

Валерий Анисимов

https://scorcher.ru/theory_publisher/show_art.php?id=733



[Активность](#)

[Главная](#)

[Темы](#)

[Арт](#)

[Полезное](#)

[О сайте](#)



Главная книга сайта Форнит: «Мировоззрение». Другие книги: «Познай себя», «Основы адаптологии», «Вне привычного» и Лекторий МВАП.

Некоторые мысли о зарождении жизни. Часть первая - в какой среде проходили первые этапы эволюции?

Относится к [«Список теоретических статей»](#)

В статье на основе анализа древнейших метаболических цепочек обсуждаются условия, наиболее подходящие для зарождения жизни

Относится к разделу [Происхождение жизни](#)

Эта статья опубликована автором самостоятельно с помощью [автопубликатора](#), отражает личное мнение автора и может не соответствовать мировоззренческой направленности сайта Fornit. Оценка публикации может даваться в виде голосования (значок качества) или обосновано в обсуждении. Ссылки на обе эти возможности есть внизу статьи.

Вода и жизнь: Фотосинтез расходует 6 молекул H_2O и 6 молекул CO_2 для синтеза одной молекулы глюкозы

Синтез пептидных цепочек (белки) и синтез РНК сильно затруднен в водной среде (отход синтеза - вода).

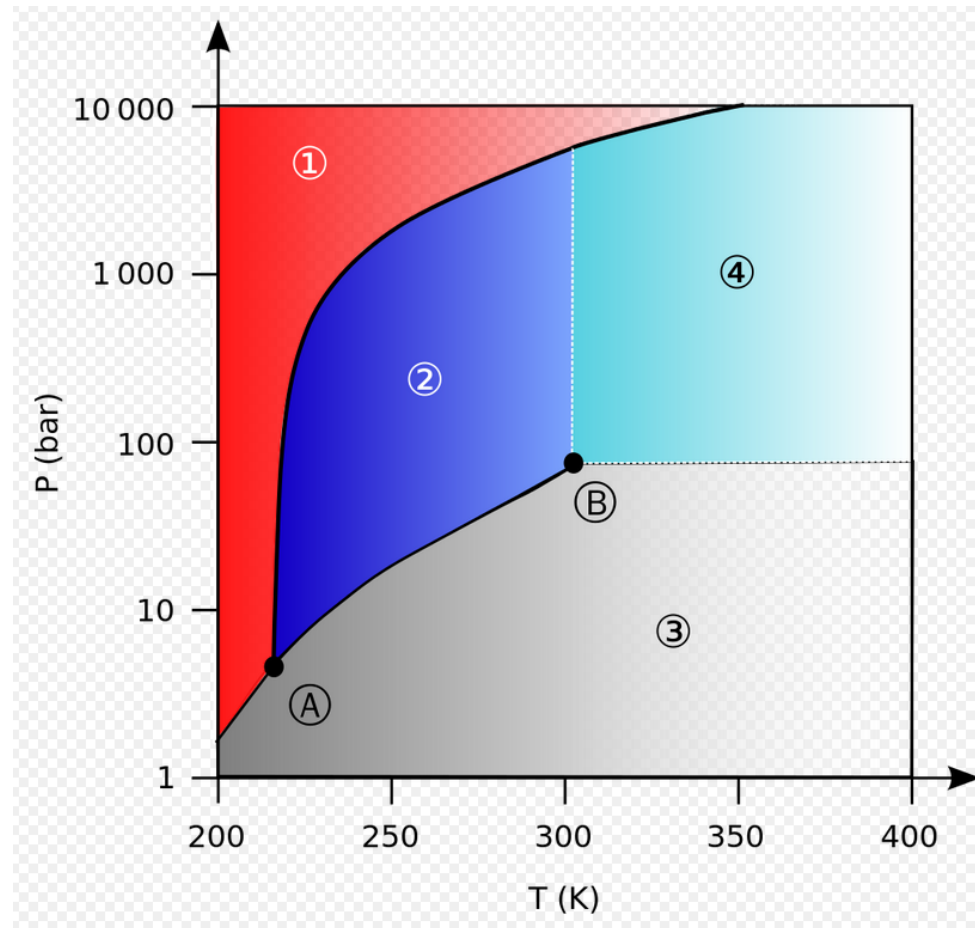
Нужна безводная среда.

Противоречие: вода мешает синтезу, но растворитель необходим.
(Высыхающие водоемы?)

Радикальное решение проблемы: другой растворитель.

Подсказка: самые древние и архаичные организмы для получения свободной энергии потребляют CO_2 и H_2 , и выделяют H_2O

Сверхкритический CO_2 – отличный растворитель (в отличие от жидкого CO_2)

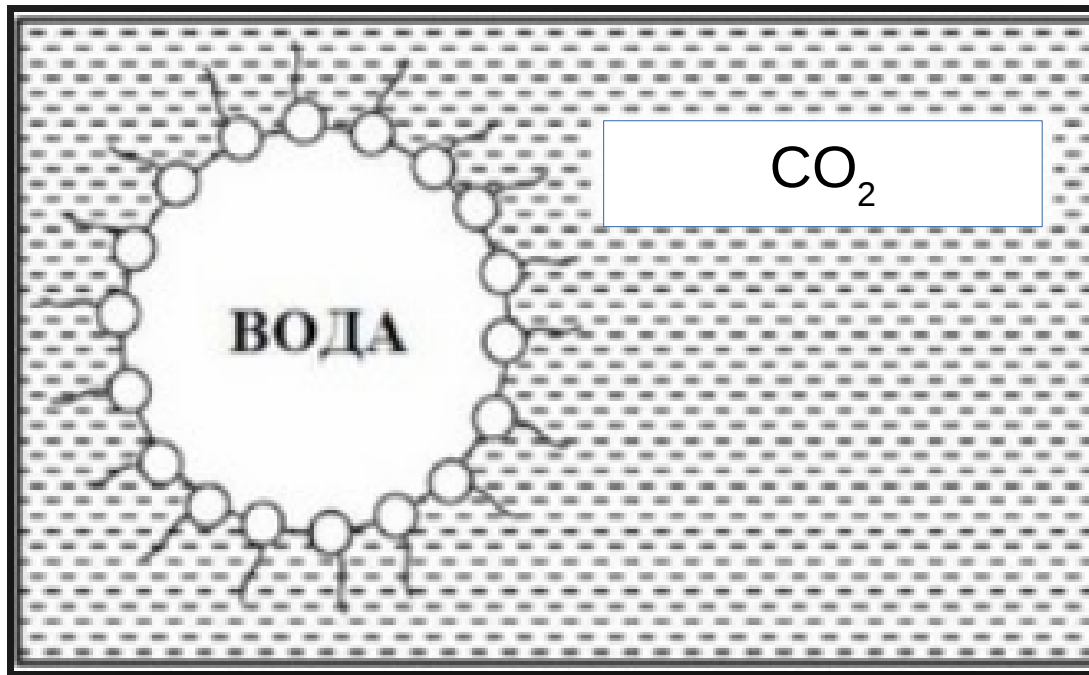


На дне океана глубже 1500 м на Земле в области термальных полей сейчас имеются озера сверхкритического CO_2 . Раньше могло быть больше.

На экзопланетах могут быть океаны сверхкритического CO_2 .

При температуре $\sim 100^\circ\text{C}$ в сверхкритического CO_2 , в присутствии Ni, имеется богатая химия, ведущая к синтезу сложной органики (напоминает древний биологический цикл ацетогенеза)

Выделяемая в реакциях вода ведет к образованию обратных мицелл: слой липидов с водой внутри



газета, выпускаемая учеными и научными журналистами

ВЕРОЯТНОСТЬ ЗАРОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ



picabay.com

Борис Штерн, дфмн, ИЯИ РАН, АКЦ ФИАН, глав. ред ТВ (предисловие)

Александр Марков, д.биол.н., Палеонтологический институт РАН,
зав. кафедрой биологической эволюции биофака МГУ

Армен Мулкиджанян, д.биол.н., Оснабрюкский университет (Германия), МГУ

Евгений Кунин, Национальный центр биотехнологической информации,
член Национальной академии наук США

Михаил Никитин, НИИ физико-химической биологии им. А.Н.Белозерского МГУ

Борис Штерн, дфмн, ИЯИ РАН, АКЦ ФИАН, глав. ред ТВ (предисловие)

По оценке Кунина, для того, чтобы стартовало самовоспроизведение РНК, а с ним и эволюция, «как минимум, необходимо спонтанное появление следующего.

- *Две рРНК с общим размером не менее 1000 нуклеотидов.*
- *Примерно 10 примитивных адаптеров по 30 нуклеотидов каждый, в целом около 300 нуклеотидов.*
- *По меньшей мере одна РНК, кодирующая репликазу, размером примерно 500 нуклеотидов (оценка снизу). В принятой модели $n = 1800$, и в результате $E < 10^{-1081}$ ».*

В приведенном фрагменте имеется в виду четырехбуквенная кодировка, число возможных комбинаций $4^{1800} = 10^{1081}$, если лишь немногие из них запускают процесс эволюции, то вероятность нужной сборки на одну «попытку» спонтанной сборки $\sim 10^{-1081}$.

Никакого противоречия в том, что результат у нас перед глазами, нет: согласно теории инфляции Вселенная огромна, на десятки порядков больше ее видимой части, и если понимать под вселенной замкнутое пространство, то и вселенных с таким же, как у нас вакуумом, гигантское множество. Самая ничтожная вероятность где-то реализуется, породив удивленного созерцателя.

Если справедлива оценка Кунина — это фундаментальное одиночество, не преодолеваемое ничем.

Молчаливо предполагается, что самосборка произошла именно на Земле.

Александр Марков, д.б.н., Палеонтологический институт РАН, зав. кафедрой биологической эволюции биофака МГУ

Если другого пути, другого «входа» в мир живых из мира неживой материи не существует, то Кунин прав, и нам следует оставить надежду найти во Вселенной какую-либо жизнь, кроме земной.

Реальной альтернативой является неферментативная репликация РНК (НР РНК): процесс, в ходе которого молекулы РНК реплицируются без помощи сложных рибозимов или белковых ферментов. Такой процесс существует, его катализируют ионы Mg^{2+} , но идет он слишком медленно и неточно – по крайней мере в тех условиях, которые успели перепробовать исследователи.

Почему неферментативная репликация (НР) крайне важна для оценки вероятности абиогенеза

	НР ВОЗМОЖНА	НР НЕВОЗМОЖНА	
	Эволюция сложных РНК-организмов	Эволюция сложных РНК-организмов	
	Эволюция лигаз и полимераз, ускоряющих размножение комплекса рибозимов	Старт дарвиновской эволюции	Дополнительные этапы с очень низкой вероятностью
	Эволюция первых рибозимов	Случайное формирование комплекса лигаз и полимераз, способного к размножению	
	Старт дарвиновской эволюции	Случайное формирование первых рибозимов, в т.ч. лигаз и полимераз	
	Полимеризация случайных коротких РНК на минеральных матрицах (не обязательно в большом количестве!)	Полимеризация случайных коротких РНК на минеральных матрицах (в огромном количестве!)	
ВРЕМЯ ↑	Абиогенный синтез нуклеотидов	Абиогенный синтез нуклеотидов	

Неферментативная репликация Шостака

Армен Мулкиджанян, д.биол.н., Оснабрюкский университет (Германия), МГУ

0. Трудно спорить с тем, что жизнь возникла давно и на молодой Земле.
1. Обсуждает сценарий Кунина
2. Подчеркивает, что запуск дарвиновской эволюции – не одно, а несколько очень маловероятных событий.
3. Некоторые последующие события эволюции (например, возникновение кислородного фотосинтеза) тоже очень маловероятны.
4. Существование жизни на других планетах очень маловероятно, существование высокоорганизованной жизни еще более маловероятно, «строить какую-либо стратегию в надежде найти инопланетный разум не очень разумно»

Евгений Кунин, Национальный центр биотехнологической информации,
член Национальной академии наук США

Неферментативная репликация, обсуждаемая Александром, — хороший кандидат на роль такого процесса. Беда только в том, что на основе всего, что мне известно из химии и термодинамики, нет никаких шансов довести эти реакции до уровня достаточно точной репликации длинных молекул. Репликация совсем коротких олигонуклеотидов была бы очень интересна как возможная промежуточная стадия, но вероятности существенно не повысит. Таким образом, мой вывод остается прежним: возникновение жизни требует исключительно маловероятных событий, и, следовательно, мы одни в нашей Вселенной (вопрос о множественных вселенных здесь обсуждать необязательно). Не только мы — разумные существа, но шире — живые существа вообще.

Михаил Никитин, НИИ физико-химической биологии им. А.Н.Белозерского МГУ

1. Самосборка первой полноценной реплицирующейся системы могла быть не вполне случайной
(неферментативная репликация Шостака и другие факторы)
Поэтому вероятность зарождения жизни может быть не мала.
2. Высокоорганизованная жизнь маловероятна:
 - Особые геологические условия Земли благоприятствовали возникновению аэробной жизни
(кислородный кризис Земли может быть нетипичен для других планет)
 - Возникновение эукариотической клетки маловероятно.

газета, выпускаемая учеными и научными журналистами

Борис Штерн



Проект TPF (NASA)

**Можно ли распознать жизнь
на далекой планете?**

Борис Штерн

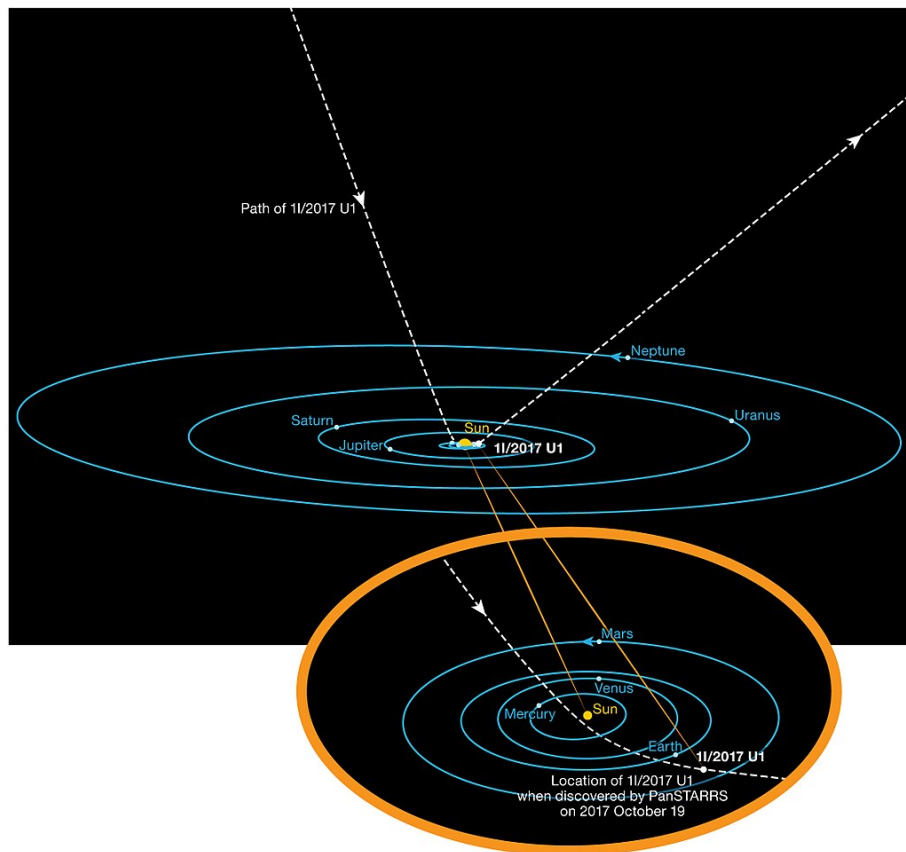
1. DesMarais et al., 2002, *Astrobiology*, Vol. 2, Iss. 2, pp. 153–181.
2. Edward W. Schwieterman et al., 2015, *The Astrophysical Journal*, Vol. 810, Iss. 1, article id. 57, p. 15.
3. Edward W. Schwieterman et al., 2019, *The Astrophysical Journal*, Vol. 874, No 1.
4. Wordsworth Robin; Pierrehumbert Raymond, 2013, *The Astrophysical Journal Letters*, Vol. 785, Iss. 2, article id. L20, p. 4.

Имеется много способов получить кислородную атмосферу или много кислорода в атмосфере абиогенным путем.

А сейчас состояние дел можно подытожить следующим образом.

- Надежных биомаркеров как таковых не существует.
- Значение биомаркера (как и антибиомаркера) сильно зависит от контекста: тип звезды, интенсивность облучения планеты, ее масса, водяной пар, другие составляющие атмосферы.
- Есть, пожалуй, один случай довольно надежного (но не стопроцентного) признака фотосинтезирующей жизни: землеподобная планета в зоне обитаемости звезды класса G с большим количеством атмосферного кислорода. Для полной уверенности нужно убедиться, что там есть труднообнаружимый азот. Хотя шансы, что его там нет, достаточно малы, и при открытии нескольких подобных планет уже можно пить шампанское. А когда это произойдет – и произойдет ли вообще – можно только гадать.

Межзвездный астероид Оумуамуа октябрь 2017



Размер 230×35 м (?)
Вариант 400×40 м

Прошел 0.16 а.е. от Земли 14 октября
Асимптотическая скорость 26 км/сек
Перигелий 9 сентября 2017 года на расстоянии 0.255 а. е. от Солнца

Обсуждается возможность космической миссии к астероиду

LETTER

<https://doi.org/10.1038/s41586-018-0254-4>**Non-gravitational acceleration in the trajectory of
1I/2017 U1 ('Oumuamua)**

Marco Micheli^{1,2*}, Davide Farnocchia³, Karen J. Meech⁴, Marc W. Buie⁵, Olivier R. Hainaut⁶, Dina Prialnik⁷, Norbert Schörghofer⁸, Harold A. Weaver⁹, Paul W. Chodas³, Jan T. Kleyna⁴, Robert Weryk⁴, Richard J. Wainscoat⁴, Harald Ebeling⁴, Jacqueline V. Keane⁴, Kenneth C. Chambers⁴, Detlef Koschny^{1,10,11} & Anastassios E. Petropoulos³

$$a = A_1(r/\text{AU})^{-2}; \quad A_1 = (4.92 \pm 0.16)10^{-6} \text{ m s}^{-2}$$

Негравитационное ускорение присутствует на уровне 30σ

7 (кратко) рассмотренных механизмов ускорения не могут объяснить наблюдения

arXiv:1905.00935

OUTGASSING AS TRIGGER OF 1I/'OUMUAMUA'S NONGRAVITATIONAL ACCELERATION:
COULD THIS HYPOTHESIS WORK AT ALL?

ZDENEK SEKANINA

Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, 4800 Oak Grove Drive, Pasadena, CA 91109, U.S.A.

Version May 7, 2019

Дегазация не наблюдается (не видно, период вращения не меняется)
Верхние пределы на дегазацию показывают, что если ускорение связано с дегазацией,
то **плотность Оумуамуа меньше 0.001 г/см^3**

arXiv:1810.11490

COULD SOLAR RADIATION PRESSURE EXPLAIN 'OUMUAMUA'S PECULIAR ACCELERATION?

SHMUEL BIALY* AND ABRAHAM LOEB

Harvard Smithsonian Center for Astrophysics, 60 Garden st., Cambridge, MA, 02138

Accepted for publication in the Astrophysical Journal Letters

Если ускорение связано со световым давлением,
то поверхностная **плотность Оумуамуа $\sim 0.1 \text{ г/см}^2$**

arXiv:1901.08704

11/'OUMUAMUA AS DEBRIS OF DWARF INTERSTELLAR COMET
THAT DISINTEGRATED BEFORE PERIHELION

ZDENEK SEKANINA

Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, 4800 Oak Grove Drive, Pasadena, CA 91109, U.S.A.

Version January 31, 2019

Если ускорение связано со световым давлением,
то **плотность Оумуамуа $\sim 5 \times 10^{-5} \text{ г/см}^3$**

**Оумуамуа –
Чрезвычайно пористое тело, либо
пустая оболочка?**

ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

**Гипотетические признаки жизни на планете Венера:
ревизия результатов телевизионных экспериментов 1975–1982 гг.**

Л.В. Ксанфомалити, Л.М. Зелёный, В.Н. Пармон, В.Н. Снытников

