

Самая актуальная проблема человечества?

М. В. Родкин^{1,2}

¹Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН (Москва, Россия)

²Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН (Южно-Сахалинск, Россия)

Парадокс Ферми привлекает внимание к проблеме выживания высокоразвитых цивилизаций: логика подсказывает, что во Вселенной их должно быть немало, но пока мы не обнаруживаем никаких их признаков. Приходится думать, что срок жизни цивилизаций очень ограничен. Помимо космических катаклизмов и экологических катастроф человечеству угрожает оно само. Высока ли вероятность самоуничтожения земной цивилизации?

Ключевые слова: парадокс Ферми, время жизни цивилизаций, ядерный апокалипсис по ошибке.

«**Б**ыть или не быть?» — похоже, этот принципиальный вопрос сейчас касается не отдельного человека, как было ранее, а всего человечества. И шансов «не быть» много больше, чем «быть». Не имея собственного опыта, мы ищем намеков на ответ в глубинах Вселенной.

В «Природе» проблема связи множественности технологических цивилизаций и прогноза судьбы высокоразвитой жизни на Земле уже обсуждалась*, но наше беспокойство за будущее все усугубляется, и представляется оправданным вернуться к этой, к сожалению, все более актуальной теме.

Напомним основные моменты. В середине прошлого века великий итальянский физик Э. Ферми задался вопросом, который позже назовут парадоксом Ферми. Вселенная существовала миллиарды лет до образования нашей Солнечной системы, Солнце — обычная звезда, каких очень много, а планета Земля — хоть и не вполне рядовое, но не уникальное явление. Жизнь на Земле возникла — по геологическим меркам — мгновенно. Из скорости биологической и социально-технологической эволюции, известной на примере Земли, вроде бы следует, что в нашей Галактике должны существовать многочисленные технологические цивилизации, в том числе и старше нас



Михаил Владимирович Родкин, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Института теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН и Института морской геологии и геофизики ДВО РАН. Область научных интересов — флюидогеодинамика, статистика экстремальных событий, режим сейсмичности, режим природных и антропогенных катастроф.

на миллионы и даже на миллиарды лет. Но тогда естественно было бы заметить техногенное радиоизлучение от некоторых звезд, а также встретить чужие исследовательские зонды или космические корабли. Ничего подобного не наблюдается, и Ферми спрашивает: *Так где же они все?*

За прошедшие с того времени более чем полвека было реализовано множество программ поиска внеземных цивилизаций — все с отрицательным результатом. Отсюда на основании известного уравнения Фрэнка Дрэйка для оценки числа цивилизаций в нашей Галактике получаем, что типичное время существования технологических цивилизаций не превышает тысячи лет (более подробно этот вопрос рассмотрен в упомянутых предыдущих публикациях в «Природе»).

Что же может быть причиной столь малой продолжительности существования технологических цивилизаций? Вряд ли это природная катастрофа. Жизнь на Земле существует миллиарды лет и развивается довольно последовательно. Кризисы были, экосистема планеты видоизменялась, но существованию жизни на планете эти кризисы не угрожали. Да и повторяемость их — один раз в не-

* Поиск внеземных цивилизаций (Родкин М.В. Парадокс Ферми в контексте текущей ситуации; Бялко А.В. Сто лет одиночества?) // Природа. 2015. №12. С.44–49; Рундквист Д.В. В подтверждение вышесказанного? // Природа. 2016. №4. С. 91–93.

скольких десятков миллионов лет. Они явно не могут ограничить срок существования технологической цивилизации одной тысячей лет. Естественно, Солнце в конце концов погаснет. Естественно, жизнь на Земле может быть сметена мощным космическим катаклизмом — скажем, относительно близким взрывом сверхновой. Но периодичность таких событий еще реже, это уже миллиарды лет. Нет оснований ожидать такое событие в течение ближайшей тысячи лет.

Остается предположить самоуничтожение технологических цивилизаций. Именно к такому решению в конце жизни пришел И.С.Шкловский, ранее известный пропагандист программ поиска внеземных цивилизаций. Он писал: *«Разум есть одно из «изобретений» эволюционного процесса... но далеко не все они оказываются полезными. Вспомним чудовищно гипертрофированные рога и панцири у рептилий мезозоя. Или неправдоподобно развитые клыки саблезубого тигра... Невольно напрашивается аналогия, не является ли самоубийственная деятельность человечества (чудовищное накопление ядерного оружия, уничтожение окружающей среды) такой же гипертрофией развития, как рога и панцирь какого-нибудь трицератопса или клыки саблезубого тигра? Не является ли самоуничтожение закономерным финалом эволюции разумных видов во Вселенной, что и объясняет ее молчание?»* [1].

Что же может быть причиной такого самоуничтожения? Начиная с работ Римского клуба много пишут об угрозе глобального экологического кризиса. Довольно часто последствия этого кризиса полагают фатальными для существования человечества. Действительно, люди в нарастающих масштабах потребляют различные, в том числе и невозобновляемые ресурсы. Население планеты все увеличивается, и ему нужно все больше пищи, воды, энергии, минерального сырья. Пугающими темпами растут объемы отходов, в том числе и такие, что будут представлять угрозу еще тысячи лет (например, радиоактивные). Не забудем и опасность, связанную с вероятным антропогенным изменением климата.

История человечества знает как глобальные, так и региональные экологические антропогенные кризисы, ставшие причиной гибели многих локальных цивилизаций. Первый экологический кризис планетарного масштаба связан с неолитической революцией, когда успехи первобытного человека в охоте на крупных животных привели к резкому сокращению кормовой базы и, соответственно, численности человечества [2]. Следствием кризиса стал переход от присваивающего типа хозяйствования к производящему (земледелию и животноводству). Представляется, что память о ситуации с обилием объектов охоты, имевшей место до неолитической революции, нашла отражение в мифах о Золотом веке человечества и о Рае. Именно после перехода к производящему

типу хозяйствования человеку пришлось в полной мере «в поте лица своего есть хлеб свой».

Развитие отдельных цивилизаций систематически вызывало увеличение населения и рост нагрузки на природные экосистемы. В условиях практически неизменных приемов сельского хозяйства это обычно приводило к сведению лесов, истощению почв и развитию экологического антропогенного кризиса, часто заканчивающегося гибелью данной цивилизации [3, 4]. Эффективной иллюстрацией этой тенденции служит известное эвристическое правило археологов: «цивилизации ищите в пустыне». Естественно, исходно цивилизации развивались на базе наиболее комфортных для хозяйствования экосистем, но антропогенный пресс систематически превращал их в почти непригодные для жизни пустоши.

Ситуация решительным образом изменилась после научно-технической революции. На основе науки и техники человек получил возможность заменять истощающиеся виды ресурсов новыми [4, 5]. Так, например, возникшая было в Европе опасность полного сведения лесов из-за заготовок древесного угля и расширения сельскохозяйственных угодий исчезла благодаря переходу на каменный уголь, а затем на нефть и газ и развитию методов повышения плодородия почв. В условиях научно-технического прогресса и глобализации экономики ограничивающими факторами стала уже не эффективность отдельных экосистем, а истощение общепланетарных базовых видов ресурсов. Человечество стало в невиданных ранее масштабах потреблять энергию разных видов, все более изменять природные экосистемы суши и океана, производить все большие объемы отходов.

Но столь ли опасна ситуация в настоящий момент, чтобы с большой вероятностью привести к гибели человечества?

Прежде всего напомним, что сроки начала активной фазы кризиса, как они прогнозировались в первых работах Римского клуба, уже прошли. А текущая обстановка в мире все же непохожа на острую фазу глобальной экологической катастрофы. Более того, все ускоряющегося роста численности человечества, объемов потребляемых ресурсов и энергии и производства отходов тоже уже не наблюдается: процессы все еще развиваются по нарастающей, но уже не в прежнем лавинообразном режиме, а явно замедляющимися темпами. Это связано не только с мерами по защите окружающей среды, но и с изменением направленности технологического развития человечества. Потребление материальных ресурсов все более сменяется информационным трендом развития, все более важное место занимает виртуальная реальность, требующая значительно меньшего материального и энергетического обеспечения. Ускоряющееся развитие сохраняется в последнее время почти исключительно в сфере информатизации.

Отметим и то, что напряженность глобальных социально-экономических противоречий также имеет тенденцию к снижению. Противостояние Север—Юг уже не кажется грозным почти неизбежным глобальным конфликтом. От процессов глобализации и информатизации экономики выиграли практически все страны (правда, отдельные слои населения во многих странах в результате проиграли). При этом опережающими темпами прогресс шел в развивающихся странах, средний уровень жизни в которых никогда не был так высок, как в настоящее время. Исключением из этого правила остаются только государства, объятые войнами, этническими или социальными конфликтами, особо острыми экологическими кризисами. А в странах-локомотивах третьего мира — Китае и Индии — уже не только растет уровень жизни, но и находятся значительные средства на решение экологических проблем, ранее там только обострившихся.

Ситуация смотрится если не безоблачно, то по крайней мере явно не безнадежно. Парадокс Ферми, однако, требует своего объяснения. Что же, если не глобальный экологический кризис, может стать причиной нашего самоуничтожения?

В становление политики разрядки в далеких уже 80-х годах прошлого века внесли свой вклад не только политики, но и ученые. Исследования, независимо проведенные в ряде научных центров (в частности, в Вычислительном центре Академии наук СССР и в Корнелльском университете в США), показали, что использование накопленных ядерных арсеналов человечества может привести к гибели не только человечества, но даже океанических экосистем Земли [6]. У нас, пожалуй, наибольший резонанс получили работы академика Н.Н.Моисеева [7], столетие которого отмечалось в прошлом году. В случае реализации подобного сценария эволюция жизни на планете будет отброшена назад на сотни миллионов лет. Сценарий апокалипсиса получил название «модель ядерной ночи» (или «ядерной зимы») — с ее современной версией можно ознакомиться с помощью Интернета*. В те уже далекие годы обсуждению этой опасности были посвящены специальные конфе-

* См., например: en.wikipedia.org (Nuclear winter, Nuclear holocaust), www.dopotopa.com/a_m_tarko_istoria_i_proгноzy.html



Умирающий мир ядерной ночи глазами художников.

ренции, многочисленные научные и популярные публикации. И угроза ядерного самоуничтожения временно отступила. Судя по тому, как в настоящее время политики высокого ранга все чаще угрожают ядерной бомбой, а словосочетание «ядерная зима» совершенно не звучит в отечественных СМИ, об этом эффекте забыли или сделали вид, что забыли. Поэтому напомним.

При падениях метеоритов, извержениях вулканов и ядерных взрывах происходит выброс в верхние слои атмосферы огромных масс вещества. Эти выбросы экранируют солнечное излучение, вызывая похолодания. Так, например, извержением далекого вулкана в Перу было спровоцировано резкое похолодание в 1601–1603 гг., результатом чего стали страшные неурожай, массовый голод; следствием такого голода в России стало падение молодой династии Годуновых и Смуты.

Эффект экранирования солнечной энергии резко усиливается при возникновении огненных смерчей, выносящих в верхние слои атмосферы огромные массы легкой медленно осаждающейся сажи. Целями ядерных ударов предполагаются крупные центры. А в городах сконцентрировано много больше горючих материалов, чем в природных ландшафтах, что повлечет сильнеешие пожары. Подобные огненные смерчи наблюда-

лись в ходе Второй мировой войны после массированных бомбардировок немецких городов и атомных бомбардировок Японии. Очевидцы описывают, как потоки воздуха подхватывали пытавшихся убежать людей и бросали их назад в огонь. Но страшнее другое. Тонкие пластинки пепла и сажи экранируют солнечные лучи сильнее, чем обычная пыль, и медленнее осаждаются. С этим согласится каждый, кому приходилось жечь костер и наблюдать, с какой легкостью летят вверх частички пепла. Циркуляция атмосферы разнесет сажу по всей планете, укутывая ее черным саваном. Верхние фрагменты сажи будут разогреваться в солнечных лучах, нагревать воздух и подниматься вверх. Как следствие, осаждение сажи и вымывание ее из атмосферы дождями еще более замедлится. На некоторое время возникнет эффект даже не «ядерной зимы», а «ядерной ночи» — станет темно, как в безлунную ночь. Гибель экосистемы планеты произойдет в результате совместного воздействия радиоактивного заражения и прекращения фотосинтеза.

Модель «ядерной зимы» подвергалась критике с разных сторон — выдвигались даже обвинения, что это миф, раздутый с целью победы США в холодной войне*. Утверждалось, что стороны пощадят крупные города, удары будут нанесены лишь по военным базам и позициям ракет, сажи будет образовываться существенно меньше, она не поднимется столь высоко и осядет довольно быстро. Автору

* См, например: deadland.ru/node/9782, «Гудок» (10.07.2003, www.gudok.ru).



Вручение 19 января 2006 г. в Нью-Йорке в штаб-квартире ООН специальной награды международной общественной организации «Ассоциация граждан мира» Станиславу Петрову. Надпись на ней гласит: «Человеку, который предотвратил ядерную войну».

эти доводы не кажутся убедительными. Очевидно, однако, и то, что для точных расчетов сценариев «ядерной зимы» нужны детальные исходные данные, а последние могут быть получены только в натурном эксперименте — по результатам ядерной бомбардировки современного мегаполиса. Хорошо бы избежать подобного эксперимента.

Но возможно ли столь самоубийственное развитие событий? Ведь очевидно, что ни одна из сторон не желает развязывания ядерного конфликта. По крайней мере, в полномасштабном варианте. Не исключено, однако, развитие такого конфликта по «логике снежной лавины», когда каждая из сторон будет бояться опоздать нанести следующий удар и потерпеть поражение.

Возможен и сценарий «апокалипсиса по ошибке». В последнее время становится известным о все большем числе случаев, когда такой сценарий едва не реализовался в прошлом. О первом из них мы узнали в годы перестройки. Подполковник в отставке С.Е.Петров рассказал, как в 1983 г., будучи оперативным дежурным на командном пункте системы предупреждения о ракетном нападении, он получил сообщение о запуске с базы США пяти межконтинентальных баллистических ракет «Минитмен» с 10 ядерными боеголовками каждая. Подполковник доложил руководству страны об ошибочном срабатывании системы (последовавшее затем расследование это подтвердило, но сам Петров не мог в тот момент этого знать). «Сгоряча» подполковника обещали наградить, но, поняв, что своим решением он поставил под сомнение неотвратимость ядерного удара и безого-

ворочность выполнения приказов высшего руководства страны, уволили, даже без присвоения очередного звания. История эта имеет тот юмористический аспект, что Петров оказался тогда оперативным дежурным чисто случайно — такая работа не входила в его функции. Он был аналитиком и соавтором той самой инструкции, которую сам же грубо нарушил. По признанию подполковника, принимая решение, он руководствовался тем, что запуск пяти ракет заведомо недостаточен для первого обезоруживающего удара. А если бы система ошибочно выдала старт не 5, а 25 или 50 ракет?

Еще более драматична похожая история, приключившаяся в 1962 г. на американской военной базе на Окинаве и ставшая известной весной 2015 г. [8]. В тот день на все четыре базировавшиеся на Окинаве стартовые

позиции поступил сигнал, что скоро последуют особые распоряжения. И такой приказ пришел. Получив его, офицер управления пуском должен открыть секретный портфель и, если код в портфеле совпадет с третьей частью переданного по радио сообщения, распечатать конверт со списком целей и ключами запуска. Коды совпали, подтверждая приказ на запуск ракет. Старший офицер смены капитан У.Бассет не поспешил, однако, его выполнять, а заявил что ситуация странная — приказу на пуск должен предшествовать приказ о введении высшей степени готовности, а его не было. Можно было предположить, что сигнал не прошел из-за помех противника, и в настоящий момент русские уже наносят превентивный удар. Но время подлета ракет к Окинаве уже прошло, а ракетчики были невредимы, не слышали звуков взрывов, не ощущали толчков почвы (а если бы в тот момент произошло не столь редкое в Японии землетрясение?). И капитан Бассет приостановил подготовку запуска. Однако командир одного из расчетов подчиниться отказался. И тогда Бассет послал группу автоматчиков с приказом расстрелять его, если тот продолжит подготовку запуска без личной команды капитана. Одновременно, грубо нарушая режим секретности, Бассет позвонил в штаб, потребовав или приказ о переходе к высшей степени боевой готовности, или отмену запуска. Сначала последовало молчание, а через пару минут пришел отбой. Сообщения оказались некорректными. Инцидент засекретили.

Возможность нанесения первого, относительно «безобидного», но обезоруживающего удара (направленного на уничтожение средств управления войсками и страной) и случай подполковника Петрова (который показал непредсказуемость человеческого фактора) поставили вопрос о надежности системы нанесения ответного удара. Введенная в строй в годы расцвета холодной войны система «Периметр» (в Западной Европе и США известна как *Dead Hand*, «Мертвая рука») была призвана гарантировать нанесение ответного ядерного удара всеми средствами СССР в случае недееспособности высших штабов страны и наличия ядерной атаки ее территории. Аналогичная по целям система ERCS (Emergency Rocket Communications System) была создана в США, деактивировали ее в начале 90-х годов.

Отметим определенный стабилизирующий эффект таких систем (можно не спешить с упреждающим или ответным ударом, даже в случае гибели командования обеспечивается неотвратимость уничтожающего ответа), но также и их аморальность. Слишком уж напоминает массовое принесение в жертву коней и рабов на могиле почившего повелителя.

В свете инцидента на Окинаве особенно опасными смотрятся общеизвестные аспекты функционирования одной из компонент классической ядерной триады — стратегических атомных под-

водных лодок (АПЛ). Около десятка их постоянно находятся на боевом дежурстве у каждой из сторон. Каждая такая АПЛ несет боезапас, способный снести пол-Европы, а решение о запуске должен принять командир подводной лодки при остром дефиците информации. Лодке в подводном положении доступны только сигналы специальной системы низкочастотных передатчиков. Получение более полной информации и обратная связь возможны только в случае всплытия, но оно в условиях военного времени демаскирует лодку и подписывает ей немедленный смертный приговор. Отсюда возникает как потенциальная опасность получения ошибочного приказа на пуск (вспомним историю на Окинаве), так и очень сильная зависимость от личных качеств командира АПЛ. Представляются возможными и разные варианты террористического вмешательства в этот процесс.

Автору рассказали про опасный инцидент, имевший место на подводном флоте во времена СССР. Существовал приказ, что в случае если в течение трех сеансов связи нет сигналов, АПЛ должна произвести боевой залп по записанным для нее целям. Предполагалось, что повторяющееся отсутствие связи указывает на уничтожение системы управления подлодками в ходе начавшейся войны. Но однажды на одну из находившихся на боевом дежурстве атомных субмарин сигнал не поступал в течение трех сеансов связи подряд. Командир поседел. В четвертый раз сигнал пришел. Приказ переписали.

Вполне очевидно, что опасность развития ядерного конфликта по ошибке резко возрастает в периоды повышенной международной напряженности. Так, 27 октября 1962 г. (в разгар Карибского кризиса) АПЛ Б-59 была встречена эскадрой США во главе с авианосцем «Рэндольф». Американцы ставили целью не допустить продолжения движения подлодки на Кубу, и когда та пошла на погружение, сбросили по трассе перед ней серию глубинных бомб. Капитан АПЛ В.Г.Савицкий решил, что началась война, и приказал готовить к запуску торпеду с ядерным зарядом. К счастью, помощник командира АПЛ В.А.Архипов сумел убедить его отменить приказ. Подлодка всплыла, начала обмен сигналами с американской эскадрой, и конфликт был приглушен. А чуть позже из Москвы пришел приказ ни в коем случае не применять ядерное оружие. Впоследствии спасший ситуацию В.А.Архипов дослужился до звания вице-адмирала.

Последний ставший известным подобный случай произошел 25 января 1995 г. За некоторое время до этого норвежская сторона предупредила Россию о скором запуске своей исследовательской ракеты. Место старта указали, время нет — оно зависело от погодных условий. По-видимому, эта информация до военных не дошла, и они, зафиксировав старт ракеты из района Норвежского моря, сильно забеспокоились. Параметры запуска

хорошо соответствовали ракете «Трайидент» с американской АПЛ. А как раз в это время военными исследовался вариант запуска одиночной высотной ракеты, которая должна была высотным взрывом вызвать сильные электромагнитные помехи и ослепить радары, сделав их нечувствительными к последующему массивированному запуску баллистических ракет. Б.Н.Ельцину принесли ядерный чемоданчик и объяснили, что если сейчас не произвести встречный запуск, то потом может быть уже поздно. Военные отслеживали ракету, и тревога сохранялась до тех пор, пока не стало ясно, что ракета не направлена в зону ПРО России и поэтому не может ослепить системы слежения*.

Опасность ситуации подчеркивает то обстоятельство, что если «невозможные» катастрофы на гражданских объектах (Чернобыль, Саяно-Шушенская ГЭС, «Булгария», многие иные) возникали по причине нарушений инструкций по эксплуатации, то избежать ядерной войны ранее несколько раз удавалось именно потому, что офицеры сознательно грубо нарушали инструкцию. Такое наблюдение сильно обесценивает широко распространенное мнение, что в вопросах применения ядерного оружия все предусмотрено и какие-либо неприятные случайности исключаются. Отметим также опасность террористического воздействия. Очевидно, что в последние годы такая опасность резко возросла.

Во время Карибского кризиса СССР располагал 300 ядерными зарядами, способными достичь

* inosmi.ru/world/20150126/225811280.html



Часы Судного дня в изображении художника. 25 января (пока статья готовилась к печати) их стрелки перевели еще на 30 секунд вперед — теперь они показывают 23:58, как во время первой холодной войны. Офис Bulletin of the Atomic Scientists расположен в Чикаго, США.

территории США, а у американцев тогда было 6000 боеголовок, поражающих нашу страну. Ядерный конфликт в то время мог и не привести к уничтожению человечества. В последующие годы Советский Союз ликвидировал отставание, и к концу 1970-х годов был достигнут паритет в ядерных силах на уровне более 10 тыс. зарядов с каждой стороны (возросла и их мощность).

С момента взрыва первой атомной бомбы действует проект «часы Судного дня» — своеобразный мониторинг интегрального уровня напряженности международной обстановки и уровня развития ядерных вооружений**. Полночь символизирует момент ядерного катаклизма. В отдельные моменты первой холодной войны эти часы показывали без двух минут двенадцать. В 1991–1995 гг. часы отошли на 15 минут назад, в 2015 г., в связи с ростом международной напряженности, часы показывали уже без трех минут полночь, а недавно их передвинули еще на 30 секунд вперед.

Текущая опасность несанкционированного самоуничтожения человечества «по неблагоприятному стечению обстоятельств» была оценена в [4] на основе числа имевших место в последние годы опасных инцидентов между вооруженными силами ядерных держав и экспертной (однопроцентной [9]) оценки вероятности перерастания такого инцидента в полномасштабную войну. При сохранении текущего высокого уровня международной военно-политической напряженности вероятность не свалиться за столетие в последнюю в истории человечества войну оказалась существенно менее 1%. Полученная оценка угрожающе гармонирует со ставшим известным мнением группы генералов США, что «война с Россией будет быстрой, смертоносной и почти неизбежной» (Independent, октябрь 2016). Генералы, правда, надеются, что такая война будет неядерной. Но... возможны ли широкомасштабные военные действия без применения тактического ядерного оружия? А его использование не делает ли почти неизбежным попытку проигрывающей стороны прибегнуть также и к стратегическому ядерному оружию? И возможно ли ограниченное применение последнего?

Но, может, неправильна наша трактовка парадокса Ферми? Альтернативой краткости существования технологических цивилизаций служит предположение об уникальности феномена жизни и цивилизации на Земле.

Но, может, неправильна наша трактовка парадокса Ферми? Альтернативой краткости существования технологических цивилизаций служит предположение об уникальности феномена жизни и цивилизации на Земле.

** thebulletin.org

К сожалению, последние данные не свидетельствуют в пользу такой уникальности. Исследования кометы Чурюмова—Герасименко подтвердили предположение о существовании на кометах сложных органических веществ — потенциальных «кирпичиков» жизни. Опубликованные осенью 2015 г. результаты миссии марсохода Curiosity не оставляют сомнений в существовании ранее на Марсе глубоких водоемов и рек. На возможность современной жизни там указывают предварительные результаты бурения марсианских горных пород, выявившие признаки наличия в них органических веществ и всплески концентрации метана. Подчеркнем, что присутствие на Марсе в прошлом водоемов и рек говорит не только о существовавших некогда благоприятных для жизни условиях, но косвенно и о стабилизирующей роли биоты, т.е. о наличии ранее на Марсе развитой экосистемы. Действительно, принято считать, что именно биота обеспечивает тонкую настройку теплового баланса Земли — без ее регулирующей роли планета или вся покрылась бы ледовым панцирем, или разогрелась бы до уровня Венеры. После неудачи с посадкой на Марс российско-европейского зонда Schiaparelli в октябре 2016 г. остается ждать в 2020 г. миссии НАСА, которая должна дать ответ на вопросы о наличии жизни на Марсе и о причинах возможного исчезновения марсианской экосистемы. В завершение обсуждения этого аспекта проблемы отметим, что он лишился юмористической окраски. Вопрос «есть ли жизнь на Марсе, нет ли жизни на Марсе» ранее традиционно звучал как пример отвлеченной научной загадки, далекой от практических нужд. Оказывается, однако, что ответ на этот вопрос имеет самое непосредственное отношение к выживанию человечества.

За последнее время обнаружился наконец и долгожданный кандидат в «братья по разуму». В октябре 2015 г. было обнаружено, что космическая обсерватория Kepler открыла на расстоянии в 1480 св. лет от Солнца нечто весьма похожее на творение высокоразвитой внеземной цивилизации, а именно на так называемую сферу Дайсона. Были зарегистрированы вариации яркости звезды KIC 8462852 в созвездии Лебедя, такие как если бы звезду окружали огромные солнечные батареи для улавливания ее энергии излучения (подобную конфигурацию предложил еще в 1960-х годах американский физик-теоретик Ф.Дайсон). При этом альтернативное объяснение (периодическое затенение звезды облаками межзвездной материи) не подтвердилось. В настоящее время разрабатывается программа детального исследования звезды KIC 8462852. В плане обсуждаемой проблемы принципиально важно как (предположительное пока, конечно!) обнаружение следов развитой внеземной цивилизации, так и ее огромная удаленность от нашей планеты — на расстояние, в полтора раза

превышающее толщину диска нашей Галактики. Это при том, что, по оценкам, у нас вроде есть все шансы иметь соседей на расстоянии не более 10 св. лет. Подтверждение открытия сферы Дайсона подкрепило бы не только вывод о неunicальности технологических цивилизаций, но и гипотезу об их чрезвычайной редкости (вследствие быстрого самоуничтожения подавляющего большинства таких цивилизаций?). Таким образом, текущая оценка числа технологических цивилизаций в нашей Галактике оказывается примерно в 3 млн раз меньше теоретически ожидавшейся.

Пожалуй, на роль уникального момента в истории жизни и цивилизации на Земле могут претендовать только два обстоятельства. Первое касается ситуации, когда около планеты вращается крупный спутник, как Луна около Земли. Высказывались соображения, что наличие лунных приливов и отливов могло способствовать ускорению эволюции жизни на планете. Правдоподобно, но могли ли эти воздействия быть настолько важными, чтобы затормозить (или ускорить) развитие эволюции на несколько миллиардов лет? Ведь более слабые изменения в приводимых расчетах несущественны. Заметим также, что сильное проявление приливных эффектов — не такая уж и редкость: подобные процессы имеют место на ряде планет нашей Солнечной системы (на Юпитере, Сатурне, Нептуне). Второе обстоятельство связано с началом научно-технической революции. Но можно ли полагать ее столь исключительно маловероятным событием? При том, что изменение локализация этой революции (не в Европе, а скажем, на Ближнем Востоке) и времени ее начала (скажем, на пару тысяч лет позже) практически никак не скажется на результатах теоретической оценки ожидаемого числа технологических цивилизаций во Вселенной?

Все вышесказанное складывается в невеселый «пазл». Цивилизации и ранее весьма часто доводили ситуацию до тяжелого экологического кризиса и гибели в результате его развития. Аналогичная опасность имеет место и в современную эпоху глобализации. Только гибель теперь грозит не отдельной цивилизации, а всему человечеству. Достоинно изумления, что такой сценарий, отчасти новый в сфере научного прогнозирования, для массового сознания отнюдь не нов. Автору довелось во время недавней Генеральной ассамблеи Европейского геофизического союза (апрель 2016 г.) побывать в цветущей весенней Вене. Поразительным контрастом этому великолепному празднику жизни и художественного вкуса смотрелись экспозиции современного искусства в знаменитых венских музеях. Чуть ли не половина представленных там художественных произведений, вроде бы относящихся к высшим достижениям современного искусства, вполне годятся быть иллюстрациями ядерной зимы и конца исто-

рии человечества. Пройдясь по музею, легко заключить, что никакой предыдущий период развития искусства не демонстрирует ничего похожего. Сопоставимо по накалу апокалипсических настроений только время Первой мировой войны. Уместно вспомнить и довольно уже старый анекдот: Встречаются в космосе две планеты: «Что-то ты милочка, так неважно выглядишь? — Ой, представь, подцепила хомо сапиенс. — И... милая, не горюй так, это же не надолго». Остается только удивляться такому предвидению.

Автору приходится наблюдать сильную реакцию отторжения на вышесказанное. Один из читателей объяснил ее так: «Я не могу аргументиро-

вать, что здесь неверно. А принять это невыносимо. Хочется выкинуть все это из головы». Такая реакция представляется автору еще одним свидетельством в пользу очень высокой вероятности реализации представленного печального сценария. Лично для себя автор нашел выход. Да, складывается картина, что вероятность выживания нашей цивилизации в течение ближайших нескольких сот (а может и десятков) лет варьирует где-то в диапазоне от 10^{-3} до 10^{-7} . Тем более достойной представляется цель попытаться вырвать у истории этот ничтожный шанс, единственно обеспечивающий возможность продолжения существования человечества, наших детей и внуков. ■

Литература/References

1. Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. М., 1987. [Shklovskii I.S. Universe Life and Mind. M., 1987. (In Russ.)]
2. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. М., 1988. [Balandin R.K., Bondarev L.G. Nature and civilization. M., 1988. (In Russ.)]
3. Даймонд Дж. Коллапс. Почему одни общества приходят к процветанию, а другие — к гибели. М., 2016. [Diamond J. Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed: Revised Edition. N.Y., 2011.]
4. Родкин М.В. Катастрофы и цивилизации. Долгопродный, 2016. [Rodkin M.V. Catastrophes and civilizations. Dolgorudny, 2016 (In Russ.)]
5. Экологические очерки о природе и человеке. Ред. Б.Гржимек, М., 1988. [B.Grzimek. Enzyklopadie des Tierreiches. Sonderband «Ökologie». Zurich, 1973.]
6. Александров Г.А., Арманд А.Д., Свирежов Ю.М. и др. Математические модели экосистем. Экологические и демографические последствия ядерной войны. Под ред. А.А.Дородницына, М., 1986. [Alexandrov G.A., Armand A.D., Svirezhev Yu.M. Mathematical models of ecosystems. Ecological and demographic consequences of nuclear war / Ed. A.A.Dorodnitsyn. M., 1986. (In Russ.)]
7. Моисеев Н.Н. Избранные труды В 2-х томах. Т. 2. Междисциплинарные исследования глобальных проблем. Публицистика и общественные проблемы. М., 2003. (www.ccas.ru/manbios/mois_trudi_v2.pdf) [Moiseev N.N. Selected works. In 2 vol. V.2. Multidisciplinary Study of Global Challenges. Journalism and Social problems. M., 2003. (In Russ.)]
8. Tovish A. The Okinawa missiles of October. Bulletin of the Atomic Scientists, October 2015 (thebulletin.org/okinawa-missiles-october8826).
9. Смил В. Глобальные катастрофы и тренды: ближайшие 50 лет М., 2012. [Smil V. Global Catastrophes and Trends: The Next Fifty Years. Cambridge, Massachusetts; L., England, 2008.]

The most topical issue of humanity?

M.V.Rodkin^{1,2}

¹Institute of Earthquake Prediction Theory and Mathematical Geophysics, RAS (Moscow, Russia)

²Institute of marine geology and geophysics, Far East Branch of RAS (Yuzhno-Sakhalinsk, Russia)

The Fermi Paradox draws attention to the problem of technological civilizations survival: the logic suggests that there should be a lot of them in the Universe, but so far we have not found any signs of them. It raises a problem that the lifespan of civilizations is probably very limited. In addition to space cataclysms and ecological catastrophes the anthropogenic catastrophe is probable. Is the probability of self-destruction of the Earth civilization high?

Keywords: Fermi's paradox, lifetime of civilizations, nuclear apocalypse by mistake.