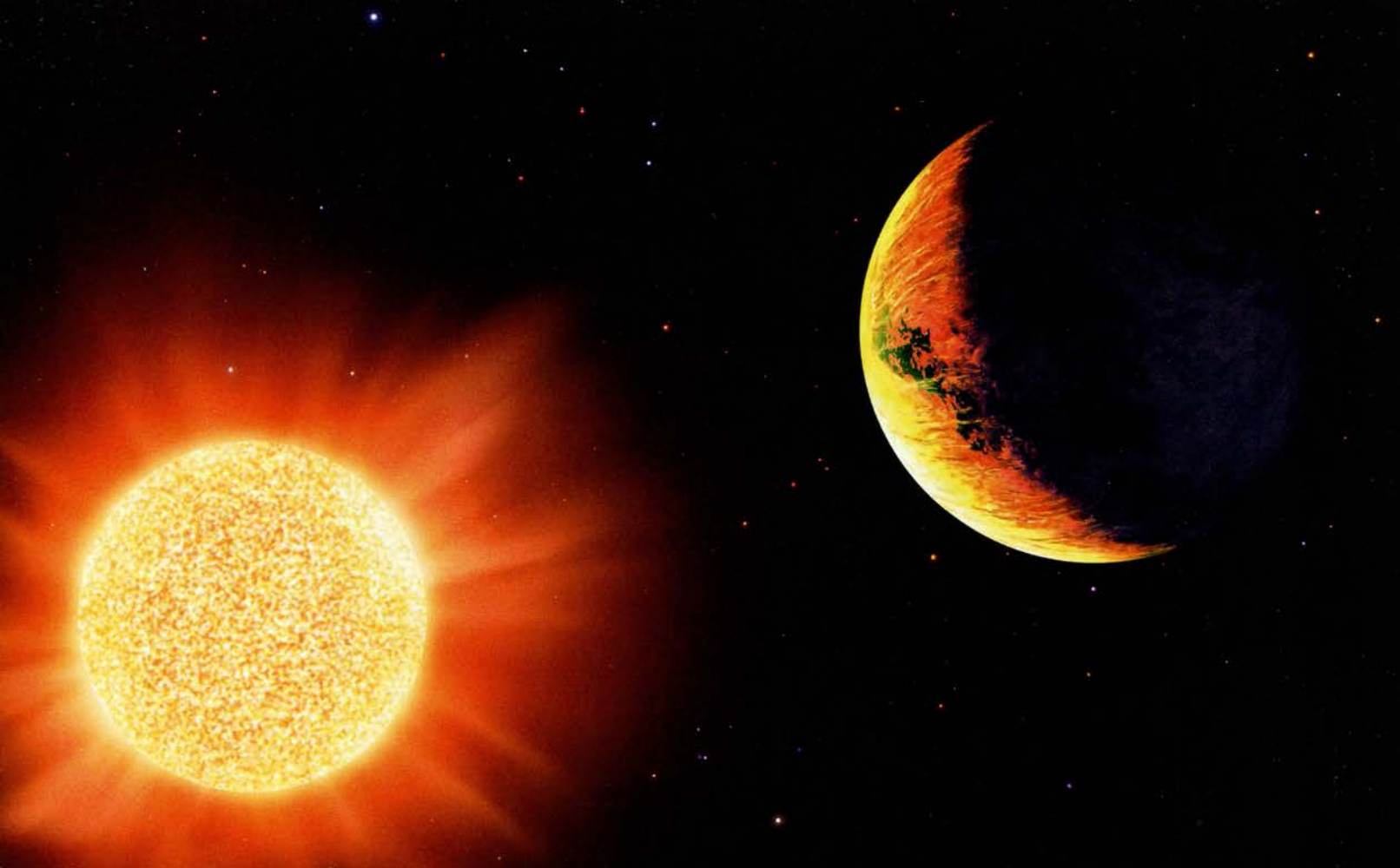


В ОКРЕСТНОСТЯХ СОЛНЦА

Непосредственно за пределами нашей Солнечной системы находятся десятки соседних звезд, чье цветовое буйство и колебания яркости демонстрируют космос во всем его разнообразии.

Хотя способы измерений разнятся, все же в среднем можно говорить о том, что наша Солнечная система тянется на расстояние одного светового года от Солнца во всех направлениях (это примерное расстояние до облака Оорта).

За этой границей, всего в нескольких световых годах от Земли, лежат ближайшие к нам звезды – ближайшие из 200 миллиардов, населяющих Млечный Путь. Каждая из них – это взрывающийся шар из водорода, похожий на наше Солнце, и при этом каждая звезда уникальна.

НАШИ БЛИЖАЙШИЕ СОСЕДИ

Истинная яркость далеко не у всех звезд одинакова. Самая близкая к нам из всех, Проксима Центавра, светит в пятьсот раз слабее Солнца. Увидеть ее невооруженным глазом невозможно, вот почему открыли этот объект только в 1915 году.

У Проксимы и окраска отличается от Солнца. Она более красная, поскольку ее поверхность холоднее, чем у нашей звезды (примерно 2700 °C по сравнению с температурой Солнца 5500 °C). Как мы увидим позднее, цвет и яркость звезды

ЗВЕЗДА БАРНАРДА
Гипотетическая экзопланета на орбите вокруг звезды Барнарда. Находящаяся на расстоянии примерно 6 световых лет, звезда Барнарда считается одной из ближайших к нашему Солнцу.

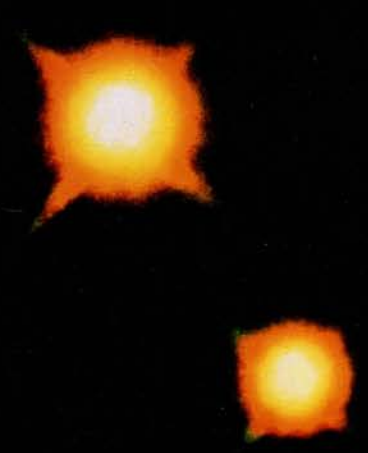
НАШИ СВЕДЕНИЯ

БЛИЖАЙШИЕ ЗВЕЗДЫ

Название	Видимая звездная величина	Расстояние, светового года	Светимость, Солнца	Темп. поверхности, °C	Тип
Проксима Центавра	11,1	4,24	0,0017	2700	Красный карлик
Альфа Центавра А	0,0	4,36	1,5	5500	Желтая звезда главной последовательности
Альфа Центавра В	1,3	4,36	0,5	5000	Желтая звезда главной последовательности
Звезда Барнарда	9,5	5,96	0,0035	2900	Красный карлик
Вольф 359	13,4	7,8	0,0009	2500	Красный карлик
Ланланд 21185	7,5	8,3	0,0016	3100	Красный карлик
Сириус А	−1,44	8,6	25,4	9700	Белая звезда главной последовательности
Сириус В	8,4	8,6	0,026	25 200	Белый карлик
Лейтен 726-8 А	12,5	8,7	0,00006	2400	Красный карлик
Лейтен 726-8 В	13,0	8,7	0,00004	2400	Красный карлик
Росс 154	10,4	9,7	0,0038	2800	Красный карлик
Росс 248	12,3	10,3	0,0001	2500	Красный карлик
Эпсилон Эридана	3,7	10,5	0,3	4700	Желто-оранжевая звезда главной последовательности

теснейшим образом связаны с ее размером, массой и возрастом.

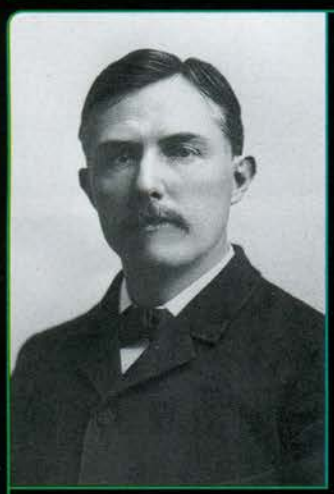
Чем еще отличается Проксима Центавра от Солнца, так это своей связью с другими звездами. Наше светило прокладывает свой путь в Галактике в одиночку, а Проксима заперта на орбите, которая протянулась на полмиллиона лет вокруг двух других звезд. Эта парочка, известная как альфа Центавра А и В, наблюдателю на Земле видна невооруженным глазом как одна звезда. Кроме того, это ярчайшая звездная система на всем небосводе.



ДВОЙНАЯ СИСТЕМА
Звездная система альфа Центавра – третья по яркости звезда. Альфа Центавра А расположена левее вверху, а альфа Центавра В – справа внизу. Их тусклый компаньон Проксима Центавра не попала в рамки этого фото.

ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

ЭДВАРД ЭМЕРСОН БАРНАРД (1857–1923)



ЗВЕЗДНЫЙ СТАТУС
Астроном Эдвард Барнард впервые обнаружил красного карлика, который сегодня носит его имя.

Эдвард Эмерсон Барнард был одним из величайших астрономов-наблюдателей начала прошлого века. Больше всего он известен открытой в 1916 году быстродвижущейся звездой, которая сейчас носит его имя. Родился в бедной семье в Нэшвилле, штат Теннесси, работал помощником фотографа с девяти лет. Местные астрономы-любители позднее изыскали средства, чтобы оплатить его учебу в колледже. К 1895 году он уже был профессором астрономии в Йеркской обсерватории при Чикагском университете. К числу его многочисленных достижений относят гипотезу о том, что новые звезды – это форма взрывающейся звезды, открытие Амальтеи, пятого спутника Юпитера, и составление первого каталога темных туманностей.

Обе звезды намного больше похожи на Солнце, чем сама Проксима. Альфа Центавра А в 1,5 раза ярче Солнца, имеет практически идентичную с ним температуру на поверхности, а альфа Центавра В сверкает наполовину слабее Солнца и примерно на 500 °C холоднее, чем оно. Поскольку эта пара совершает виток друг вокруг друга всего за 80 лет, то относительно легко рассчитать их массы. Звезда А весит на 10 % больше Солнца, а В – на столько же меньше.

БЫСТРЫЙ БЕГУН

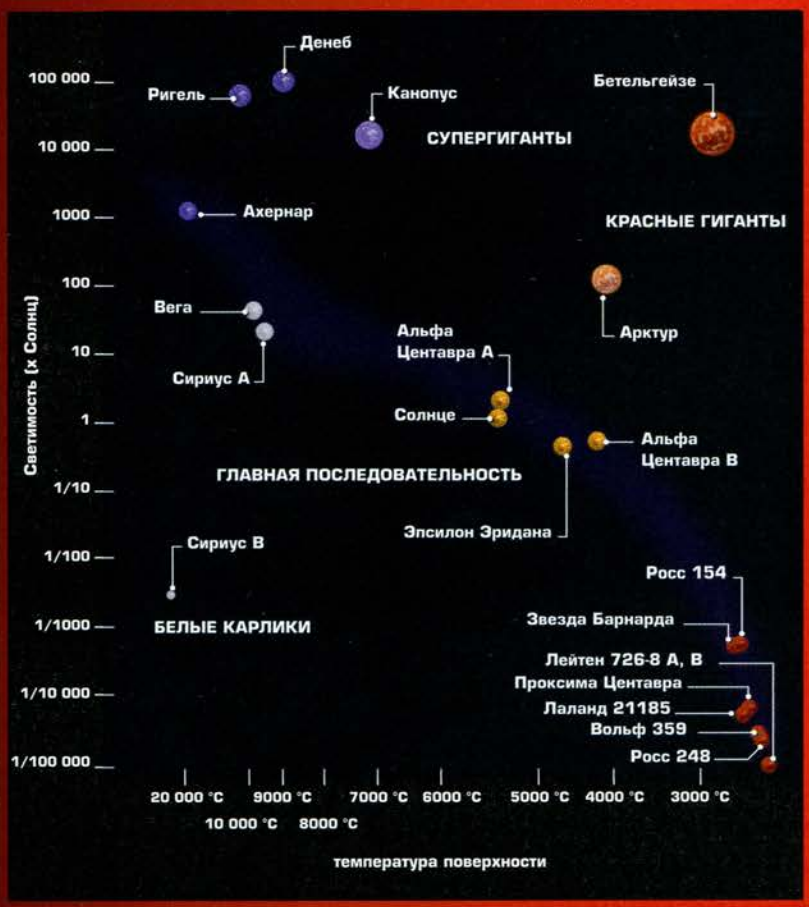
Следующая из ближайших к нам звезд лежит совсем в другом направлении (в созвездии Змееносца) и на 1,7 светового года дальше. Звезда Барнарда – еще один красный карлик. Открыли ее относительно недавно (см. «Звезды космоса»), это самая быстродвижущаяся звезда на небе,

НАШИ СВЕДЕНИЯ

БЛИЖАЙШИЕ ПРОТИВ ЯРЧАЙШИХ

Если три ярчайшие звезды на нашем небе оказываются также и ближайшими к нам, все остальные находятся намного дальше, и их сияние даже на таких колоссальных расстояниях показывает, что наши звездные окрестности довольно посредственны. Узнайте больше о звездах, показанных на схеме внизу, на стр. 5 («Ближайшие звезды).

СПОКОЙНЫЕ ЗВЕЗДЫ Выстраивание ближайших звезд относительно одной из ярчайших из них по диаграмме Герцшпрунга – Рассела показывает, что наши соседи вполне уравновешены по сравнению со многими другими звездами.



которая пересекает участок космоса шириной с диаметр полной Луны за 180 лет.

Два других карлика – Вольф 359 во Льве и Лаланд 21185 в Большой Медведице – следующие в порядке удаленности от Солнца, за которыми идет звезда, ярчайшая на небосводе Земли.

СВЕРКАЮЩАЯ ПЕСЬЯ ЗВЕЗДА

Сириус, или Песья звезда, находится в 8,6 светового года от Земли. Он приблизительно в 25 раз ярче Солнца и имеет примерно вдвое большую массу. Сириус сверкает чистым, ярким белым светом – это признак того, что его поверхность горячее Солнца (примерно 9700 °C).

Сириус – двойная звезда. Его компаньон Сириус В – звезда-карлик, яркость которой составляет 1/40 солнечной. Однако, в отличие от других карликов в наших окрестностях, Сириус В белого цвета. Следовательно, у него более горячая поверхность (см. «Как это работает»).

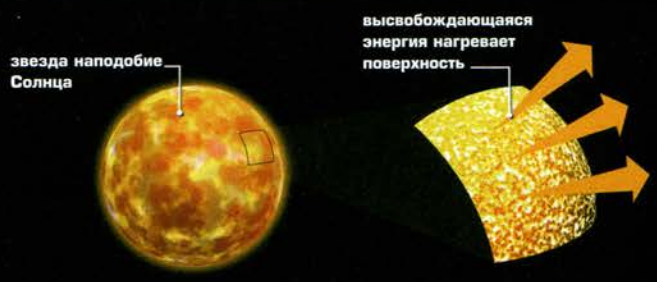
КОМПАНЬОНЫ БЕЛЫХ КАРЛИКОВ

Астрономы обнаружили Сириус В задолго до того, как смогли наблюдать его визуально благодаря влиянию его гравитации

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

ЦВЕТ, РАЗМЕР И СВЕТИМОСТЬ

Цвет звезды напрямую отражает температуру ее поверхности, совсем как металлический стержень, который, если его раскалить, сияет сначала красным, затем оранжевым, желтым и белым и, наконец, голубым. Излучение любой звезды представляет собой комбинацию из волн разной длины. Звезды наподобие Солнца излучают почти всю свою энергию в диапазоне видимого света, а другие, с более холодной поверхностью, могут давать преимущественно инфракрасный свет. Некоторые особенно раскаленные звезды выбрасывают большое количество ультрафиолетового излучения.



1 а) СОЛНЦЕПОДОБНЫЕ У звезды, похожей на Солнце, температура поверхности достигает 5500 °C.

1 б) УСКОЛЬЗАЮЩЕЕ ТЕПЛО Примерно 20 млн ватт энергии выделяется с каждого квадратного метра поверхности, интенсивно нагревая ее.

на более яркую звезду. Его воздействие на Сириус показывает, что эта звезда намного массивнее красного карлика.

Астрономы считают, что белые карлики – это остатки звезд, похожих на Солнце, которые очень давно перестали сиять, сбросив внешние слои, сформировавшие оболочку газа, именуемую планетарной туманностью (см. выпуски 37–39, «Из истории астрономии»).

Скорость, с которой звезда стареет, зависит главным образом от ее массы. Значит, Сириус B был некогда крупнее и ярче, чем сегодняшняя Песья звезда.

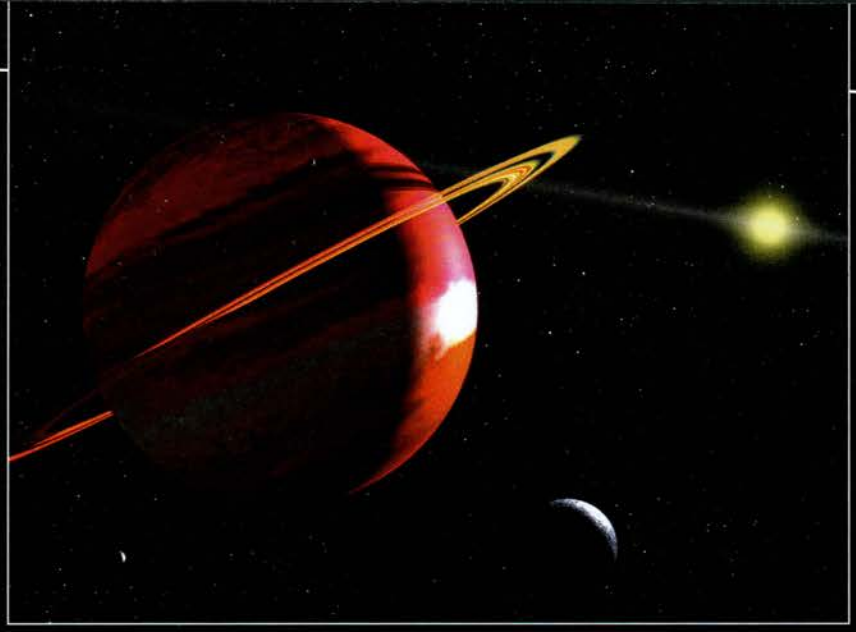
Еще одна яркая звезда в расположенной рядом с нами области космоса – Процион, ярчайший объект из созвездия Малого Пса. Она образует одну из вершин т. н. Зимнего треугольника вместе с Сириусом и Бетельгейзе.

Эта белая звезда, находящаяся на расстоянии 11,4 светового года, примерно в 1,5 раза тяжелее Солнца и в 8 раз ярче, чем оно. У нее также есть компаньон в виде белого карлика.

ДРУГИЕ СОЛНЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Последняя звезда, заслуживающая внимания, – эпсилон Эридана. Она лежит дальше Сириуса, на расстоянии 10,5 светового года от Солнца. Эта ближайшая к Солнечной системе звезда – сияющая одиночка массой около 85 % от массы Солнца. Важна она еще и потому, что это ближайшая к нам звезда с подтвержденной планетной системой. На сегодня известна только одна ее планета: газовый гигант с массой примерно в 1,5 раза больше, чем у Юпитера.

Очень далеко, примерно на том расстоянии, на котором лежит Нептун от Солнца, находится пылевой диск, и астрономы подозревают, что за ним расположена планета, похожая на Нептун. Некоторые специалисты утверждают, что газовый гигант разрушил бы траекторию меньшего по размерам объекта. Другие же считают, что наличие такой планеты совсем не исключается. Именно по этой причине эпсилон Эридана, как и другие соседние звезды, похожие на Солнце, является главным объектом будущих поисков т. н. внесолнечных планет, или экзопланет.



БЛИЖАЙШАЯ ЭКЗОПЛАНЕТА Гипотетическое представление о планете наподобие Юпитера и ее спутниках, которые вращаются вокруг соседней к нам звезды эпсилон Эридана.

ПЕСЬЯ ЗВЕЗДА Ярчайшая звезда на нашем небе – Сириус – и ее тусклый компаньон Сириус B (крошечная точка слева внизу).

В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ: ВНЕСОЛНЕЧНЫЕ ПЛАНЕТЫ – МОЖЕТ ЛИ СУЩЕСТВОВАТЬ В ГЛУБОКОМ КОСМОСЕ ЕЩЕ ОДНА ЗЕМЛЯ?

2 КРАСНЫЙ КАРЛИК Красный карлик меньше Солнца, но излучает намного меньше радиации, поэтому общий поток энергии от него снижен.

3 КРАСНЫЙ ГИГАНТ Красный гигант намного ярче Солнца и существенно больше по размерам, поэтому поток энергии от него снова-таки невелик.

4 БЕЛАЯ ЗВЕЗДА Белая звезда главной последовательности немного крупнее Солнца и намного ярче, поэтому поток энергии сильнее, а температура поверхности выше.

5 БЕЛЫЙ КАРЛИК Белый карлик даже горячее Солнца, но ввиду своих малых размеров он кажется тусклым.

КАРТА солнечных ОКРЕСТНОСТЕЙ

На карте показаны 30 звезд, которые находятся в пределах 12 световых лет от Земли и в 20 разных звездных системах. Каждый концентрический круг вокруг Солнца отражает два световых года. Синие полосы показывают звезды, расположенные выше центральной плоскости нашей Солнечной системы, а красные – звезды, которые лежат ниже этой плоскости.

Струве 2398 A/B
11,5 св. г.
красный карлик,
двойная

Грумбридж 34 A/B
11,6 св. г.
красный карлик,
двойная

Лаланд 21185
8,29 св. г.
красный
карлик

Росс 248
10,3 св. г.
красный
карлик

Росс 128
10,9 св. г.
красный
карлик

СОЛНЦЕ

61 Лебедя A/B
11,4 св. г.
желто-оранжевая
двойная звезда главной
последовательности

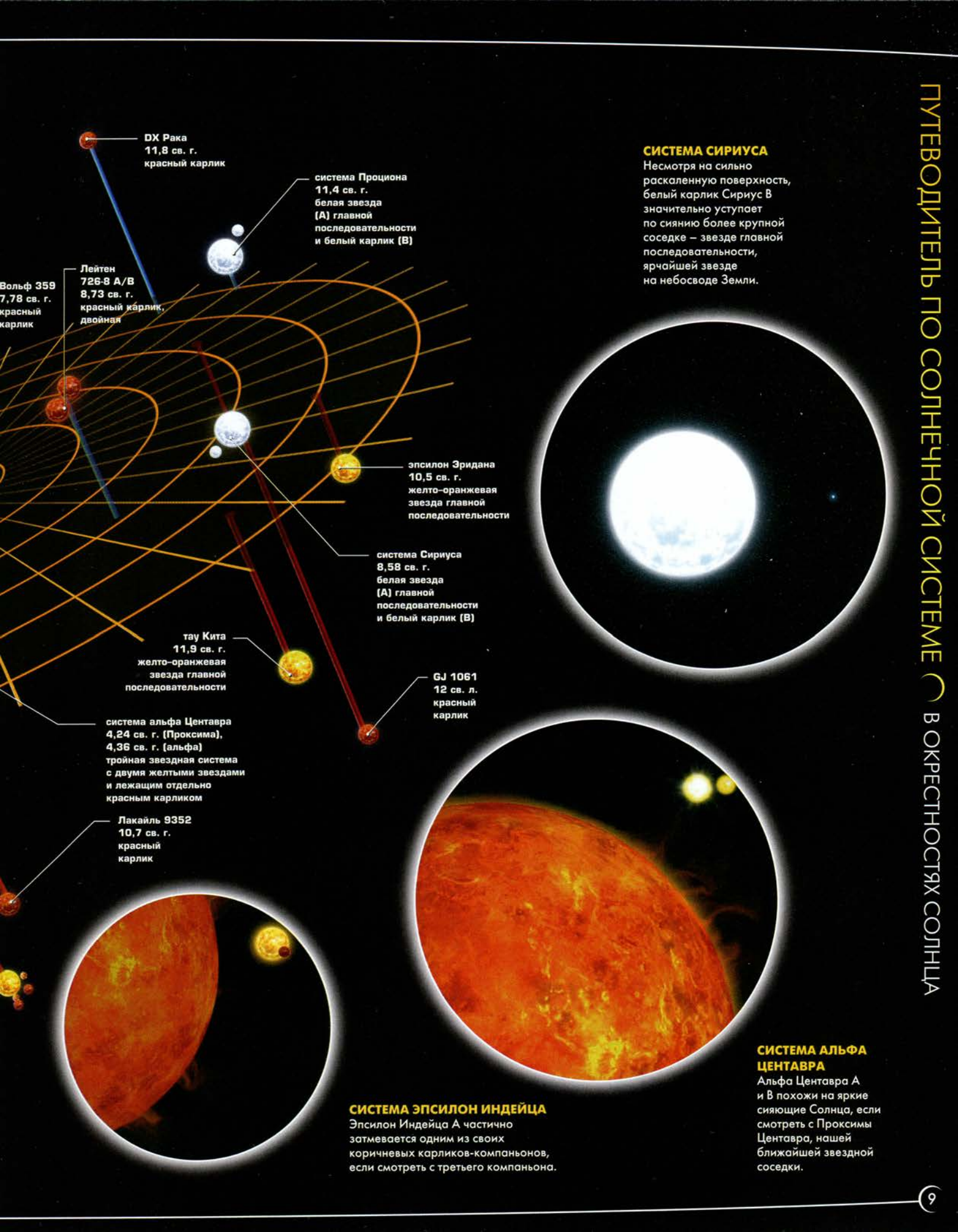
звезда
Барнарда
5,96 св. г.
красный карлик

Росс 154
9,68 св. г.
красный карлик

система EZ Водолея
11,3 св. г.
красный карлик, тройная

система
эпсилон Индейца
11,8 св. г.
желто-оранжевая
звезда (A) главной
последовательности
с двумя компаньонами –
коричневыми карликами

Система EZ Водолея
EZ Водолея – это ближайшая к Земле тройная звезда с гармоничными красными карликами.



СИСТЕМА СИРИУСА
Несмотря на сильно раскаленную поверхность, белый карлик Сириус B значительно уступает по сиянию более крупной соседке – звезде главной последовательности, ярчайшей звезде на небосводе Земли.

СИСТЕМА ЭПСИЛОН ИНДЕЙЦА
Эпсилон Индейца A частично затмевается одним из своих коричневых карликов-компаньонов, если смотреть с третьего компаньона.

СИСТЕМА АЛЬФА ЦЕНТАВРА
Альфа Центавра A и B похожи на яркие сияющие Солнца, если смотреть с Проксимы Центавра, нашей ближайшей звездной соседки.

ПРОЕКТ «ДЕДАЛ»

Около сорока лет назад группа астрономов-любителей разрабатывала идею о постройке действующего непилотируемого космического аппарата для полета к другой звездной системе.

© Adrian Mann

www.bis-spaceflight.com

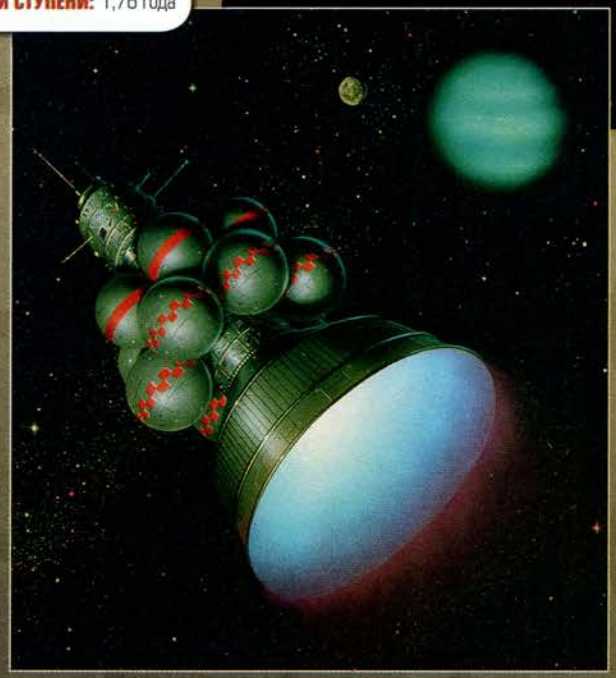
THE BRITISH INTERPLANETARY SOCIETY

СТАТИСТИКА МИССИИ
ОБЩАЯ ДЛИНА: 190 м
МАССА ПОЛЕЗНОГО ГРУЗА: 450 тонн
ВЫГОРАНИЕ ПЕРВОЙ СТУПЕНИ: 2,05 года
ВЫГОРАНИЕ ВТОРОЙ СТУПЕНИ: 1,76 года

Зимой 1973 года в Лондоне состоялась встреча членов Британского межпланетного общества (см. «Важные открытия»), на которой они решили начать разработку непилотируемого космического аппарата. Проект любители астрономии назвали «Дедал».

Целью путешествия выбрали один из ближайших к нам объектов – звезду Барнарда, находящуюся от Земли на расстоянии 5,96 светового года. Самым скоростным на тот момент космическим аппаратом был «Пионер-10», двигающийся с невероятной скоростью 51 810 км/ч. Аппарату понадобилось бы 123 000 лет, чтобы на этой скорости долететь до звезды Барнарда. Следовательно, для «Дедала» требовалось разработать новую экстраординарную двигательную систему. Одним из принципов, положенных в основу проекта, было использование уже существующих либо ожидаемых в ближайшем будущем технологий.

«ЧЕЛОВЕКУ СУЖДЕНО ПЕРЕНЕСТИ МЕСТА ЖИЗНИ С ЗЕМЛИ НА ЛУНУ, НА МАРС И ДРУГИЕ ЗВЕЗДЫ».
Бернард Оливер, ученый



СКОРОСТНОЙ ВЫХОД
«Дедал» проходит Нептун (сверху справа) и его спутник Тритон на пути к выходу из Солнечной системы.

ЯДЕРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Отсеяв множество вариантов, исследователи решили, что «Дедал» будет работать на двухступенчатом импульсном термоядерном ракетном двигателе.

ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ
БРИТАНСКОЕ МЕЖПЛАНЕТНОЕ ОБЩЕСТВО

Организованное в октябре 1933 года Филипом Клеатором и Лесом Джонсоном, общество считается самой старой в мире организацией, чьими целями являются поддержка и пропаганда космонавтики (см. «Глоссарий»). Первоначально общество надеялось также выполнять эксперименты, как и их коллеги из советской и германской исследовательских групп по разработке ракетной техники и Американского межпланетного общества. Весь запал вместе с этими планами разрушили законы, запрещающие частные испытания ракет на жидком топливе. Однако отчет общества о пилотируемой посадке на Луну оказал важное влияние на программу «Аполлон», а недавно общество выдвинуло предложения по проектированию обитаемой станции вблизи Северного полюса Марса.

ГЛОССАРИЙ
Космонавтика (или астронавтика) – наука и технологии осуществления космического полета.

СБОРКА
На рисунке: «Дедал» во время сборки на орбите Земли.

НАШИ СВЕДЕНИЯ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ В КОСМОСЕ

Чтобы защитить полезный груз от пыли и крошечных камней в межзвездной материи, «Дедал» должен был прятаться под диском массой 45 тонн и толщиной 7 мм из бериллия – чрезвычайно легкого, но очень износостойкого материала.

Более крупные преграды должны были растворяться облаком частиц, которое выбрасывали бы вспомогательные устройства (пылевые мешки), сопровождающие примерно в 200 км аппарат-базу. «Дедал» также нес бы на борту ряд роботов-инспекторов, способных проводить ремонт неполадок в системах аппарата.

ИНСПЕКТОР
Роботизированный страж наподобие изображенного на фото выполнял бы ремонт аппарата во время полета.

© Adrian Mann

Ядерный двигатель создавал бы тягу с помощью быстрой серии слабых взрывов.

Капли дейтерия и гелия-3 запускали бы термоядерную реакцию, эффект от которой был бы равным взрыву двухсот пятидесяти крошечных ядерных бомб в секунду.

Первая ступень выгорала бы два года, придавая аппарату ускорение до 76,6 млн км/ч. После этого она была бы сброшена, и следующие полтора года выгорала бы вторая ступень, ускоряя полет корабля до 135 млн км/ч. После этого «Дедалу» предстояло бы по инерции лететь еще 46 лет до звезды Барнарда.

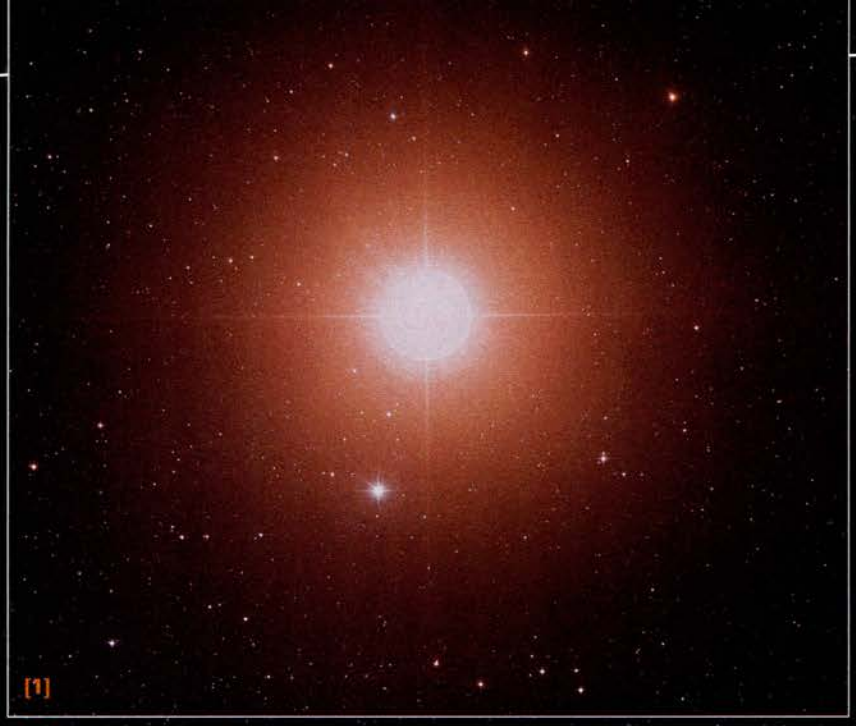
СБОРКА В КОСМОСЕ

Учитывая количество топлива, необходимого для полета, и его токсичность, «Дедал» планировалось собирать в космосе. Он весил бы примерно 54 000 т, что почти в 20 раз больше, чем ракета-носитель «Сатурн-V», которая запускала корабли «Аполлон». Кроме того, системы управления для «Дедала» и этапа разведки должны были работать автономно.

И даже сегодня, когда после завершения исследования прошло 40 лет, НАСА продолжает считать этот проект полезной исходной точкой, которая доказала возможность подобной миссии.

ТУСКЛЫЙ КАРЛИК
Звезда Барнарда – очень старый и тусклый красный карлик. Слишком тусклый, чтобы увидеть его с Земли без телескопа.

© Adrian Mann



[1]

[2]

[1] АРКТУР
Этот красный гигант – ярчайшая звезда в созвездии Волопаса и третья по яркости звезда на ночном небе – находится примерно в 37 световых годах от Земли. Ее можно найти в изгибе ручки ковша Большой Медведицы.

[2] ПРОЦИОН
Это белая двойная система в созвездии Малого Пса, состоящая из Процион А и тусклого компаньона белого карлика Процион В.

[3] ДЗЕТА СЕТКИ
Эта двойная звезда в созвездии Сетка видна только в Южном полушарии. Оба ее желтых карлика имеют похожую с нашим Солнцем массу и светимость.

[4] СИРИУС
Песья звезда – ярчайшая звезда не только созвездия Большого Пса, но и всего ночного небосвода отчасти потому, что она горячее Солнца в 25 раз.

[5] ЭПСИЛОН ИНДЕЙЦА
Эта оранжевая карликовая звезда расположена примерно в 12 световых годах от созвездия Индейца. В 2003 году на орбите звезды обнаружили двух тусклых коричневых карликов.

[3]

[4]

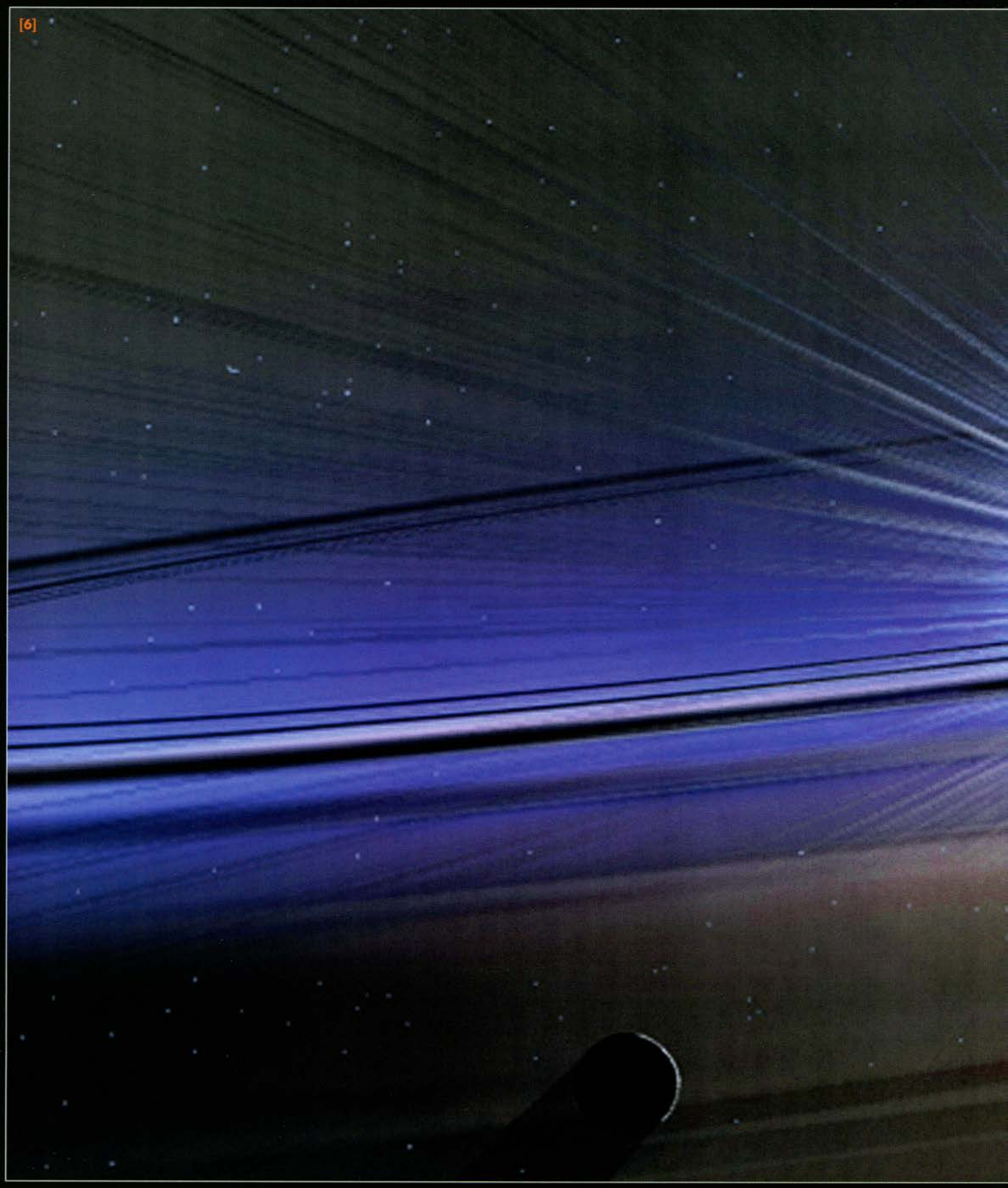
С появлением все более чувствительных датчиков мы теперь можем бросить взгляд далеко за пределы Солнечной системы и лучше рассмотреть, что же находится в окрестностях нашего Солнца.

ЗВЕЗДНЫЕ СОСЕДИ

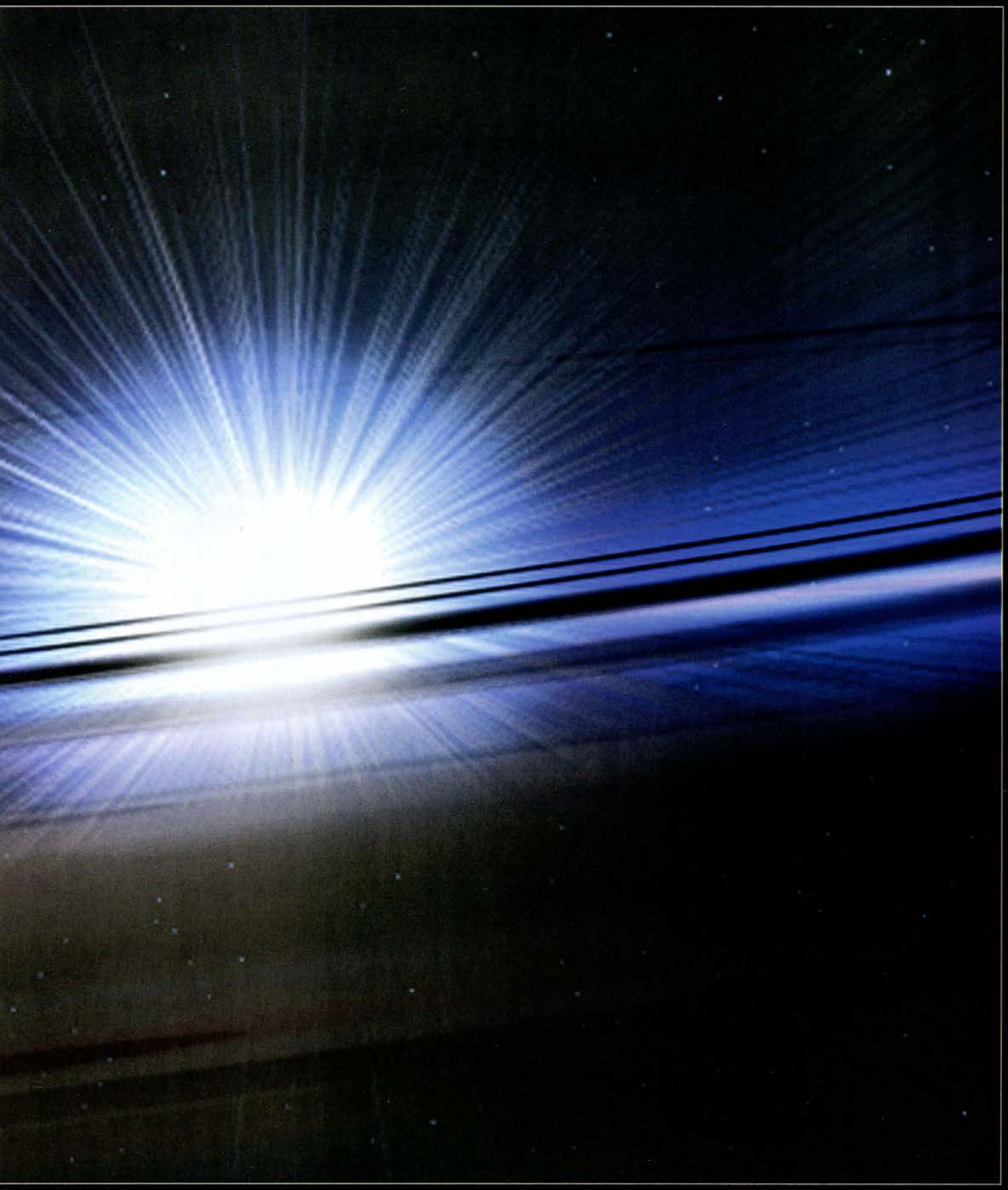
Звезды расположены очень далеко друг от друга по сравнению со своими размерами: среднее расстояние между ними в нашей области Галактики составляет несколько световых лет, а ширина солнцеподобной звезды, для сравнения, всего пару световых секунд. В пределах 10 световых лет от Солнца лежит относительно мало звезд. Ближайшая из них – Проксима Центавра – расположена на расстоянии 4,2 светового года. Сириус, самая ослепительная звезда на нашем небе, удалена от нас на 8,6 светового года, что еще раз подчеркивает, что самые яркие звезды совсем не обязательно самые близкие.

Наиболее распространенный тип звезды – красный карлик. Звезда Барнарда – один из ближайших карликов к Солнцу.

[5]



[6] ПЫЛЕВЫЕ КОЛЬЦА В ВЕГЕ Так в представлении художника выглядят пылевые кольца, окружающие Вегу, ярчайшую звезду в созвездии Лиры и вторую по яркости звезду в северном небесном полушарии. Наблюдения космического телескопа «Спитцер» в 2005 году и инфракрасного телескопа



CHARA в 2006 году показывают, что этот диск из космических осколков образовался в результате случившегося недавно разрушения кометы или астероида среднего размера, которые впоследствии еще больше дробились из-за их столкновений с другими телами.

УРАВНЕНИЕ ДРЕЙКА

Может ли уравнение предсказать возможность существования жизни в других частях Вселенной? Звучит нереально, но именно это утверждает уравнение Дрейка.

Уравнение Фрэнка Дрейка является основой проекта поиску внеземных цивилизаций (СЕТИ). Его считают вдохновителем этой программы (см. «Звезды космоса»). Уравнение Дрейка делает попытку измерить N – количество возможных цивилизаций в Галактике, готовых вступить в контакт.

ЦЕПОЧКА УМНОЖЕНИЙ

Уравнение предполагает всего-навсего перемножение серии коэффициентов:

$N = R_* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$.

R_* – средняя скорость образования звезд в нашей галактике; f_p – доля звезд, имеющих планеты; n_e – среднее количество объектов вокруг планетообразующей звезды, потенциально способных поддерживать жизнь; f_l – доля таких объектов с условиями для зарождения жизни, где она действительно может возникнуть; f_i – доля объектов, на которых есть жизнь, где может развиться разум; f_c – доля разумных цивилизаций, которые развили технологии для межзвездной коммуникации, и, наконец, L – средняя продолжительность существования цивилизации, достигшей уровня межзвездных контактов.

Уравнение, по существу, измеряет вероятность зарождения жизни вокруг конкретной

ГЛОССАРИЙ

Обитаемая зона – территория вокруг звезды с условиями, пригодными для зарождения жизни на любых находящихся там планетах.

Криовулканизм – извержения смеси талой грязной воды/аммиака, которые могут происходить на поверхности чрезвычайно холодных планет и спутников, формируя образования, напоминающие вулканы.

ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

ФРЭНК ДРЕЙК (РОД. В 1930 ГОДУ)

Фрэнк Дрейк, уроженец Чикаго, был одним из основателей программы СЕТИ (Search for ExtraTerrestrial Intelligence – «Поиск внеземных цивилизаций»). Поступив в аспирантуру Гарварда, специализировался на новых методах в радиоастрономии. Эта работа принесла ему должность в только что открывшейся Национальной радиоастрономической обсерватории (NRAO) в Грин-Бэнке в Западной Виргинии, где он работал с 1960 года. Там Дрейк организовал первую конференцию по программе СЕТИ, начал первые поиски радиосигналов от других цивилизаций и сформулировал свое уравнение. С тех пор он работал директором обсерватории Аресибо в Пуэрто-Рико и профессором астрономии Корнелльского университета. Сейчас Фрэнк Дрейк – заслуженный профессор астрономии Калифорнийского университета в Санта-Круз.

УРАВНЕНИЕ ЖИЗНИ
Ф. Дрейк и его знаменитое уравнение, предсказывающее существование жизни.

НАШИ СВЕДЕНИЯ

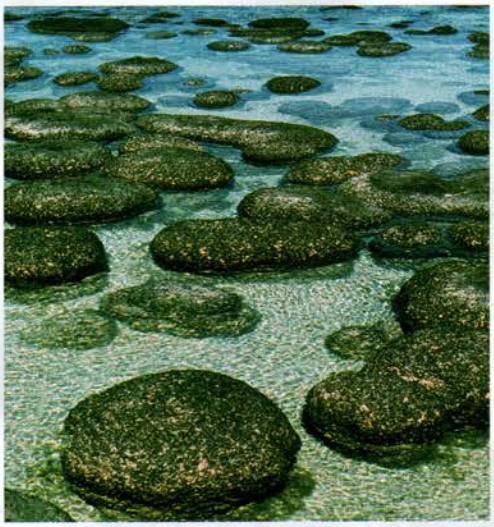
ФАКТОР ВЫЖИВАНИЯ

Один из самых интригующих коэффициентов уравнения Дрейка – это L, или время, за которое цивилизация будет пытаться выйти на связь с другими мирами. Наша эра осмысленных попыток контакта с внеземными цивилизациями технически начинается с послания Аресибо (см. 40-й выпуск, «Необъяснимо, но...»).

Этот порог технологии совпал с нашим продвижением к полному саморазрушению – будь то посредством ядерного оружия или же полного разграбления недр Земли. Трудно сказать, является ли это всего лишь жутковатым совпадением или же всем цивилизациям суждено сталкиваться с таким тяжелым сочетанием факторов.

Также неизбежно присутствует вопрос о внешних катаклизмах, таких как удары или столкновения с объектами из космоса, хотя (снова-таки из имеющегося у нас опыта) можно надеяться на то, что цивилизация, достигшая порога способности к контактам, развила также умение защищаться от таких угроз.

ТЕХНОУГРОЗА Технический прогресс несет с собой опасность разрушения нашего собственного мира раньше, чем мы успеем вступить в контакт с другой цивилизацией.



РАННЯЯ ЖИЗНЬ Могут ли цианобактерии (микроорганизмы, способные выживать в агрессивных условиях), которые образуют эти строматолиты, указать, как образуется жизнь на экзопланетах?

звезды, которая затем преодолевает определенный ряд «препятствий» и развивается в разумную цивилизацию, способную отправлять межзвездные сообщения.

ПЛОТЬ И КОСТИ

Уравнение Дрейка может показаться банальным математическим средством утверждения (относительно) очевидного представления, которое хромает на обе ноги из-за того, что мы просто слишком мало знаем для измерения многих из необходимых в этом уравнении вероятностей.

Пока что единственным примером разумной цивилизации, которая стоит на пороге межзвездной коммуникации, является наша собственная. Когда Дрейк опубликовал свое уравнение, человечеству еще даже не было известно, является ли Солнечная система единственной в своем роде.

К счастью, с тех пор мы кое-что узнали. Например, открытие множества экзопланет показало, что солнечные системы – совершенно обычное явление. Сегодняшние технологии пока не позволяют нам найти планеты размером с Землю (которые считаются наиболее пригодными для жизни), но это не означает, что их не существует, вероятно, даже в больших количествах.

«ЭТО ЕЩЕ НАДО ДОКАЗАТЬ, ЧТО РАЗУМ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ХОТЬ КАКУЮ-ТО ПОЛЬЗУ ДЛЯ ВЫЖИВАНИЯ».

Артур Кларк

Правда, некоторые открытия обнаружили массу затруднений. К примеру, большинство открытых нами солнечных систем, похоже, содержат в себе планеты на эллиптических орбитах или же горячие Юпитеры, которые по спирали сместились внутрь к центру своей системы, уничтожив на своем пути все планеты в обитаемой зоне (см. «Глоссарий»).

УСЛОВИЯ ДЛЯ ЖИЗНИ

Другие крупнейшие открытия расширили диапазон условий, при которых, как теперь представляется, может выстоять жизнь. В пределах Солнечной системы нами обнаружены как минимум два объекта, на которых непосредственно под поверхностью существует жидкая вода при температуре ниже точки замерзания (Европа и Энцелад – спутники Юпитера и Сатурна соответственно), а также целый сонм других объектов, которые, по-видимому, сформировались под действием криовулканизма (см. «Глоссарий»). Земные биологи обнаружили новые организмы, способные выживать в среде куда более агрессивной, чем условия, которые ранее считались пригодными для обитания.

РАДИОПРИВЕТСТВИЯ Радиотелескоп диаметром 43 м в обсерватории NRAO использовался в рамках программы СЕТИ для сканирования неба в поисках внеземных сигналов.