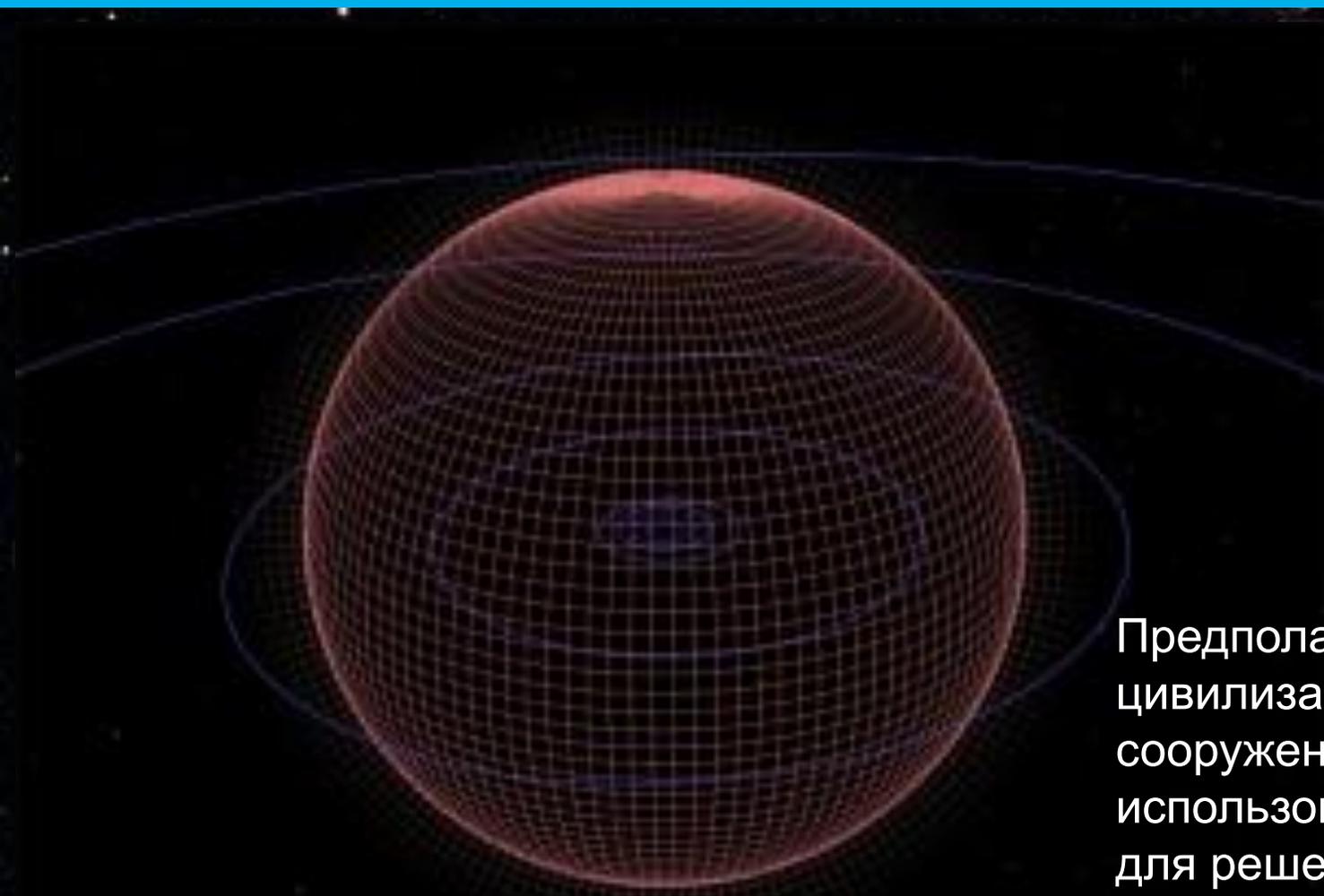




Сфера Дайсона.

Мысливец Максим | Климович Валентина Петровна | Средняя школа №34

Сфера Дайсона:



Сфэра Дáйсона — гипотетический астроинженерный проект Фримена Дайсона, представляющий собой относительно тонкую сферическую оболочку большого радиуса (порядка радиуса планетных орбит) со звездой в центре.

Предполагается, что технологически развитая цивилизация может применять подобное сооружение для максимально возможного использования энергии центральной звезды и/или для решения проблемы жизненного пространства.

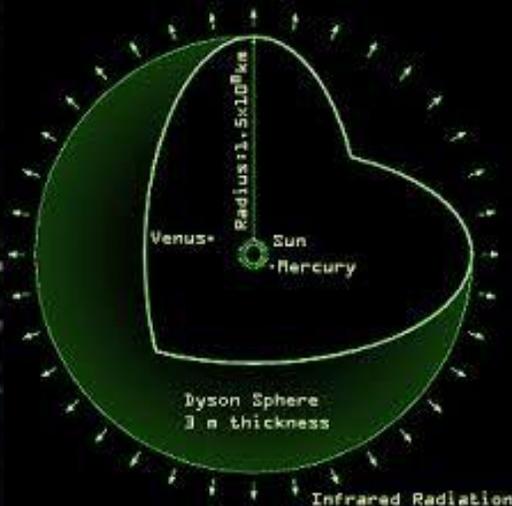
Возможно ли существование сферы Дайсона и в чем ее плюсы?

- Причина построения сферы Дайсона.
- Модификации сферы.
- Критика.
- Возможное открытие сферы Дайсона.
- Вынужденная колонизация.

Причина построения

Ограниченность ресурсов нашей планеты при экспоненциальном росте параметров развития её обитателей столкнет нас с проблемой выработки энергии. А точнее уже сталкивает. Как это связано с построением сферы Дайсона?

Сфера Дайсона - это сферическая оболочка вокруг Солнца, предназначенная для получения практически неисчерпаемого запаса энергии излучения.



Параметры сферы:

$R(\text{сферы}) \sim 150 \text{млн.км.}$ (орбита Земли: $R_z = 149.6 \text{млн.км.}$).

Исходя из расчетов, толщина такой оболочки будет равна:
 $h = 3 \text{ метра.}$

$M = 0,0014 M_c$ - масса вещества оболочки.

$\rho = 5 \text{ г/см}^3$ - плотность вещества оболочки

Модификация сферы Дайсона

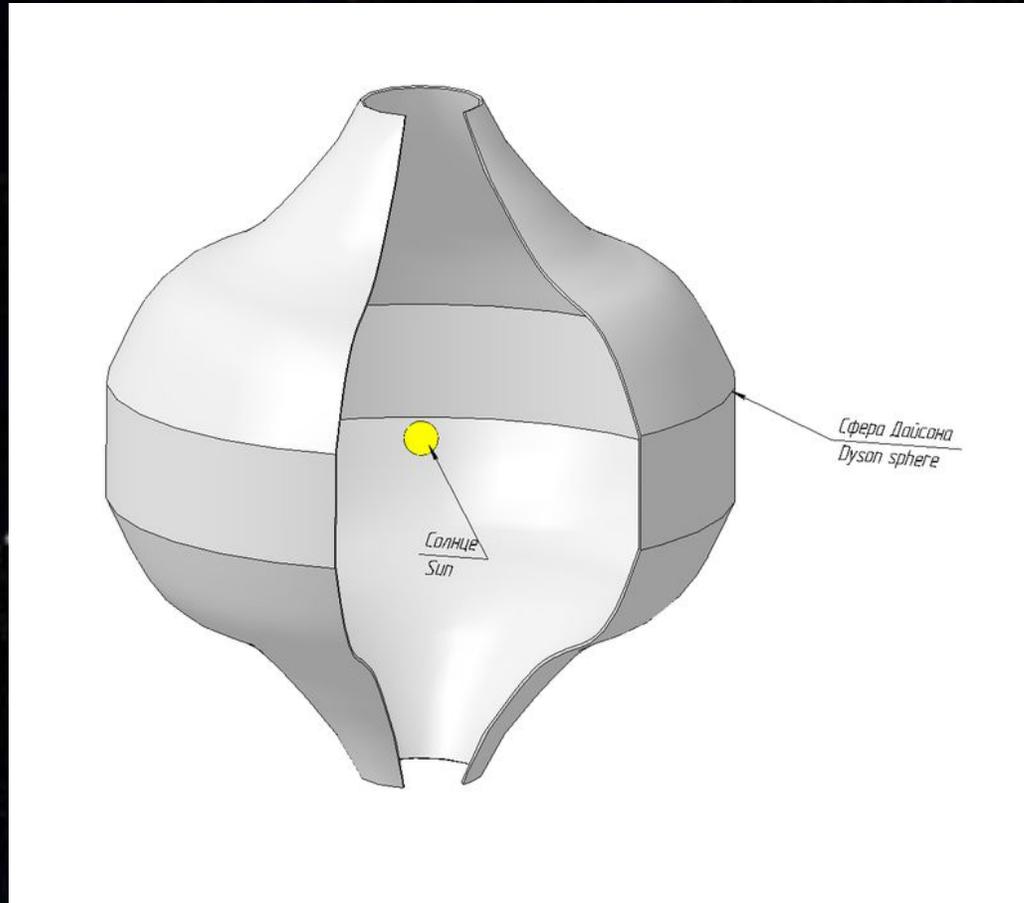
Для предупреждения угрозы саморазрушения сферы, идея изменения её конструкции была развита в нескольких вариантах...

Жёсткое кольцо относительно небольшой ширины (порядка процентов диаметра)



Мир кольцеобразной формы, в миллионы километров диаметром - узкий прототип сферы Дайсона.

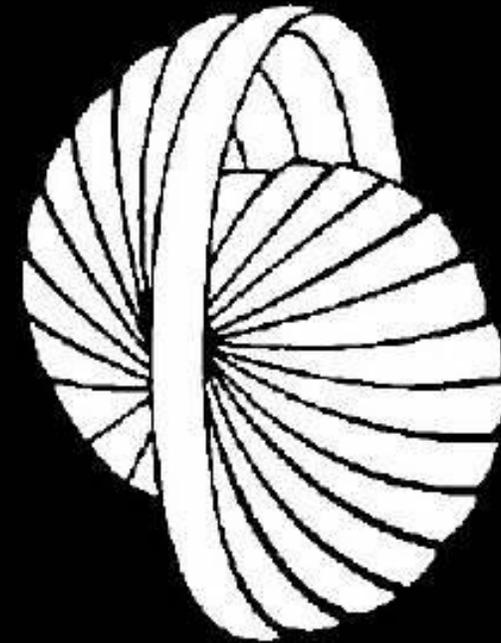
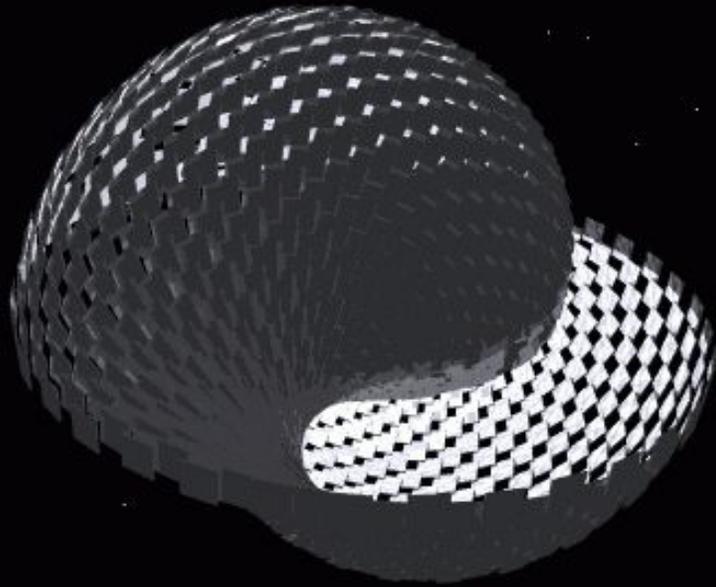
Жёсткое широкое экваториальное кольцо, разомкнутое вблизи полюсов



Жёсткое широкое экваториальное кольцо, разомкнутое вблизи полюсов и изогнутое по поверхности постоянного абсолютного значения вектора ускорения свободного падения, так что вес пробного тела одинаков в любой точке на внутренней стороне Сферы.

Раковина Покровского

Раковина Покровского — модификация, предложенная советским учёным Г. И. Покровским, представляющая собой совокупность колец.



Критика..

- Сфера Дайсона должна быть приведена во вращение вокруг центральной оси, чтобы центробежная сила уравновесила силу притяжения центрального светила. Однако, так как центробежная сила достигает максимума на экваторе, и равна 0 на полюсах вращающегося тела, то на полюсах сферы Дайсона ничто не уравновешивает силы притяжения центрального светила. В результате сфера будет неизбежно разрушена.

Критика..

- Станислав Лем в «Сумме технологии» показал, что сооружение сферы для решения проблем жизненного пространства квадриллионов разумных существ бессмысленно с точки зрения логики и социологии, так как на алтарь «свободы неограниченного размножения» (которая непонятно почему должна остаться неприкосновенной, вместо её ограничения) нужно возложить множество других свобод (например, свободу передвижений, выбора профессии и т. п.), что в итоге привело бы к краху культурных ценностей и было бы извращением идеи прогресса, который предполагает их увеличение, а не уменьшение. Также Лем скептически настроен по отношению к возможности существования монокультуры с населением порядка нескольких квадриллионов. Автор считал сферу Дайсона одним из наиболее поразительных примеров ортоэволюционной экстраполяции развития технологии (то есть относящейся к гипотезам, согласно которым будущее — это лишь приумноженное настоящее).

Возможное открытие сферы Дайсона

В сентябре 2015 года несколько астрономов опубликовали результаты исследований изменений светимости звезды KIC 8462852. Обычно из-за прохождения планеты перед звездой её свет незначительно меркнет на короткое время, что повторяется через регулярные интервалы. Однако звезда KIC 8462852 оказалась исключением: её светимость падала на величину до 22 процентов, причём такие падения наблюдались на протяжении различных промежутков времени (от 5 до 80 дней), что привело к появлению большого количества гипотез.

Возможное открытие сферы Дайсона

Первоначально предполагалось, что аномалии объясняются проблемами с телескопом или искажением при передаче информации, однако в ходе исследований эта версия была опровергнута. Спектральный анализ и тип, к которому относится звезда, также исключают изменение светимости из-за проходящих в ней внутренних процессов. Наиболее вероятной представляется гипотеза, согласно которой вокруг звезды вращается рой небольших небесных тел, столкновения в котором могут генерировать облака пыли, закрывающие свет звезды, что характерно для молодых звезд, когда их планетная система находится на стадии формирования. Однако KIC 8462852 не является молодой звездой, поэтому рой может состоять из комет и астероидов, множество которых могло оказаться на близкой орбите после гравитационного возмущения от прохождения другой звезды. Впрочем, и такое маловероятно, поскольку прямых доказательств этому нет. В связи с этим, Табета Бояджян, ведущий автор исследования, рассматривает ещё один сценарий. Мерцание KIC 8462852 может указывать на попытку строительства сферы Дайсона — набора гигантских объектов (например, коллекторов света), которые высокоразвитая внеземная цивилизация построила для аккумуляции энергии своей звезды, что сразу взбудоражило общественное мнение.

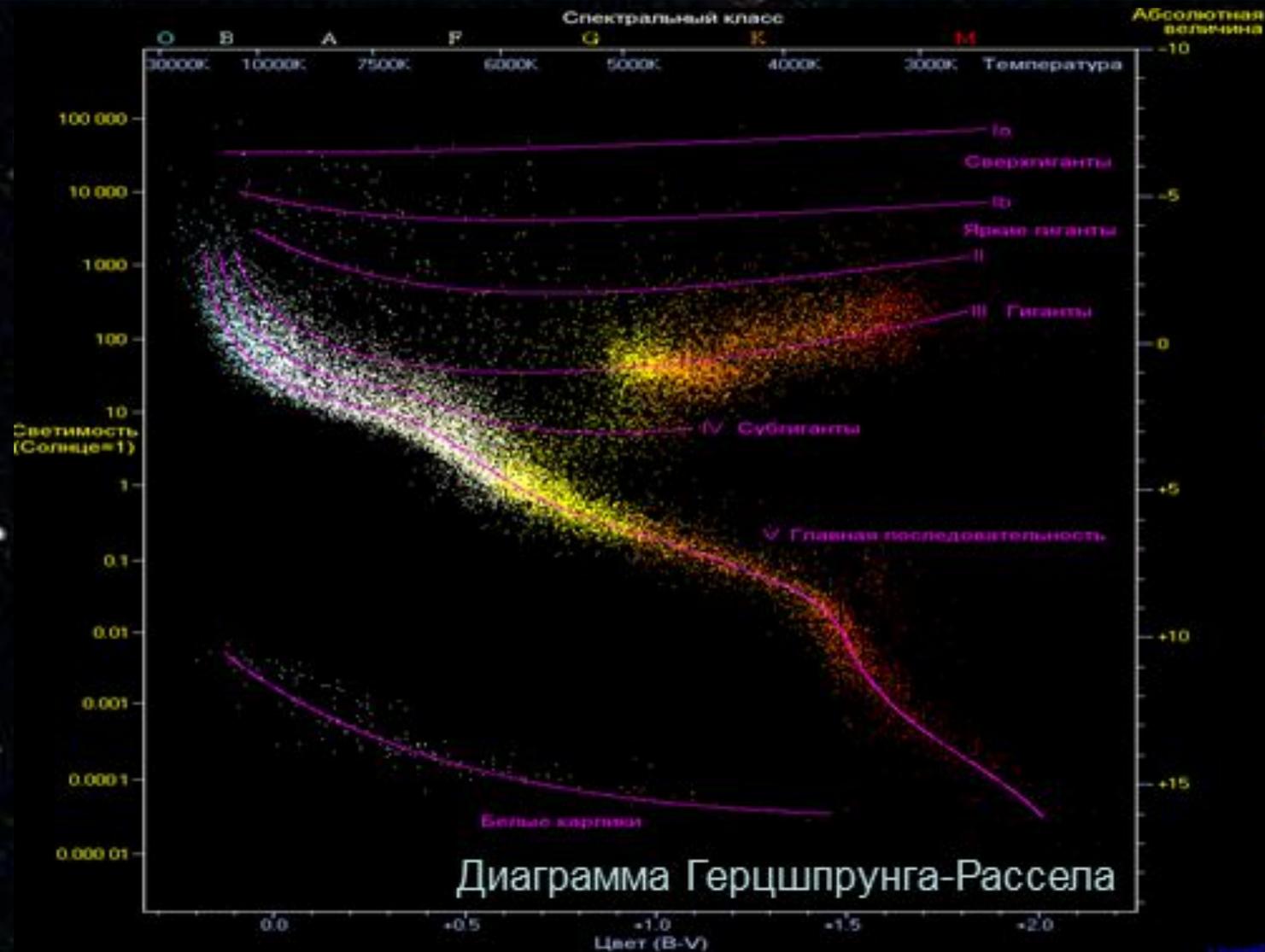
Колонизация человечества



Эволюция звезд.

Подобно живим организмам на Земле, звезды рождаются, изменяются в течение жизни и умирают. Благодаря многообразию звезд, которые находятся на разных стадиях эволюции, астрономы смогли воссоздать картину эволюции звезд в целом. Большинство звезд проводят примерно 90% своей жизни на главной последовательности, при этом в них происходит процесс горения водорода. Маломассивные звезды типа Солнца существуют немногим более 10 млрд. лет, затем покидают главную последовательность и "распухают" до стадии красного гиганта. Массивные звезды быстро сжигают свое топливо и через несколько миллионов лет превращаются в красные сверхгиганты высокой светимости. Звезды очень малой массы, называемые красными карликами, могут светить в течение нескольких триллионов лет (это превышает возраст вселенной), а потом постепенно сжаться и затухнуть.

Диаграмма Герцшпрунга-Рассела



Смерть Солнца.

Эволюция маломассивных звезд, к которым относится и Солнце, происходит медленно. Пройдут миллиарды лет, прежде чем в ядре такой звезды выгорит все водородное топливо и она разбухнет до красного гиганта. На внешней границе ядра красного гиганта еще продолжают гореть остатки водорода, а внутри ядра огромное давление уже привело в действие реакции синтеза с участием гелия. Стадия красного гиганта продолжается недолго, пока не выгорит весь гелий, после чего звезда сбрасывает свои внешние слои, которые образуют планетарную туманность, и превращается в белый карлик. Планетарная туманность знаменует красивую и краткую стадию эволюции звезды, длящуюся всего лишь около 50 тыс. лет. Газовая оболочка рассеивается, и белый карлик, в котором израсходовано все топливо, медленно остывает и затухает.



Масштаб и цвета условны. Временная шкала в миллиардах лет (приблизительно)



Колонизация

Что бы человечество могло колонизироваться нужно найти солнце подобную звезду, вокруг которой с помощью местных ресурсов прилетевшие колонисты построят искусственную биосферу — сферу Дайсона. Скорость распространения возмущения будет порядка $v = R / t^2$, где $t^2 \approx 1000$ лет — характерное время сооружения сферы Дайсона, а $R \approx 10$ световых лет — среднее расстояние до подходящих звезд (например, звезд спектрального класса G). Отсюда следует, что $v \approx 3\,000$ км/с, т. е. 1 % от скорости света c . В таком случае, учитывая максимальные размеры Галактики (около 100 тысяч световых лет), время колонизации и преобразования всей звездной системы будет всего лишь 10 миллионов лет.