

*Марку*

*и с глубочайшей благодарностью*

*команде CELL,  
которая начала эти  
путешествия, —  
Питеру Райду  
и Джейн Профет,  
Марку д'Инверно  
и Робу Сондерсу,*

*Роши Энкио О'Хара,  
настоятелю  
дзен-центра Village Zendo,  
который  
более тридцати лет  
руководит моей  
дзен-практикой*

**ИХ УЧЕНИЯ БЫЛИ “КАК ДВЕ СТРЕЛЫ, ВСТРЕТИВШИЕСЯ В ПОЛЕТЕ”**

## Предисловие

С самого детства я собирал и хранил интересные факты и теории о мире. Я без устали наблюдал, давал названия и стремился понять. Самые захватывающие идеи я черпал в науке, но в то же время место в моем сознании находили и другие идеи — из религии, истории и искусства.

С возрастом меня стали привлекать математика, геология, астрономия, физика и космология — дисциплины, способные раскрыть те аспекты мира, которые обычно скрыты от глаз. Религия тоже взывала ко мне, поскольку обращалась к сфере невыразимого. У меня не было твердого убеждения, что нужно обязательно выбирать либо науку, либо религию, поэтому я никогда не отдавал предпочтение одной в ущерб другой.

В университете я продолжил этот двойной путь, выбрав две специализации: иудаику — на случай, если мне захочется поступить в раввинское училище, и информатику, потому что во времена Фортрана, Кобола и перфокарт это было очень круто. В качестве

дополнительной программы я выбрал подготовительные медицинские курсы, поскольку вынашивал идею, что карьера в медицине поможет соединить мои научные интересы с духовными императивами и станет способом практиковать, выражаясь языком каббалы, *тиккун олам* — “исправление мира”.

В конце концов я остановился на медицинской стезе, хотя и не занялся непосредственным лечением пациентов в больнице, как предполагал вначале. Вместо этого я с неизменным удовольствием часами сидел у микроскопа, рассматривая патологические образцы, взятые для диагностики (“фрагменты людей”, как я любил говорить), изучая красочные микроскопические формы и узоры — красивые головоломки, которые требовалось решить. Особо следует отметить, что такая специализация давала мне возможность ежедневно думать о человеческих телах с научной точки зрения. Для изучения биологии мне не требовались чашки с культурами или подопытные мыши, я мог вглядываться в человеческие ткани и клетки.

Некоторые исследования на основе моих клинических образцов привели меня в быстро развивающуюся область — биологию стволовых клеток. На рубеже тысячелетий я вдруг обнаружил, что публикуюсь не в своих обычных медицинских журналах, а в престижных научных изданиях, таких как *Nature*, *Science* и *Cell*, и привлекаю внимание международной прессы и научного сообщества.

Хотя все мои знакомые были в курсе, что я занимаюсь научными исследованиями, они, как правило,

не представляли деталей. Но внезапно все всё узнали и проявили интерес.

Среди них был и мой друг Питер Райд, коллега из Вестминстерского университета в Лондоне, который интересовался “визуальной культурой”. Он познакомил меня со своей подругой Джейн Профет — художницей, которая рассказала мне о теории сложности и направила по неожиданному пути.

Самой известной работой Джейн в то время был проект под названием *TechnoSphere*. Она захотела узнать, как люди формируют эмоциональные связи с персонажами компьютерных игр. Вместе с программистом Гордоном Селли она создала виртуальный мир, участники которого при входе в систему придумывали своих собственных существ, определяя индивидуальные сочетания физических характеристик и поведения, например выбирая, будет ли их существо травоядным или хищником. После того как каждое существо оказывалось в “ТехноСфере”, оно “писало домой”. Мои, допустим, отправляли электронные письма с сообщениями вроде таких: “Сегодня я обогнал хищника”, “Я спаривался, и у меня будет детеныш”, “Я пасусь”, “Меня убил хищник — это мое последнее сообщение”.

Но когда по ландшафтам “ТехноСферы” бродили уже тысячи существ, Джейн и Гордон обнаружили поведение, которое не было запрограммировано напрямую, а возникло спонтанно в результате взаимодействия особей между собой. Например, травоядные животные объединялись в стада и иногда паслись в долине без удобного выхода. Хищни-

ки же почему-то не нападали, чтобы убивать одну жертву за другой, а располагались на выходе из долины и ждали, пока травоядные не съедят всю траву и не попытаются уйти. Тогда они набрасывались и истребляли стадо, а “ТехноСфера” фиксировала гибель популяции. И выпас, и охота являлись самоорганизующейся социальной деятельностью, которая стала естественным результатом индивидуального поведения особей.

Именно эта самоорганизация и связывала работу Джейн с моей. Когда я поведал ей о стволовых клетках, путешествующих по организму, она поняла, что у клеток много общего с существами из “ТехноСферы”. Когда я попросил ее пояснить свою мысль, она начала рассказывать о сложных системах. На примере колоний муравьев она объяснила, как простое поведение отдельных особей может в совокупности порождать удивительно сложные социальные структуры и виды деятельности. Магия сложных систем стала живой и понятной.

Вот так началось мое знакомство с теорией сложности\*.

Помимо дара дружбы Джейн предложила мне новый способ понимания мира. Чем дольше я изучал его, тем больше убеждался, что все бесчисленные и, казалось бы, не связанные между собой концепции, которые я накапливал годами, — медицинские,

\* Впоследствии мы расширили группу, включив в нее математика Марка д’Инверно и компьютерщика Роба Сондерса, чтобы продолжить исследования. Мы назвали себя командой CELL. (Здесь и далее — прим. автора, если не указано иное.)

научные и духовные — удивительным образом дополняли друг друга, образуя целостный взгляд на человеческое существование. И каким-то образом эти исследования вышли за рамки простого знания и стали определять, как я живу, как понимаю себя и как понимаю саму природу не только человеческого существования, но и всего сущего. Оказалось, что сложность — это наука о бытии.

В последующие годы я рассказывал об этих зарождающихся идеях на лекциях и в публичных выступлениях для неспециалистов. Эти “заметки о сложности”, как я их окрестил, вызывали любопытство, удивление и даже моменты прозрения у самой разной аудитории: от пятиклассников до кандидатов наук, от практикующих целителей до ученых-исследователей, от йогов до изучающих дзен. После каждой такой встречи я восхищался тем, как разные люди находят в этом материале уникальный для себя смысл. То, что эта информация находит отклик у столь широкого круга людей, подтверждает осознанное мной более двадцати лет назад, когда мы с Джейн только познакомились: теория сложности дает мощное, но тонко проработанное понимание природы реальности и нашего места в ней как сознающих живых существ.

И теперь, в благодарность за уроки, которые на протяжении всей моей жизни мне давали Джейн и многие другие люди, я предлагаю эти идеи вам.

ЧАСТЬ I

# Сложность

# Глава 1

## Наука бытия

**В**о вселенной нет ничего более сложного, чем жизнь.

Микроскопическая жизнь существует как в обжигающих темных океанских глубинах, где царит колоссальное давление, так и на высочайших холодных вершинах Гималаев. Между этими точками — в небе, в океанах и на суше — жизнь безостановочно кипит. И несомненно, за те миллиарды лет, в течение которых организмы планеты будут продолжать развиваться, количество форм жизни значительно увеличится, а их разнообразие превзойдет все, что мы можем себе представить.

Сложность всего этого богатейшего изобилия долгое время не поддавалась объяснению. Происхождение жизни остается серьезной загадкой. Какие биологические чудеса могут появиться в будущем, нам неведомо. Чтобы хотя бы начать постигать все это, необходима теория сложности.

Теория сложности — это наука о том, как в мире возникают сложные системы. Однако слово “слож-

*ность*” здесь не означает “трудность, замысловатость, запутанность”. *Сложность* в данном контексте относится к классу моделей взаимодействий: открытых, развивающихся, непредсказуемых, но адаптивных и самоподдерживающихся. Именно эту сложность мы и будем изучать — как из вещества нашей вселенной самоорганизуется жизнь, от взаимодействий в квантовой пене до образования атомов, молекул, клеток, человека, социальных структур, экосистем и далее.

Отличительной чертой сложности жизни является то, что в каждом отдельном случае целое больше, чем сумма его частей. Даже если знать характеристики и поведение всех отдельных элементов какой-либо живой системы (клетки, организма, экосистемы), невозможно предсказать необычные свойства, возникающие при их взаимодействии. В теории сложности эти удивительные результаты называются *эмерджентными свойствами* или просто *эмерджентностью*.

Подобная непредсказуемость является как главным предметом теории сложности, так и ключевой особенностью того, что она может предложить нашему пониманию мира. Ни мы, ни наша вселенная не похожи на машины. У машины нет возможности изменить свое поведение, если среда вокруг нее меняется или становится губительной. Сложные системы, включая человеческие организмы и человеческие общества, могут менять свое поведение перед лицом непредсказуемого. В этой креативности и заключается суть сложности.

*Целое больше, чем сумма частей.* В этом простом выражении заключено очень многое. В разговорной речи эта фраза вызывает ассоциации с сообществом, командной работой, возвышенной целью — когда люди с разными талантами и способностями, работая совместно, могут обеспечить синергию\*, превосходящую то, что каждый из них сумел бы создать в одиночку. Побеждающая команда. Общественное движение. Идеальный званый ужин.

Однако сложность выходит далеко за рамки человеческих особей и их социального поведения. Примеры сложных систем обнаруживаются не только в социологии и биологии, но и в химии и физике. Вселенная — это мерцающая паутина сложности, которая постоянно рождает и питает жизнь, искушая нас поверить, будто жизнь может оказаться даже ее главной целью и фундаментальным выражением.

Сложность перебрасывает мост через, казалось бы, непреодолимую пропасть между бесконечно малыми частями вселенной, где действуют законы квантовой механики, и ее колоссальными областями, описываемыми теорией относительности. Какими бы успешными ни были эти две самые успешные из всех научных теорий, сами по себе они не способны пролить свет на то, как мы переходим от базовых элементов существования (пространства, времени, вещества, энергии) к сложному поведению живых организмов и их социальных структур:

\* Синергия — взаимодействие нескольких факторов, эффект от которых сильнее, чем простая сумма эффектов от этих же факторов по отдельности. (*Прим. перев.*)