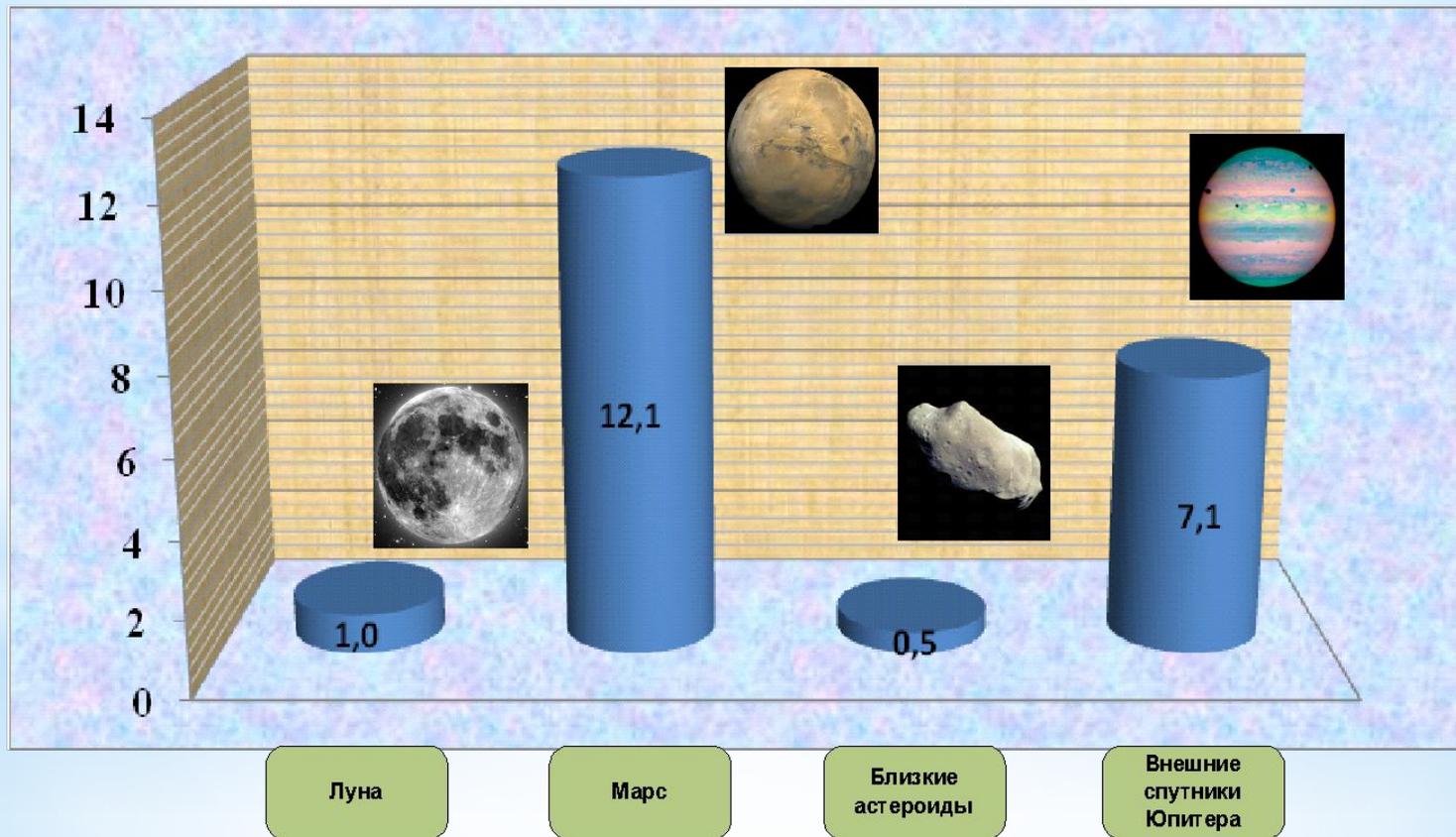
		
Протон-М	Сатурн-5	SLS
22	140	70
705	2965	2497
3,1%	4,7%	2,8%

$$V = w * \ln (M0/Mk)$$





Преодоление Материального барьера



Сравнение затрат на использование внешних ресурсов доставляемых на орбиту Земли с Луны, близких астероидов, Марса и внешних спутников Юпитера.

На диаграмме – условная масса аппарата для доставки груза (с Луны = 1). Аппарат стартует с низкой околоземной орбиты и при возвращении использует аэродинамическое торможение.



Орбитальные поселения



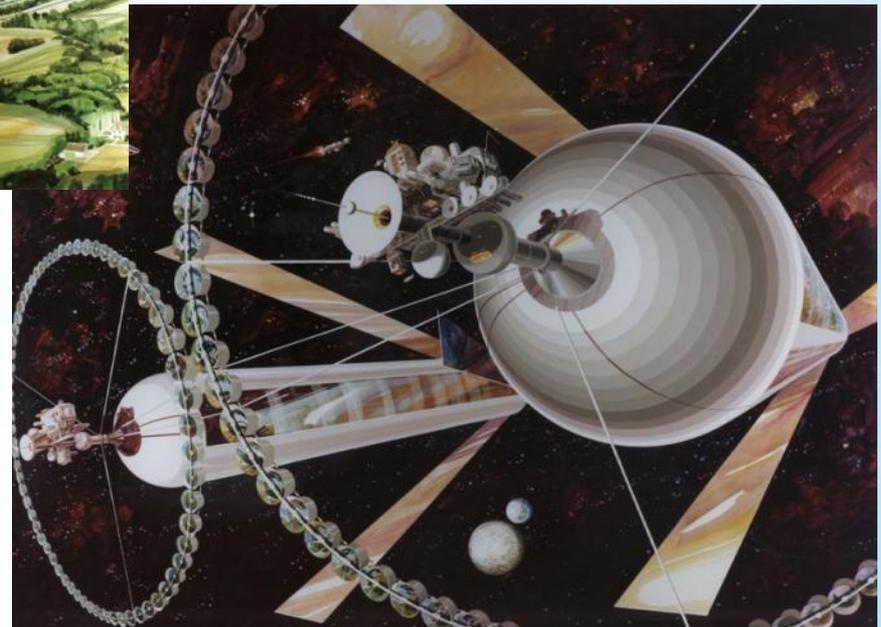
10 000 человек

O'Neill, 1975 г.

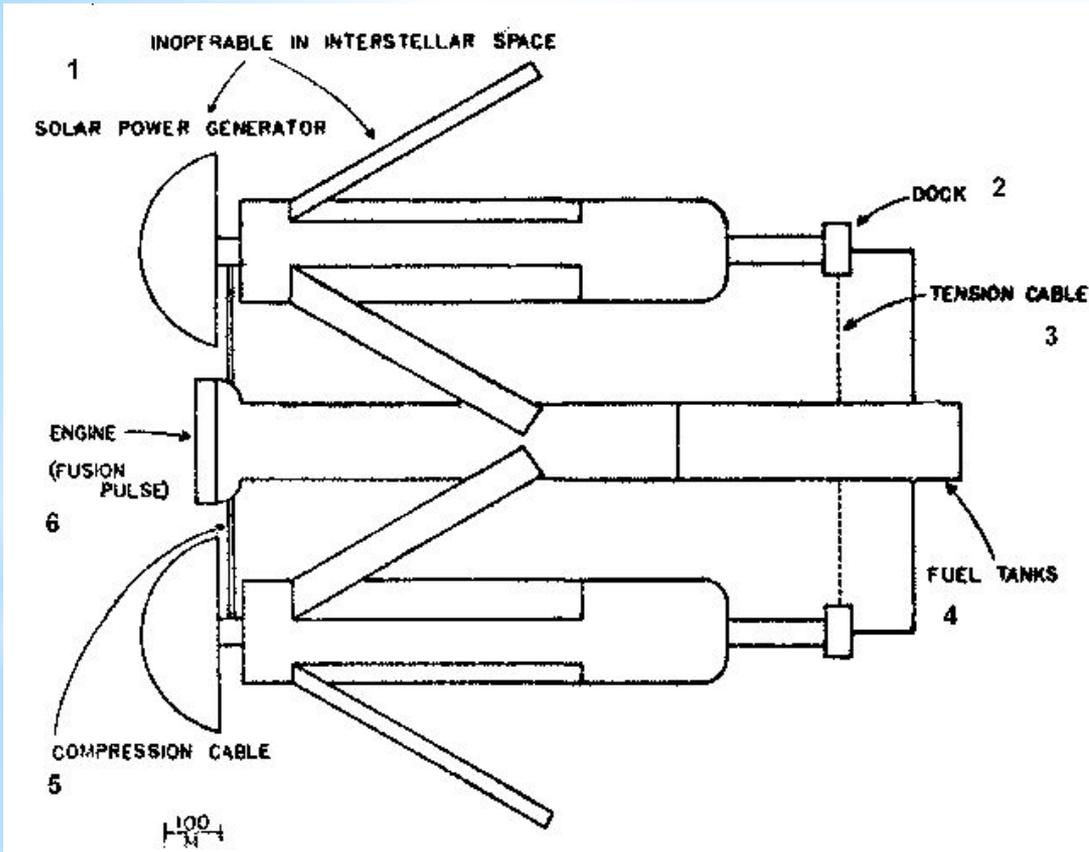
Диаметр 1,5 км



А. Кларк, 1973 г.



Орбитальное поселение с мотором



Journal of the British Interplanetary Society, Vol. 29, pp. 775-785, 1976.

UTILIZATION OF O'NEILL'S MODEL I LAGRANGE POINT COLONY AS AN INTERSTELLAR ARK

GREGORY L. MATLOFF

Division of Applied Sciences, New York University, 26-36 Stuyvesant Street, New York, N. Y., 10003, U.S.A., and Dept. of Physical Science, Bergen Community College, Paramus, New Jersey 07652, U.S.A.

Колония О'Нелли Модель I модифицированная в межзвездный корабль.

Скорость полета 0,01 - 0,02 с; ускорение 0,004 "же" при использовании двигателя типа "Дедал".

Торможение с использованием электростатического паруса.

1. Солнечный энергогенератор - не задействуется в межзвездном пространстве.

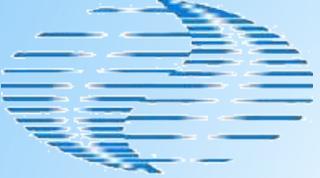
2. Стыковочное устройство.

3. Натянутый трос.

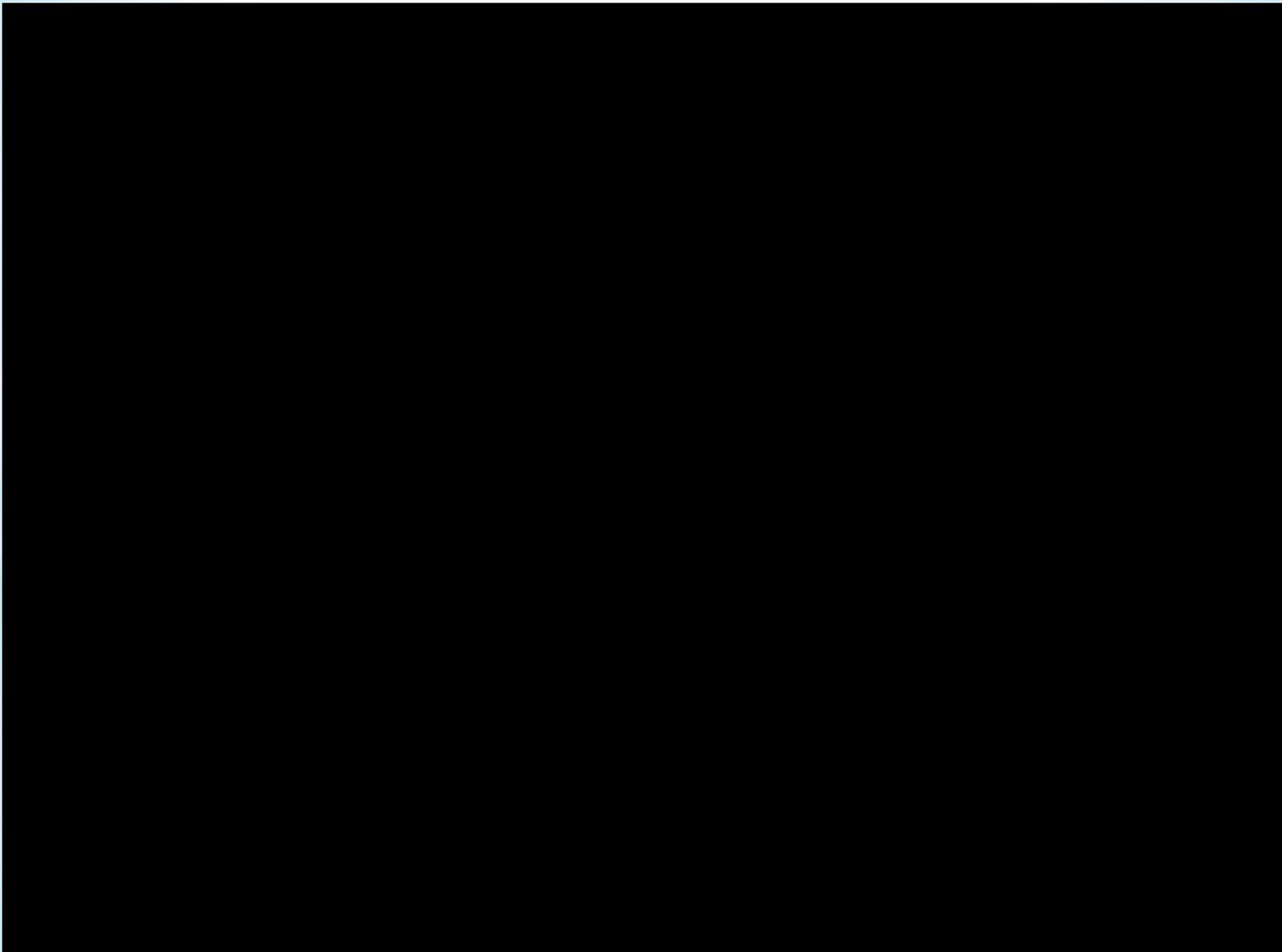
4. Топливные баки.

5. Сжатая опора.

6. Двигатель /термоядерный импульсный/.



Рекламная пауза





Собираем межзвездный корабль

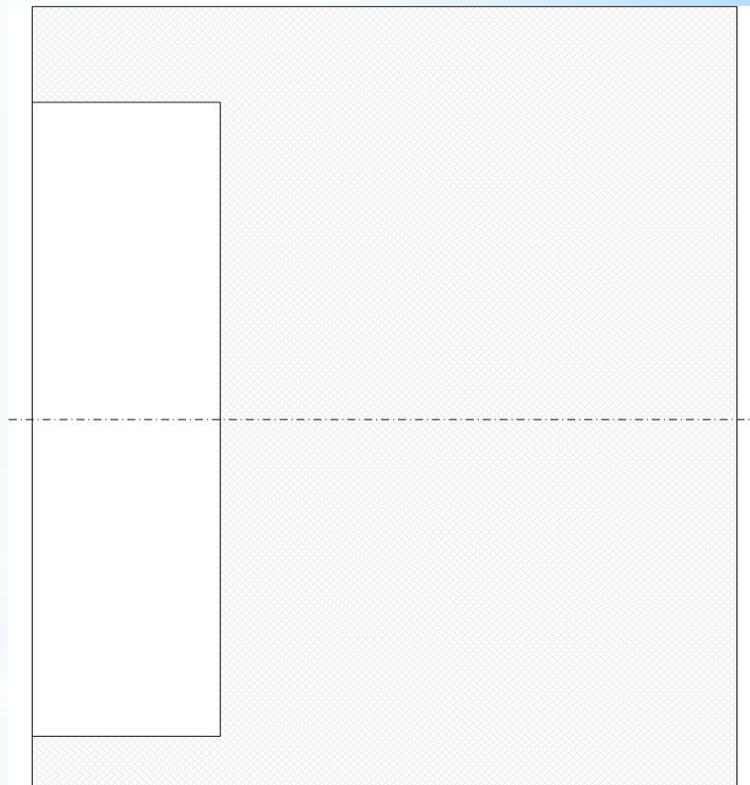
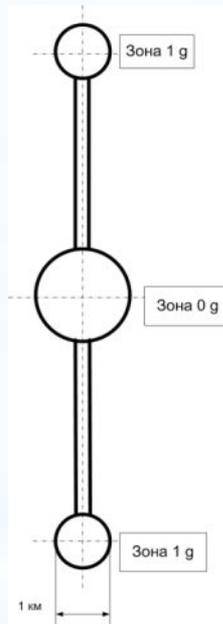
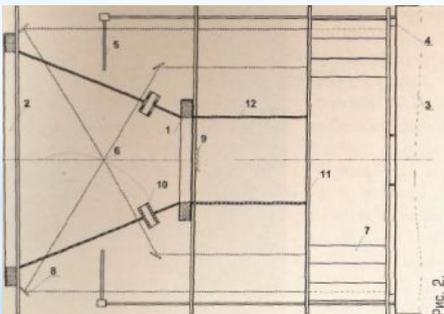
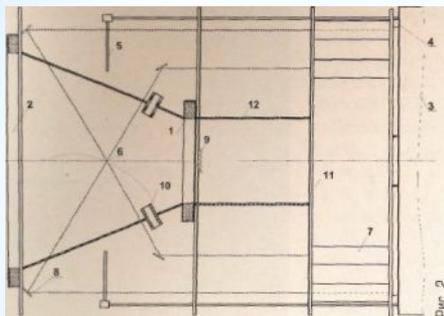


Схема лазерного ТЯРД.
Р. Хайд, Л. Вуд и Дж. Наколлс
1972 г.

Жилой модуль.
10 тыс. человек

Топливо.

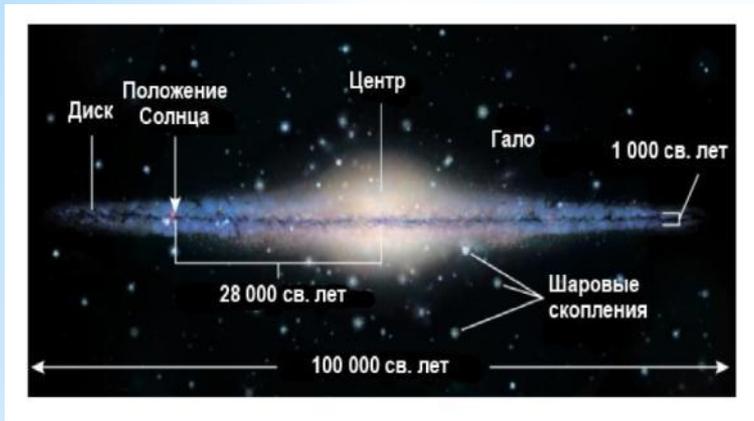


Диапазон крейсерской скорости:
0,1 с - оптимистический вариант
0,01 с - пессимистический вариант

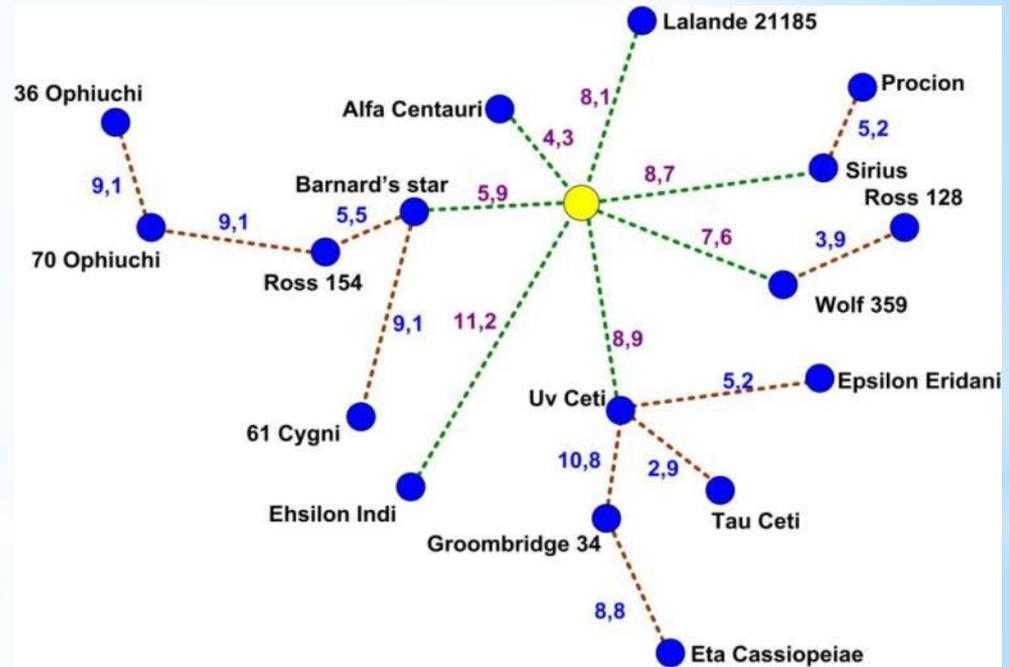
Запасы борсодержащих руд (в пересчете на B_2O_3)
- более 1000 млн тонн



Освоение Галактики



Начало освоения Галактики



Скорость

Min 0,01c
 Max 0,1c

3 000км/с
 30 000км/с

До центра

2 800 000 лет
 280 000 лет

До противоположного края

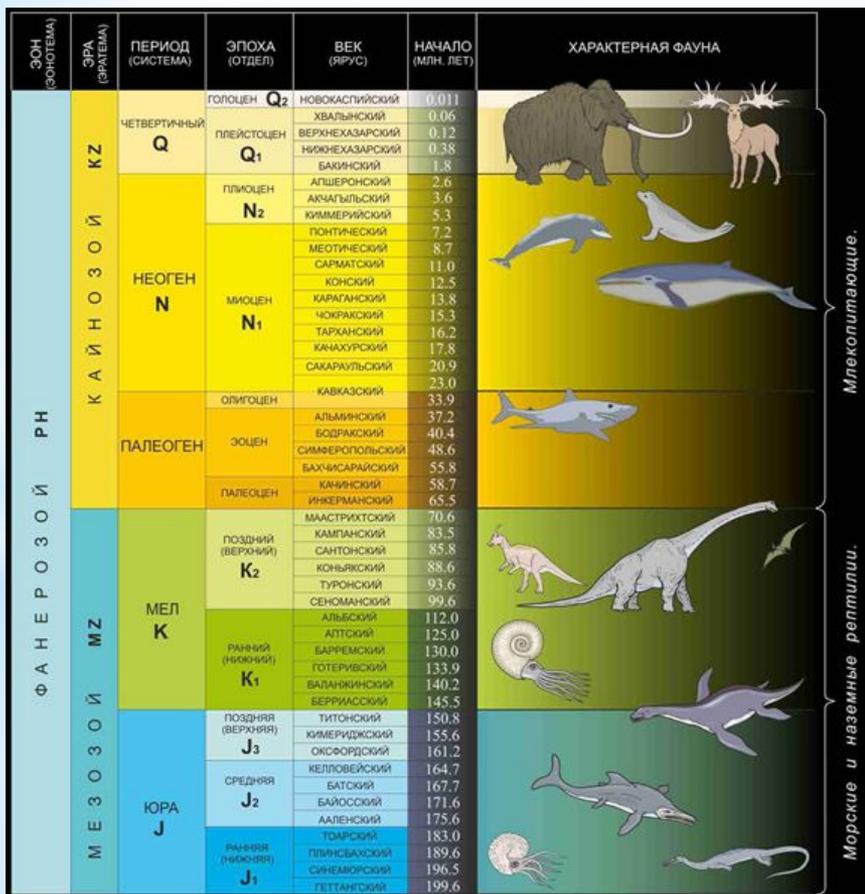
7 500 000 лет
 750 000 лет

1 миллион лет



Шкала времени

Что такое 1 миллион лет

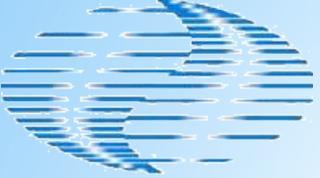


- 0

До часа X
(жизнь на Земле
станет
невозможной)
осталось
1 100 миллиона
лет

- 200

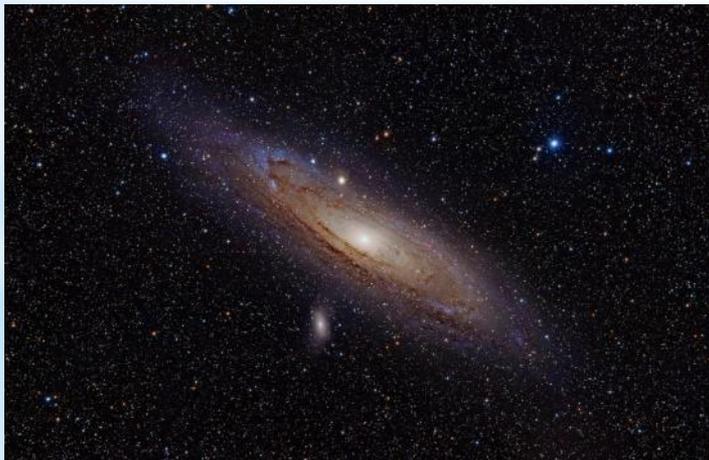
Появление многоклеточной жизни - 600
Происхождение Земли - 4 540
Большой взрыв - 13 700



Оценка возможности межгалактических перелетов

Условие осуществимости - уровень автономности планетарного типа.

Карликовая галактика в Большом Псе. 0,026 млн.св.лет
от 260 000 лет до 2 600 000 лет.
(с принятыми выше \max и \min скоростями)



Галактика Андромеды 2,56 млн.св.лет
Она же:
Андромеда,
M 31,
NGC 224,
Туманность Андромеды

26 миллионов лет



Общий вывод

*Нет принципиальных ограничений
(физических, технических, экономических)
на распространение человеческой цивилизации
по всей Галактике и далее.*

*Требуемое время для достижения таких целей не
выходит за рамки исторических (столетия) и
геологических (миллионы лет) эпох.*

*Требуемые материальные ресурсы с избытком имеются
в Солнечной системе.*



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ !

Моисеев Иван Михайлович,
Руководитель ИКП,
Научный руководитель МКК,
Член экспертного совета
при Правительстве Российской Федерации

i_mois@mail.ru

<http://path-2.interstellar-flight.ru>

<http://www.mospace.ru>

<http://interstellar-flight.ru>

<http://ivan-moiseyev.livejournal.com/>