

ЭРВИН ШРЕДИНГЕР

ЭРВИН ШРЕДИНГЕР

ЧТО ТАКОЕ ЖИЗНЬ?



Издательство АСТ
Москва

УДК 57
ББК 28.0
Ш85

Серия «Наука: открытия и первооткрыватели»

Erwin Schrödinger

WHAT IS LIFE
MIND AND MATTER

Перевод с английского *К. Егоровой*

Компьютерный дизайн *В. Воронина*

Печатается с разрешения издательства
The Syndicate of the Press of the University of Cambridge, England.

Шредингер, Эрвин.

Ш85 Что такое жизнь? : [сборник] / Эрвин Шредингер ;
[пер. с англ. К. Егоровой]. — Москва : Издательство АСТ,
2018. — 288 с. — (Наука: открытия и первооткрыватели).

ISBN 978-5-17-105483-0

Эрвин Шредингер (1887–1961) — австрийский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики, лауреат Нобелевской премии по физике. В сборник включены работа «Что такое жизнь?», в которой Шредингер рассматривает феномен жизни с точки зрения стандартных физических законов, его знаменитая лекция «Сознание и материя» и автобиографические заметки.

УДК 57
ББК 28.0

ISBN 978-5-17-105483-0

© Cambridge University Press, 1967, 1992
© Перевод. К.С. Егорова, 2017
© Издание на русском языке
AST Publishers, 2018

ЧТО ТАКОЕ ЖИЗНЬ?

ЖИВАЯ КЛЕТКА КАК ФИЗИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

На основе лекций, прочитанных
при содействии Дублинского института
перспективных исследований
в Тринити-колледже, Дублин,
в феврале 1943 г.

Памяти моих родителей

ПРЕДИСЛОВИЕ

В начале 1950-х годов, будучи молодым студентом-математиком, я мало читал, но уж если читал, то в основном Эрвина Шредингера. Мне всегда нравились его работы, в них чувствовалось волнение открытия, сулившее действительно новое понимание загадочного мира, в котором мы живем. В этом смысле особенно выделяется короткая классическая работа «Что такое жизнь?», которую, как я теперь понимаю, непременно следует поставить в один ряд с самыми влиятельными научными трудами XX века. Она является мощной попыткой осознать настоящие тайны жизни — попыткой, сделанной физиком, чьи собственные проницательные догадки сильно изменили наше представление о том, из чего состоит мир. Мультидисциплинарность книги была необычной для своего времени, однако она написана с подкупающей, хотя и обезоруживающей скромностью на уровне, доступном неспециалистам и молодым людям, стремящимся к научной карьере. На самом деле, многие ученые, внесшие фундаментальный вклад в биологию, такие как Б.С. Холдейн¹ и Фрэнсис Крик², призна-

¹ Холдейн, Джон Бердон Сандерсон (1892–1964) — английский генетик, биохимик, физиолог и эволюционист, стоявший у истоков популяционной и молекулярной генетики и синтетической теории эволюции. — *Здесь и далее примеч. пер.*

² Крик, Фрэнсис (1916–2004) — британский молекулярный биолог и биофизик, один из первооткрывателей структуры ДНК, лауреат Нобелевской премии.

вали, что на них оказали значительное влияние различные идеи, пусть и спорные, выдвинутые в этой книге вдумчивым физиком.

Как и многие другие работы, повлиявшие на человеческое мышление, «Что такое жизнь?» излагает точки зрения, которые, будучи усвоенными, представляются почти самоочевидными истинами. Тем не менее их по-прежнему игнорирует множество людей, кому следовало бы понимать, что к чему. Как часто мы слышим, что квантовые эффекты не имеют особого значения в биологических исследованиях или даже что мы потребляем пищу, чтобы получить энергию? Данные примеры подчеркивают непреходящую значимость книги Шредингера «Что есть жизнь?». Без сомнения, ее следует перечитать!

Роджер Пенроуз
8 августа 1991 г.

ВВЕДЕНИЕ

Предполагается, что ученый обладает полным и всеобъемлющим знанием о вещах, полученным из первых рук, а следовательно, не должен писать о том, в чем не является экспертом. Как говорится, *noblesse oblige*¹. Сейчас я попрошу вас забыть про *noblesse*, если таковое имеется, и освободиться от соответствующих обязательств. Я оправдываю это следующим образом: от наших праотцев мы унаследовали сильное стремление к единому, всеохватывающему знанию. Само название высших образовательных учреждений напоминает нам, что с античных времен и на протяжении многих столетий наибольшее внимание уделялось аспекту *универсальности*. Однако рост — в ширину и глубину — различных ветвей знания в последние сто с небольшим лет заставил нас столкнуться со странной дилеммой. Мы отчетливо ощущаем, что лишь начинаем собирать надежный материал, из которого можно вывести общую сумму всех известных вещей. Но с другой стороны, теперь отдельный ум способен одолеть только небольшой, специализированный фрагмент знания.

¹ Положение обязывает (*фр.*).

Я вижу лишь один способ справиться с этой дилеммой (иначе наша истинная цель будет утрачена навеки): кто-либо должен взять на себя синтез фактов и теорий, даже полученных из вторых рук и неполных, рискуя выставить себя глупцом.

Таково мое оправдание.

Не следует недооценивать языковые сложности. Родной язык — как скроенная по фигуре одежда, и человек чувствует себя неуютно, когда лишается доступа к нему и вынужден пользоваться другим языком. Я хочу выразить благодарность доктору Инкстеру (Тринити-колледж, Дублин), доктору Патрику Брауну (колледж Святого Патрика, Мейнот) и — последнему по счету, но не по значению — мистеру С.К. Робертсу. Им было нелегко подогнать под меня новую одежду и убедить отказаться от «оригинальных» оборотов. Если часть их пережила редактуру моих друзей, это моя вина.

Заголовки разделов изначально должны были представлять собой краткое содержание, и текст каждой главы следует читать *in continuo*¹.

Э. Ш.

Дублин

Сентябрь 1944 г.

*Менее всего свободный человек размышляет о смерти.
В своей мудрости он размышляет не о смерти, а о жизни.*

Спиноза. Этика. Ч. IV, положение 67

¹ Непрерывно (*ит.*).

ГЛАВА 1

КЛАССИЧЕСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРЕДМЕТУ

Я мыслю, следовательно, существую.

Р. Декарт

Общий характер и цель исследования

Эта небольшая книга родилась из цикла публичных лекций, прочитанных физиком-теоретиком перед аудиторией из четырехсот человек, которая не сократилась даже после изначального предупреждения о сложности предмета и о том, что лекции нельзя назвать популярными, хотя в них практически не используется самое ужасное оружие физика, математическая дедукция, — не потому, что данный предмет можно объяснить без привлечения математики, а просто он слишком запутан для полного математического описания. Другой особенностью, которая придавала лекциям некий популярный оттенок, было намерение лектора объяснить и биологам, и физикам фундаментальную идею, лежащую на стыке биологии и физики.

В действительности, несмотря на разнообразие затрагиваемых тем, затея призвана донести лишь одну мысль — маленький комментарий к большому и важному вопросу. Чтобы не заблудиться, составим короткий план.

Большой, важный и весьма обсуждаемый вопрос заключается в следующем:

Как физика и химия объясняют события в пространстве и времени, происходящие в пространственных рамках живого организма?

Предварительный ответ, который попытается установить и обосновать эта книга, можно кратко изложить так:

Очевидная неспособность современных физики и химии объяснить подобные явления вовсе не означает, что эти науки не могут их объяснить.

Статистическая физика.

Фундаментальное различие в структуре

Данное замечание было бы весьма тривиальным, если бы единственным его предназначением являлось пробудить надежду на достижение в будущем того, чего не удалось получить в прошлом. Однако его значение намного более оптимистично: эта неспособность имеет подробное объяснение.

Сегодня, благодаря блестящей работе биологов, в основном генетиков, за последние тридцать-сорок лет, мы знаем достаточно о действительной материальной структуре организмов и об их работе, чтобы

заявить и назвать точную тому причину: современные физика и химия не могут объяснить пространственно-временные события, происходящие в живом организме.

Взаимодействия атомов в жизненно важных частях организма фундаментальным образом отличаются от всех соединений атомов, которые до настоящего времени являлись объектом экспериментальных и теоретических исследований физиков и химиков. Однако это различие, которое я считаю фундаментальным, может показаться малозначимым любому, кроме физика, сознающего, что законы химии и физики — сугубо статистические. Ведь именно со статистической точки зрения структура жизненно важных частей живых организмов столь отличается от любого кусочка материи, с которым мы, физики и химики, работаем физически в лабораториях или мысленно — за письменным столом¹. Невозможно представить, что законы и закономерности, открытые подобным образом, могут непосредственно применяться к поведению систем, не обладающих структурой, на которой они основаны.

Не-физик вряд ли окажется способен хотя бы уловить — не говоря уже о том, чтобы оценить — различие в «статистической структуре», выражен-

¹ Эта точка зрения подчеркивается в двух статьях Ф. Дж. Доннана, *Scientia*, XXIV, #78 (1918), 10 (*La science physico-chimique décrit-elle d'une façon adéquate les phénomènes biologiques?* / Способна ли физико-химическая наука адекватно описать биологические явления?) и *Smithsonian Report*, 1929, с. 309 (*The mystery of life* / Загадка жизни).