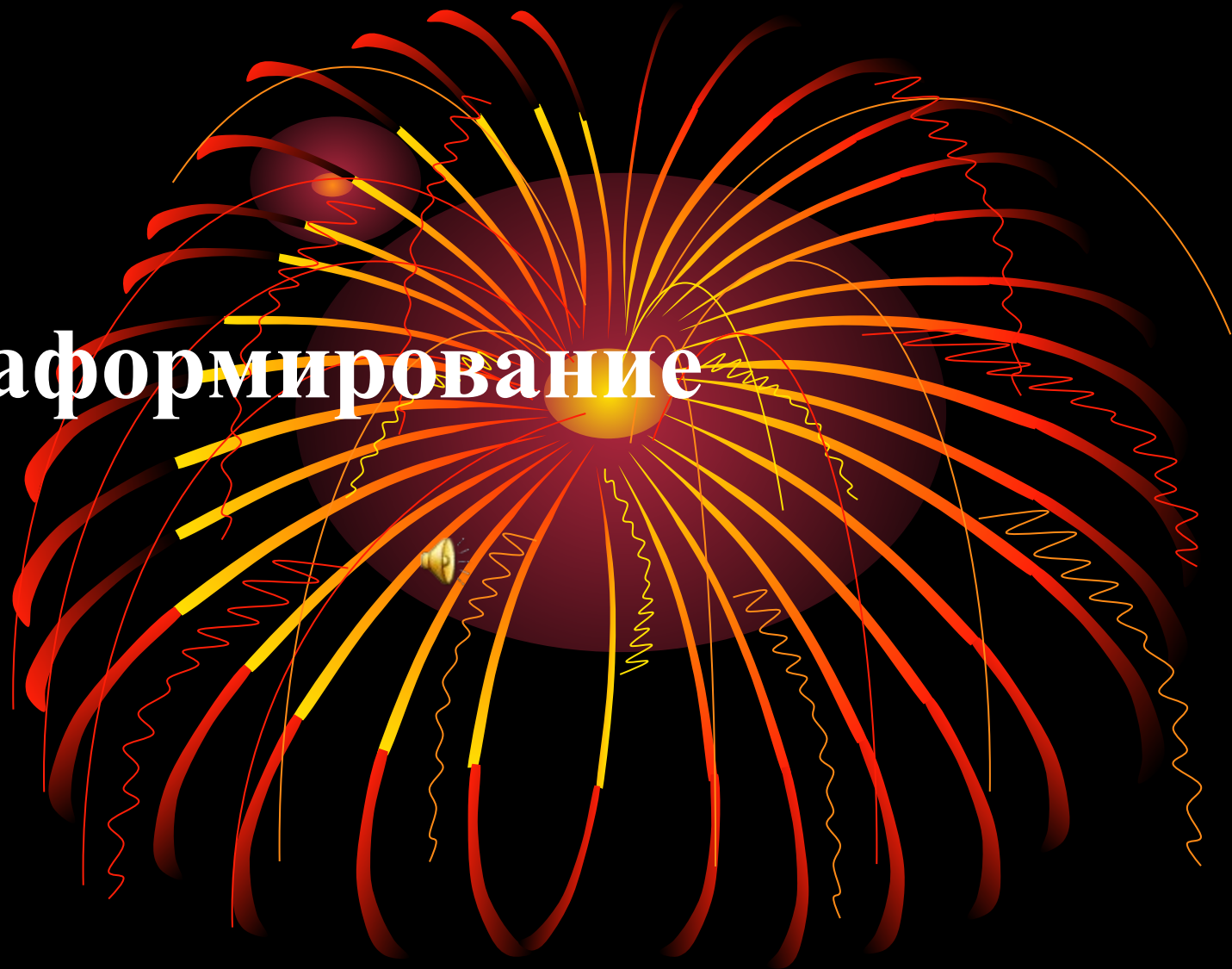
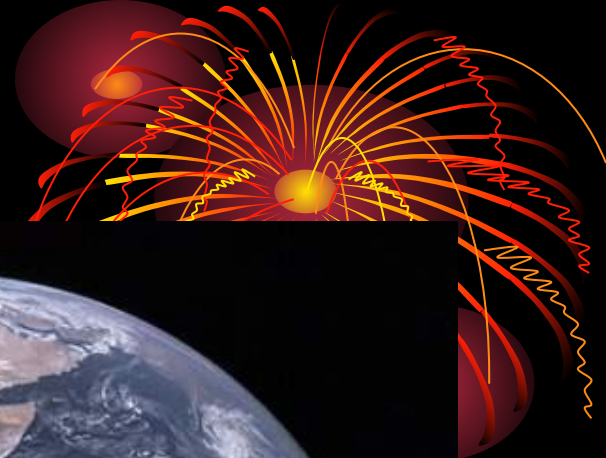


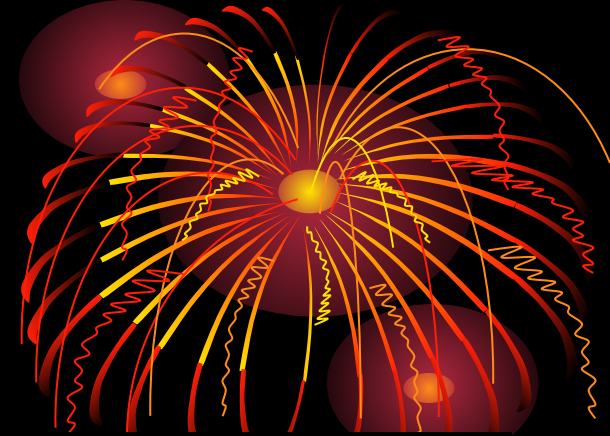
# Терраформирование



**Тéрраформировáние (лат. *terra* — земля и *forma* — вид) — изменение климатических условий планеты, спутника или же иного космического тела для приведения атмосферы, температуры и экологических условий в состояние, пригодное для обитания земных животных и растений. Сегодня эта задача представляет в основном теоретический интерес, но в будущем может получить развитие и на практике.**

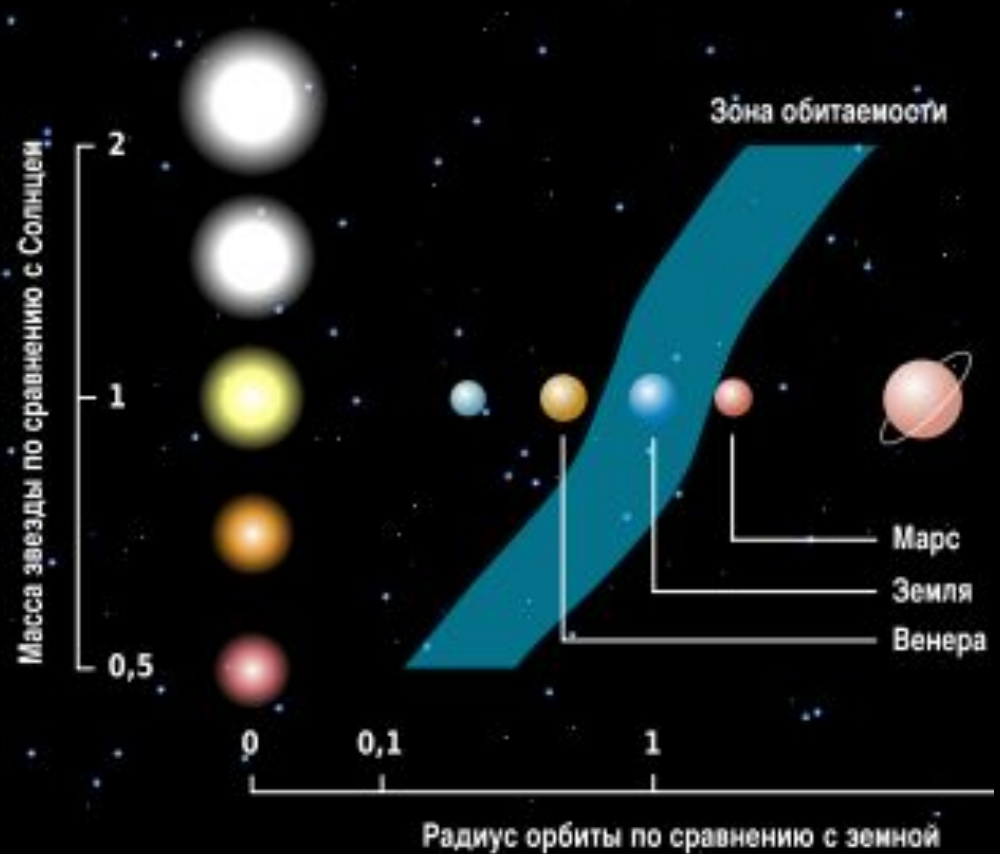


# Критерии пригодности планет к терраформированию



Обитаемая планета (планета типа Земли), наиболее пригодная к заселению.

Биологически сопоставимая планета, то есть планета в состоянии, подобном земному, миллиарды лет назад.



# Перспективы терраформирования планет и спутников Солнечной системы

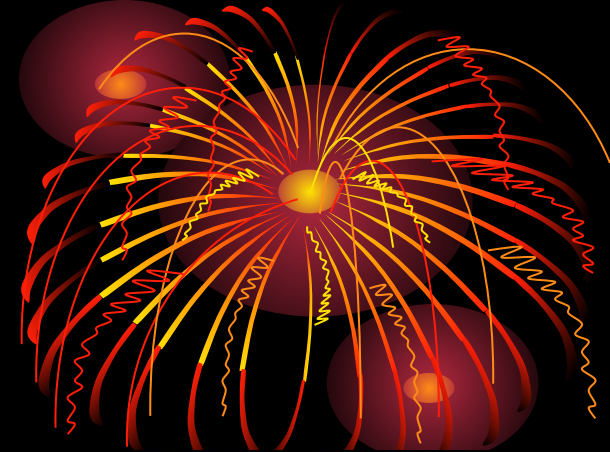
## Луна



Луна, вид с Земли

**Бомбардировка астероидами:** водно-аммиачные льды.

**Биогенное воздействие:** введение земных бактерий и водорослей, устойчивых в первичной искусственной атмосфере Луны и условиях жёсткой солнечной радиации.

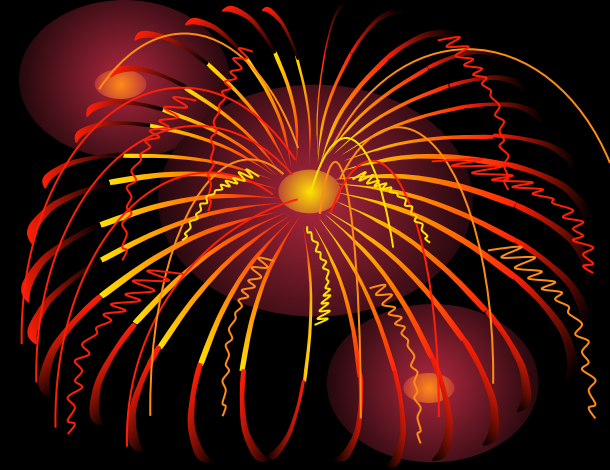


Терраформированная Луна, вид с Земли; рисунок художника

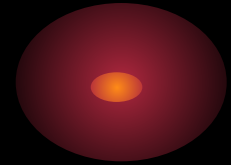


# Марс

**Прогрев полярных шапок:**  
космические сверхлёгкие  
орбитальные зеркала.



**Техногенная деятельность:**  
выброс тепла атомными  
электростанциями и  
транспортом, потоки тепла от  
купольных поселений.



**Биогенное воздействие:**  
введение земных бактерий и  
водорослей, устойчивых на  
Марсе

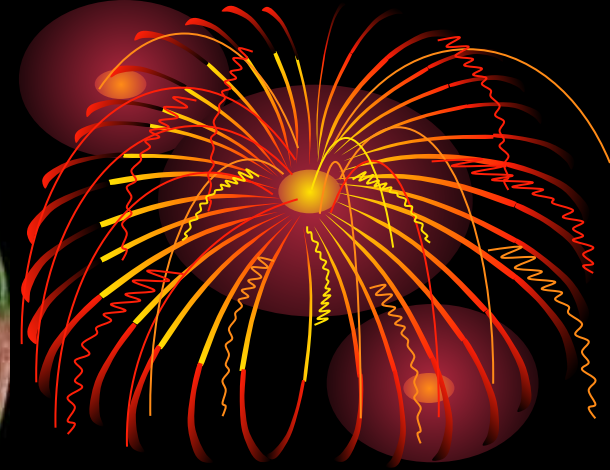
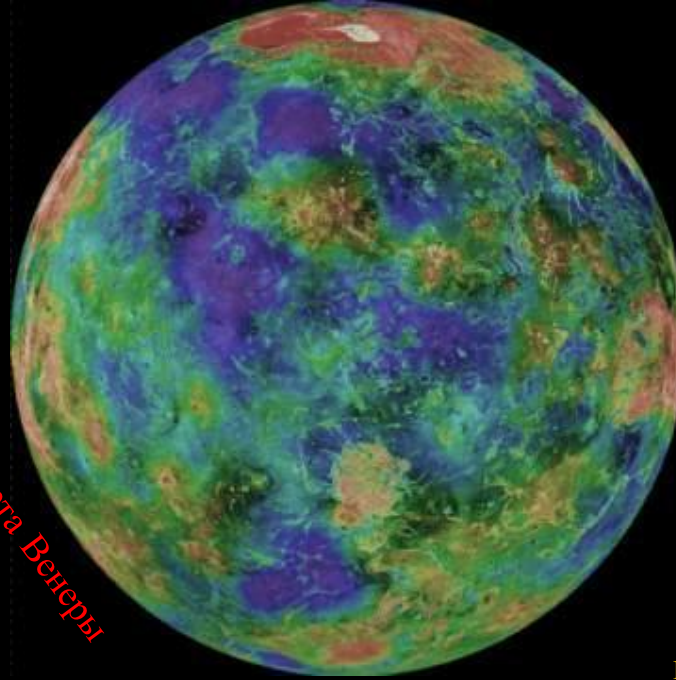
**Терраформирование Марса в четыре этапа, рисунок художника**

**Наполнение атмосферы Марса парниковыми газами:** метан и другие углеводороды, доставляемые в больших количествах с Титана, способны быстро поднять давление и температуру на Марсе до приемлемого уровня, а также служить источником недостающих ключевых элементов (углерод, водород), необходимых для полноценного терраформирования Марса.

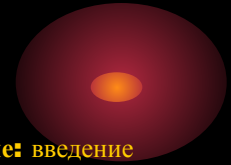


# Венера

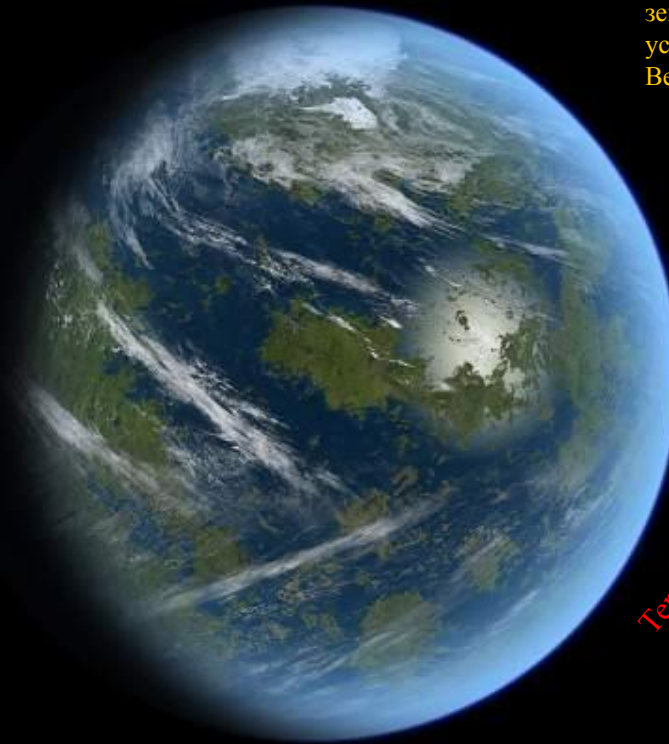
Топографическая карта Венеры



**Биогенное воздействие:** введение земных бактерий и водорослей, устойчивых в верхних слоях атмосферы Венеры



**Бомбардировка астероидами:** водно-аммиачные льды.



Терраформированная Венера;  
рисунок художника

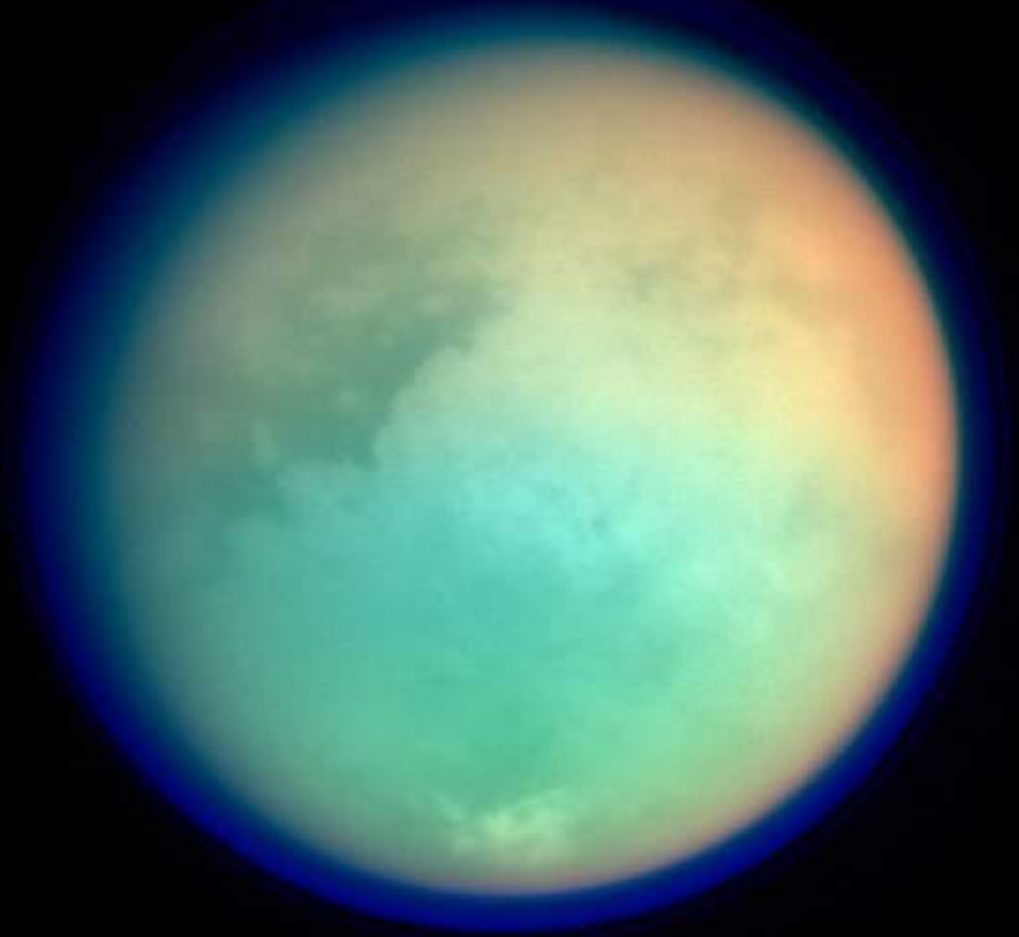
## Меркурий

Меркурий, снимок сделан космической станцией  
Маринер-10.



Терраформирование Меркурия  
представляет собой несравненно  
более тяжёлую задачу, чем  
терраформирование Луны, Марса или  
Венеры

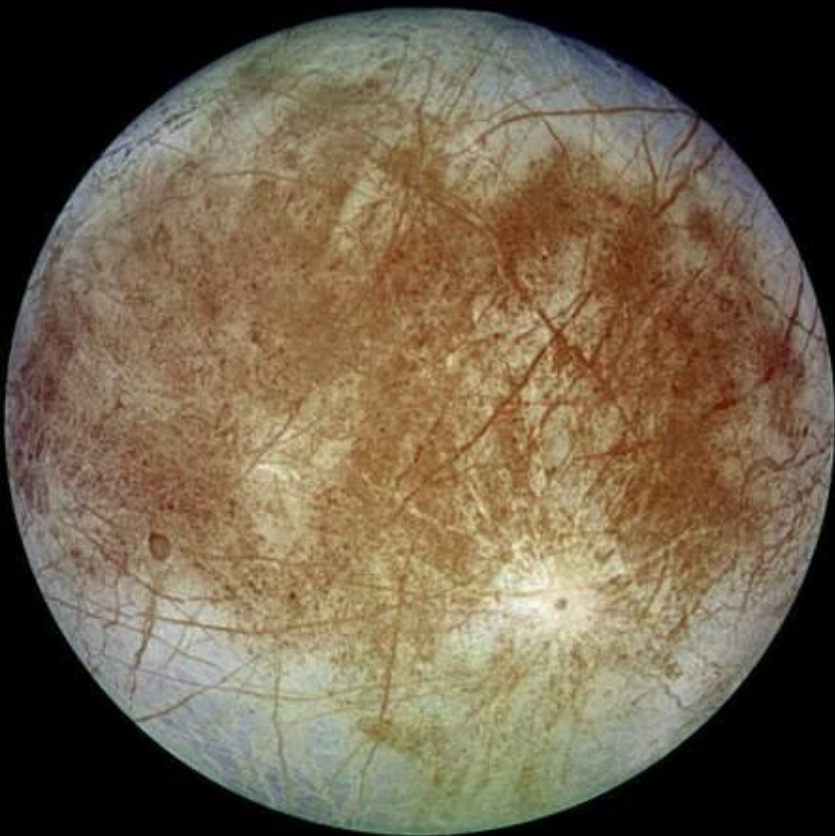
## Титан (спутник Сатурна)



Мультиспектральный снимок Титана. Светлая  
область в центре — «материк» Ксанату



## Европа (спутник Юпитера)



Европа в натуральных цветах, снимок Галилео

Европа потенциально перспективна для терраформирования. Одним из преимуществ Европы является присутствие воды в жидком состоянии.

Самый большой спутник в Солнечной системе, превышающий своими размерами Меркурий, Ганимед, в силу ряда условий является значимым кандидатом на терраформирование в отдаленном будущем



Ганимед, снимок аппарата «Галилео»



## Ганимед (спутник Юпитера)



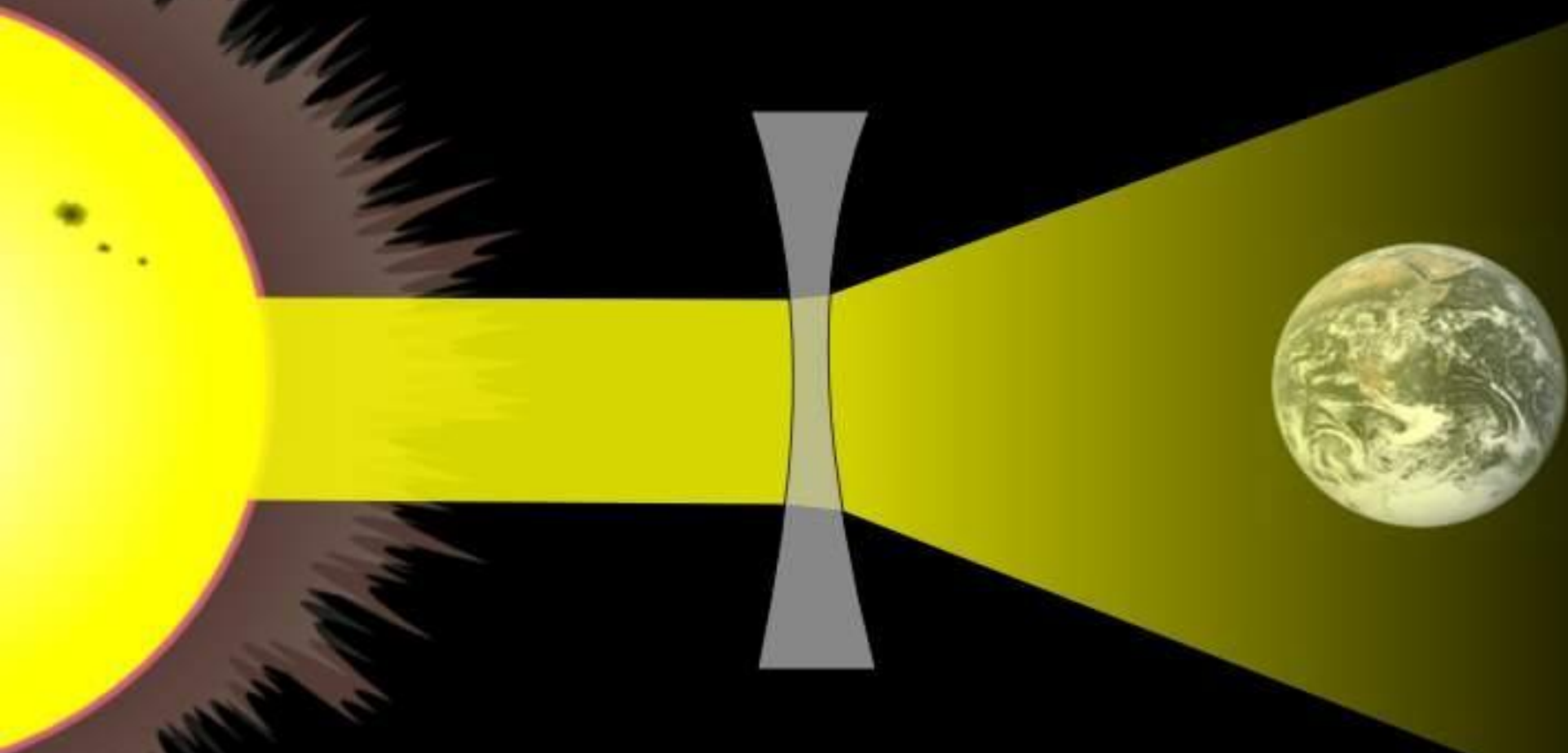
# Каллисто спутник Юпитера

Каллисто, один из Галилеевых спутников Юпитера, также является вероятным кандидатом на терраформирование



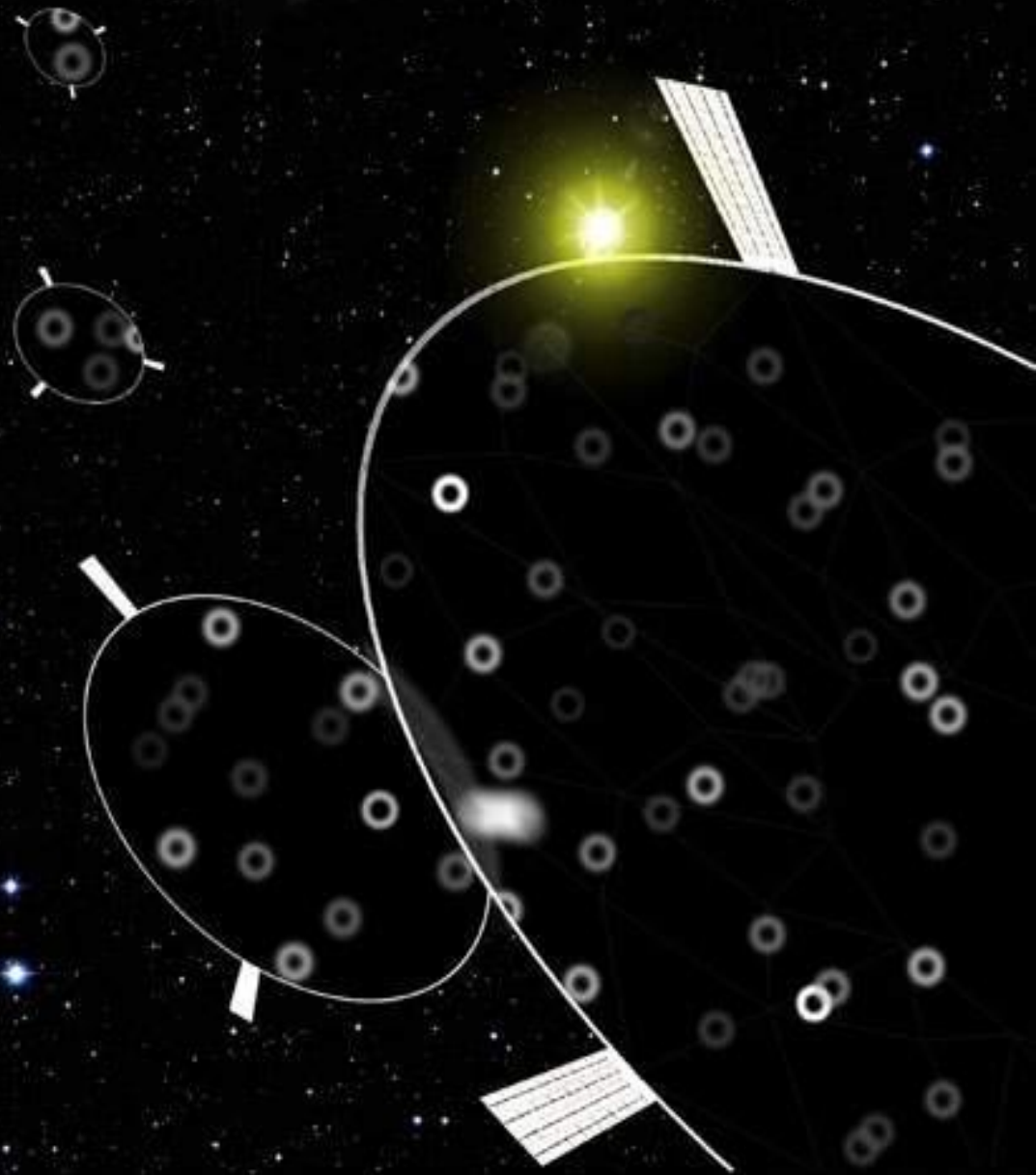
Каллисто, снимок сделан  
космической станцией Галилео

## Технические возможности осуществления



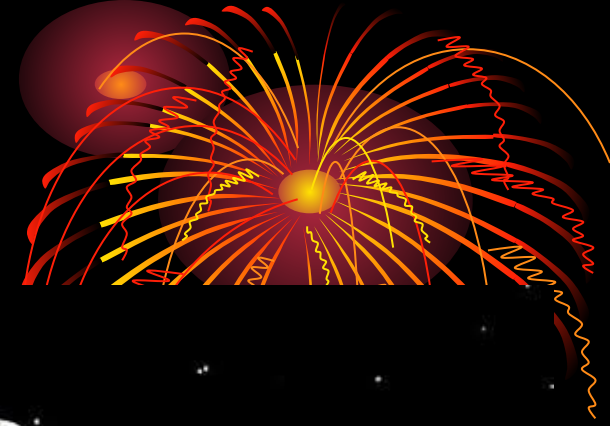
Космическая линза (сделанная по принципу линзы Френеля на основе тонких мембран) предлагаемая для терраформирования Венеры или Марса

Солнечная штора - диск из легкого материала (ок **1 гр.**) огромное количество (**трлн.**) которых предполагается выпустить на геостационарную (или **L1**) орбиту между терраформируемой «горячей планетой» и солнцем тем самым уменьшая температуру на поверхности планеты.





## Важнейшие задачи учёных — терраформистов

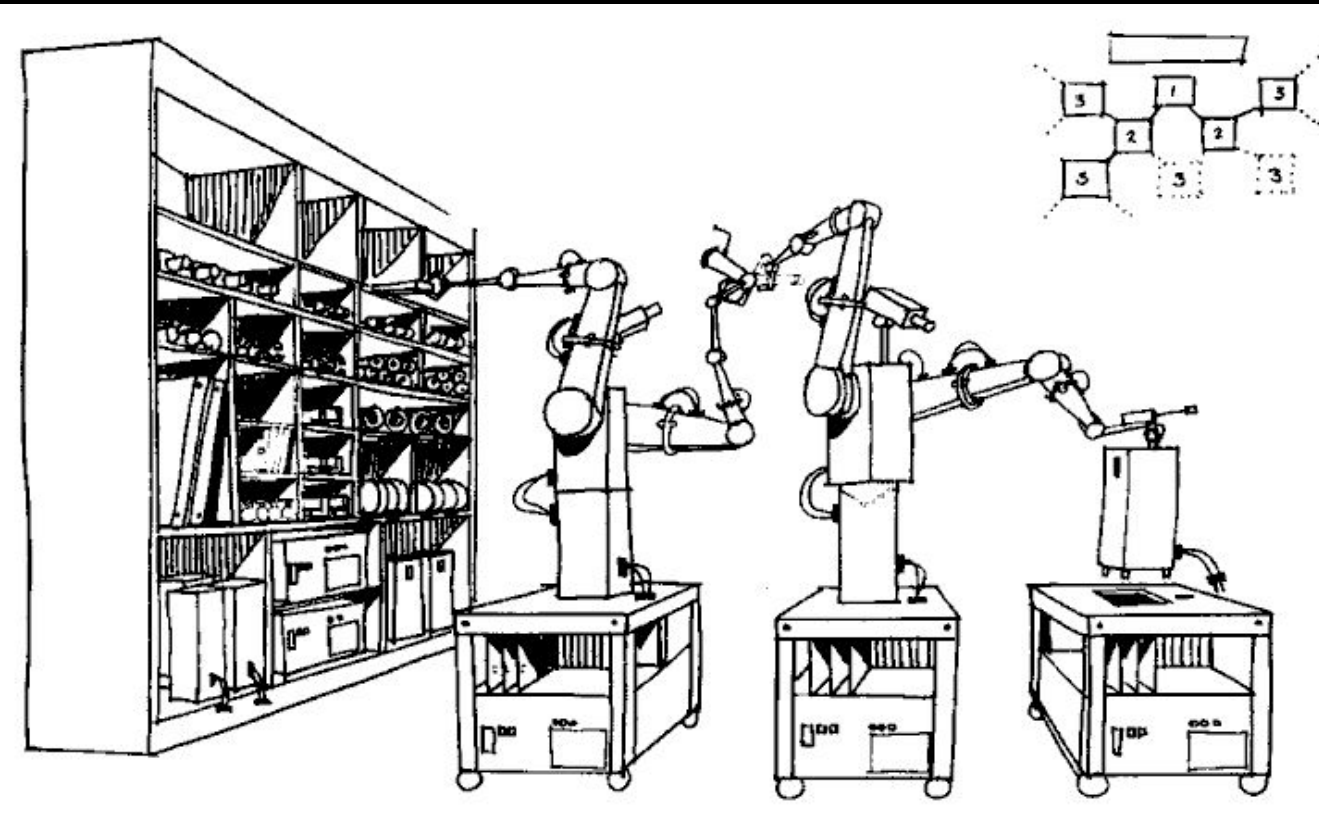
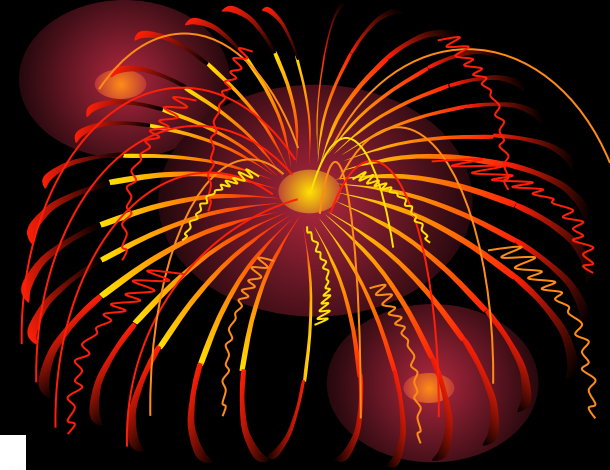


Терраформирование планет подразумевает необходимость доставки значительного количества грузов с поверхности Земли на высокую орбиту. Ввиду неприемлемости использования ядерных ракетных двигателей в атмосфере Земли и практических ограничений на использование существующих ракетных двигателей, необходимо использовать альтернативные системы доставки грузов на орбиту



Электромагнитный ускоритель на луне

## Создание самовоспроизводящихся машин

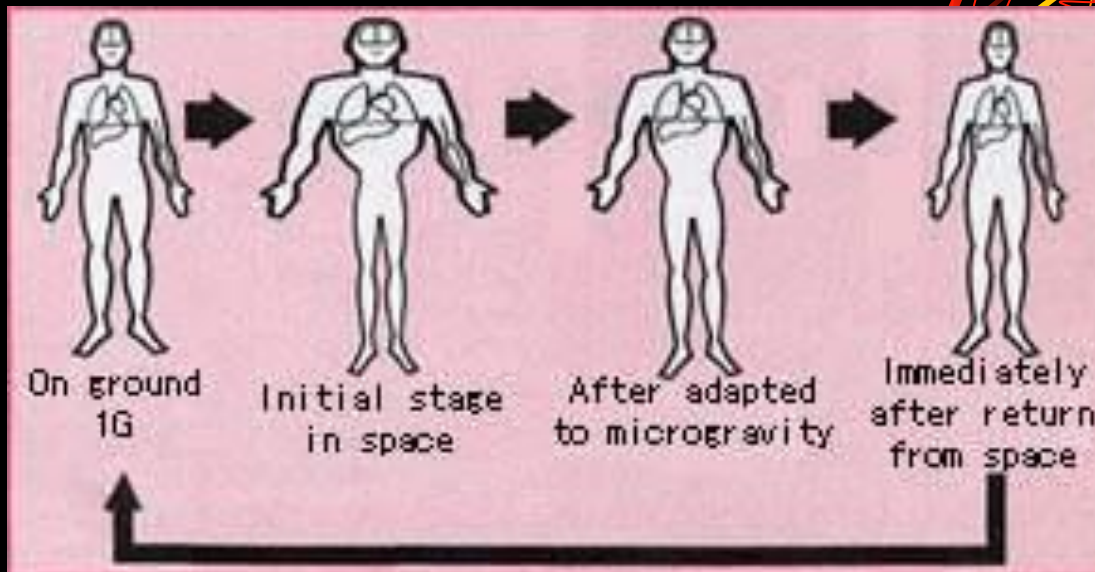


Одним из существенных препятствий к терраформированию планет является трудоёмкость подобных проектов. Чтобы обойти эту проблему, предлагается использование биологических «машин», а именно — генетически модифицированных микроорганизмов, насекомых и т. д.

Иллюстрация концепции самовоспроизводства машин

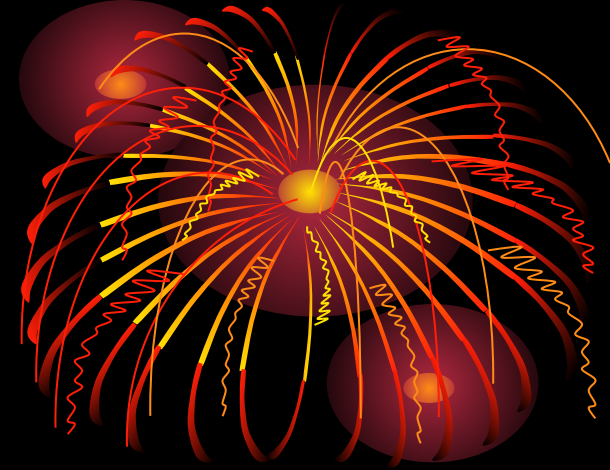
# Последствия терраформирования для развития цивилизации

Влияние микрогравитации на распределение жидкости в организме



Уже на заре осмысления процессов терраформирования стало ясно, что последствия для всего развития цивилизации будут носить кардинально новый характер и глобальный масштаб.





Подготовил ученик 11Б

Грачёв Дмитрий