

Жизнь во Вселенной

Д. Голуб, В. Витер

Часть 1. Есть ли жизнь на Марсе?

Прежде, чем приступить к поискам жизни за пределами Земли, нужно ответить на вопрос: «Что такое жизнь?». Без ответа на этот вопрос мы просто не будем знать, что искать. Существует вероятность того, что вплотную столкнувшись с инопланетной жизнью, мы не сможем ее узнать.

Старшее поколение, безусловно, помнит высказывание Ф. Энгельса: «жизнь есть способ существования белковых тел». Не трудно заметить, что данное определение расплывчато и непрактично – как и большинство других определений, данных философами. А, кроме того, оно еще и неверно. Для существования практически всех форм земной жизни необходимы нуклеиновые кислоты, и хотя жизнь без белка нам еще не известна, важнейшую роль в функционировании и воспроизведении жизни играют именно нуклеиновые кислоты.

Какие характерные признаки живых организмов?

Во-первых – это поддержание гомеостаза. Живые организмы являются открытыми системами – они постоянно обмениваются веществом и энергией с внешней средой, но при этом организмы сохраняют постоянной свою внутреннюю среду необходимую для их функционирования.

Во-вторых, живые организмы имеют способность к развитию и самовоспроизведению. Развитие – это необратимый процесс запрограммированных изменений, которые претерпевает организм на протяжении жизни. Все живые организмы способны к размножению, но у разных организмов этот процесс может существенно отличаться. Бактериальная клетка может делиться самостоятельно, большинство высших организмов размножаются половым путем, вирусу для воспроизведения нужна клетка хозяина.

Для поддержания процессов гомеостаза, развития и размножения служит обмен веществ. Обмен веществ - процесс усвоения химической или световой энергии из

внешней среды за счет цепочки последовательных химических реакций.

Таким образом, главными признаками живых организмов являются гомеостаз, развитие и размножение, средством для реализации этих функций является обмен веществ. Остальные признаки можно рассматривать как вторичные. Другими словами, нам нужно искать нечто способное к самовоспроизведению, развитию и поддержанию постоянной внутренней среды за счет притока энергии из внешней среды. Это может быть световая энергия, энергия химических веществ и даже ионизирующих излучений. Такое определение не менее туманное, чем приведенное в начале определение Энгельса, но оно дает практические критерии поиска.

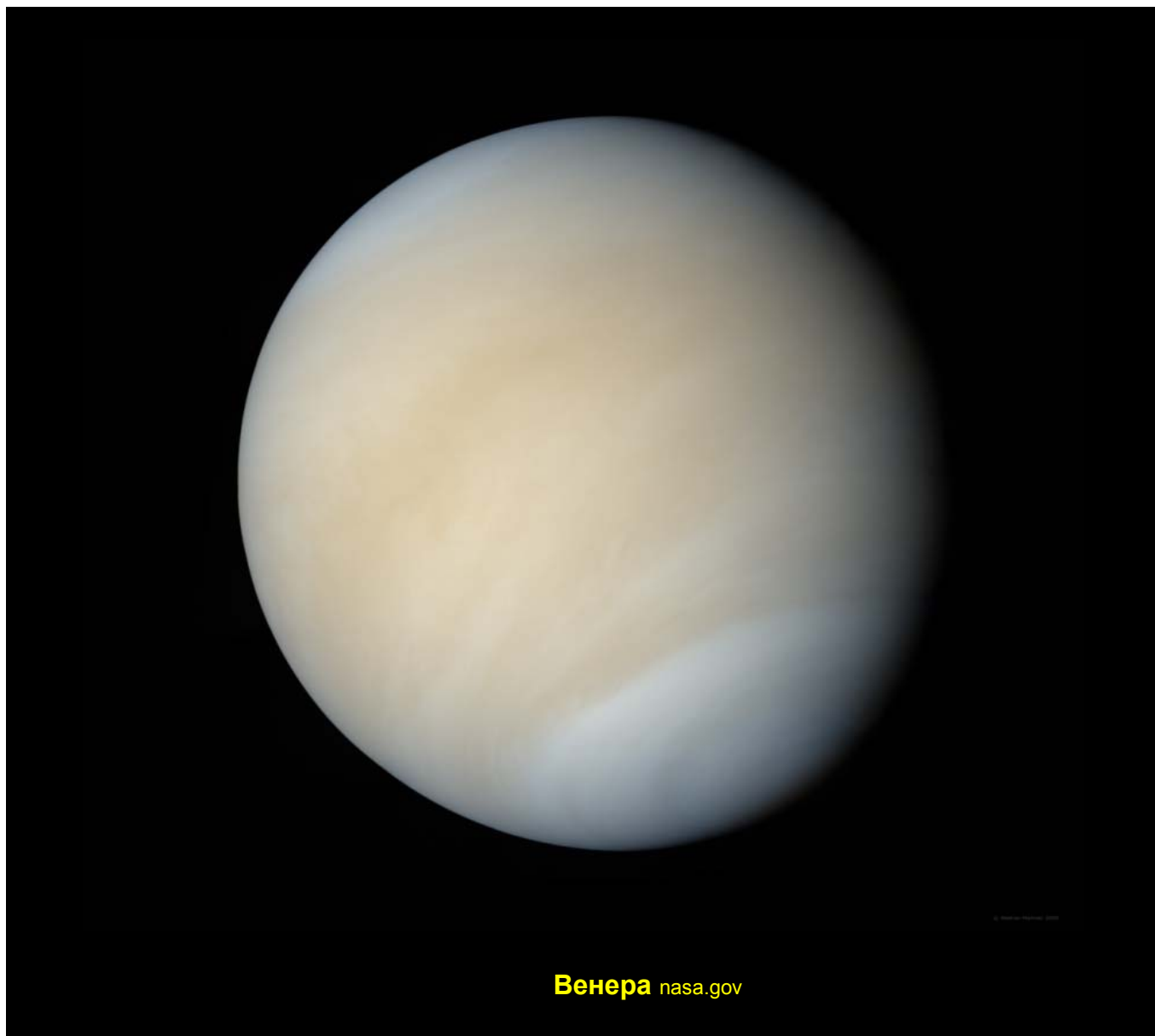
Второй вопрос: «Где искать?». Вопрос этот исключительно интересный. Еще в 18-19 ст. считалось очевидным, что Луна и планеты Солнечной системы заселены жизнью, точнее – разумной жизнью. Вспомните, что Джордано Бруно пошел на костер не просто за учение «О множестве миров», а за учение «О множестве **населенных** миров». Если гелиоцентрическую систему Н. Коперника еще можно было согласовать с догматами церкви, то взгляды Джордано Бруно в католическое мировоззрение никак не вписывались. Ньютон вполне допускал существование жизни на Солнце.

Такая точка зрения получила яркое и многократное отражение в литературе. В романе Г. Уэллса «Война миров» описано вторжение высокоразвитой марсианской цивилизации, в другом романе «Первые люди на Луне» описан контакт людей с жителями Луны, Г. Лавкрафт в одном из рассказов описывает гибель астронавта в джунглях Венеры и вскользь упоминает об истреблении землянами местных жителей. В значительно более позднем романе С. Лема «Астронавты» излагается история самоуничтожения техногенной цивилизации Венеры. При всей фантастичности эти произведения были основаны на принятой тогда концепции, согласно которой Солнечная система заселена разумными существами подобными нам. Люди в первую очередь обращали свои взоры к ближайшим соседям нашей планеты – Венере и Марсу.

Считалось, что Венера покрыта теплыми океанами и густыми джунглями. Планета получает больше солнечного тепла, чем Земля, поэтому там должны существовать более благоприятные условия для жизни.

Венера – сестра-близнец Земли. Среднее расстояние Венеры от Солнца равно 0.72 а. е. (для Земли – 1 а.е.), радиус Венеры составляет 86% от земного, масса Венеры – 81.5% от массы Земли. Казалось бы, эти планеты очень близки. Вплоть до

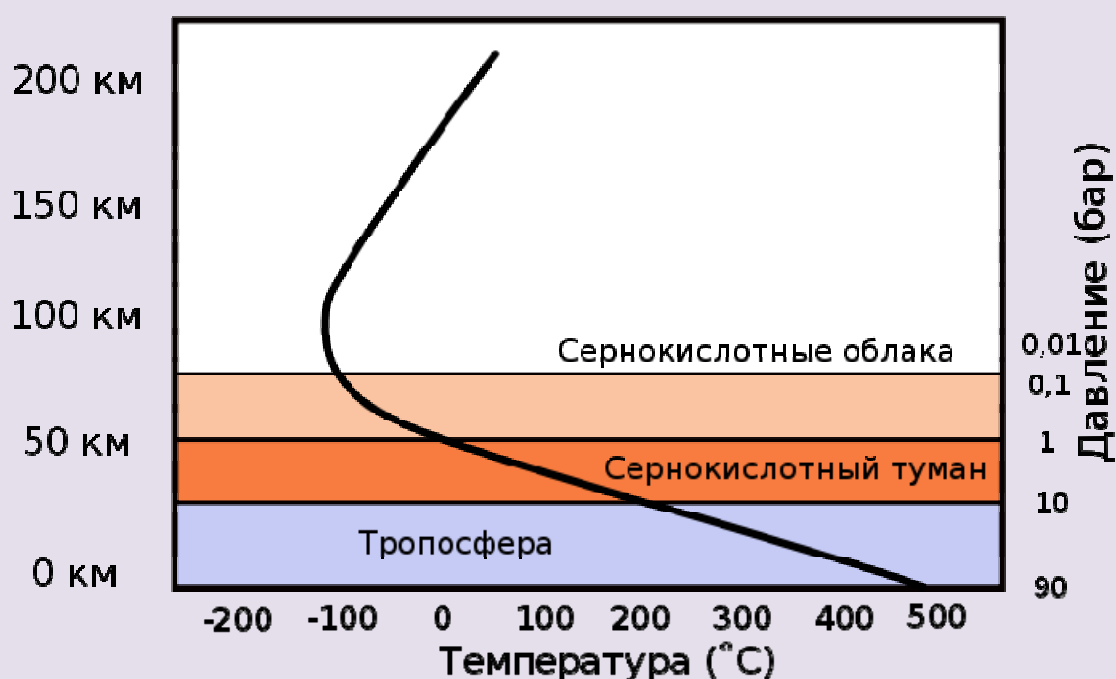
первых полетов межпланетных автоматических станций считалось, что на Венере просто обязана существовать жизнь. Наше воображение рисовало самые диковинные организмы, впрочем, слишком уж похожие на земные.



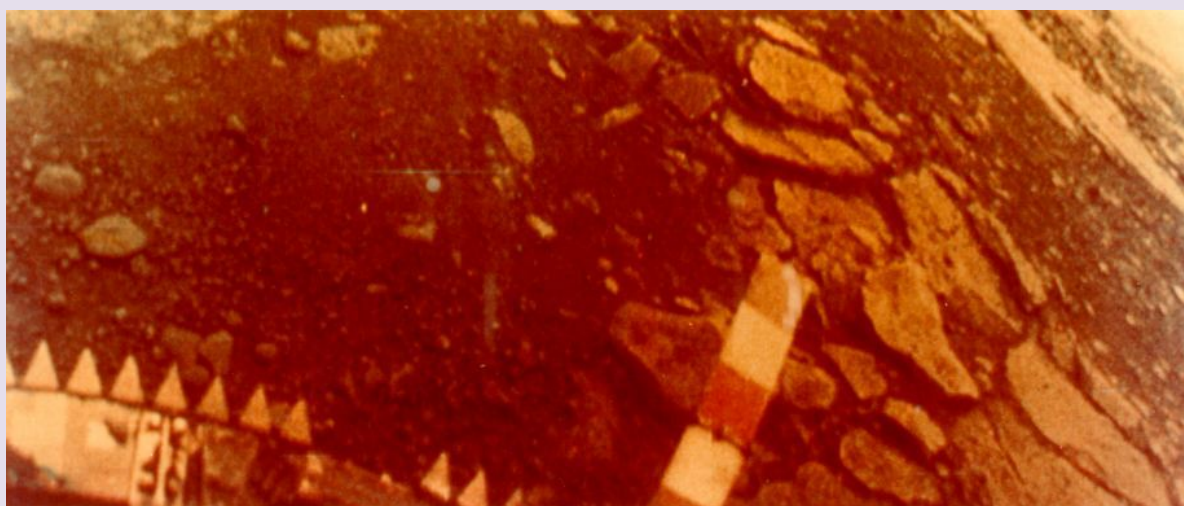
Венера nasa.gov

Но первые спускаемые аппараты, направленные на Венеру, были уничтожены задолго до того, как достигли ее поверхности. Позднее советские и американские зонды все-таки смогли осуществить посадку на Венере, провести измерения и передать на Землю немногочисленные фотографии. Полученные данные обескуражили. Оказалось, что Венера – безжизненный и исключительно враждебный мир. Температура у поверхности планеты превышает $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ – при таких условиях плавится свинец. Венера покрыта плотным слоем атмосферы, состоящей в основном из углекислого газа. Атмосферное давление возле поверхности планеты примерно в 90 раз выше, чем на Земле. Такое давление наблюдается в земных океанах почти на

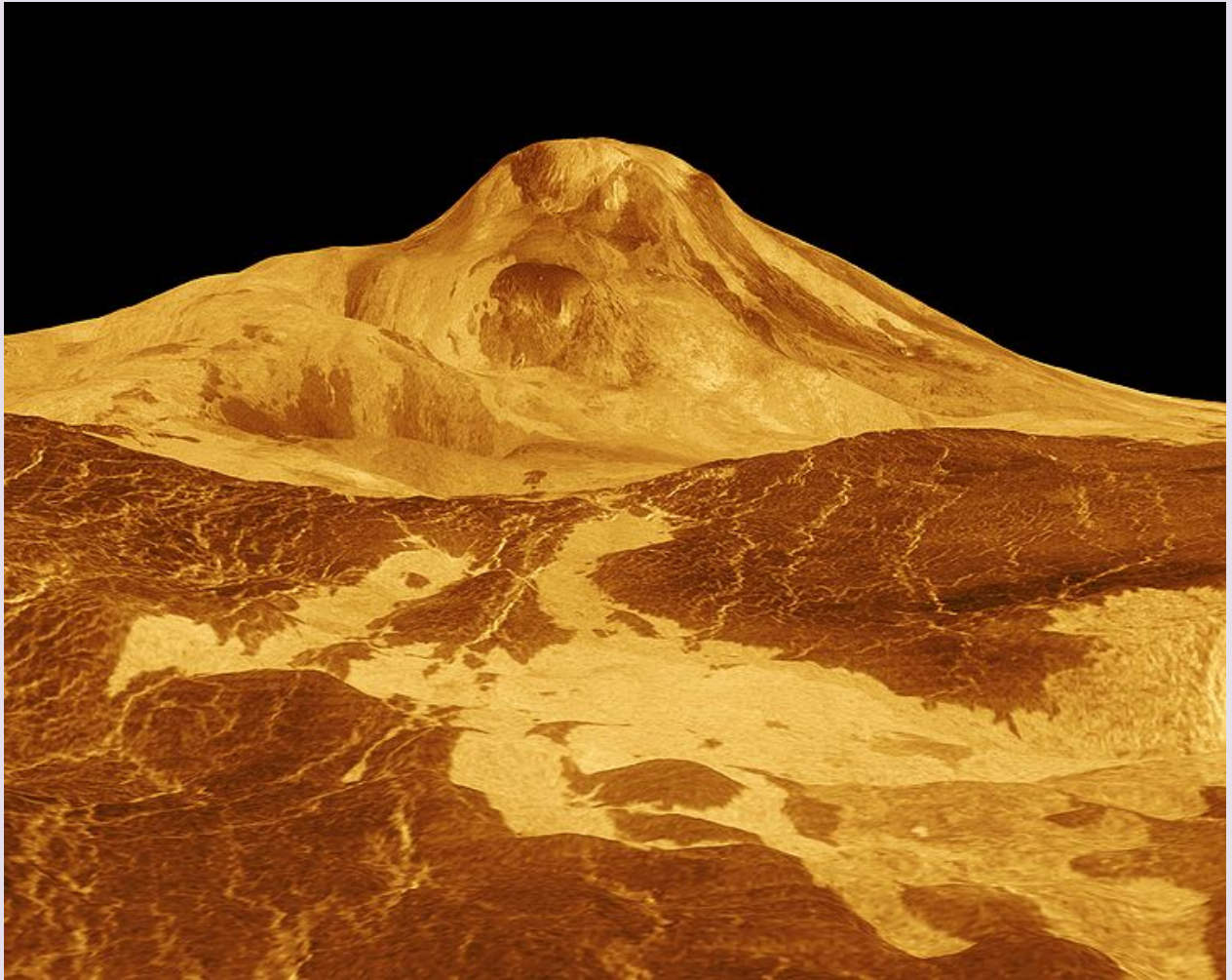
километровой глубине. Как и Земля, Венера покрыта слоем облачности, но на Венере слой облаков настолько плотный, что полностью скрывает поверхность планеты от наших телескопов. Есть и другое важное отличие – если земные облака состоят из мелких капелек воды или кристалликов льда, то на Венере облака состоят из крепкой серной кислоты. Судя по имеющимся у нас данным, на Венере происходит очень активная вулканическая деятельность. Благодаря горячей и плотной атмосфере потоки лавы остывают медленно и могут простираться на сотни километров. Не удивительно, что первые спускаемые аппараты вышли из строя еще в средних слоях атмосферы.



Условия в атмосфере Венеры



Цветная фотография поверхности Венеры, сделанная аппаратом Венера-13



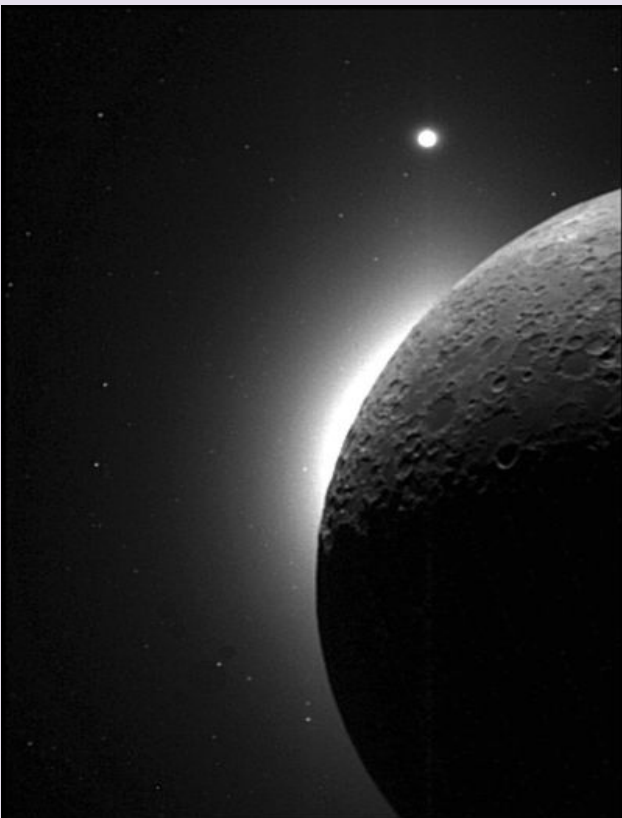
Поверхность Венеры по данным радара wikipedia.org



Так представляет себе Венеру художник cosmographica.com



Венера и Юпитер на утреннем небе astronet.ru



Венера и Луна

Таким образом, Венера – самая горячая планета Солнечной системы с плотной и агрессивной атмосферой. Шансы найти на ней жизнь подобную земной практически равны нулю.

Есть ученые, которые считают, что Венера была такой не всегда, что в прошлом климат планеты был мягким и благоприятным для жизни. Но подобные утверждения – не более чем произвольные допущения. Некоторым ученым хочется верить, что на Венере произошла климатическая катастрофа (хотя бы далеко в прошлом). Как правило, это не безобидный полет фантазии, а отчаянные попытки найти подтверждения липовой теории о «глобальном потеплении» на Земле.

А как обстоят дела с другим нашим соседом – Марсом? Эту ярко-оранжевую планету заметили еще древние римляне, но впервые рассмотреть детали ее поверхности удалось только в 19 в., когда итальянский астроном Джованни Скиапарелли навел свой телескоп на Марс и обнаружил там нечто, что он назвал «продолговатыми углублениями». В результате неточного перевода на английский язык родился термин «марсианские каналы». Перед глазами астрономов представляли исключительно ровные линии, которые тянулись через всю планету. Безусловно, они являются результатом деятельности разумных существ. Видимо, марсиане испытывают недостаток влаги, поэтому они создали огромную ирригационную систему, которая охватывает целую планету. Когда телескопы стали помощнее, наблюдатели заметили, что поверхность Марса периодически изменяется. Это напоминало смену времен года на Земле. Высказывались смелые предположения, что наблюдаемые изменения обусловлены сезонным ростом марсианской растительности. В 1968 г. был даже снят научно-популярный фильм Павла Клушанцева «Марс», в котором серьезные ученые аргументировано доказывали наличие жизни на Красной планете.

Реальность оказалась совсем иной. Марсианские каналы действительно являются результатом деятельности разумных существ – тех, которые сидели на Земле возле телескопов. Когда наши наблюдения стали более точными, стало ясно, что каналов на Марсе нет. Астрономы прошлого обладали довольно слабыми телескопами, которые давали низкое разрешение, поэтому против своей воли они дополняли увиденное земными аналогиями.

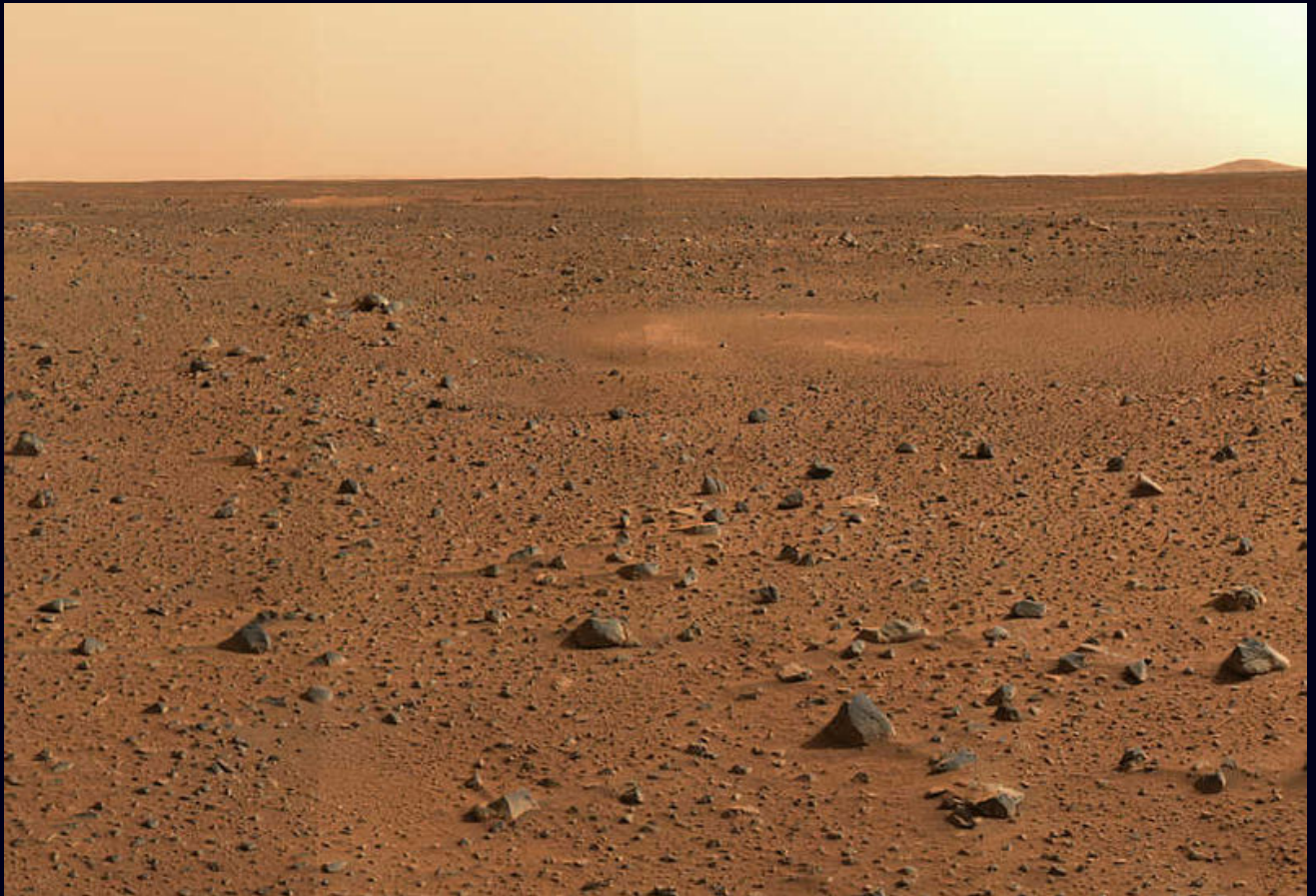
Первые же данные межпланетных космических станций вызвали сильное разочарование. Марс показался унылым миром похожим на нашу Луну. Позднее, правда, оказалось, что не все так плохо – Красная планета значительно больше похожа на Землю, чем любой другой мир в Солнечной системе.



Марс



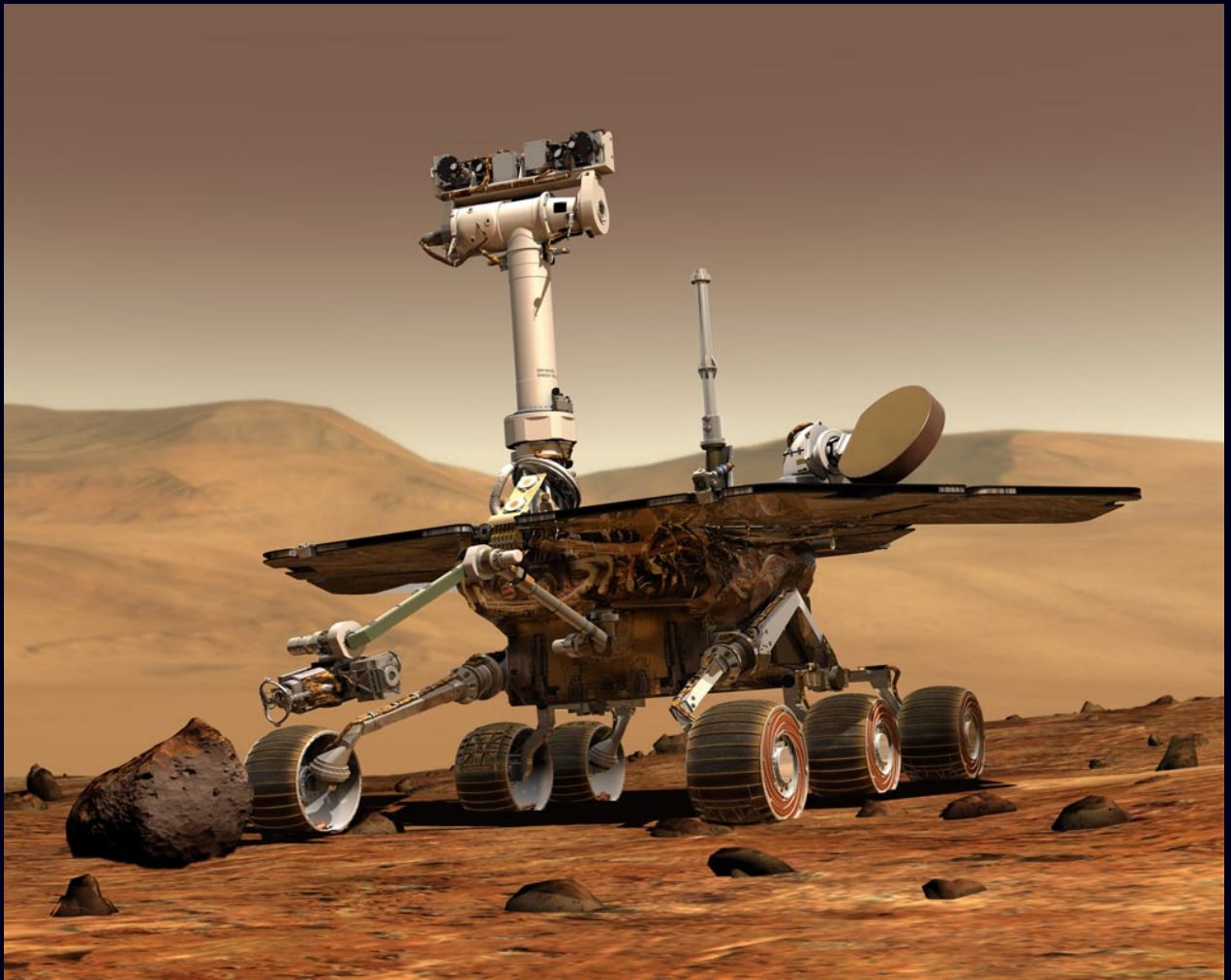
Поверхность Марса (снимок аппарата Mars Pathfinder)



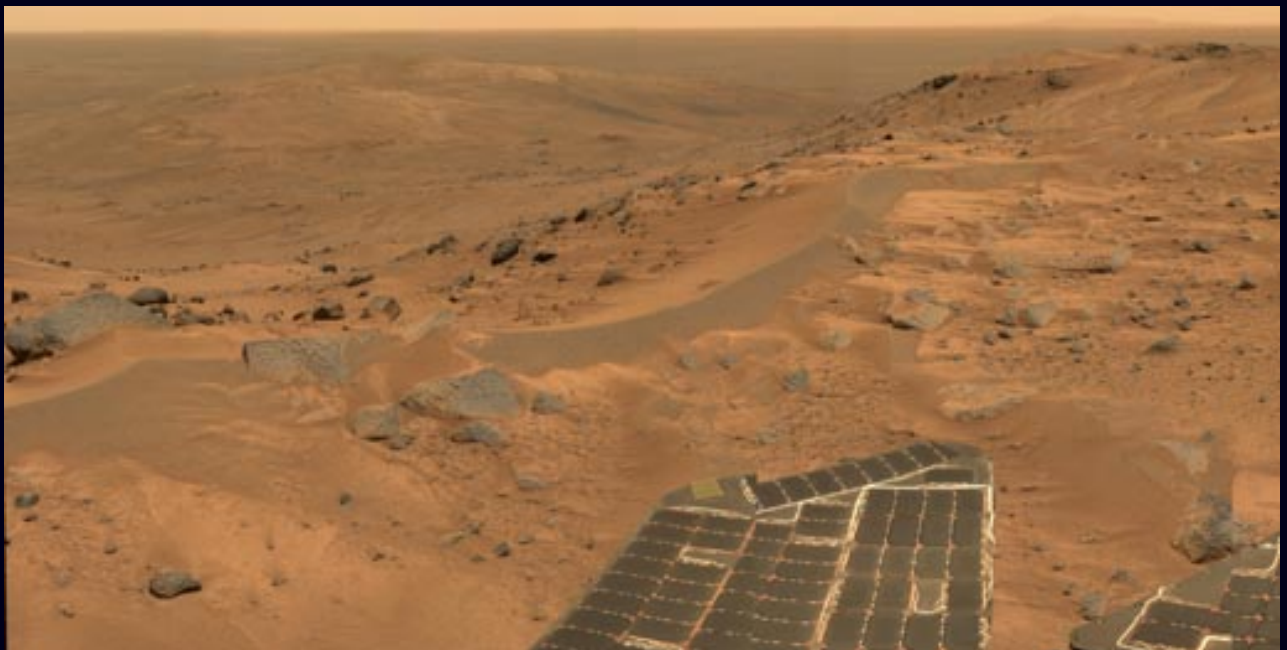
Участок Кратера Гусева (снимок марсохода Спирит)



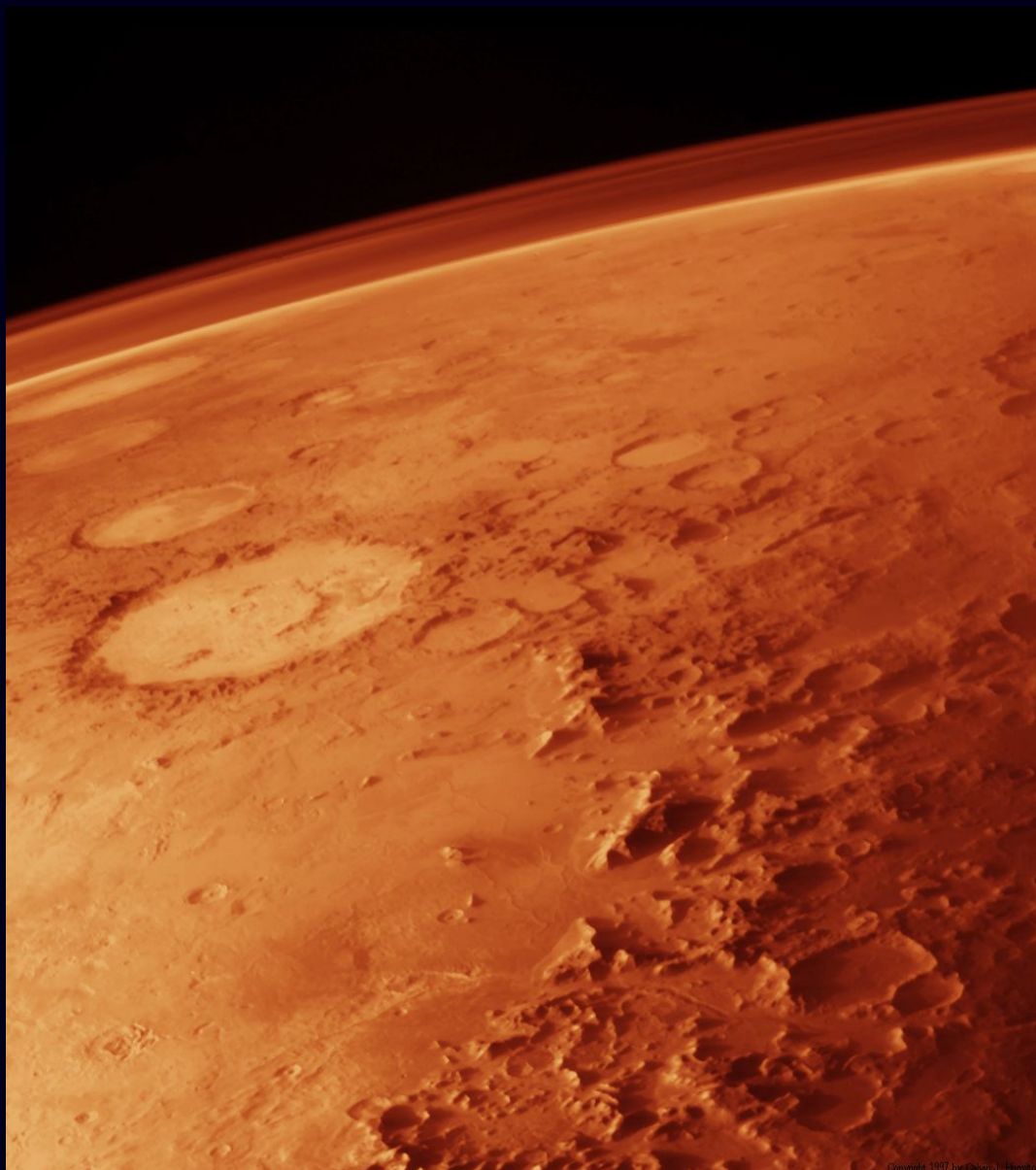
Закат Солнца на Марсе (снимок марсохода Спирит)



Марсоход nasa.gov



Участок Марса (снимок марсохода Спирит)

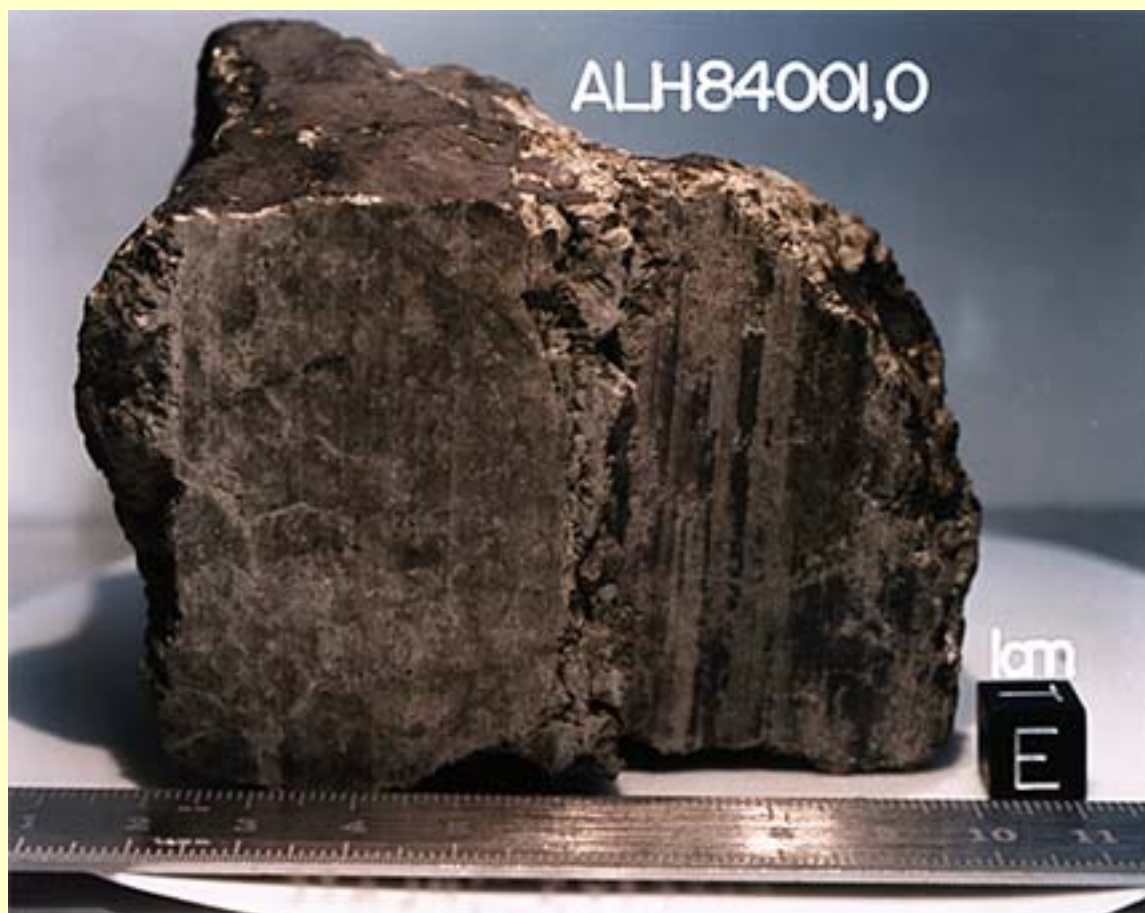


Атмосфера Марса

Планета окружена разреженной атмосферой из углекислого газа. Атмосферное давление возле поверхности Марса в 160 раз меньше земного. Температура на Марсе только на экваторе поднимается выше нуля градусов (от плюс 30 °С днем до минус 80 °С ночью). Обычно же на Марсе гораздо холоднее, вблизи полюсов температура иногда падает до минус 143 °С. Первые спускаемые аппараты не обнаружили на Красной планете следов воды. Наблюдаемая с Земли смена марсианских «времен года» оказалась результатом огромных пылевых бурь. Но самое главное разочарование постигло ученых тогда, когда аппараты Викинг 1 и 2 провели прямой биологический тест на наличие жизни. К образцам марсианского грунта прибавили питательный раствор. Если бы там оказались бактерии, их бы можно было обнаружить

по продуктам жизнедеятельности. Результат оказался неожиданным – марсианский грунт продемонстрировал высокую химическую активность. Во время испытания наблюдалось интенсивное выделение газа, однако, оно было слишком быстрым, поэтому не могло быть обусловлено жизнедеятельностью организмов. Интерес к поискам жизни на Марсе угас надолго.

Неожиданно этот вопрос снова привлек к себе внимание. В Антарктиде был найден небольшой метеорит. Как считают ученые, он имеет марсианское происхождение. В результате столкновения Марса с крупным астероидом в космос были выброшены большие массы породы, и один из камешков, проделав длинный путь, попал на Землю. Результаты исследования марсианского метеорита оказались неожиданными. С помощью электронного микроскопа в нем нашли образования похожие на окаменевшие бактерии. В составе породы были обнаружены вещества, которые могли быть продуктами жизнедеятельности бактерий. Группа ученых поспешила сообщить о сенсационном открытии.



Метеорит ALH84001, в котором были найдены окаменелости, похожие на микроорганизмы nasa.gov

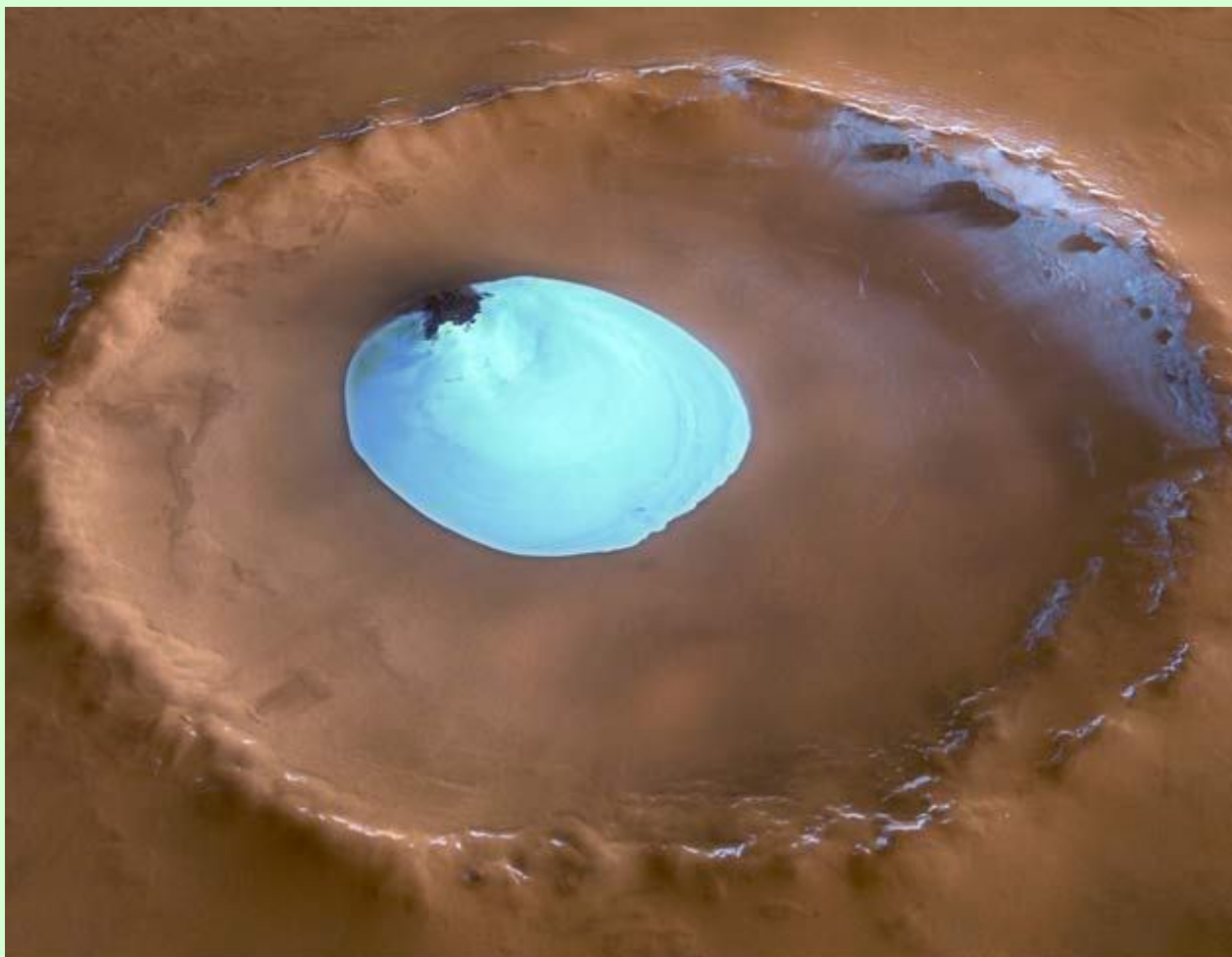


Изображение «марсианских организмов», полученное с помощью электронного микроскопа (цвета искусственные)

Большинство коллег отнеслись к этому скептически – заявление о том, что в метеорите были обнаружены бактерии, основано только на визуальном сходстве. Внешний вид бывает обманчив – вспомните о несуществующих каналах на поверхности Марса. Когда появились новые микроскопы, было установлено, что химический состав «бактерий» ничем не отличается от состава окружающей их породы. Сенсация лопнула.

Позднее на поверхности Марса был обнаружен лед. На снимках, сделанных с орбиты, четко видны геологические образования похожие на пересохшие русла рек или высохшие озера. Это послужило новым поводом для оптимизма. Была выдвинута теория, согласно которой в далеком прошлом на Марсе существовали реки, озера и океаны, в которых могла возникнуть жизнь. В результате какой-то катастрофы Марс потерял большую часть своей атмосферы, а с ней и воду. Далеко не все ученые разделяют эту точку зрения. Даже если предположить, что огромные участки планеты были затоплены водой, это совсем не означает, что вода пребывала там длительное время. Скорее всего, имели место мощные кратковременные наводнения, когда в результате вулканической активности таяли большие массы льда, который находился под грунтом. Образовавшаяся вода быстро замерзала либо испарялась. Разговоры о

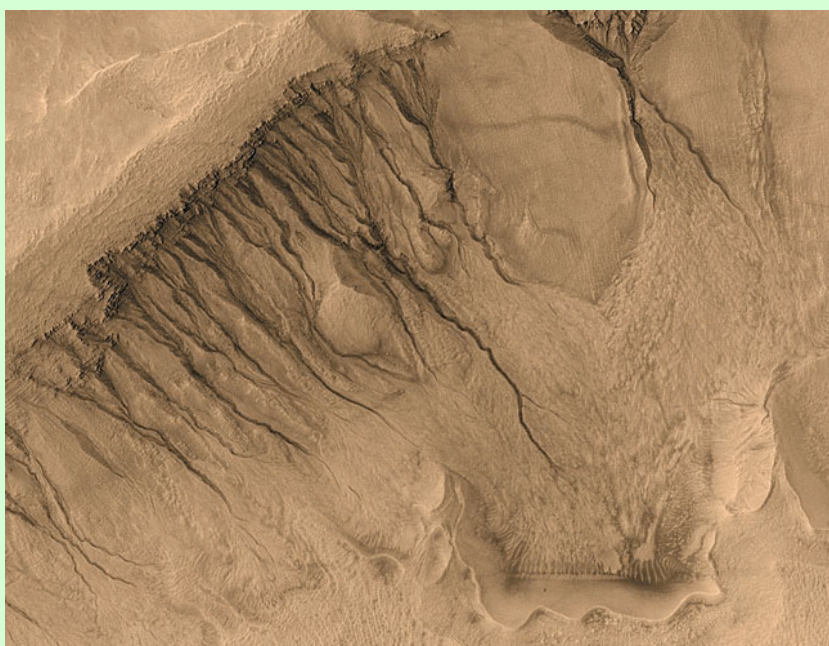
возможности жизни на Марсе все еще продолжают, но лишь потому, что нам хочется в это верить. Научных подтверждений такой возможности нет. Не случайно марсоходы Спирит и Оппортьюнити не были оснащены оборудованием для поиска жизни.



Лед на дне марсианского кратера (снимок сделан с Mars Express)



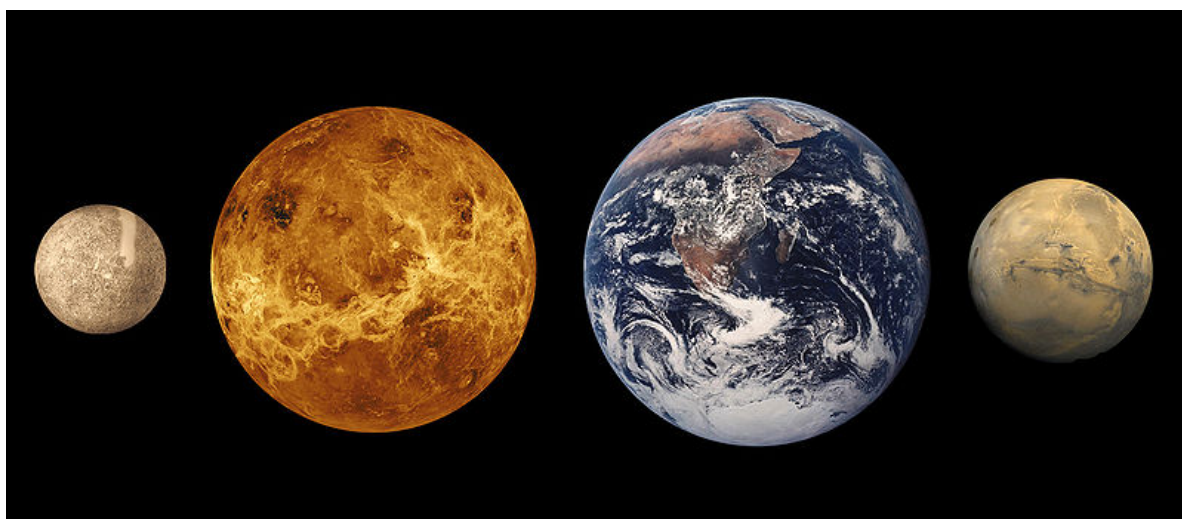
В месте посадки аппарата Phoenix под слоем пыли был обнаружен лед



Вероятные следы присутствия жидкой воды на поверхности Марса



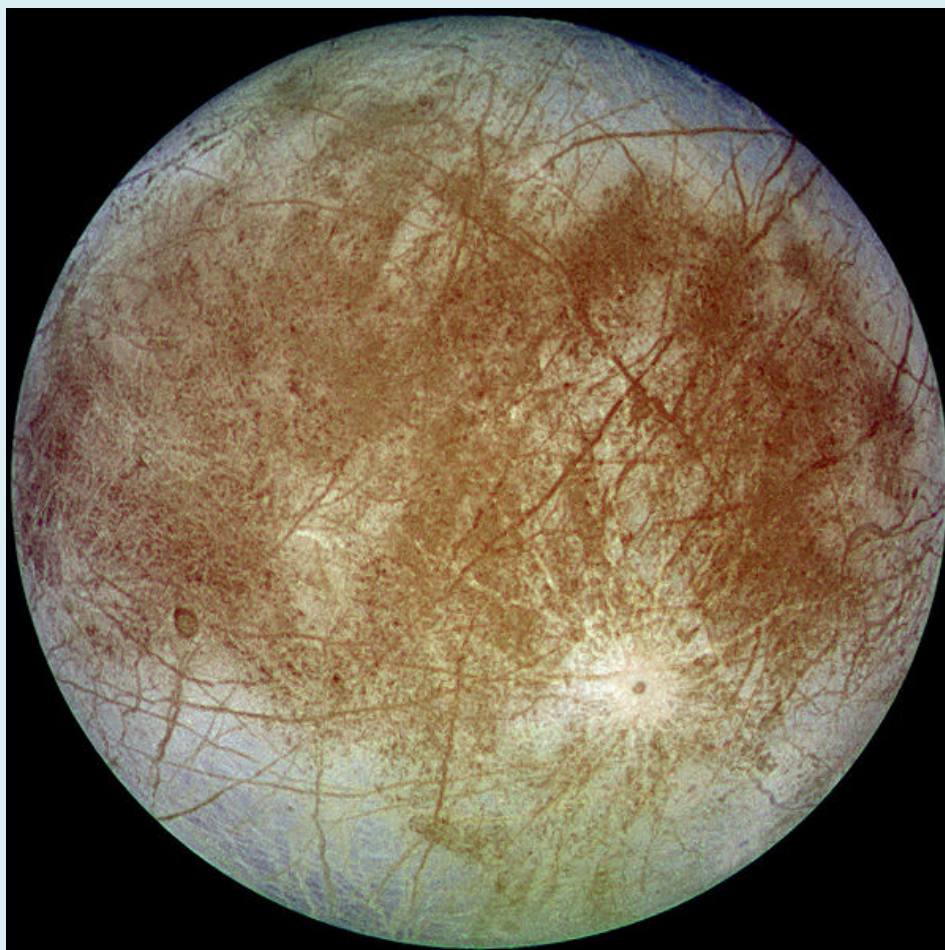
А где еще в Солнечной системе стоит искать жизнь? Меркурий во многом напоминает нашу Луну: атмосферы практически нет, средняя температура его дневной стороны равна $350\text{ }^{\circ}\text{C}$, ночной – минус $170\text{ }^{\circ}\text{C}$. Газовые гиганты – не лучшее место для жизни подобной земной. В поясе Койпера царит страшный холод.

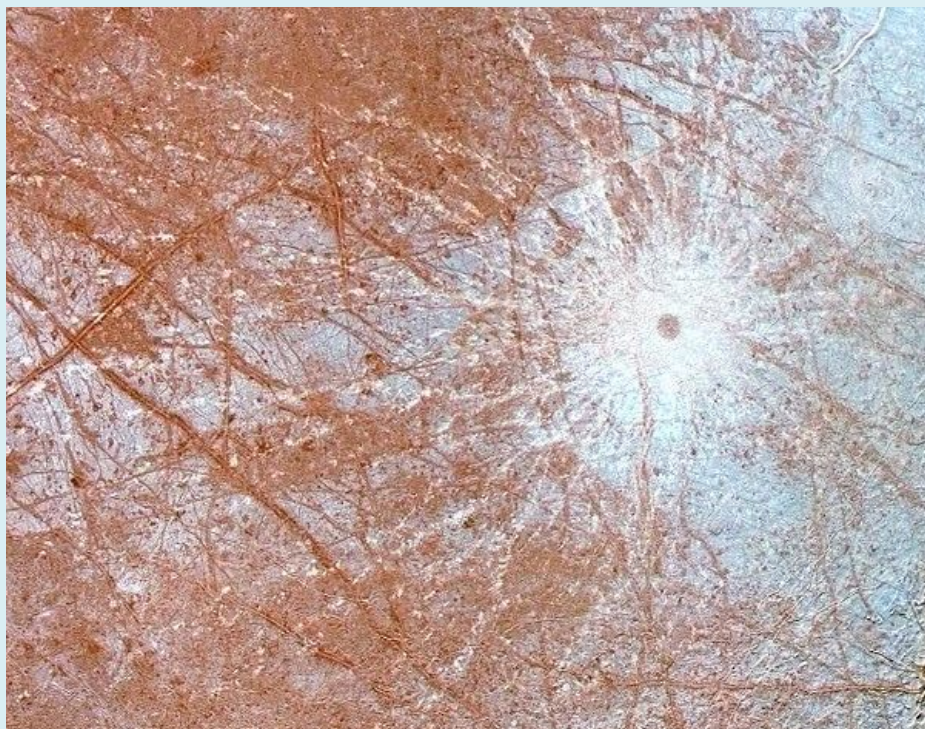


Меркурий, Венера, Земля и Марс в одинаковом масштабе

Немало разговоров ведется о возможности жизни на одном из спутников Юпитера – Европе. По размерам Европа близка к нашей Луне. Снаружи это небесное тело покрыто льдом, там царит сильный холод (минус 150-190 °С) и высокий уровень радиации. На Европе почти нет холмов и крупных метеоритных кратеров, которыми просто изрешечен другой крупный спутник Юпитера – Каллисто. Поверхность Европы довольно ровная и покрыта длинными трещинами, благодаря чему она напоминает замерзший океан. Высказываются гипотезы, согласно которым в недрах Европы есть огромный океан, где может существовать жизнь. Если допущение о наличии жидкой воды имеет под собой некоторую научную основу, то гипотеза о существовании жизни в недрах Европы – не более чем попытка выдать желаемое за действительное.

Таким образом, в нашей Солнечной системе жизнь есть только на одной из планет. Все остальные планеты и спутники безжизненны. Но Солнце – только одна из сотен миллиардов звезд Млечного Пути, а Млечный Путь – одна из сотен миллиардов галактик. Кроме нашей Вселенной вполне возможно существуют и другие вселенные – простор для поисков жизни огромен, все ограничивается только нашими техническими возможностями и фантазией.

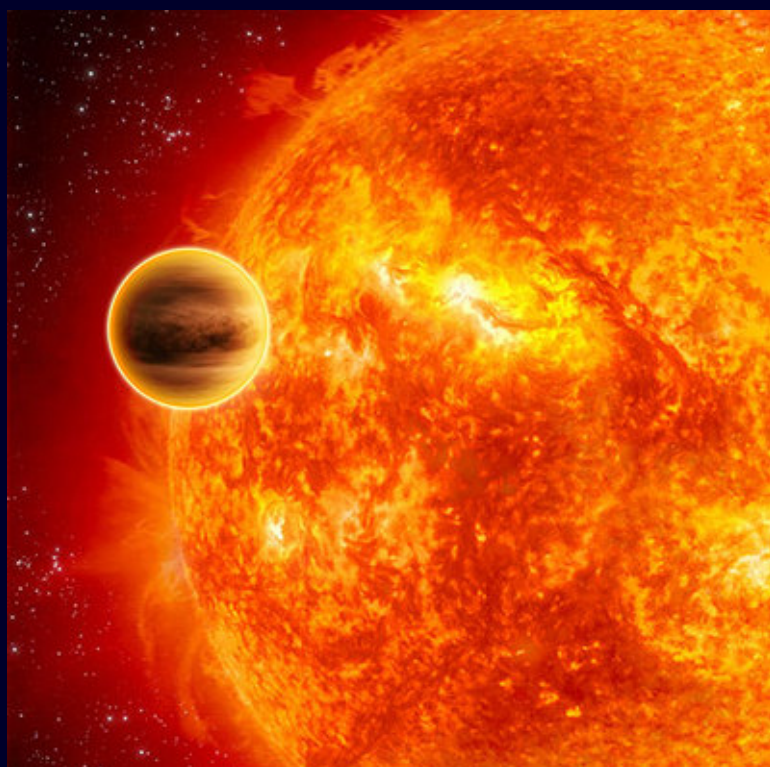




Поверхность Европы (снимки Галилео)

Часть 2. Миллиарды солнц

Остается искать жизнь за пределами Солнечной системы. Сегодня известно более 400 экзопланет¹, и их количество продолжает стремительно расти. К сожалению, современная техника не позволяет провести их детальное наблюдение. Сам факт существования планет вне Солнечной системы был установлен сравнительно недавно (в конце 1980-х – начале 1990-х гг.). Большинство из открытых экзопланет представляют собой горячие юпитеры – раскаленные газовые гиганты, орбита которых расположена близко к центральной звезде. Известны и планеты поменьше, но условия на большинстве из них сильно отличаются от земных. Например, планета COROT-7b отдалена от своего солнца всего на 0.017 а.е.², год здесь длится только 20 часов. Температура на освещенной стороне этой планеты превышает 1500 °С. На COROT-7b вполне могут существовать океаны из расплавленных силикатов.



Так представляет планету COROT-7b художник astro.cz

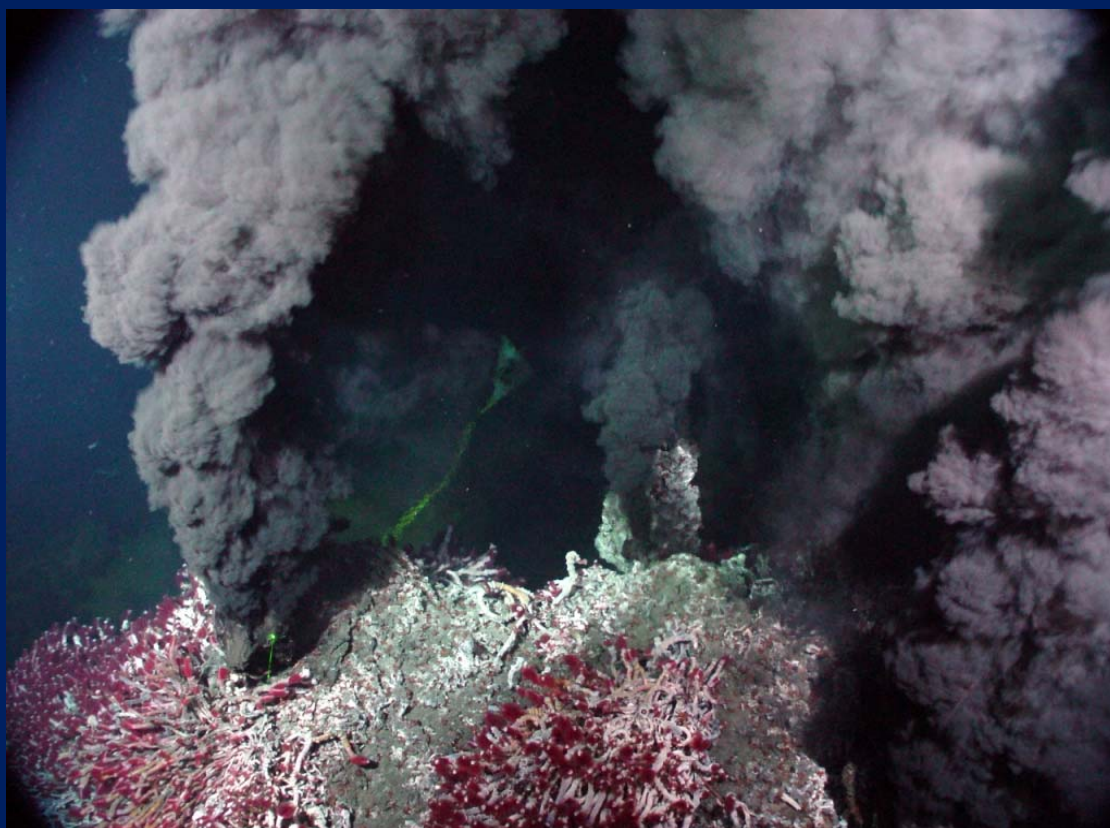
Оговоримся сразу: в наше время ученые не имеют технических средств для эффективного поиска жизни в далеких мирах. Единственное, что нам остается – исследовать условия на планетах других звезд в надежде найти небесное тело,

¹ Экзопланета – планета, которая вращается вокруг других звезд (т.е не принадлежит нашей Солнечной системе). К концу марта 2010 года было известно 442 экзопланеты в 375 планетных системах.

² Астрономическая единица равна расстоянию от Земли до Солнца; 1 а.е. = $1.496 \cdot 10^8$ км

подходящее для существования жизни. Точнее – земной жизни. Другие формы жизни нам просто не известны. Даже если принять за аксиому существование живых организмов радикально отличных от земных, мы просто не будем знать, где их искать, а слепой поиск не имеет шансов на успех – Вселенная огромна.

Жизнь хрупка. На Земле живые организмы существуют в сравнительно узком интервале температур и давлений. Однако способность жизни приспосабливаться к экстремальным условиям не может не удивлять. В арктических льдах найдены бактерии, которые выживают при температуре в несколько десятков градусов ниже нуля, в гидротермальных источниках на дне океана бактерии прекрасно себя чувствуют при температурах выше ста градусов Цельсия. Большинство земных экосистем зависят от солнечного света, но фотосинтезирующие растения могут быть с успехом заменены хемосинтезирующими бактериями. Бактерии на дне океана могут окислять сероводород или метан, давая начало целым экосистемам. На суше в кипящих вулканических источниках также живут хемосинтезирующие микроорганизмы (например, в источниках парка Йеллоустон). Свободный кислород не является обязательным условием – для некоторых организмов он даже губителен.



«Черный курильщик» – глубоководный источник, который выбрасывает очень горячую воду, насыщенную сероводородом и сульфидами. Черные курильщики буквально облеплены живыми организмами [washington.edu](http://www.washington.edu)

Все известные живые организмы неустойчивы к высоким дозам ионизирующих излучений. Но для разных организмов этот порог различен: насекомые и бактерии гораздо более устойчивы к действию радиации, чем высшие животные. Например, обыкновенные рыжие тараканы способны выдержать в тысячу раз более высокую дозу радиации, чем мы. С другой стороны, плотная атмосфера, океан или толща грунта могут служить эффективной защитой от радиации для всего живого.



Живые бактерии возрастом 250 млн. лет были обнаружены в образце соли, отобранном в одной из шахт в Нью-Мексико wcupa.edu

Итак, возле каких звезд могут существовать планеты с условиями подобными земным? Исходя из особенностей спектра, все звезды условно делят на несколько классов: O, B, A, F, G, K и M. Спектр излучения звезды зависит от температуры на ее поверхности. В спектральном ряду происходит переход от самых горячих звезд к самым холодным.

Если характеристики звезд нанести на график в координатах *абсолютная звездная величина (светимость)* – *спектральный класс*, то светила расположатся не

хаотично, а соберутся в тесные группы, которые получили название последовательностей. На этой диаграмме мы можем видеть последовательность гигантов и белых карликов, но основная часть звезд соберется в так называемой главной последовательности.

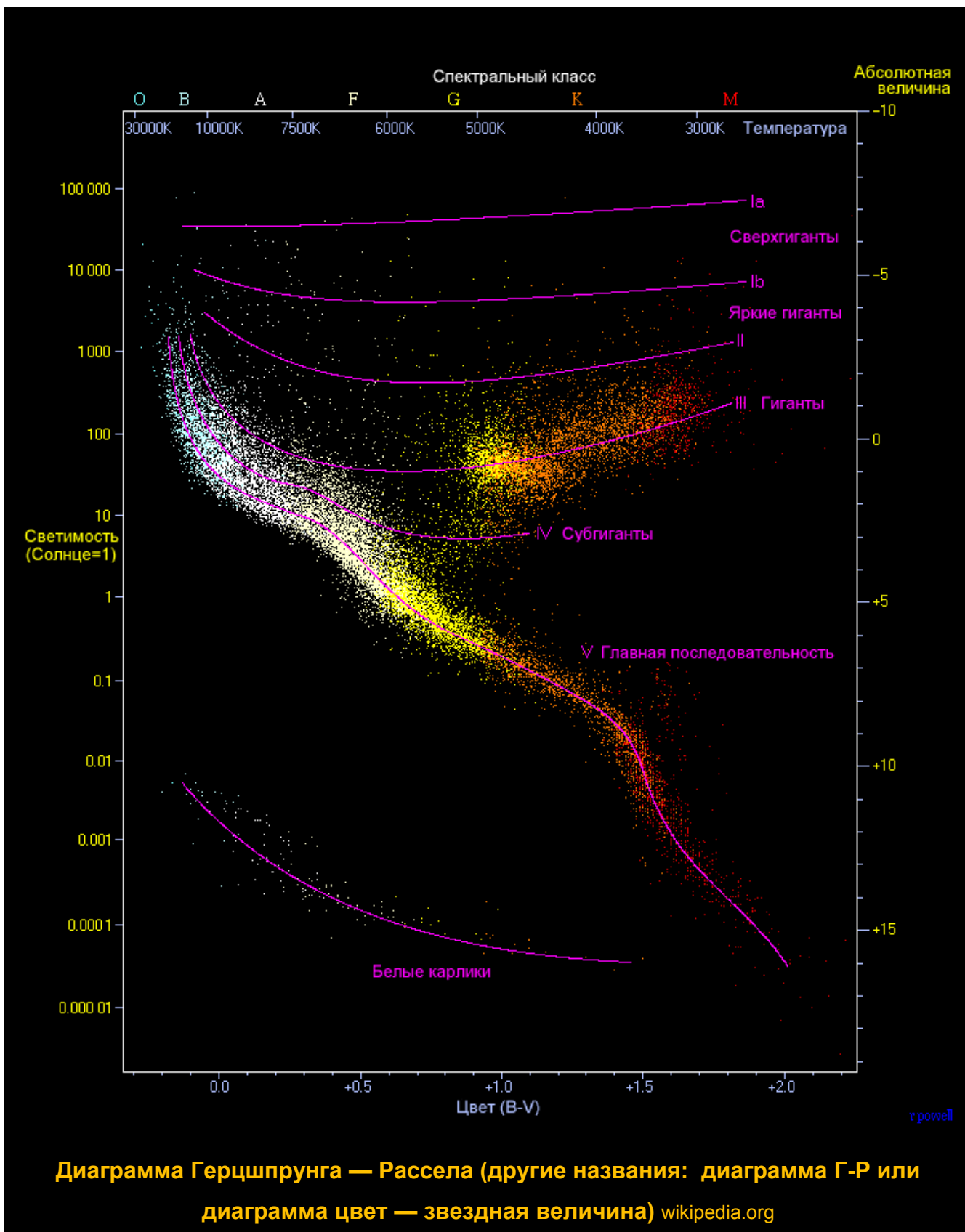


Диаграмма Герцшпрунга — Рассела (другие названия: диаграмма Г-Р или диаграмма цвет — звездная величина) wikipedia.org

Спектральные классы звезд

Класс	Температура, К	Истинный цвет	Масса ¹ , M _☉	Радиус, R _☉	Светимость, L _☉	Линии водорода
O	30 000— 60 000	голубой	60	15	1 400 000	слабые
B	10 000— 30 000	бело- голубой	18	7	20 000	средние
A	7500—10 000	белый	3.1	2.1	80	сильные
F	6000—7500	жёлто- белый	1.7	1.3	6	средние
G	5000—6000	жёлтый	1.1	1.1	1.2	слабые
K	3500—5000	оранжевый	0.8	0.9	0.4	очень слабые
M	2000—3500	красный	0.3	0.4	0.04	очень слабые

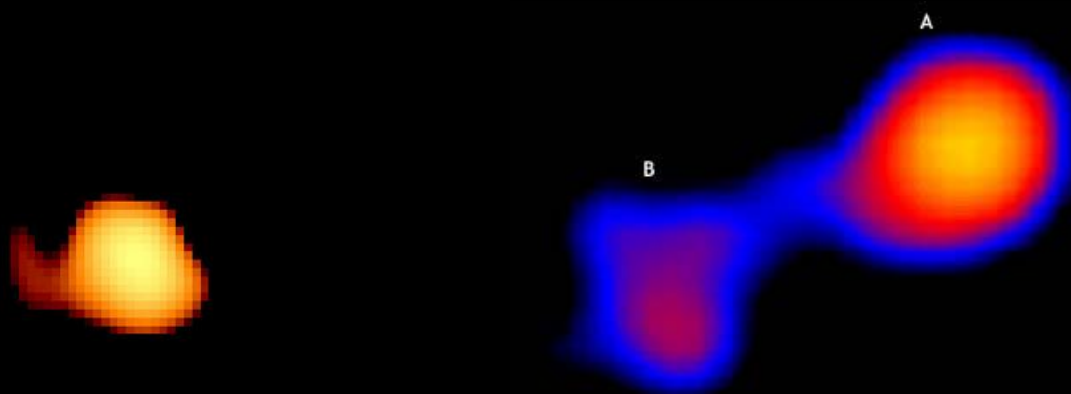
¹ Масса, радиус и светимость нашего Солнца приняты за единицу.

Такая диаграмма показывает зависимость между абсолютной звездной величиной, светимостью, спектральным классом и температурой поверхности звезды. В честь авторов ее часто называют диаграмма Герцшпрунга — Рассела.

Главная последовательность начинается с голубых гигантов, а заканчивается красными карликами. Наше Солнце представляет собой желтый карлик и расположено примерно посередине. Какие звезды предоставляют наибольшую возможность для возникновения жизни? Начнем с «крайностей». К спектральному классу O принадлежат самые горячие звезды – голубые и белые звезды с температурой поверхности больше 25000°С и имеющие светимость порядка 1 миллиона светимостей Солнца. Обычно это огромные голубые сверхгиганты, превосходящие в 60 раз по массе наше светило и вращающиеся вокруг своей оси с большой скоростью. Такие звезды излучают очень много энергии, значительная часть которой приходится на ультрафиолетовое излучение. Подобное соседство окажется губительным для всего живого. Но даже если планета расположена достаточно далеко от такой звезды, имеет мощную атмосферу и магнитосферу, то есть и другое принципиальное возражение против существования жизни на планетах голубых сверхгигантов. Такие звезды обычно очень недолговечны. Они быстро сжигают свое топливо. Вполне возможно, что все ныне известные голубые сверхгиганты появились намного позже, чем существует человечество.



Мю Цефея фото Matt BenDaniel



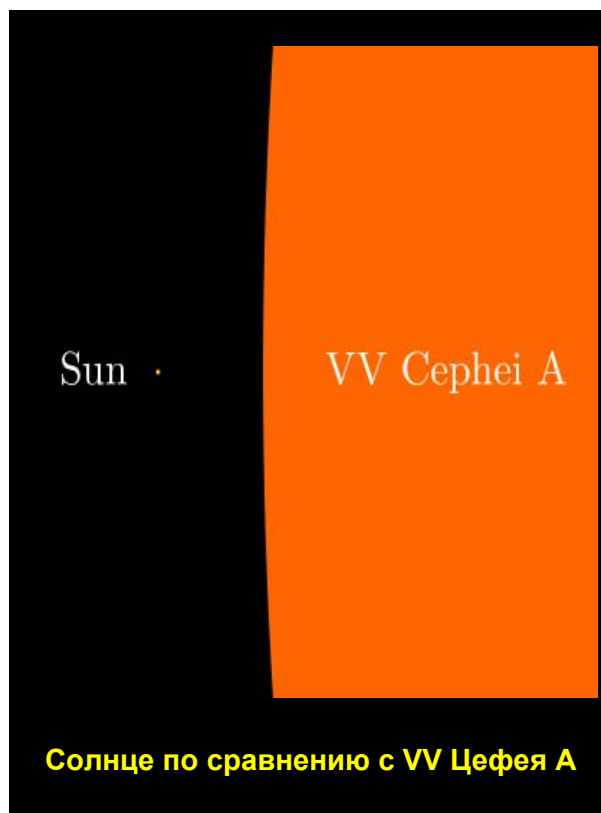
Ультрафиолетовый снимок Мира Кита, полученный телескопом «Хаббл»

Рентгеновский снимок системы Мира, полученный космическим телескопом «Чандра»

Мира Кита представляет собой двойную систему, состоящую из красного сверхгиганта А и белого карлика В.

К спектральному классу М принадлежат и красные карлики и сверхгиганты, но все эти звезды слишком «холодные». Их температура редко превышает 3000-3500°С. В результате, они обладают низкой светимостью. Типичные представители этого класса: мю Цефея («гранатовая звезда Гершеля») – красный сверхгигант, сходная с ним Мира А Кита, а также многочисленные красные карлики вроде Проксимы Центавра – ближайшей к нам звезды.

Такие звезды не только не дают достаточно квантов видимого света, необходимого для успешного фотосинтеза, но и являются нестабильными. Например, Мира Кита А, Антарес, VV Цефея А – являются долгопериодическими полуправильными переменными звездами, интенсивность излучения которых постоянно изменяется. Другие звезды – типа Проксимы Центавра – обычно являются «вспыхивающими» звездами типа UV Кита, которые быстро (всего за десятки секунд) увеличивают свою светимость (нередко сразу на несколько порядков), после чего за несколько десятков минут возвращаются к первоначальному состоянию.



Такие вспышки могут повторяться примерно раз в несколько суток. Они губительны для всего живого поблизости от звезды. Органическая жизнь в принципе может приспособиться к интенсивному или слабому излучению звезды, к неблагоприятному спектральному составу света или умеренно-высоким уровням радиации. Но резкие вспышки материнской звезды почти не оставляют живым организмам шансов приспособиться.

Основной интерес для поисков жизни представляют звезды, которые находятся в середине спектрального ряда. По современным представлениям наиболее благоприятными для возникновения жизни являются звезды последних подклассов класса F (температура поверхности менее 6500 °С, масса менее 1.5 масс Солнца, светимость менее 4 солнечных), класса G и первые подклассы K (температура 4500-6000 °С, масса 0.6-1.1 масс Солнца, светимость 0.6-1.2 светимостей Солнца). Главными благоприятными критериями для поисков жизни являются: стабильность излучения (отсутствие резких скачков), невысокая скорость вращения звезды вокруг своей оси³, высокая «металличность» ее вещества (содержание элементов, тяжелее гелия). По сути, ученые пытаются искать жизнь возле звезд подобных нашему Солнцу. Такой подход основан на геоцентризме и антропоцентризме, но при нынешнем уровне

³ При переходе от спектрального класса F к классу G скорость вращения звезды вокруг своей оси падает в десять раз, это указывает на возможность того, что часть момента движения приходится на невидимые в телескопы планеты.

развития технологии выбирать не приходится.

Итак, какие среди соседних звезд наиболее близки к нашему Солнцу по массе и спектральному типу? Самая известная из таких звезд – Альфа Центавра α Cen (она же – Ригель Кентаври, или Толиман) – одна из ярчайших звезд земного неба ($m = -0^m.01$). Также очень близки к нам Тау Кита τ Cet ($m = 3^m.5$) и Дзета Сетки ζ Ret ($m = 5^m.2$). Из перечисленных звезд в Северном полушарии мы можем наблюдать только Тау Кита.

Основные характеристики этих звезд по сравнению с Солнцем следующие:

Звезда	Спектральный класс	Звездная величина $m_{абс}$	Светимость L_s	Расстояние св. лет	Температура К	Радиус R_s	Масса M_s
Солнце	G2	+4 ^m .84	1.00	0.00	5780	1.00	1.00
ζ^2 Сетки	G3	+5 ^m .11	0.79	39.5	5750	0.91	0.93
ζ^1 Сетки	G1-2	+4 ^m .82	1.02	39.5	5800	0.99	0.99
τ Кита	G8	+5 ^m .41	0.59	12.1	5380	0.77	0.81
α^1 Центавра	G2	+4 ^m .38	1.52	4.35	5790	1.23	1.10
α^2 Центавра	K1	+5 ^m .59	0.5	4.35	5250	0.87	0.91

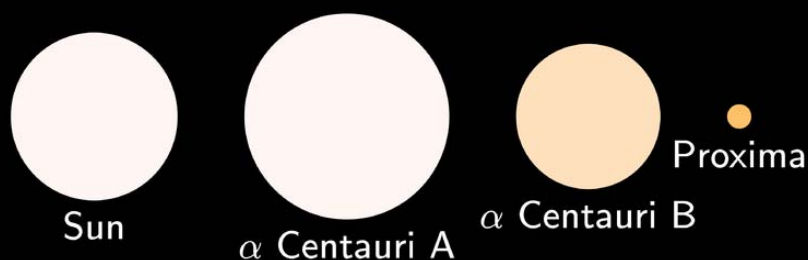
Как следует из данных, даже среди своих ближайших соседей Солнце не является ни самой большой, ни самой яркой звездой.

Лидером местной группы является Альфа Центавра А (α^1 Cen) – желтая звезда спектрального класса G2 – такого же, как и Солнце. Однако она несколько массивнее и ярче нашего светила. По всем приведенным параметрам Альфа Центавра А превосходит Солнце, а главное – содержание тяжелых элементов (металличность) в ней в полтора раза выше.

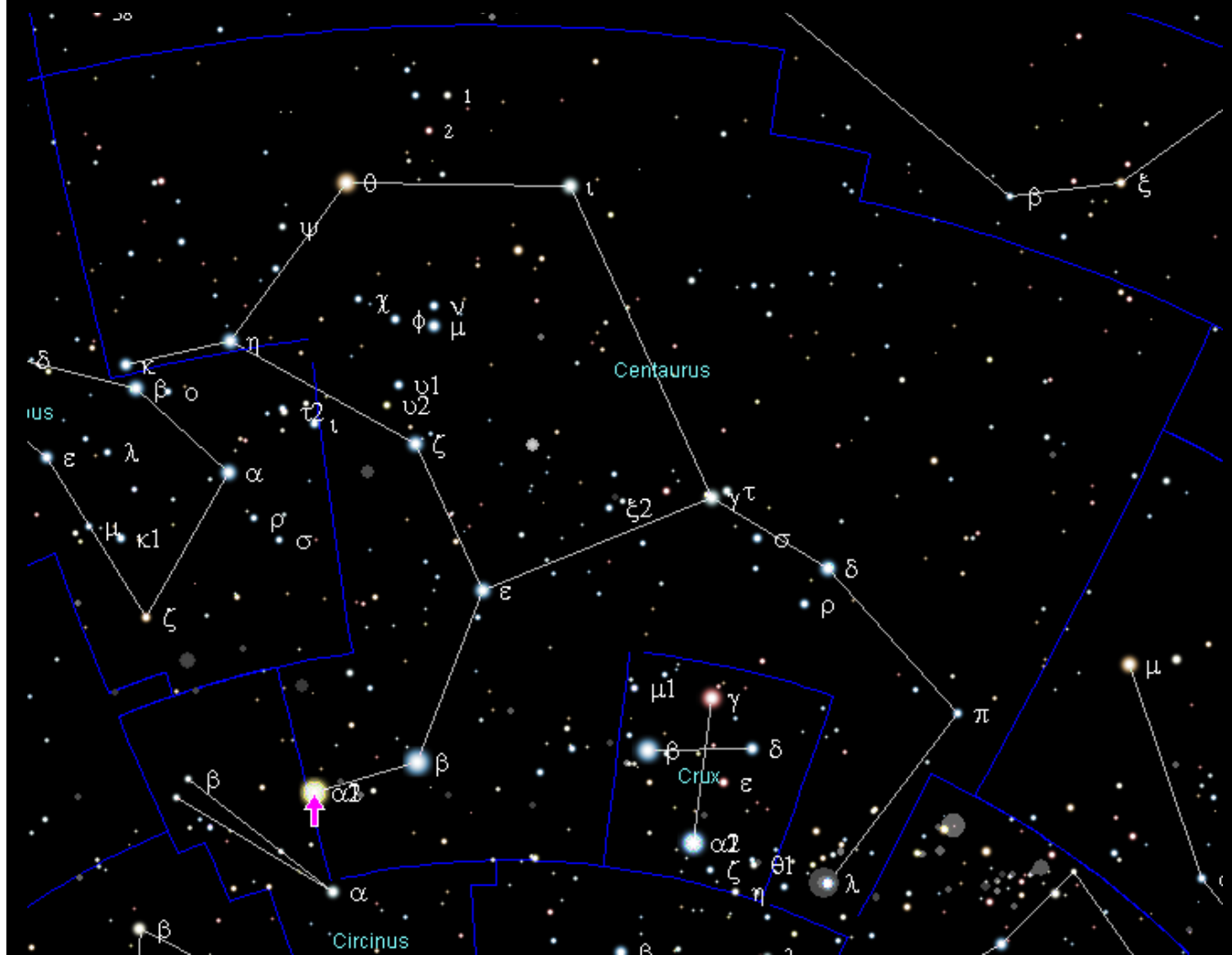
В отличие от Солнца Альфа Центавра – кратная звезда. На расстоянии 23 а.е. от главного компонента находится второй компонент системы – Альфа Центавра В (α^2 Cen), оранжевая звезда спектрального класса K1. Она несколько меньше, холоднее и тусклее Солнца. Дистанция в 23 а.е. почти соответствует расстоянию от Солнца до Урана.

Как выяснилось, и это еще не все. На расстоянии 13000 а.е. от главной пары расположен третий компонент системы – звезда Проксима (лат. Ближайшая). Это

красный карлик класса M6, в восемь раз легче Солнца и излучающий света в 1500 раз меньше нашей звезды. Проксима является звездой Вольфа-Райе: в среднем, каждые 19 часов на ней происходит вспышка, в результате которой блеск звезды за 10-20 секунд увеличивается на 2.5 звездных величины, что равно увеличению интенсивности в 10 раз! Именно присутствие такого нестабильного компонента в этой системе не позволяет предполагать наличия там обитаемых планет.



Сравнительные размеры и цвет Солнца и компонент системы α Центавра



Положение Альфы Центавра (показана стрелкой)

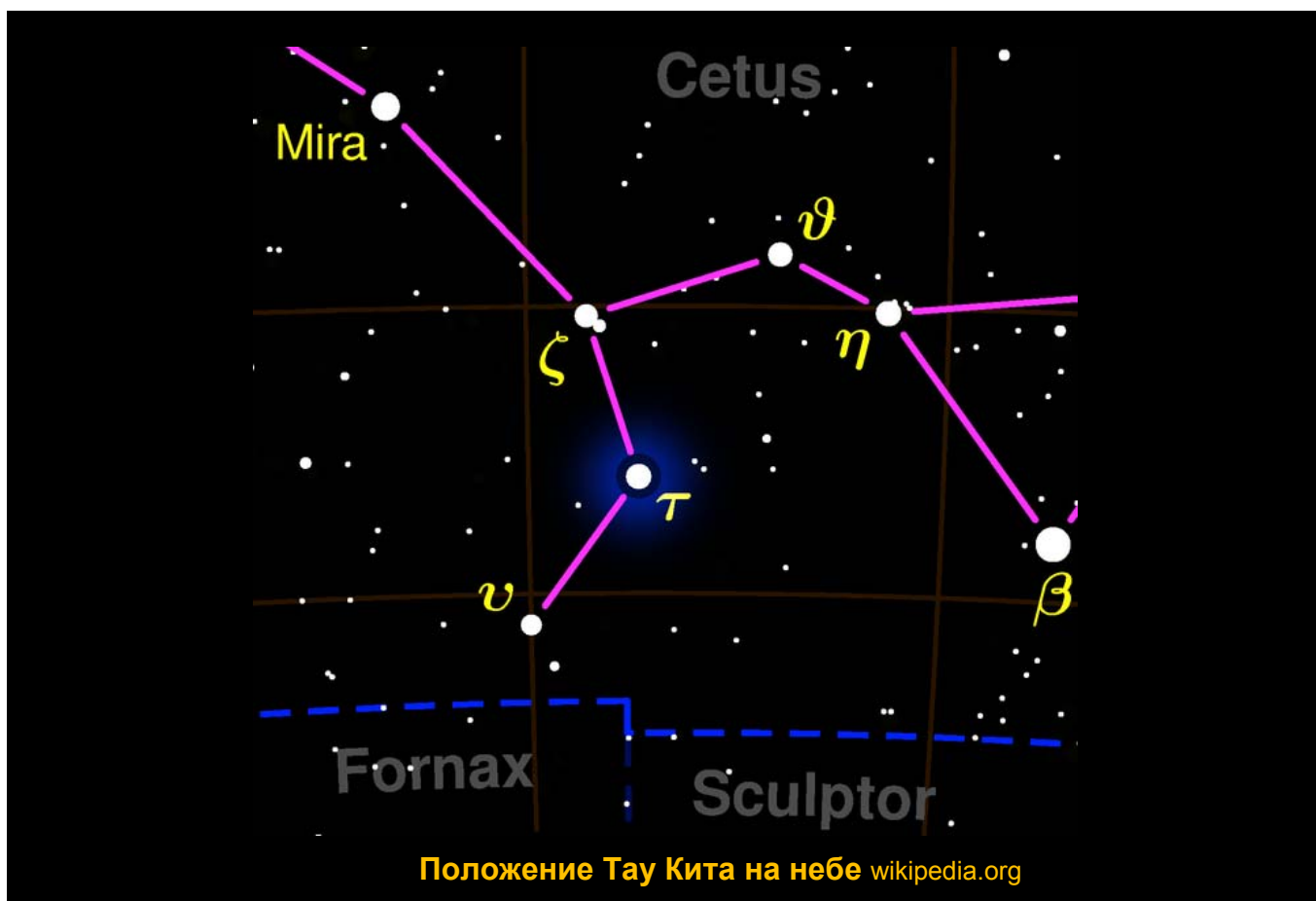
wikipedia.org

Второе возражение состоит в том, что главные звезды α^1 Cen и α^2 Cen расположены слишком близко друг к другу. Согласно закону Ньютона, сила гравитации, действующая на планету со стороны звезды, прямо пропорциональна массе звезды и обратно пропорциональна квадрату расстояния. Таким образом, можно рассчитать, что α^2 Cen притягивает Землю в $7.5 \cdot 10^{14}$ раз слабее, чем Солнце. А вот звезда, равная Солнцу по массе и расположенная на расстоянии 22-24 а.е., будет действовать на Землю с силой, которая всего в 530 раз слабее притяжения Солнца. На протяжении пяти миллиардов лет такие силы способны в значительной мере изменить орбиту планеты, что приведет к катастрофическому изменению условий и может вызвать гибель всего живого. Таким образом, шансы зарождения белковой жизни на гипотетической планете в системе α Центавра очень невелики.

Тем не менее, писатели-фантасты и создатели компьютерных игр постоянно населяют ближайшую к нам звездную систему разумными обитателями. Непрекращающийся интерес к этой звезде проявляют и астрономы. Однако до сих пор не удалось получить доказательств жизни в звездной системе Альфы Центавра. И, надо полагать, вряд ли удастся.

Второй претендент на наличие ближайших к нам обитаемых планет – звезда Тау в созвездии Кита. Это довольно яркая звездочка $3^m.5$, видимая осенними вечерами довольно низко над горизонтом. Расстояние до этой звезды всего лишь 12 световых лет. Тау Кита несколько меньше и холоднее Солнца и принадлежит к спектральному классу G8.





Тау Кита намного – почти вдвое – старше Солнца, ее возраст оценивают в 10 миллиардов лет. Эта звезда дает стабильное излучение. При наличии на расстоянии 0.7 а.е. планеты подобной Земле (почти как Венера в Солнечной системе) на ней могла бы возникнуть и развиваться жизнь.

Тау Кита – звезда-одиночка: в ее движении не было замечено резких возмущений, которые вызываются карликовыми спутниками или тяжелыми планетами, называемыми горячими юпитерами. Это обнадеживает, поскольку присутствие таких спутников вблизи зоны, в которой возможно существование жизни, является очень неблагоприятным фактором.

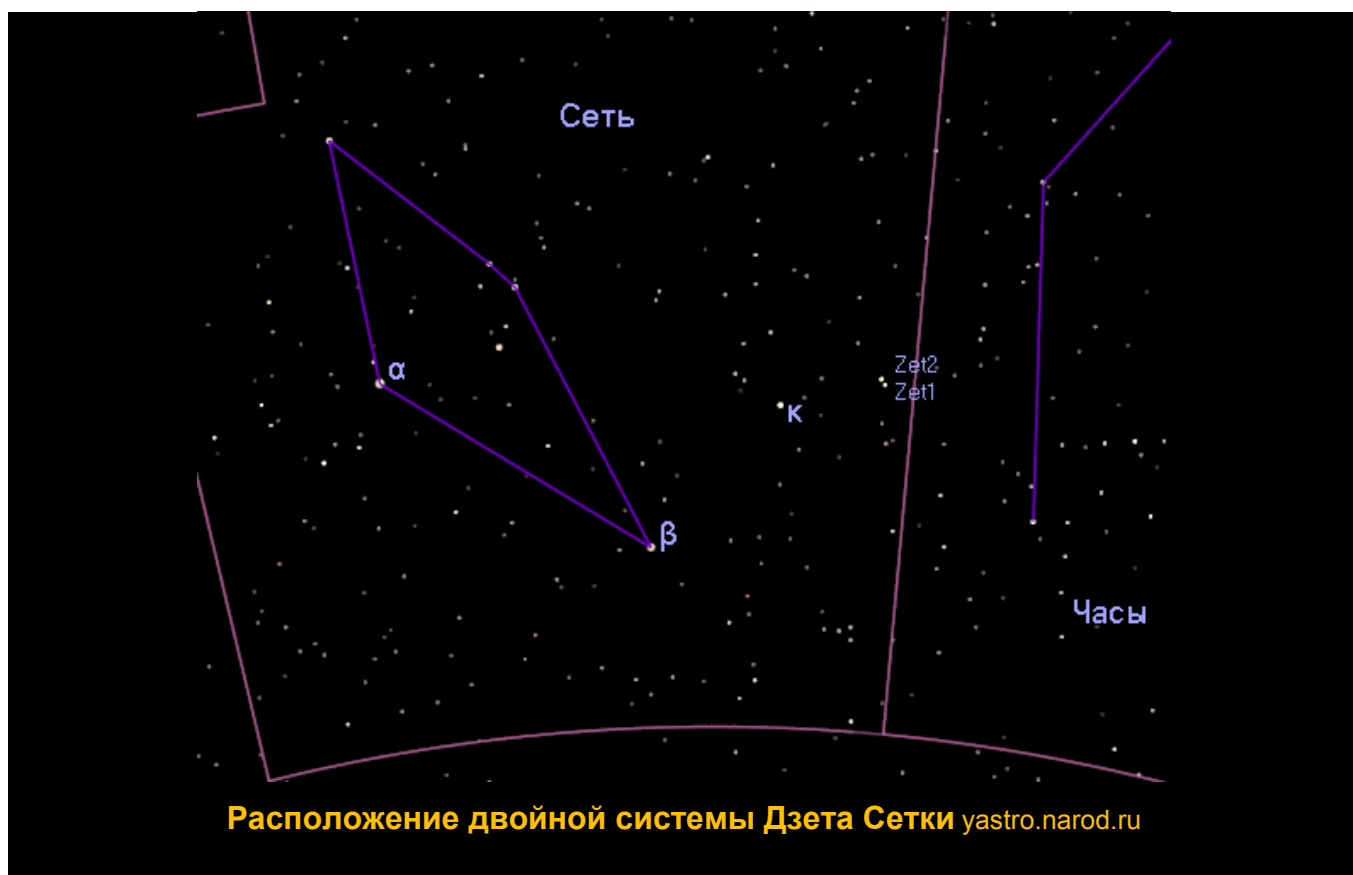
Однако в 2004 году было сделано не обнадеживающее открытие: вокруг Тау Кита обнаружено газопылевое кольцо вдесятеро более мощное, чем астероидный пояс и пояс Койпера нашего светила. Это означает, что внутренние планеты должны подвергаться постоянной метеоритной бомбардировке. Таким образом, и вокруг этой звезды наличие обитаемых планет довольно сомнительно.

Несмотря на это, Тау Кита также населена различными цивилизациями, созданными пером фантастов. Владимир Высоцкий посвятил обитателям этой планеты

одну из своих песен⁴.

Остается добавить, что Тау Кита ежесекундно приближается к нам на шестнадцать с половиной километров. А если там живут разумные обитатели, они видят Солнце как яркую звезду в созвездии Геркулеса, как своеобразное продолжение «креста» Лебеда.

Третья и, возможно, самая реальная для существования жизни звездная система – это система Дзеты Сетки. Эта система состоит из двух желтых звезд спектрального класса G1-2 и G3 соответственно. Они разделены довольно большим расстоянием – около 5500 а.е. Это приблизительно в 137 раз дальше, чем расстояние от Солнца до Плутона⁵. Главный компонент ζ^1 Ret несколько меньше и легче Солнца, зато чуть превосходит его по температуре и светимости. Но, если бы «подменить» наше дневное светило звездой ζ^1 Ret, то, скорее всего, большинство землян ничего бы и не заметило. Вторая звезда ζ^2 Ret немного меньше и холоднее главного компонента и принадлежит к спектральному классу G3.



⁴ Текст песни В. Высоцкого «В созвездии Тау-Кита» приведен после статьи, аудио файл в формате mp3 доступен на форуме журнала.

⁵ По другим данным, расстояние между этими звездами составляет 9000 а.е. Разницу можно объяснить трудностями в проведении точных измерений.

Если вокруг одной из звезд обращаются обитаемые планеты, их разумные обитатели могут наблюдать каждую ночь соседнюю звезду, которая будет иметь видимую звездную величину минус 9. Под действием лучей соседней звезды предметы ночью будут отбрасывать тени. Если у соседней звезды тоже есть планеты, они будут иметь довольно значительный блеск. Например, планета, которая соответствует нашему Юпитеру, имела бы звездную величину плюс 12. Такой объект будет виден уже в хорошие земные телескопы. Для сравнения посмотрим в наше небо: Солнце имеет звездную величину минус 26.7, полная Луна – минус 12.7 (в 400 000 раз слабее Солнца), а самая яркая звезда – Сириус – «всего» минус 1.47, прямое наблюдение планет возле других звезд изредка возможно только в самые чувствительные земные телескопы (причем эти данные не отличаются надежностью).

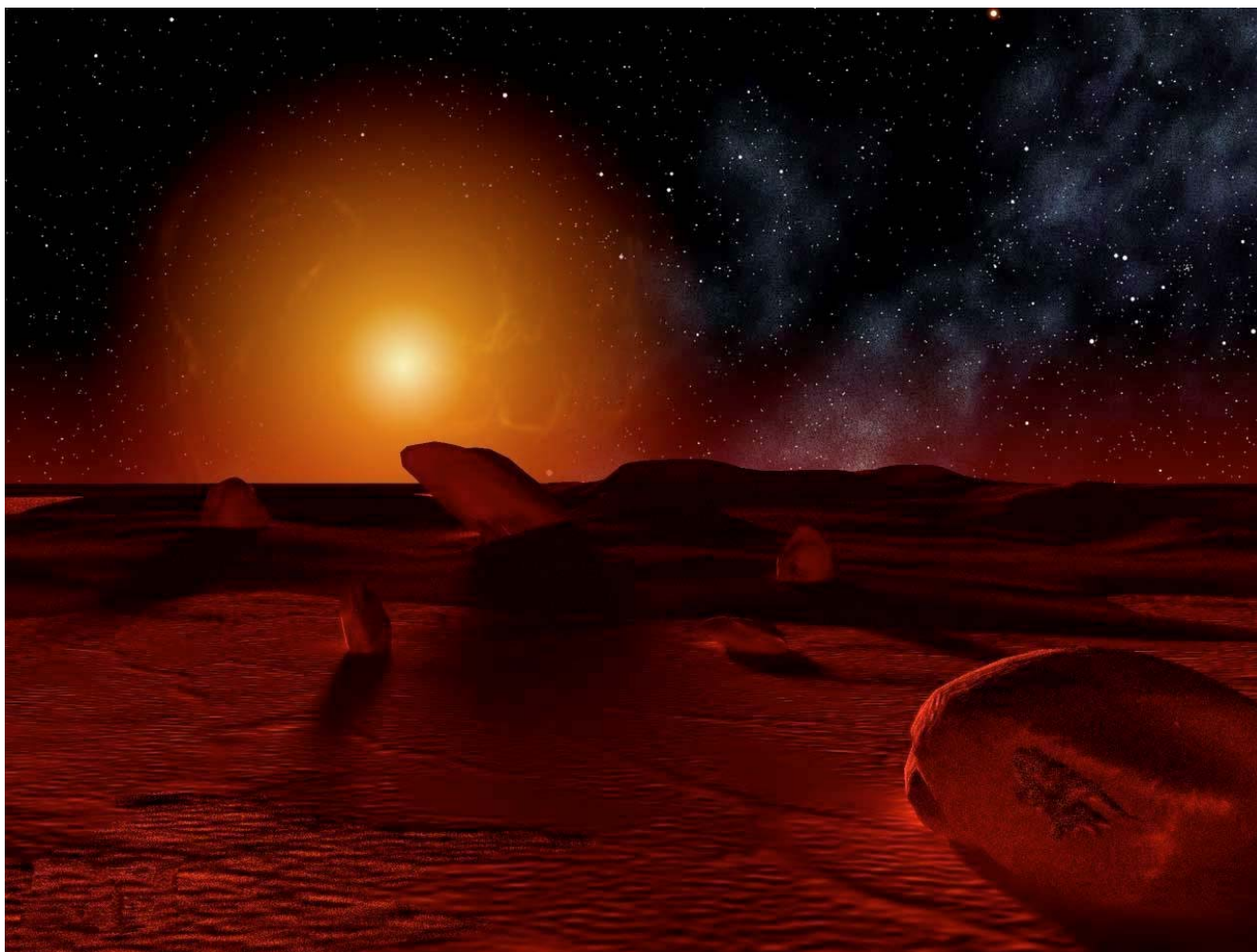


рис. Joe Bergeron

Наличие близкого солнца должно было бы стимулировать развитие космических полетов в этой недалекой от нас системе – оба компонента расположены на расстоянии 39 световых лет от Земли.

В 1996 году мир облетело открытие: возле ζ^2 Ret обнаружили планету! К

сожалению, потом оказалось, что мельчайшая пылинка, попавшая на стекло телескопа, вызвало переполох в ученом мире.

Даже если возле ближайших к нам звезд подобных Солнцу не будут обнаружены планеты, это не повод для пессимизма. Во-первых, условия на поверхности планеты определяются не только расстоянием от материнской звезды. Например, самая близкая к нашему Солнцу планета – Меркурий, но самая горячая – Венера. Самый активный вулканизм наблюдается на Ио – спутнике Юпитера, расположенном достаточно далеко от Солнца. Во-вторых, наша галактика огромна, и в ее пределах обязательно найдется множество планет с условиями, подходящими для жизни. Дело только за нашими возможностями и желанием их обнаружить.



В созвездии Тау Кита

В далеком созвездии Тау Кита
Все стало для нас непонятно,-
Сигнал посылаем: "Вы что это там?"-
А нас посылают обратно.

На Тау Ките
Живут в красоте -
Живут, между прочим, по-разному
Товарищи наши по разуму.

Вот, двигаясь по световому лучу
Без помощи, но при посредстве,
Я к Тау Кита этой самой лечу,
Чтоб с ней разобраться на месте.

На Тау Кита
Чегой-то не так -
Там таукитайская братия
Свихнулась, - по нашим понятиям.

Покамест я в анабиозе лежу,
Те таукитяне бунят,-
Все реже я с ними на связь выхожу:
Уж очень они хулиганят.

У таукитов
В алфавите слов -
Немного, и строй - буржуазный,
И юмор у них - безобразный.

Корабль посадил я как собственный зад,
Слегка покривив отражатель.
Я крикнул по-таукитянски: "Виват!"-
Что значит по-нашему - "Здрасьте!".

У таукитян
Вся внешность - обман,-
Тут с ними нельзя состязаться:
То явятся, то растворятся...

Мне таукитянин - как вам папуас,-
Мне вкратце об них намекнули.
Я крикнул: "Галактике стыдно за вас!"-
В ответ они чем-то мигнули.

На Тау Ките
Условия не те:
Тут нет атмосферы, тут душно,-
Но таукитяне радушны.

В запале я крикнул им: мать вашу, мол!..
Но кибернетический гид мой
Настолько буквально меня перевел,
Что мне за себя стало стыдно.

Но таукиты -
Такие скоты -
Наверно, успели набраться:
То явятся, то растворятся...

"Вы, братья по полу, - кричу, - мужики!
Ну что..." - тут мой голос сорвался,-
Я таукитянку схватил за грудки:
"А ну, - говорю,- признавайся!.."

Она мне: "Уйди!"-
Мол, мы впереди -
Не хотим с мужчинами знаться,-
А будем теперь почковаться!

Не помню, как поднял я свой звездолет,-
Лечу в настроенье питейном:
Земля ведь ушла лет на триста вперед,
По гнусной теории Эйнштейна!

Что, если и там,
Как на Тау Кита,
Ужасно повысилось знание,-
Что, если и там - почкованье?!

Владимир Высоцкий, 1966



moodflow.com

<http://chemistry-chemists.com>