

## **ЭЛЕМЕНТЫ 2.0**

MICHAEL MARSHALL

# THE GENESIS QUEST

THE GENIUSES AND ECCENTRICS  
ON A JOURNEY  
TO UNCOVER THE ORIGIN  
OF LIFE ON EARTH

МАЙКЛ МАРШАЛЛ

# ВЕЛИКИЙ КВЕСТ

ГЕНИИ И БЕЗУМЦЫ  
В ПОИСКЕ ИСТОКОВ ЖИЗНИ  
НА ЗЕМЛЕ

*Перевод с английского*  
Михаила Орлова



издательство **АСТ**  
Москва

УДК 573  
ББК 28.0  
М30

Издание подготовлено в партнерстве с ФОНДОМ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ИНИЦИАТИВ  
“ТРАЕКТОРИЯ” (при финансовой поддержке Н. В. КАТОРЖНОВА)

First published by WEIDENFELD & NICOLSON, an imprint of THE ORION  
PUBLISHING GROUP, London

Художественное оформление и макет АНДРЕЯ БОНДАРЕНКО

**Маршалл, Майкл.**

М30 Великий квест. Гении и безумцы в поиске истоков жизни на Земле / МАЙКЛ МАРШАЛЛ;  
пер. с англ. М. ОРЛОВА. — Москва : Издательство АСТ : CORPUS, 2023. — 352 с. —  
(Элементы 2.0).

ISBN 978-5-17-132695-1

Майкл Маршалл — британский научный журналист, чьи статьи регулярно появляются на страницах *Observer*, *Nature*, *New Scientist* и *Telegraph*. Кроме того, он редактор веб-сайта *BBC Earth*, широко известного телевизионного канала, специализирующегося на научной документалистике. “Великий квест” — первая книга Маршалла, давно и с увлечением занимающегося глобальной проблемой зарождения на Земле (или не на Земле, а в глубинах космоса?) жизни. Автор взял множество интервью у исследователей, изучил наследие тех, кто робко задавался вопросом о происхождении жизни в прошлые века, и с удивлением обнаружил, что всерьез наука заинтересовалась поисками ответа на этот вопрос лишь в начале прошлого века. Теорий возникновения живого существует множество, ожесточенные споры не утихают, и автор подробно анализирует гипотезы, многие из которых представляются весьма экзотическими.

УДК 573  
ББК 28.0

ISBN 978-5-17-132695-1

- © Michael Christopher Marshall, 2020
- © Max Ernst, *La nature à l'aurore (Chant du soir)*, 1938 © Макс Эрнст / УПРАВИС, 2023
- © М. Орлов, перевод на русский язык, 2023
- © А. Бондаренко, художественное оформление, макет, 2023
- © ООО “Издательство АСТ”, 2023  
Издательство CORPUS ®



# ТРАЕКТОРИЯ

ФОНД ПОДДЕРЖКИ НАУЧНЫХ,  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ  
ИНИЦИАТИВ

Фонд “Траектория” 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.

[www.traektoriafdn.ru](http://www.traektoriafdn.ru)



# Содержание

<i>Предисловие научного редактора</i> .....	11
Введение .....	13

## **ЧАСТЬ I. Первичная наука**

<b>Глава 1</b> Величайший вопрос .....	23
<b>Глава 2</b> Советский вольный мыслитель .....	51
<b>Глава 3</b> Сотворение в пробирке .....	69

## **ЧАСТЬ II. Странные сущности**

<b>Глава 4</b> Революция ДНК .....	87
<b>Глава 5</b> Кристально ясно .....	104
<b>Глава 6</b> Раскол .....	119

## **ЧАСТЬ III. Разрозненные, разделенные, разобщенные**

<b>Глава 7</b> Еще одна длинная молекула .....	147
<b>Глава 8</b> Рассвет репликаторов .....	160
<b>Глава 9</b> Пузырьки .....	176
<b>Глава 10</b> Потребность в энергии .....	192
<b>Глава 11</b> Рожденные в глубинах .....	212

## ЧАСТЬ IV. Воссоединение

Глава 12	Зеркальные отражения .....	239
Глава 13	Возвращение пузырьков .....	255
Глава 14	Нужное количество беспорядка .....	271
Эпилог.	Смысл жизни .....	299
	<i>Благодарности</i> .....	315
	<i>Библиография</i> .....	317
	<i>Примечания</i> .....	319

*Саре и Либбет*



# *Предисловие научного редактора*

Уважаемые читатели, я вам завидую. Вас ожидает развернутая Майклом Маршаллом история о том, как разные ученые искали ответы на вопрос о происхождении жизни. Хотя я написал собственную книгу на ту же тему, “Великий квест” подарил мне много интересных моментов и незнакомых фактов.

Происхождение жизни относится к глобальным вопросам из разряда “Кто мы? Откуда мы? Куда мы идем?” и, конечно, занимает многих людей. Как, где и когда зародилась жизнь на Земле, насколько это было случайно или закономерно и каковы шансы найти жизнь где-то еще во Вселенной — эти вопросы постепенно поддаются исследованию научными методами. И с начала XXI века прогресс в этой области пошел все быстрее и быстрее. “Первичный бульон” и опыт Миллера — Юри, о которых говорится в школьных учебниках, давно поставлены учеными под сомнение. На смену “первичному бульону” пришли идеи “первичной пиццы” и “первичного майонеза”, полагающие колыбелью жизни не океан, а маленькие, часто пересыхающие лужицы. Опыт Миллера — Юри, как теперь считается, воспроизводит условия не древней Земли, а комет и ледяных лун планет-гигантов. Книга Майкла Маршалла вышла в 2020 году и по актуальности описываемых теорий не отстает от строго научной литературы ни на год.

Проблема происхождения жизни не относится к какой-либо одной науке, а находится на стыке биологии, химии, геологии и даже астрономии. А значит, чтобы написать обобщающую книгу о происхождении жизни, подобную этой, необходимо разобраться в научных работах изо всех этих областей. Майкл Маршалл бле-

стояще с этим справился. Более того, самим ученым для прогресса в этом направлении надо объединяться в междисциплинарные команды и учиться общаться с учеными других специальностей. Они начали это делать сколько-нибудь часто только в XXI веке. Маршалл подробно прослеживает, как происходил обмен идеями и как обстоятельства жизни конкретных ученых влияли на ход их мыслей. Это очень ценно, так как показывает науку изнутри.

Какова доля случайности и закономерности в появлении жизни на нашей планете? Этот вопрос напрямую связан с вопросом о вероятности встретить жизнь за пределами Земли. Если зарождение жизни закономерно и высоковероятно, в нашей Галактике должны быть миллионы обитаемых планет. И тогда со всей остротой встает парадокс Ферми: почему мы до сих пор не встретили инопланетян? Может быть, что-то мешает разумным существам расселиться по Галактике? Если же зарождение жизни маловероятно и Земля — единственная обитаемая планета на тысячу ближайших галактик, это, с одной стороны, уменьшает желание лететь к звездам в поисках братьев по разуму, а с другой стороны, поднимает ценность земной жизни до невероятно высокого уровня и требует расселять земную жизнь на другие планеты, чтобы она пережила смерть Солнца. Ни сам Маршалл, ни ученые, на которых он ссылается, не готовы дать однозначный ответ о вероятности зарождения жизни, но важность этого вопроса для всего человечества заставляет ученых работать дальше.

Конечно, и в книге Маршалла можно найти недостатки. Например, здесь нет ни одной иллюстрации, и визуалам может быть сложно воспринимать чистый текст. Первые три главы кажутся затянутыми по сравнению с другими. В четырнадцатой главе автор постарался изложить самые свежие научные достижения по проблеме происхождения жизни, и получился очень краткий, по две-три фразы, пересказ множества статей. Но это не умаляет достоинств книги.

Михаил Никитин,  
*научный сотрудник отдела эволюционной биохимии  
Научно-исследовательского института физико-химической  
биологии имени А. Н. Белозерского, автор книги  
“Происхождение жизни: от туманности до клетки”*

# Введение

**К**ак возникла жизнь? Для чего мы пришли в этот мир? Сложно представить себе более фундаментальные вопросы. Оба они — и о нас самих, и о наших взаимоотношениях с окружающим миром.

Казалось бы, вопрос о возникновении жизни на нашей планете относится к числу тех, что напрашиваются сами собой, однако ученые впервые задали его лишь в начале XX века. Стало быть, проблема происхождения жизни исследуется примерно одно столетие, и даже сейчас в мире насчитывается всего несколько десятков лабораторий, непосредственно занимающихся поиском ответа на этот важный вопрос.

Эта книга рассказывает о попытках ученых выяснить, как и почему на нашей планете возникла жизнь. На ее страницах представлены основные научные идеи в их развитии, а также разбор как сильных, так и слабых сторон каждой из них. Подробно проанализировать все выдвинутые теории исключительно важно хотя бы потому, что, вопреки уверениям их приверженцев, большинство из них (теорий) попросту не могут оказаться правильными. Лишь после тщательного изучения и сравнения этих гипотез мы, возможно, получим верное представление о том, как в действительности могла зародиться жизнь. В последнее время исследователи данной проблемы начали создавать что-то вроде “теории великого объединения”, у которой есть неплохой шанс оказаться правильной, — в част-

ности потому, что она вобрала в себя лучшее из более ранних гипотез. А ведь разгадывать все новые и новые тайны можно только на основе уже имеющегося опыта.

Начало нашего рассказа относится к 1920-м годам. Именно тогда, после десятилетий, отмеченных весьма скромными успехами, был наконец предложен некий получивший широкое признание сценарий, суть которого сводилась к следующему: жизнь зародилась в “первичном бульоне”. Затем последовали новые десятки лет затишья, прерванного лишь в начале 50-х годов, когда свой эпохальный эксперимент провел Стэнли Миллер. Судя по результатам этого эксперимента, химические вещества, необходимые для жизни, могли образоваться на юной Земле самопроизвольно, то есть естественным путем.

Эксперимент Миллера заложил фундамент для новой научной отрасли — пребиотической химии, занимающейся проблемой получения веществ-“строительных блоков” жизни с использованием для этого более простых соединений. Однако в скором времени — благодаря множеству новых сведений о хитроумном устройстве живой клетки — выяснилось, что проблема происхождения жизни намного сложнее, чем представлялось. Механизмы функционирования даже самой простой бактерии оказались настолько замысловатыми и обладающими таким количеством внутренних связей, что вообразить устройство ее более примитивной “исходной” версии было нелегко. Стоило вычленить или удалить хотя бы один из ключевых компонентов — и весь организм погибал.

В итоге в 1960-е годы и позже, вплоть до конца XX века, исследователи выдвигали конкурирующие между собой идеи, каждую из которых отстаивала та или иная группа ученых. Любая такая гипотеза фокусировалась на некоем одном ключевом компоненте клетки: предполагалось, что первым возник именно он, а остальные компоненты присоединились к нему позднее в силу необходимости. Одна из подобных популярных идей — “Мир РНК” — сводится, например, к следующему: первыми образовались те простые молекулы, которые

умели и кодировать в себе генетическую информацию, и создавать собственные копии.

Но все эти идеи оказались, к сожалению, нежизнеспособными, ибо ни один из компонентов клетки сам по себе не может приобрести свойства чего-то по-настоящему живого.

Наступил XXI век, и исследователи поставили перед собой задачу создать искусственным путем живые клетки — со всеми главными компонентами, однако в очень упрощенном виде и на основе очень ограниченного набора веществ. Долгое время такой подход казался нереалистичным, но в итоге именно он привел к целой серии потрясающих успехов. Хотя от прежних идей полностью не отказались, новая гипотеза имеет куда больше шансов оказаться верной. Итак, сейчас ученые склоняются к тому, что жизнь началась не с одного какого-то отдельного компонента вроде гена, а сразу с нескольких компонентов, научившихся “работать в команде”. Следовательно, жизнь — это не какие-то особенные вещества, а скорее особенное поведение ряда веществ, которые собрались вместе.

Изучая зарождение жизни, мы одновременно ищем ответ на очень важный вопрос: была ли жизнь каким-то образом предопределена? Иначе говоря, сама Вселенная устроена так, что возникновение жизни в ней закономерно, — или же жизнь возникла лишь в результате нелепой случайности?

В 1970 году французский биохимик Жак Моно в своей книге “Случайность и необходимость” (*Le Hasard et la nécessité*) решительно заявил, что Вселенная совершенно не приспособлена для жизненных форм вроде нас с вами<sup>1\*</sup>. Он делает вывод о том, что возникновение жизни на Земле было событием крайне маловероятным. И очень может статься, что

\* Постраничные примечания, отмеченные знаком \* (кроме особо оговоренных), принадлежат автору. Цифрами помечены в тексте отсылки к разделу “Примечания”, находящемуся в конце книги. — *Прим. ред.*