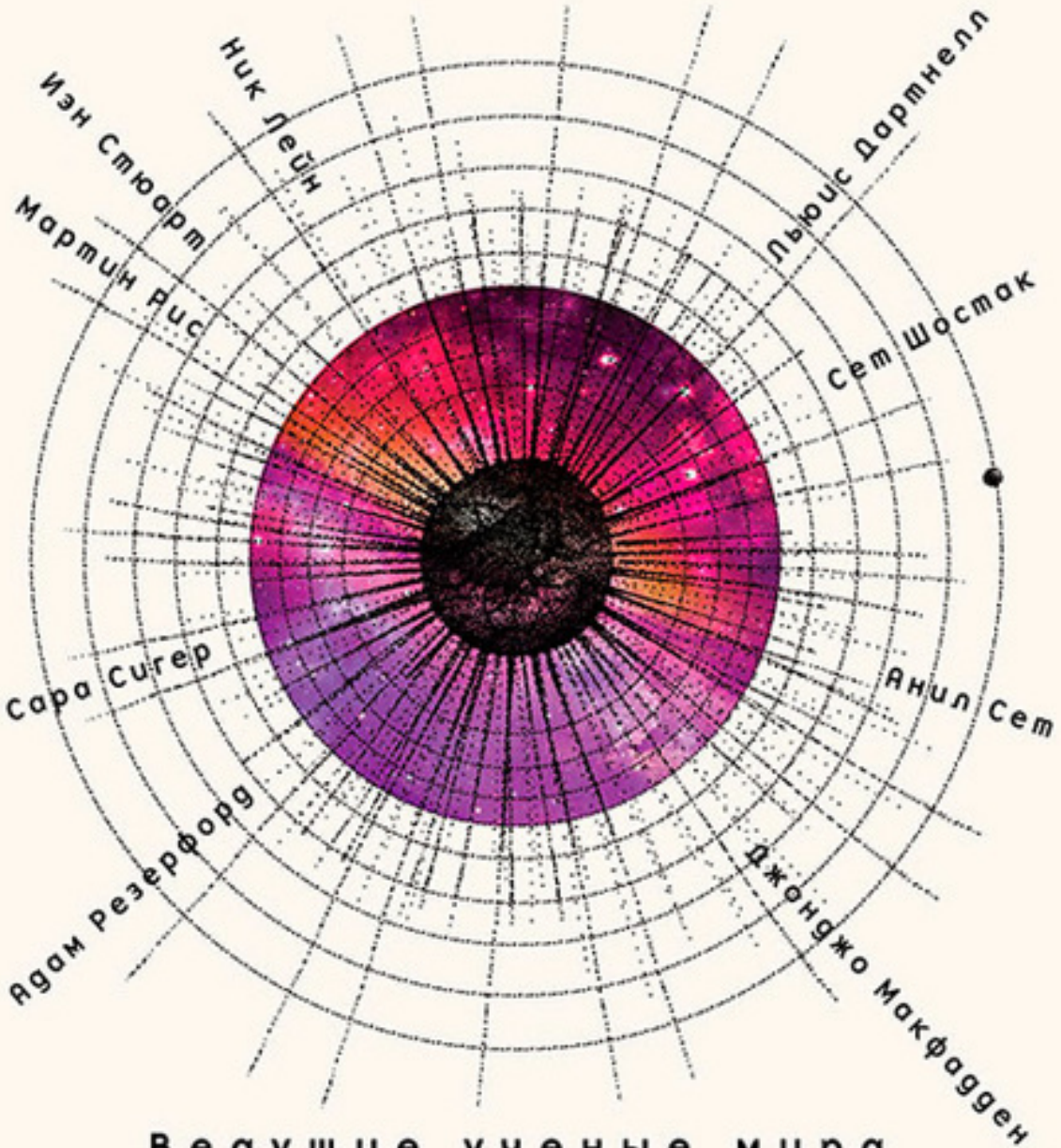
ПОД РЕДАКЦИЕЙ

Джима Аль-Халили

Одиноки ли мы во Вселенной?



Ведущие ученые мира о поисках инопланетной жизни

АНО
АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

ТРАЕКТОРИЯ

Коллектив авторов

Одиноки ли мы во Вселенной? Ведущие ученые мира о поисках инопланетной жизни

«Альпина Диджитал»

2016

Коллектив авторов

Одиноки ли мы во Вселенной? Ведущие ученые мира о поисках инопланетной жизни / Коллектив авторов — «Альпина Диджитал», 2016

Если наша планета не уникальна, то вероятность повсеместного существования разумной жизни огромна. Более того, за всю историю человечества у инопланетян было достаточно времени, чтобы дать о себе знать. Так где же они? Какие они? И если мы найдем их, то чем это обернется? Ответы на эти вопросы ищут ученые самых разных профессий – астрономы, физики, космологи, биологи, антропологи, исследуя все аспекты проблемы. Это и поиск планет и спутников, на которых вероятна жизнь, и возможное устройство чужого сознания, и истории с похищениями инопланетянами, и изображение «чужих» в научной фантастике и кино. Для написания книги профессор Джим Аль-Халили собрал команду ученых и мыслителей, мировых лидеров в своих областях, в числе которых такие звезды, как Мартин Рис, Иэн Стюарт, Сэт Шостак, Ник Лейн и Адам Резерфорд. Вместе они представляют весь комплекс вопросов и достижений современной науки в этом поиске, и каждый из них вносит свой уникальный вклад.

© Коллектив авторов, 2016
© Альпина Диджитал, 2016

Содержание

Введение «Ну и где они в таком случае?» 7
1 12
Немного истории 13
Отдаленное будущее разума земного происхождения 15
SETI: перспективы и методы исследования 17
Близкие контакты 19
2 19
Конец ознакомительного фрагмента. 20

Одиноки ли мы во Вселенной? Ведущие ученые мира о поисках инопланетной жизни

ОДИНОКИ ЛИ МЫ ВО ВСЕЛЕННОЙ?

Ведущие ученые мира
о поисках инопланетной жизни

Под ред. Джима Аль-Халили

Перевод с английского

ТРАЕКТОРИЯ
АНО
АЛЬПИНА НОН-ФИКШН
Москва
2018

Переводчик *Наталья Кияченко*
Научные редакторы *Елена Ванисова, канд. биол. наук, Олег Верходанов, д-р физ. – мат. наук*
Редактор *Антон Никольский*
Руководитель проекта *И. Серёгина*
Корректоры *М. Миловидова, С. Чупахина*
Компьютерная верстка *А. Фоминов*
Дизайнер обложки *Ю. Буга*
Иллюстрация на обложке *SchutterStock*

Издание подготовлено в партнерстве с Фондом некоммерческих инициатив «Траектория» (при финансовой поддержке Н.В. Каторжнова).

ТРАЕКТОРИЯ

Фонд поддержки научных, образовательных и культурных инициатив «Траектория» (www.traektoriafdn.ru) создан в 2015 году. Программы фонда направлены на стимулирование интереса к науке и научным исследованиям, реализацию образовательных программ, повышение интеллектуального уровня и творческого потенциала молодежи, повышение конкурентоспособности отечественных науки и образования, популяризацию науки и культуры, продвижение идей сохранения культурного наследия. Фонд организует образовательные и научно-популярные мероприятия по всей России, способствует созданию успешных практик взаимодействия внутри образовательного и научного сообщества.

В рамках издательского проекта Фонд «Траектория» поддерживает издание лучших образцов российской и зарубежной научно-популярной литературы.

© Jim Al-Khalili, 2016
© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина нон-фикшн», 2018

Все права защищены. Произведение предназначено исключительно для частного использования. Никакая часть электронного экземпляра данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, для публичного или коллективного использования без письменного разрешения владельца авторских прав. За нарушение авторских прав законодательством предусмотрена выплата компенсации правообладателя в размере до 5 млн. рублей (ст. 49 ЗОАП), а также уголовная ответственность в виде лишения свободы на срок до 6 лет (ст. 146 УК РФ).

Введение «Ну и где они в таком случае?»
Джим Аль-Халили

Энрико Ферми, американский физик итальянского происхождения, нобелевский лауреат, внес неоценимый вклад в развитие науки XX в. Вопрос, сформулированный им в 1950 г., никак не связан с ядерной физикой, однако имеет исключительную значимость для каждого, интересующегося проблемой внеземной жизни. Полагаю, и для вас, поскольку вы читаете эту книгу.

Говорят, это случилось в обеденный перерыв в Лос-Аламосской национальной лаборатории в Нью-Мексико, служившей в свое время центром Манхэттенского проекта. Коллеги заговорили об инопланетянах – возможно ли, чтобы те навещали Землю в своих летающих тарелках. Это была досужая болтовня серьезных ученых, едва ли веривших в пришельцев. Итак, Ферми задал очень простой вопрос: «Ну и где они в таком случае?»

Он утверждал следующее. В силу невероятной древности и размеров Вселенной – в одном только Млечном Пути почти полтриллиона звезд, и многие имеют собственные планетные системы – жизнь, если только Земля не является непостижимым, немыслимым исключением, должна быть повсюду, в том числе разумная жизнь с достаточным для космических путешествий уровнем технологического развития. Следовательно, в тот или иной момент истории человечества пришельцы должны были к нам залетать. В конце концов, сообщения очевидцев о летающих тарелках могут быть и правдой. Для Ферми было очевидно: если наша планета не уникальна, вероятность повсеместного существования разумной жизни огромна. Более того, у любых инопланетных цивилизаций с некоторой склонностью к экспансии и технологией межзвездных перелетов было сколько угодно времени, чтобы колонизировать всю галактику. Где же все они в таком случае?

Ферми сделал вывод: расстояния между звездами чудовищно велики, скорость же, согласно теории относительности, ограничена скоростью света, и никаким инопланетянам не придет в голову пускаться в немыслимо долгий путь ради удовольствия нас повидать. Он не рассматривал то обстоятельство, что мы обнаружили бы существование технологически развитой цивилизации, даже если бы ее представители не покидали родной планеты. Мы сами последние лет сто сообщаем о своем присутствии всем, кто готов слушать, лишь бы они располагали соответствующими техническими возможностями и находились не слишком далеко, в пределах 946 трлн км от Земли, поскольку это и есть 100 световых лет (св. год) – расстояние, которое свет проходит за 100 лет. С тех пор как было изобретено радио и телевидение, а затем появилась спутниковая и сотовая связь, мы без конца общаемся, постоянно излучая в космос электромагнитные волны. Любые цивилизованные инопланетяне в пределах 100 св. лет, случись им направить радиотелескопы на Солнечную систему, уловили бы сигналы, бесспорно выдающие наше присутствие.

Поскольку законы физики, скорее всего, едины во всех уголках Вселенной, а самое доступное и универсальное средство передачи информации – электромагнитные волны, любая продвинутая инопланетная цивилизация на каком-то этапе своего технологического развития наверняка использует этот способ коммуникации. Частью эти волны неизбежно уйдут в космическое пространство, распространяясь во все стороны со скоростью света.

Неудивительно, что во второй половине XX в. астрономы всерьез задумались о возможности обнаружения сигналов из космоса с помощью технической новинки – радиотелескопов. Начало поиску внеземного разума (search for extraterrestrial intelligence, SETI) положил первопроходец в этой области Фрэнк Дрейк. Возможно, самым знаменитым его достижением является наглядная формула – уравнение Дрейка, которое включает все фак-

торы, необходимые, по его мнению, для оценки вероятности существования где-либо во Вселенной разумной жизни.

Сегодня SETI объединяет ряд многолетних проектов по всему миру, цель которых – активный поиск внеземных сигналов. Со времен Фрэнка Дрейка SETI чрезвычайно разросся и расширил зону поиска далеко за пределы Солнечной системы. В 1984 г. был создан Институт SETI в Калифорнии, еще через несколько лет стартовал проект «Феникс» под руководством астронома Джилл Тартер. С 1995 по 2004 г. участники «Феникса» с помощью радиотелескопов в Австралии, США и Пуэрто-Рико слушали сотни солнцеподобных звезд на расстоянии одной-двух сотен световых лет от Земли. И ничего не услышали. Однако проект принес массу ценной информации для поиска внеземной жизни. Сегодня исследователи весьма активно ведут охоту за планетами вне Солнечной системы (вращающихся вокруг других звезд). Все более крупные и мощные радиотелескопы регулярно исследуют новые потенциально обитаемые звездные системы. Кажется, месяца не проходит без известия об очередной планете земного типа, возможно пригодной для жизни.

Озвученное в 2015 г. решение SETI вложить в поиски разумной жизни в других местах Вселенной $100 млн всколыхнуло весь мир. Мнение многих выразил физик Стивен Хокинг: «Пора всерьез заняться поиском ответа, поиском жизни за пределами Земли. Важно знать, одни ли мы в космической бездне».

Научные исследования последних лет сосредоточились не только на поиске радиосигналов разумных форм жизни, но и на планетах и их спутниках, где такая жизнь может существовать. В ближнем космосе эти поиски помимо Марса ведутся на спутниках Юпитера и Сатурна. В дальнем – на исследовании экзопланет. Большие надежды связываются с космическим телескопом имени Джеймса Уэбба, который должен быть выведен на орбиту в 2018 г. и является представителем нового поколения космических телескопов, первым прибором, способным зафиксировать биологические маркеры присутствия внеземной жизни.

То, что мы обнаружили множество экзопланет, пригодных для жизни, – это еще полдела. Принципиальный вопрос звучит так: какова вероятность того, что жизнь вообще может возникнуть где бы то ни было при наличии подходящих условий? Чтобы ответить на него, необходимо раскрыть тайну зарождения жизни на Земле. Если мы действительно одни в безбрежном космосе, напрашивается следующий вопрос: почему мы уникальны? Как случилось, что во Вселенной, столь очевидно приспособленной для жизни, жизнь появилась лишь в одном-единственном отдаленном уголке?

Для начала задайтесь вопросом: как случилось, что *вы* появились на свет? Каковы были шансы, что ваши родители встретятся? А шансы на встречу их родителей и т. д.? Все мы и каждый из нас есть результат длинной цепочки крайне маловероятных событий, тянущейся в глубины прошлого к моменту зарождения самой жизни. Разорвись любое звено этой цепи, и вы бы сейчас не задавались вопросами, поскольку просто не существовали бы. Так, может быть, наша жизнь не большее чудо, чем выигрыш в лотерею? Если бы выпала другая последовательность цифр, выиграл бы кто-то другой и точно так же дивился бы удаче при столь малых шансах.

К сожалению, земная жизнь – ограниченный источник знаний о существовании внеземной жизни в Галактике, поскольку ею исчерпывается доступная нам статистическая выборка. Тот факт, что мы есть, не позволяет делать никаких выводов о том, есть ли жизнь еще где-либо в галактике или в каких формах она могла бы развиваться. Возможно ли существование развитой инопланетной цивилизации или предел допустимого – простейшие одноклеточные микробы? Если не пытаться ответить на эти вопросы, как мы сможем понять, где и что искать?

Разумеется, самый главный вопрос: если мы все-таки найдем их, чем это для нас обернется? Со времен первых сообщений очевидцев о летающих тарелках наука прошла долгий

путь, и современные ученые со всей серьезностью ищут разгадку тайны внеземной жизни. Для написания этой книги я собрал замечательную команду ученых и мыслителей, мировых лидеров в своих областях, чтобы осветить этот вопрос всесторонне.

Итак, прежде чем мы начнем, дорогой читатель, позвольте представить вам нашу «команду инопланетчиков». Каждый ее участник вносит в общее представление о проблеме инопланетной жизни собственный уникальный вклад.

Плавный старт нашему космическому путешествию дает королевский астроном космолог Мартин Рис, который в главе 1 расскажет о нашем месте во Вселенной, кратко обрисует, как развивались представления человечества о космосе, и попытается заглянуть в далекое будущее, когда мы сами, возможно, станем «инопланетянами», исследующими дальний космос и обживающими галактику.

В главе 2 астробиолог Льюис Дартнелл задается вопросом, который, вероятно, интересовал и Энрико Ферми: если инопланетные цивилизации, развитые до уровня межзвездных перелетов, существуют, что побудило бы их наведаться к нам? Отсюда вытекает следующий вопрос: чем стало бы для землян пришествие инопланетян – концом света или встречей мирных цивилизаций, желающих больше узнать друг о друге.

Главу 3 ведущий научных телевизионных передач Даллас Кэмпбелл превратил в увлекательный очерк об истории массового помешательства на инопланетной теме и уфологического движения начиная со знаменитого случая встречи Кеннета Арнольда с летающими тарелками в 1947 г. Если вы хотите получить *реальные* знания о возможности внеземной жизни, полезно для начала очистить свой разум от конспирологических теорий и завиральных идей, подготовившись к восприятию серьезных научных данных. Проще всего сделать это, пробежавшись вместе с Далласом по Розуэллльскому инциденту, секретам «Зоны 51» и «Людей в черном» и откровениям похищенных зелеными человечками.

В главе 4 специалист в области когнитивных нейронаук и эксперт по искусственному интеллекту Анил Сет размышляет о возможных отличиях инопланетного разума от земного на примере самого «нечеловеческого» мозга на Земле – мозга осьминога. По его словам, незачем лететь на чужую планету, чтобы познакомиться с внеземным интеллектом. Узнайте, как мыслит осьминог, и вы заглянете в тайны в полном смысле слова «иномирного» разума.

Крис Френч – психолог, профессор, изучающий феномен паранормальных явлений и в особенности веру в теории заговора и явление ложной памяти. В главе 5 он рассказывает о том, что миллионы людей по всему миру считают рассуждения о возможности внеземной жизни бессмысленными – по той простой причине, что имеются убедительные свидетельства не просто существования инопланетян, но и уже состоявшихся контактов с нами. Френч, однако, объясняет свидетельства о «близких контактах» прочно укоренившимися психологическими феноменами.

На этом наша подготовка заканчивается, и мы беремся за дело всерьез. В главе 6 астробиолог НАСА Крис Маккей задается вопросом, какие ингредиенты жизни могут присутствовать во Вселенной повсеместно. Возможно, ответ кажется вам очевидным. Разумеется, любой жизни нужна энергия – она в космосе есть. А вода? Определенные химические элементы, такие как углерод и кислород, и молекулярные строительные блоки, из них образованные? Обязательны ли они, чтобы возникла жизнь, и насколько мы углубляемся в область допущений, размышляя о пределах жизни?

Эстафета переходит к ученому в области астронавтики Монике Грэйди и планетарному геологу Луизе Престон, которые выведут нас на просторы Солнечной системы. Первый пункт назначения, разумеется, Марс, наш ближайший сосед. Грэйди открывает главу 7 верным наблюдением: «В любой книге об инопланетянах обязательно должна быть глава, посвященная Марсу». Она расскажет, чем Марс отличается от Земли и возможно ли, что миллиарды лет назад сегодняшняя бесплодная пустыня была полна жизни. В главе 8 Луиза

Престон увлекает нас в путешествие к внешним планетам Солнечной системы – газовым гигантам Юпитеру и Сатурну – и исследует их громадные спутники Европу, Энцелад и Титан в поисках *определенных* форм жизни, возможно появившихся в их гораздо более суровых, чем земные, условиях.

Математик Иэн Стюарт задается вопросом о том, как могли бы выглядеть настоящие инопланетяне, и рассказывает нам о еще более умозрительных формах внеземной жизни. Я знаком с Иэном много лет и давно знаю, что он страстный поклонник научной фантастики – и обладатель впечатляющей библиотеки в 8000 с лишним томов. Поэтому я предложил именно ему в главе 9 рассказать об инопланетянах в представлениях писателей-фантастов, от Герберта Уэллса и Альфреда ван Вогта до Артура Кларка, Ларри Нивена, Стивена Бакстера и моего любимого автора Роберта Хайнлайна. Если вы считаете, что все книжные иномирцы – маленькие зеленые человечки с выпученными глазами и бластерами, милости просим в безграничный мир фантазии этих выдающихся авторов. Кроме того, Стюарт критически рассматривает научные принципы «конструирования» вероятных инопланетян и оценивает, насколько соблюдают их писатели-фантасты.

Проделав уже немалый путь, мы подходим к одной из самых сложных тем всей книги. Дело в том, что для оценки вероятности существования внеземной жизни где-либо во Вселенной необходимо разобраться, насколько специфична жизнь на Земле, как и почему она возникла. Главы 10, 11, 12 посвящены научной проблеме жизни как таковой. Химик Андреа Селла в первой из этих трех глав знакомит нас с ее первоосновами. В конечном счете любая биология имеет в своей основе химические процессы. Итак, существуют ли химические реакции, ведущие к усложнению системы – от неживой материи к способной поддерживать высокоорганизованное состояние? В следующей главе биохимик Ник Лейн изучает вопрос зарождения жизни на Земле. Если вы считаете, что все произошло само собой, потому что около 4 млрд лет назад при благоприятных условиях в некоем теплом мелком пруду смешались все необходимые химические элементы, то вы сильно отстали от современности. Пускай наука пока не открыла тайну происхождения жизни, в последние годы она совершила громадный рывок вперед. Прежде всего Лейн пытается дать определение «живого», а затем описывает несколько возможных путей превращения химии в биологию.

В главе 12 мой давний коллега и соавтор молекулярный генетик Джонджо Макфадден вносит в рецептуру новый ингредиент. Он утверждает фактическую невероятность возникновения жизни на Земле практически сразу же, как только сложились благоприятные условия, и от этого факта нельзя просто так отмахнуться. По его мнению, решающую роль ускорителя событий могла сыграть квантовая механика, эта удивительная контринтуитивная теория строения субатомного мира.

Физик-теоретик Пол Дэвис много писал на тему возможности существования жизни во Вселенной. Среди множества его занятий и званий – интригующая должность действующего председателя «научно-технологической группы реагирования на обнаружение сигнала» проекта SETI. В этом качестве он обязан «быть в любой момент доступен для обращения за рекомендацией и консультацией по вопросам, возникающим вследствие открытия сигнала, гипотетически инопланетного разумного происхождения». Иными словами, если мы обнаружим инопланетян, именно он должен будет объявить об этом миру. В главе 13 он анализирует вероятность инопланетной жизни с более широких космологических позиций и размышляет, почему многие выдающие ученые убеждены в ее существовании.

Наша книга лишилась бы всякой ценности, если бы не осветила противоположную точку зрения. Поэтому глава 14 предоставлена зоологу Мэтью Коббу, который собрал отрезвляющие аргументы против взглядов оптимистов, высказавшихся в предыдущих главах. Он утверждает, что зарождение жизни на Земле, в частности сложной многоклеточной (и разумной) жизни, было столь маловероятным событием, что ответ на парадокс Ферми можно было

бы сформулировать в виде другого вопроса: на каких основаниях мы вообще надеемся, что в космосе есть кто-то еще?

В главе 15 генетик, автор и ведущий теле- и радиопередач Адам Резерфорд рассказывает, как кинематографисты изображают инопланетян в своих фильмах. Он приготовил для нас увлекательную и информативную ретроспективу почти 100-летней истории киношных инопланетян, от чрезвычайно убедительных до попросту смехотворных воплощений, из которых со всей очевидностью следует: мы почти всегда представляем космических гостей удивительно похожими на нас самих. И почти наверняка ошибаемся!

Наконец, мы готовы исследовать необъятные глубины космоса. Следующие четыре главы объединяет то, что их авторы, ученые с мировым именем, сделали поиск внеземной жизни своей работой. Астробиолог Натали Каброл является директором Центра им. Карла Сагана и ведущим исследователем проекта SETI почти 20 лет. В главе 16 она откроет перед нами профессиональные секреты поиска инопланетян (в прошлом, настоящем и будущем). В главе 17 астроном Массачусетского технологического института Сара Сигер рассказывает о многообещающих возможностях нового космического телескопа Джеймса Уэбба и предлагает обновленный вариант уравнения Дрейка – формулы вычисления вероятности внеземной жизни с учетом самых свежих научных открытий.

Автор главы 18 астрофизик Джованна Тинетти познакомит нас с методом спектроскопии, современные возможности которого далеко не ограничиваются простым открытием отдаленных землеподобных экзопланет. В начале 2016 г. вышла статья, авторы которой, включая Джованну, сообщили о первом в истории непосредственном обнаружении и анализе газового состава атмосферы экзопланеты. Эта планета в два раза превышает размерами Землю, обращается вокруг желтого карлика – звезды Коперник созвездия Рака в 41 св. годе от нас. Изучение состава атмосферы отдаленной планеты – это потрясающая возможность для поиска красноречивых свидетельств жизни на ней. Например, если мы обнаружим кислород, водяной пар или сложные органические соединения, то лично я буду в полном восторге.

Последняя по очереди, но, безусловно, не по значимости глава 19 – вклад нынешнего директора SETI астронома Сета Шостака, показывающего, какой неординарности мышления, креативности и изобретательности требует поиск жизни во Вселенной.

Все эти эссе, а также труды передовых ученых и писателей, на которых они основаны, отражают тот факт, что сегодня, во втором десятилетии XXI в., мы делаем только первые шаги нашего путешествия в поисках ответов на самые важные вопросы бытия. Что есть жизнь? Уникальны ли мы? Каково наше место во Вселенной?

Тема поиска инопланетян многим представляется ненаучной, если не глупой, – царством конспирологических теорий и маленьких зеленых человечков. В действительности размышления о внеземных цивилизациях заставили нас поставить перед собой ряд критически значимых для человечества вопросов и даже начать на них отвечать. Достижением последних лет является то, что подобные глубокие вопросы перестали быть вотчиной теологов и философов – к их обсуждению присоединились серьезные ученые. Более того, мы и взялись за эти вопросы всерьез. Этот сборник поможет вам составить собственную точку зрения на них. Уверен, что вы получите удовольствие от чтения.

1
Инопланетяне и мы: сможет ли постчеловечество заселить Галактику?
Мартин Рис

Внеземная жизнь и инопланетный разум всегда были увлекательными темами для размышлений на стыке фантастики и научного знания, где рождаются самые смелые гипотезы. Однако в последние пару десятилетий революционные открытия по целому ряду направлений вывели эти темы практически в мейнстрим – на передовой край науки.

Изучение планет за пределами Солнечной системы – так называемых экзопланет – началось больше 20 лет назад. Теперь можно с уверенностью утверждать, что в нашей Галактике миллиарды экзопланет. Мы ближе подошли к пониманию происхождения жизни. Много десятилетий было очевидно, что объяснение перехода от сложных химических соединений к чему-то, что можно было бы назвать «живым», – одна из главных научных головоломок. Вплоть до недавнего времени ученые избегали ее, считая несвоевременной и попросту нерешаемой. Теперь же множество выдающихся умов взялись за поиск разгадки.

По мере развития компьютеров и робототехники нас все больше интересовал вопрос, сможет ли искусственный интеллект (ИИ) в грядущие десятилетия сравняться с человеческим и даже превзойти его. На этой основе возникла дискуссия о природе сознания, а специалисты по этике и философы сделали следующий шаг в осмыслении того, какие формы неорганического интеллекта могут быть созданы человечеством – или уже существуют в космосе – и как люди могли бы с ними связаться.

Немного истории

Идея о «множественности обитаемых миров» восходит к античности. С XVII по XIX в. было широко распространено представление о том, что на других планетах Солнечной системы есть жизнь. Астроном Уильям Гершель считал, что даже Солнце может быть обитаемо. Аргументы носили скорее не научный, а теологический характер. Видные мыслители XIX в. утверждали, что жизнь должна наполнять космос, поскольку в противном случае создание столь обширной области пространства было бы пустой тратой сил Творца. С иронической критикой такого рода идей выступил соавтор теории естественного отбора Альфред Рассел Уоллес в великолепной книге «Место человека во Вселенной»[1] (Man's Place in the Universe). Особенно досталось от Уоллеса физику Дэвиду Брюстеру (тому самому, в честь которого назван оптический закон), который настаивал на том, что даже на Луне должны быть жители. Если бы Луна «была обречена служить лишь лампой для нашей Земли, тогда незачем было бы разнообразить ее поверхность высокими горами и потухшими вулканами, – утверждал Брюстер. – Она лучше годилась бы на роль лампы, если бы представляла собой гладкий кусок известняка или мела».

К концу XIX в. многие астрономы были настолько убеждены в существовании обитателей других планет Солнечной системы, что первому человеку, который сумеет вступить с ними в контакт, была обещана премия в 100 000 франков. Контакт с марсианами, однако, на премию претендовать не мог – считалось, что это слишком просто!

Космическая эра принесла отрезвляющие новости. Затянутая плотными облаками Венера, рисовавшаяся тропическим раем, изобилующим водой, оказалась безжалостной адовой бездной едких кислот. Меркурий – изуродованная глыба раскаленного камня. Пробы, взятые на Марсе зондом НАСА «Кьюриосити» и его предшественниками, показали, что и этот, самый землеподобный объект Солнечной системы, представляет собой ледяную пустыню с очень слабой атмосферой. Возможно, какие-то существа плавают подо льдом Европы или Энцелада – спутников, соответственно, Юпитера и Сатурна, но поводов для оптимизма маловато. Определенно, на встречу с развитой жизнью, где бы то ни было в Солнечной системе, кроме Земли, рассчитывать не приходится.

Однако найти жизнь за пределами Солнечной системы – дальше, чем позволяет наша нынешняя технология, – шансы как будто выше. На сегодняшний день очевидно, что вокруг большинства звезд вращаются планеты, как это виделось Джордано Бруно еще в XVI в. Уже с 1940-х гг. астрономы полагают, что он мог быть прав. Более ранняя теория о возникновении нашей системы из протуберанца, оторванного от Солнца приливными силами прошедшей поблизости звезды (предполагавшая, что планетарные системы – редкость), была опровергнута. Но лишь в конце 1990-х гг. начали появляться свидетельства существования экзопланет. Планетарные системы отличаются огромным разнообразием, однако в одной только нашей галактике Млечный Путь предположительно около миллиарда планет являются «землеподобными» – т. е. имеют сопоставимые с Землей размеры и находятся на соответствующем расстоянии от своей звезды, соответственно, там может существовать вода, которая не выкипает и не остается вечно замерзшей.

Возможно, эти планеты пригодны для обитания. Из чего, разумеется, совершенно не следует, что они обитаемы. Жизнь могла возникнуть вследствие случайного события столь малой вероятности, что во всей Галактике оно могло произойти один-единственный раз. Возможно, однако, и противоположное – что зарождение жизни неизбежно при наличии подходящих условий. Мы попросту этого не знаем, как не знаем и того, является ли био-

[1] Уоллес А. Место человека во Вселенной. – СПб.: Изд. О.Н. Поповой, 1904.

химия на основе ДНК и РНК единственным фундаментом развития жизни, причем только земной, или одним из множества вариантов, могущих реализоваться где угодно.

Этот ключевой вопрос скоро будет прояснен. Загадке происхождения жизни уделяется все большее внимание, и она уже не входит в число вопросов (как, например, о природе сознания), которые, при очевидной значимости, считаются «слишком крепкими орешками».

Почти полтысячелетия назад Джордано Бруно смело шагнул еще дальше, заявив, что на некоторых планетах – в других мирах, «столь же великолепных, как наш» – не может не быть «обитателей, подобных земным или даже лучших». Оправдается ли в один прекрасный день его предсказание? Если возникла простая жизнь, велика ли вероятность того, что она разовьется до состояния сложных, мыслящих живых существ, подобных нам? Даже в рамках гипотезы, что жизнь в определенных формах – таких как микробы – возникает достаточно легко, ничто не гарантирует ее эволюции до разумной жизни. Этот процесс может зависеть от огромного количества факторов, большинство из которых нам не известны. Ход эволюции на Земле находился под влиянием циклических оледенений, тектонической истории нашей планеты, ударных воздействий астероидов и тому подобного. Многие авторы размышляли на тему так называемых «бутылочных горлышек» – ключевых труднопреодолимых стадий эволюции. Возможно, переход к многоклеточной жизни – одно из таких «бутылочных горлышек». (Тот факт, что простейшая жизнь на Земле, по-видимому, возникла достаточно быстро, тогда как для появления даже самых примитивных многоклеточных организмов потребовалось почти 3 млрд лет, заставляет предположить, что развитие любой сложной жизни может сталкиваться с крайне серьезными препятствиями.) Как вариант «бутылочное горлышко» приходится преодолевать на последующих этапах. Но даже в сложной биосфере не гарантировано возникновение разумной жизни. Если бы не вымерли динозавры, оставив эволюционную брешь, где смогли развиваться наши предшественники-млекопитающие, еще неизвестно, появились бы на нашей планете разумные существа.

Не исключено, что грозное «бутылочное горлышко» еще поджидает нас самих на нынешней стадии эволюции – стадии, когда разумная жизнь овладевает мощной технологией. В таком случае долгосрочный прогноз существования жизни «земного происхождения» определяется тем, переживут ли люди этот эволюционный кризис. Причем не обязательно, чтобы в планетарной катастрофе выстояла сама Земля. Достаточно, чтобы до краха некоторые люди или космические аппараты распространились за пределы родной планеты.

Рассуждая о возможности жизни во Вселенной, мы, безусловно, должны непредубежденно подходить к вопросам о том, где она могла бы возникнуть и в каких формах, – уделив внимание в том числе неземлеподобной жизни в неземлеподобных условиях. Но за отправную точку, очевидно, имеет смысл взять то, что нам уже известно, и всеми доступными средствами изучить состав атмосферы экзопланет в поисках биосферы. В ближайшие 10–20 лет мы наверняка получим какие-то данные на этот счет благодаря спектральному анализу при высоком разрешении. Таковы возможности космического телескопа Джеймса Уэбба и 30-метровых наземных телескопов следующего поколения, которые будут введены в строй в 2020-е гг. Чтобы довести до максимума шансы на успех, нужно предварительно просканировать все небо в поисках ближайших землеподобных планет. Даже для телескопов нового поколения станет сложной задачей отделение спектра атмосферы планеты от спектра несоизмеримо более яркой звезды, вокруг которой она вращается.

Все рассуждения относительно развитой или разумной жизни строятся на гораздо более шатком фундаменте по сравнению с простыми формами жизни. На мой взгляд, отсюда вытекает две вероятности, в чем, возможно, убедятся сотрудники проекта SETI.

1. Найденная нами жизнь не будет «органической» или биологической.

2. Она уже покинет планету, где жили ее биологические предшественники.

Отдаленное будущее разума земного происхождения

Мы уже начали исследовать Солнечную систему. К концу столетия у нас будут карты каждой планеты, каждого спутника и астероида. Следующим этапом станет создание масштабных, полностью роботизированных производств, способных строить в космосе огромные объекты. Это будет более эффективным использованием ресурсов, добытых на астероидах или на Луне, чем транспортировка их на Землю. «Потомки» космического телескопа «Хаббл» с тонкими, как лист, зеркалами большой площади, собранные при нулевой гравитации, позволят нам как никогда глубоко заглянуть в космические дали.

Какая роль отводится людям? «Кьюриосити», марсоход НАСА, почти наверняка мог проглядеть потрясающие открытия, мимо которых не прошел бы живой геолог. Однако робототехника стремительно развивается, осваивая все более совершенные беспилотные космические аппараты, и уже в этом столетии в космосе могут появиться роботизированные мощности, способные создавать гигантские легкие структуры. С каждым достижением робототехники и миниатюризацией аппаратов пилотируемые космические полеты все более лишаются практического смысла. Если кто-то из ныне живущих однажды ступит на поверхность Марса (на что я надеюсь!), это будет скорее приключением, а также очередным шагом, приближающим человечество к звездам.

Пилотируемый космический полет в качестве государственной программы, проводимой западными правительствами, – чрезвычайно дорогостоящее предприятие. Затраты могла бы снизить готовность астронавтов рисковать. Полагаю, чтобы отправиться в космос дальше Луны, нужно быть отчаянным искателем приключений, готовым к любому риску. Но о массовой эмиграции и речи не идет, поскольку даже самые негостеприимные уголки Земли, такие как Антарктида в разгар полярной зимы или высочайшие горные вершины, несопоставимо более приспособлены для жизни человека, чем любой объект Солнечной системы. Космос никогда не станет для нас местом спасения от земных проблем.

Тем не менее в следующие 100 или 200 лет маленькие группы первопроходцев вполне могут основать поселения, пригодные для автономного проживания вне Земли. Возможно, по этическим соображениям мы решим ввести ограничения на генетические модификации и создание киборгов на Земле. Напротив, попытки первых космических переселенцев освоить любые новые технологии, которые позволят их потомкам процветать во враждебной среде, будут и логичными, и одобряемыми. За несколько столетий разовьется новый вид – постчеловечество, весьма отличающийся от людей, оставшихся на Земле. Постепенно возможен переход к полностью неорганическим формам существования разума.

Самое жесткое ограничение на рутинные полеты, тем более за пределы орбиты Земли, накладывает неэффективность химического топлива, оборачивающаяся необходимостью брать его запас, намного превышающий по весу полезную нагрузку. До тех пор пока мы зависим от химического топлива, межпланетное путешествие остается крайне сложной задачей. (Заметим, кстати, что в силу фундаментальных законов химии это общее ограничение для любой органической разумной жизни на любой планете. Если гравитация планеты достаточна, чтобы удержать атмосферу при температуре, обеспечивающей наличие жидкой воды и не слишком медленный метаболизм, то для преодоления этой гравитации на каждую молекулу груза придется затратить более одной молекулы химического топлива.)

Революционным прорывом может стать появление двигателя на основе атомной энергии (или футуристического аннигилятора материи/антиматерии). Но и в этом случае для полета дальше ближайших к нам звезд не хватит человеческой жизни. Межзвездные путешествия могут стать реальностью только для постчеловечества. Откажутся ли его представители от тела со всеми его ограничениями в пользу кремния или останутся органическими

существами, сумевшими преодолеть или до бесконечности замедлить естественные процессы старения и смерти, – это покажет будущее.

Почти никто не сомневается, что постепенно машины освоят и даже превзойдут многие способности, которые мы считаем сугубо человеческими. Вопрос лишь в сроках. Растянется ли этот процесс на века или уложится в несколько десятилетий? Последняя наблюдаемая фаза человеческой эволюции оказалась намного более стремительной, чем все предыдущие. По сравнению с миллиардами лет дарвиновской эволюции, создавшей человека современного вида, и с полным временем существования Космоса она произошла мгновенно. Возможно, порождения технологической эволюции будут оценивать наш нынешний интеллект не выше, чем мы оцениваем интеллект мотылька.

Итак, человек вовсе не вершина эволюции. Если мы инициируем переход к потенциальному бессмертию сознания в кремниевом носителе, то сохраним определенное значение в космических масштабах – чем и должны будем утешаться. Когда постчеловечество двинется в космос, преодолевая ограничения биологического существования, наше наследие станет частью его пути во Вселенной. Как мы ныне находим следы минувших цивилизаций, так космические обитатели далекого будущего станут открывать археологические следы, оставленные нашей цивилизацией. Более поздние, мощные и высокоразвитые культуры, отделенные от нас тысячелетиями, возможно, сохранят в себе отпечаток наших мыслей и веры, подобно тому как наши тела сохраняют пережитки ранних стадий эволюции.

Следующий вопрос: будут ли подобные существа в полной мере наделены «сознанием» или это исключительное свойство водно-органического мозга человека и, вероятно, некоторых животных? Независимо от своих физических возможностей будут ли роботы осознавать себя, обладать подобием той интенсивной внутренней жизни, которая нас отличает? Ответ на этот вопрос принципиален для нашей реакции на описанный мною сценарий далекого будущего. Если машины будут механическими зомби, то постчеловеческое будущее представляется мрачным. Если же они будут наделены сознанием, можно лишь приветствовать перспективу их господства.

Многие мыслители ныне сходятся на том, что машинам суждено перегнать нас на Земле еще до того, как мы сумеем создать колонию людей где-либо в космосе. Абстрактное мышление биологического мозга служит фундаментом всех культур и наук. Но эта мыслительная деятельность – длящаяся самое большее 10 000 лет – станет кратким этапом, предшествующим деятельности более мощных форм интеллекта неорганической постчеловеческой эры. «Влажный» органический мозг имеет заданные химическими и метаболическими процессами пределы развития. Не исключено, что мы их уже достигли. Кремниевые (или даже квантовые) компьютеры не имеют подобных ограничений, и их будущее развитие может стать столь же интенсивным и значительным, что и эволюционный путь от одноклеточных до человека.

Возможно также, что если мы прикованы к нашей планете, поскольку развивались в неразрывной связи с ней, то формы ИИ, свободные от этих уз, именно в межпланетном и межзвездном пространстве смогут достичь всей полноты своего развития.

Со времени появления человека как вида наш мозг изменился очень мало. Просто потрясающе, что его возможностей достаточно и для того, чтобы выжить в африканской саванне, и чтобы постичь сложнейшие концепции квантовой механики и строения космоса. Тем не менее ряд ключевых свойств реальности могут оставаться недоступными нашему пониманию. По мере развития науки мы обязательно найдем ответы на многие нынешние вопросы, но некоторые аспекты Вселенной, предопределяющие наше отдаленное будущее, могут оказаться попросту непостижимыми для нас. Придется ждать появления постчеловеческого интеллекта с принципиально иной структурой сознания, чтобы эти тайны были разгаданы.

SETI: перспективы и методы исследования

Из вышеописанных сценариев следует (и это повод для гордости!), что, даже если жизнь зародилась только на Земле, она не останется преходящей случайностью во Вселенной. Возможно, человечество является не столько итогом, сколько началом процесса, в ходе которого еще более сложный разум распространится по Галактике. Это, однако, означает, что в настоящее время никаких инопланетян не существует.

Но давайте представим, что жизнь зародилась еще на множестве планет, причем на некоторых из них естественный отбор пошел по такому же пути, что и у нас. Даже в этом случае крайне маловероятно, что основные стадии эволюции будут синхронными. Если развитие разума и технологии на планете значительно отстает от событий на Земле (поскольку планета моложе, или прохождение «бутылочных горлышек» отняло больше времени), тогда, разумеется, никаких признаков разумной жизни на ней наблюдаться не будет. Напротив, жизнь в системе звезды, более старой, чем Солнце, могла стартовать на миллиард или более лет раньше и на данный момент значительно продвинулась в развитии по одному из футуристических сценариев, о которых говорилось в предыдущем разделе.

Общая черта этих сценариев – представление об «органическом» разуме человеческого уровня как о кратком подготовительном этапе перед эволюционной победой машин. История человеческой технологической цивилизации измеряется (самое большее) тысячелетиями, и, возможно, всего через одно или два столетия людей догонит или превзойдет неорганический разум, который затем будет существовать, продолжая развиваться, миллиарды лет. Следовательно, если нам удастся обнаружить внеземной разум, он, скорее всего, окажется неорганическим. Практически нереально застать инопланетную разумную жизнь в тот краткий промежуток времени, когда она еще находится в органической форме.

Программы поиска инопланетной жизни SETI, бесспорно, имеют смысл. Пусть шансы невелики, сам вопрос слишком важен. Можно только приветствовать такие инициативы, как Breakthrough Listen – рассчитанный на десять лет масштабный проект российского инвестора Юрия Мильнера по применению и развитию технологии подробного сканирования неба.

Радиотелескопы, время наблюдения на которых арендуется на грант Мильнера, будут искать радиосигналы неприродного происхождения от ближних и дальних звезд, плоскости Млечного Пути, центра нашей Галактики и соседних галактик. В широком спектре радио- и микроволновых частот с применением продвинутой обработки сигнала будет вестись поиск явно искусственной передачи. Однако даже в случае успеха (вероятность которого немногие оценивают более чем в 1 %) я бы не рассчитывал на то, что сигнал окажется сообщением, пригодным для расшифровки. Скорее, это будет побочный продукт (или даже ошибка) некой сверхсложной машины, устройство которой намного превосходит наше понимание, – отдаленного потомка инопланетных органических существ (все еще живущих на родной планете или давным-давно вымерших). Мы могли бы расшифровать только сообщения разума определенного типа, относящегося к той (вероятно, малочисленной) разновидности, которая пользуется технологией, укладывающейся в наши ограниченные представления.

Даже при условии, что разум распространен в космосе повсеместно, мы в принципе способны распознать лишь крохотную и простейшую долю его проявлений. Какие-то «мозги», возможно, описывают реальность принципиально непостижимым для нас образом. Другие ведут созерцательную энергоэкономную жизнь, не выдавая своего присутствия никакими действиями. Нам следует начать с поиска планет, похожих на нашу, вращающихся вокруг долгоживущих звезд, невзирая на то что научная фантастика предлагает более интересные варианты для поиска внеземной жизни. Прежде всего стоило бы отказаться от пред-

ставления о ней как об «инопланетной цивилизации» – оно слишком ограниченно. Под «цивилизацией» подразумевается общество, состоящее из индивидов, тогда как внеземная жизнь может оказаться, например, единым интегрированным разумом. Возможно, сигналы передаются, но мы не опознаем их искусственного происхождения, поскольку не знаем, как их расшифровывать. Радиоинженеру, знакомому только с амплитудной модуляцией, пришлось бы попотеть, чтобы понять современную беспроводную передачу.

Не исключено, что Галактика уже сейчас изобилует развитой жизнью и наши потомки присоединятся к галактическому содружеству в качестве «младших членов». Или же в конце концов окажется, что мы все-таки одни – счастливцы, наследующие целую Вселенную, которая словно бы создана для жизни. В этом случае нам незачем особенно скромничать: наша крохотная планета – бледно-голубая точка в космосе – становится самым важным местом во всем его безграничном пространстве. Местом, где зародилась жизнь и откуда она, если продолжится ее неукротимое стремление к осознанности и сложности, однажды выйдет, чтобы распространиться повсеместно.

Наконец, в связи с поиском внеземной жизни уместно напомнить две крылатые фразы: «Исключительные заявления требуют исключительных подтверждений» и «Отсутствие доказательств не есть доказательство отсутствия».

Близкие контакты

2
(Не)желанные гости: зачем инопланетянам лететь к нам?
Льюис Дартнелл

Я астробиолог и провожу много времени в лаборатории, исследуя образцы из разных уголков Земли с самыми экстремальными условиями в поисках ответов на вопросы, как могла бы выстоять жизнь в других мирах Солнечной системы и какие признаки ее существования возможно обнаружить. Если биологическая жизнь вне Земли вообще существует, то основную массу обитателей Галактики должны составлять микробы – чрезвычайно жизнестойкие одноклеточные, развивающиеся раньше остальных форм и способные выдерживать намного большее разнообразие условий обитания. Некоторые авторы этого сборника рассуждают о причинах, по которым разумная жизнь в Галактике имеет исчезающе малые шансы на существование. Честно говоря, в этом отношении я тоже пессимистичен. Поймите меня правильно: если завтра земляне получат от инопланетян твит или любое другое текстовое сообщение, переданное с помощью радиоволн или лазерных импульсов, я буду совершенно счастлив. Однако до сих пор мы не нашли ни одного убедительного свидетельства существования другой цивилизации среди звезд над нашими головами.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.