

БОРИС КРИГЕР



ИЛЛЮЗИЯ СИММЕТРИИ

БОРИС КРИГЕР

ИЛЛЮЗИЯ
СИММЕТРИИ



© 2025 Boris Kriger

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means electronic or mechanical, including photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from both the copyright owner and the publisher.

Requests for permission to make copies of any part of this work should be e-mailed to krigerbruce@gmail.com

Published in Canada by Altaspera Publishing & Literary Agency Inc.

Иллюзия симметрии

Эта книга разрушает одно из самых укоренившихся представлений о мире. Симметрия долго считалась воплощением истины, красоты, порядка. Но что, если это лишь иллюзия, навязанная восприятием? Что, если жизнь, мышление, наука и творчество существуют благодаря различию, а не совпадению?

На пересечении философии, когнитивистики, естественных наук и эстетики автор прослеживает, как симметрия формировала способы мышления, но при этом скрывала от нас сложность и асимметричную природу реальности. Книга показывает, что именно неравенство, направленность, несоизмеримость — вот что лежит в основе всего живого и подлинного.

Эта работа — не только интеллектуальное путешествие, но и приглашение изменить взгляд. Отказавшись от утешительной зеркальности, читатель сможет приблизиться к более честному и глубокому восприятию мира.

ИЛЛЮЗИЯ СИММЕТРИИ

Посвящается академику Георгию Борисовичу Смирнову — в знак благодарности за наши споры о симметрии, которые были формой взаимного мышления. Из этих рассуждений и выросла эта книга.

Мир, в котором всё кажется уравновешенным, не всегда таков по своей сути. За внешним обликом гармонии таится упорное стремление ума видеть порядок там, где царит хаос, и находить симметрию, даже если её вовсе не существует. Человеческое воображение, стремясь к ясности, веками создавало схемы и образы, где каждая часть находит отражение в другой, будто бы всё в природе подчинено строгому зеркальному закону. Однако этот навык упростить, приравнять и уложить в привычные формы часто оборачивается обманом, заслоняющим подлинную природу вещей.

Во всём — от формул научной истины до разрывов человеческих чувств — симметрия воспринимается как знак правды, как признак законченности. Структуры, у которых правая сторона повторяет левую, вызывают ощущение покоя, как будто равновесие непременно означает справедливость. В этом легко убедиться, глядя на архитектуру древних храмов, на кристаллы, выросшие в тишине недр, или на лица, которые кажутся прекрасными именно из-за своей пропорциональности. Тем не менее подобная красота не всегда означает истину. За ней может скрываться иллюзия, поверхностная оболочка, под которой зреет нечто иное

— напряжение, разлад, скрытая борьба противоположностей.

Иллюзия симметрии — это не только эстетическое заблуждение, но и более глубокий когнитивный механизм. Он проявляется в стремлении к упрощению сложных явлений, в попытке подогнать мир под заранее заданные рамки. История философии полна стремлений выстроить вселенную по подобию геометрических фигур, будто бы разум способен приручить случайность, подчинив её законам логики. Подобный подход, заставляя забывать о неоднозначности, нередко приводит к фальшивым выводам и опасным упрощениям.

В этой кажущейся симметрии нередко теряется то, что составляет суть — несовершенство, асимметрия, непредсказуемость. Именно они и придают реальности подлинную плотность, насыщая её противоречиями, без которых невозможна подлинная жизнь. Когда нечто выглядит чересчур стройно, это нередко говорит не о глубине, а об искусственно наведённом порядке, призванном скрыть трещины и нестыковки. Поэтому в каждом случае, когда симметрия кажется убедительной, стоит прислушаться к внутреннему напряжению между сторонами, к лёгкому смещению, которое выдаёт присутствие живого.

С самого начала человеческой истории идея гармонии казалась не просто желанной, но необходимой. Она возникала не как отвлечённая категория, а как внутренняя потребность — упорядочить мир, где господствуют стихии, непредсказуемость и тьма. Глядя на смену дня и ночи, на чередование времён года, на ритмы дыхания и биения сердца, человек начинал

верить, что всё в природе подчинено некоему скрытому порядку. Эта вера не была следствием логики, скорее она рождалась в интуитивной попытке найти точку опоры среди разрозненных явлений. И если даже хаос казался пугающим, то повторяющаяся структура внушала доверие.

Баланс воспринимался как гарантия выживания. Вода и огонь, холод и тепло, свет и мрак — всё это казалось частью единого замысла, в котором одно дополняет другое, не позволяя превалировать крайности. Когда человек наблюдал за чередой природных явлений, за движением звёзд, за растущим и умирающим, он начинал предполагать, что во всём этом есть скрытый ритм. Из этого ритма и возникала идея равновесия, как необходимого условия существования.

Гармония же связывалась с понятием внутреннего мира — не просто согласия внутри самого себя, но и способности чувствовать себя частью чего-то большего. В этом стремлении к целостности рождались и мифы, и философские системы, в которых всё имело своё место, свою функцию и своё предназначение. Пифагорейцы слышали музыку сфер, древние китайские мыслители описывали мир через взаимодействие Инь и Ян, а Платон полагал, что душа обретает спокойствие, лишь следуя законам идеального устройства.

За верой в гармонию скрывается также страх перед распадом. Нарушение баланса воспринимается как начало конца, как тревожный знак, предвещающий беду. Поэтому так велико было стремление выравнивать, выстраивать, вписывать случайное в логичные схемы. Эта тенденция прослеживается не только в философии и науке, но и в повседневной жизни — в устройстве

жилища, в ритуалах, в моральных представлениях. Даже в отношениях между людьми часто ищется баланс — между долгом и страстью, между словом и молчанием, между свободой и привязанностью.

Со временем эта потребность оформилась в устойчивые культурные коды, где симметрия, равновесие и стройность форм стали не просто эстетическим идеалом, но и метафорой внутренней правильности. То, что выглядело сбалансированным, начинало казаться истинным. Но в этой уверенности легко забыть, что подлинная реальность редко бывает полностью уравновешенной. Жизнь почти никогда не подчиняется геометрии. Она дышит, колеблется, сопротивляется — и в этом своём несовершенстве остаётся настоящей.

Идея симметрии не была открыта внезапно, как явление, вдруг осенившее человеческое сознание. Она рождалась постепенно, вплетаясь в ткань наблюдений, ремёсел, верований, пока не стала неотъемлемой частью того, как человек воспринимает мир. Её истоки уходят вглубь доисторических времён, когда первое чувство формы пробуждалось у тех, кто вырезал орнамент на глине или высекал знак на камне, стараясь придать ему упорядоченность, соответствующую представлениям о порядке во Вселенной. В этой привычке выстраивать узор, повторять мотив, отражать одну сторону в другой уже скрывалось неосознанное стремление к симметрии — как к образцу завершённости.

В древних культурах симметрия не просто украшала предметы, она наполнялась сакральным смыслом. Египетские храмы, с их точной осевой структурой, создавались как проекции космического порядка на землю, и сама архитектура становилась выражением

вечного. В Индии, Месопотамии, среди народов Центральной Америки — повсюду, где возникала продвинутая цивилизация, симметрия в обрядовых постройках и символике означала попытку выразить через форму устройство мира, в котором не может быть случайности. Всё имело своё место, и ничто не оставалось без пары или соответствия. Пропорции тела, формы растений, ходы небесных тел — всё это воспринималось как подсказка, что в мире царит равновесие.

Постепенно, переходя из области интуитивного в сферу осмысленного, идея симметрии проникла в философию. Античные мыслители, особенно в греческой традиции, придали ей статус всеобщего закона. Пифагорейцы, наблюдая за числами и звуками, пришли к выводу, что порядок природы зиждется на математических отношениях, и симметрия стала для них символом внутренней гармонии бытия. Платон, размышляя о формах и идеях, заключал, что душа стремится к прекрасному, а значит — к симметричному, ведь красота в его понимании предполагала строгую соразмерность.

Наука, зарождаясь из этих философских корней, унаследовала и восхищение перед симметрией, и веру в её универсальность. Позднее, в эпоху Возрождения, художники и учёные — не разделяя ещё чётко свои занятия — стремились выразить идеал через точную форму. Леонардо да Винчи, изучая пропорции тела, видел в них отображение гармонии мироздания. Галилео Галилей, описывая физические явления, искал в них математический строй, предполагая, что язык природы — это числа, а симметрия — одна из её грамматических форм.

В Новое время, когда естественные науки окончательно отделились от философии, симметрия получила более строгие определения. Её начали измерять, описывать уравнениями, видеть в ней не только красоту, но и закон. В физике симметрия стала критерием правильности теории: если уравнения оставались неизменными при определённых преобразованиях, это считалось знаком их истинности. В химии, биологии, кристаллографии — всюду она играла роль не просто эстетического принципа, но основы строения материи.

Однако даже по мере усложнения понятий, когда симметрия начала описываться с помощью абстрактных структур, таких как группы и инвариантности, её первичное значение не утратилось. За всеми научными выкладками продолжала жить та древняя идея, что красота и истина неразделимы, а симметрия — это мост между видимым и скрытым порядком.

Симметрия, несмотря на свою внешнюю убедительность и глубокие культурные корни, часто оказывается не более чем удобной маской, скрывающей сложность и неустойчивость действительности. Она словно матрица, накладываемая на живую ткань мира, чтобы упорядочить его и сделать понятным. Эта модель оказалась столь соблазнительной, что пронизывала не только научные построения, но и самые основы мышления. Подобно карте, которая упрощает местность, но не может передать всех её изгибов и скрытых троп, симметрия позволяет ориентироваться, не открывая всей глубины.

Именно благодаря этой способности к обобщению симметрия стала важнейшим инструментом в научной практике. Теории, обладающие симметрией,

воспринимаются как изящные, завершённые, а потому — достоверные. В физике она помогает предсказывать новые частицы, в биологии — классифицировать формы живого, в математике — выстраивать логические конструкции, способные описывать явления с пугающей точностью. Однако за этой стройностью легко не заметить, что сама природа вовсе не стремится к идеальному порядку. Она скорее допускает его как исключение, возникающее мимолётно, прежде чем уступить место нарушению, отклонению, искажению.

Привлекательность симметрии зиждется на её способности придавать видимость завершённости. Но именно в этой видимости скрывается опасность. Подменяя многообразие уравновешенной структурой, такая модель начинает диктовать условия восприятия. Она требует, чтобы действительность соответствовала ей, и всякое несовпадение воспринимается как ошибка, а не как возможный путь к новому пониманию. В этом — её обманчивость: она навязывает меру тому, что от природы стремится выскользнуть из жёстких рамок. Так порой создаются теории, построенные на математической красоте, но не выдерживающие испытания опытом, ведь реальность не обязана подчиняться человеческому воображению.

В истории науки немало примеров, когда следование симметрии приводило к блестящим догадкам — и столь же часто к заблуждениям. Порой самые плодотворные открытия рождались именно из нарушения симметрии, из случайного сдвига, указывающего на глубинную сложность, не укладывающуюся в привычные формы. Асимметрия, первоначально воспринимаемая как сбой, со временем раскрывалась как признак жизни,

динамики, становления. В биологии, например, именно различия между сторонами тела стали ключом к пониманию эволюционных процессов, а в физике — неидеальность взаимодействий раскрывала новую сторону материи.

Таким образом, симметрия остаётся необходимым инструментом — как правило, с помощью которого можно заметить закономерность в хаосе. Но в то же время она требует постоянного внимания к тому, что остаётся за её пределами. Не всё, что красиво по форме, оказывается верным по существу. И чем строже модель, тем внимательнее следует быть к тем искажениям, которые она игнорирует. Истинное понимание часто рождается именно там, где привычный порядок даёт сбой.

Если симметрия предлагает порядок, замкнутость и повтор, то антисимметрия раскрывает другую сторону бытия — ту, где всё начинается с различий, с неравенства, с несовпадения. Именно в несходности, в сдвиге от зеркального отражения, в лёгком нарушении равновесия зарождается движение, без которого невозможна ни жизнь, ни развитие. Принцип антисимметрии, по сути своей, не отрицает порядок — он показывает, что порядок не является статичным. Он возникает как результат напряжения между несопоставимыми элементами, как следствие борьбы противоположностей, а не их тождественности.

В живом мире антисимметрия становится не просто признаком, а основой жизненных процессов. Каждая клетка, каждая форма, каждый организм существует не благодаря равенству, а благодаря разнице — между полюсами, сторонами, гранями. Биологическая

асимметрия видна в строении тела, в распределении функций органов, в устройстве ДНК, где спираль закручена в одну сторону, а не отражает сама себя. Даже простейшее деление клетки предполагает не зеркальное повторение, а расхождение, на котором строится уникальность последующего. Если бы всё повторяло себя точно, не оставляя места отклонению, не было бы ни мутаций, ни эволюции, ни самой идеи разнообразия.

В психологии и философии различие становится условием осознания. Личность формируется через противопоставление — я и другой, внутреннее и внешнее, настоящее и прошлое. Без этих границ не возникло бы ощущение себя, не было бы способности к рефлексии. Равенство, повтор, абсолютное совпадение ведут к утрате индивидуальности, к погружению в однородную массу, где исчезает движение мысли. Антисимметрия, напротив, удерживает напряжение, необходимое для роста и самоосознания. В этом её сила — в способности сохранять неоднородность как источник энергии.

В культуре, в искусстве, в языке антисимметрия обнаруживается в игре контрастов. Смысл рождается не в повторе слова, а в его отзвоне, в несовпадении контекста, в смещении акцентов. Музыкальная фраза становится выразительной не за счёт точной симметрии, а благодаря отклонению, задержке, нарушению ожидаемой структуры. Точно так же в поэзии ритм оживает, когда отступает от предсказуемости, а в живописи композиция дышит, если не подчиняется строгой зеркальности. Искусство живёт не в повторе, а в различии, в тонком сдвиге, который заставляет зрителя видеть и чувствовать.

Даже в физических теориях антисимметрия постепенно заняла своё место не как ошибка, а как ключ к пониманию. Взаимодействия элементарных частиц, в которых нарушается симметрия, позволили объяснить такие явления, которые долго оставались загадкой. Материя и антиматерия, правая и левая спираль, слабое взаимодействие — всё это стало возможно лишь благодаря отказу от полной симметрии. Мир, в котором существовало бы лишь равновесие, оказался бы мёртвым, замкнутым, лишённым направления. Только там, где возникает разность — в заряде, в массе, в положении — начинает происходить что-то значительное.

Жизнь, как оказалось, не только допускает различия, но и нуждается в них. Именно они придают ей объём, динамику, непредсказуемость. Различие — это не угроза порядку, а его первоисточник. И если симметрия очаровывает своей строгостью, то антисимметрия несёт подлинную глубину, позволяя видеть не просто форму, но и напряжение, в котором эта форма обретается.

С раннего детства, задолго до того, как появляются первые осмыслиенные слова, человеческое восприятие уже распознаёт формы, выделяет контуры, отыскивает повторяющиеся элементы в окружающем хаосе. Мозг устроен так, что стремится к порядку — не потому, что в мире этот порядок действительно присутствует, а потому что без него невозможна ориентация в реальности. Это не желание, а необходимость: нейронные структуры экономят усилия, упрощая то, что видят, и каждый раз, сталкиваясь с беспорядочным нагромождением деталей, они стремятся уловить в нём хоть какой-нибудь ритм, структуру, хоть малейшую

закономерность. Даже там, где царит случайность, взгляд инстинктивно выхватывает нечто знакомое — контур, подобие, отражение.

Это врождённое стремление к упорядочиванию объясняет, почему симметрия воспринимается с таким удовольствием. В отличие от хаотических композиций, симметричная форма даёт мгновенное ощущение завершённости. Её не нужно распутывать, в ней нет неожиданностей, и потому мозгу легко её «прочитать». Правая часть лица повторяет левую, крыло бабочки — зеркало другого, лепестки расходятся равномерно, и всё это воспринимается как знак правильности, как намёк на гармонию. Симметрия упрощает задачу восприятия, а за этой простотой скрывается ощущение красоты. Не потому, что она несёт в себе нечто абсолютное, а потому, что она понятна, послушна взгляду, позволяет предсказывать, завершать, угадывать.

На этом же механизме строятся иллюзии, которые время от времени захватывают внимание. Случайные пятна на стене вдруг напоминают человеческий профиль, облако обретает черты животного, рассыпанные листья складываются в нечто узнаваемое. Это не игра воображения, не фантазия, а продолжение того же самого механизма — стремления к упорядоченности. Даже в хаосе мозг пытается достроить образ до чего-то знакомого. Эти мгновенные узнавания вызывают лёгкое удивление и радость, как будто в беспорядке вдруг открылась скрытая система. Но в действительности в этих образах нет никакой реальной симметрии, есть лишь поверхностное подобие, мимолётное совпадение форм.

Нередко это ощущение обманчиво. Человек склонен

принимать дублирование за подлинную симметрию, не различая между повтором и отражением. Если два объекта кажутся похожими, возникает иллюзия зеркальности, хотя в действительности между ними может не быть строгого соответствия. В восприятии всё смещается к предсказуемому: мы любим узнавать, а не открывать, предпочитаем простое знакомство сложному новшеству. Повтор даёт чувство надёжности, как будто мир укладывается в понятные рамки. Именно поэтому симметрия притягивает: она обещает порядок даже там, где его нет, создаёт иллюзию закона, навязывая его беспорядочному.

Этот феномен — не ошибка, а условие восприятия. Без него невозможно было бы ориентироваться в пространстве, распознавать лица, читать, запоминать. Но в то же время он показывает, насколько легко можно принять видимость за сущность. Симметрия, которой наделяют предметы, события или даже отношения, далеко не всегда присутствует в действительности — гораздо чаще она возникает в воображении, стремящемся к упрощённому образу мира. И чем сильнее это стремление, тем охотнее мозг перестраивает реальность под знакомые схемы, исключая всё, что выходит за пределы ожидаемого.

Внимательный взгляд, обращённый к природе вещей, неизменно обнаруживает, что за кажущимся равновесием скрыта глубокая несимметричность, пронизывающая все уровни реальности. То, что с первого взгляда может показаться устойчивым и сбалансированным, при более пристальном рассмотрении оказывается построенным на различиях, сдвигах и нарушениях строгости форм. Природа не

стремится к зеркальности — напротив, она создаёт порядок из неоднородности, используя асимметрию как главный инструмент развития.

В фундаментальных законах физики симметрия долго воспринималась как краеугольный камень устройства мира. Но даже здесь, где царит строгая математическая логика, нет полной зеркальности. Одно только направление времени уже нарушает это представление: оно не течёт назад, не возвращается, не повторяется, а неуклонно идёт вперёд, унося каждое мгновение в необратимость. Это однонаправленное движение разрушает иллюзию обратимости и указывает на глубинную асимметрию самой ткани мироздания. Несмотря на то, что уравнения могут позволять два противоположных направления, в реальности наблюдается лишь одно — как будто мир с самого начала был склонён в одну сторону, и всё, что в нём рождается, подчинено этой неравновесной силе времени.

Та же несимметричность обнаруживается в самом составе вещества. Материя, из которой построены звёзды, планеты и живые организмы, необъяснимым образом преобладает над антиматерией. Если бы симметрия была абсолютной, всё сущее должно было бы аннигилироваться сразу после рождения — частицы и античастицы встретились бы и исчезли, оставив за собой лишь пустоту. Однако этого не произошло. Где-то в первых мгновениях существования вселенной возник тончайший перекос, который позволил материи одержать верх. Этот сдвиг, столь ничтожный по величине, оказался решающим: именно он дал возможность существованию галактик, светил, молекул и жизни как таковой.

Химия тоже не избежала этого закона различий. Молекулы, из которых состоят органические вещества, могут существовать в двух формах — «правой» и «левой», словно отражения друг друга, похожие по структуре, но отличающиеся в ключевых свойствах. Это хиральность — форма асимметрии, определяющая, как вещества взаимодействуют друг с другом. Причудливо, но в живых организмах используется лишь одна из этих форм. В белках, в аминокислотах, в ДНК присутствует строгая предвзятость — одна из зеркальных копий не просто доминирует, она полностью исключает другую. Этот выбор, сделанный на заре жизни, предопределил биологическое направление эволюции. Попробуй заменить «левую» молекулу на «правую» — и цепь реакций, питающая клетку, перестанет работать.

Ещё очевиднее асимметрия проявляется в устройстве самого тела. Человеческий организм, несмотря на внешнюю схожесть правой и левой половин, не является зеркально отражённым. Внутренние органы размещены несимметрично: сердце смещено влево, печень — вправо, желудок, селезёнка, поджелудочная железа — всё это построено по законам, не имеющим ничего общего с геометрическим равновесием. Даже головной мозг, этот якобы симметричный орган, показывает тонкие и значимые различия между своими полушариями. Одно отвечает за речь, другое — за пространственное восприятие, и эта специализация не является случайной. Она возникает из функциональной асимметрии, необходимой для разделения задач и усложнения когнитивных процессов.

Живое, мыслящее, развивающееся — всё это строится не на совпадении, а на отличии. Симметрия может

появляться как момент, как структура, но в основе мира лежит другое: неравенство, сдвиг, предпочтение одной стороны перед другой. И именно это, а не зеркальная строгость, делает возможным движение, выбор, направленность и в конечном счёте — само существование.

Среди строгости символов, выведенных на белой доске, симметрия кажется неоспоримой царицей. Она правит формулами, диктует структуру теорий, придаёт уравнениям завершённость, которую ум мгновенно воспринимает как знак истины. Однако красота математической формы ещё не означает её соответствия действительности. То, что изящно с точки зрения логики, может оказаться пустым в отношении к миру. Уравнение, притягивающее взгляд своей симметрией, лишь создаёт иллюзию порядка, где на самом деле царит глубинная неоднородность.

Математика по своей природе не обязана описывать реальность — она строит модели, удобные для размышления, упрощённые схемы, позволяющие организовать знание. Эти модели подобны картам: они помогают двигаться, но не содержат всей сложности ландшафта. Симметрия в них играет роль ориентировочной сетки, в которую заключаются явления, слишком хаотичные, чтобы быть воспринятыми напрямую. Но между этим абстрактным порядком и живым миром остаётся дистанция, которую невозможно преодолеть без осознания, что модель — не вещь, а метафора, не отражение, а конструкция.

Научный поиск, стремясь к ясности, нередко подчиняется этой логике. Симметрия оказывается не только инструментом, но и искушением. Теория,

выстроенная вокруг симметричной зависимости, внушиает доверие. Эксперимент, подтверждающий равенство и повторяемость, кажется надёжным. Однако в самой структуре научной работы уже присутствует склонность отбирать то, что подтверждает ожидания. Симметрия не столько обнаруживается, сколько вводится, навязывается как условие. Она становится критерием приемлемости, мерой элегантности, пропуская вперёд только те объяснения, что вписываются в уже существующую картину. Всё, что выходит за рамки, легко отбрасывается как шум, как погрешность, как досадная случайность.

Тем не менее именно в этих «ошибках» и «сбоях» таится начало подлинного открытия. Прорыв происходит не тогда, когда всё совпадает, а тогда, когда нечто не укладывается в схему. Истинное знание рождается из несоответствия, из различия между предсказанным и наблюдаемым. Прогресс возможен только там, где симметрия даёт сбой, где в стройной конструкции вдруг возникает трещина. Наука движется не по замкнутому кругу зеркального отражения, а по траектории, в которой отклонение указывает на границу понимания.

Самые мощные открытия физики XX века — от квантовой механики до теории относительности — появились не из следования симметрии, а из её разрушения. Парадоксы, неполные совпадения, нарушения ожидаемой картины стали теми самыми трещинами, через которые прорвался свет нового знания. Различие, а не равенство, стало ключом к объяснению устройства материи, энергии, пространства и времени.

Симметрия, оставаясь важным ориентиром, не может

быть целью. Она подобна маске, которую надевает мысль, стремясь упростить сложное. Но под этой маской скрыта реальность, в которой главное — не повтор, а перемена, не равенство, а переход. И если наука действительно стремится к истине, ей приходится снова и снова отказываться от комфорта симметричных форм, чтобы принять мир во всей его асимметричной полноте.

Человеческое восприятие с первых мгновений жизни стремится не к точности, а к упрощившей ясности. В потоке чувственных впечатлений, который обрушивается на сознание, мысль выбирает не полноту, а удобство — отсекает лишнее, смягчает острое, скругляет углы. Мир, воспринимаемый органами чувств, всегда богаче, чем тот, что достигает осознания. Но чтобы жить, действовать, принимать решения, человек вынужден редактировать эту избыточность, и в этом упрощении неизбежно рождается иллюзия. Реальность, отфильтрованная восприятием, становится аккуратнее, чем она есть. Она теряет неровности, обрывы, хаотичные пересечения — всё то, что не вписывается в устойчивый образ.

Это желание упростить пронизывает не только индивидуальное восприятие, но и культуру. С раннего детства человек оказывается внутри системы знаков, убеждений и привычек, которые подсказывают, что правильно, а что нет. На уровне языка, образов, эстетики формируется устойчивое представление: равновесие — это хорошо, симметрия — красиво, порядок — необходим. Эти установки не навязываются напрямую, но впитываются, как воздух — через формы букв, правила построения речи, архитектуру города, иконографию, одежду, обычай. Баланс становится

нормой, отклонение — тревожащим знаком. Так культура воспитывает глаз и чувство: то, что расположено симметрично, воспринимается как надёжное, завершённое, достойное доверия.

Одним из самых наглядных проявлений этого внутреннего идеала становится восприятие лица. Исследования и повседневные наблюдения сходятся в том, что лица с высокой степенью симметрии кажутся привлекательными. Но при этом абсолютная зеркальность не вызывает очарования — напротив, она настораживает, создаёт ощущение искусственности. Красота, к которой тянется взгляд, рождена не в строгом повторе, а в тонком отступлении от него. Лёгкое несовпадение, едва заметный сдвиг — именно они придают лицу живость, выразительность, ту самую индивидуальность, которая делает его неповторимым. И в этом — глубинное противоречие: человек ищет симметрию, но любит асимметрию.

Память, как и зрение, не является зеркалом. Она не хранит точные копии, а восстанавливает образы, сглаживая резкие переходы, усиливая закономерности, которых, быть может, никогда не было. То же происходит и в языке: слова, предложенные для описания, сами формируют структуру описываемого. Однажды рассказанное событие теряет случайные детали и приобретает форму, понятную слушателю. В этом процессе симметрия не просто возникает — она навязывается, как способ сделать прошлое логичным. Даже самые неустроенные переживания, пройдя через речь, обретали стройность — потому что язык требует завершённости, а завершённость достигается через повтор и соразмерность.

Человек живёт не столько в реальности, сколько в её преломлении — в том, что можно вспомнить, назвать, вообразить. И в каждом из этих преломлений симметрия вновь возникает как утешающий образ порядка. Но за этим образом стоит неизбежное искажение, без которого, впрочем, было бы невозможно ни понимание, ни культура, ни сама личность.

В общественной жизни идея симметрии неизменно звучит как обещание справедливости. Понятия равенства, баланса, паритета кажутся привлекательными потому, что в них угадывается то же стремление к порядку, что лежит в основе физики или искусства. Но в отличие от математических формул, общественные системы живут не по законам идеальной геометрии. Равенство, столь желанное в политике и праве, вовсе не означает полной одинаковости. И когда к живым структурам пытаются применить принцип зеркального соответствия, они начинают рушиться, теряя подвижность, гибкость и способность к развитию.

Общество состоит из людей, а не из симметричных фигур. Каждый человек — это совокупность неповторимого опыта, убеждений, уязвимостей, способностей и ограничений. Навязывая всем одинаковые модели поведения, одинаковые роли, одинаковые маршруты, общественный строй рано или поздно вступает в конфликт с самой природой различий. Пытаясь уравнять неравное, он загоняет в рамки, в которых уже не остаётся места для роста. В политике это проявляется особенно остро: равенство возможностей подменяется симметрией решений, и в результате те, кто нуждается в поддержке, получают не помочь, а отказ под предлогом формального равноправия. А те, кто уже

обладает преимуществом, закрепляют его под видом соблюдения баланса.

То же касается и законов: они создаются как универсальные конструкции, но при этом действуют в мире, где нет двух одинаковых ситуаций. Абстрактная симметрия в юридической логике сталкивается с несимметричностью человеческой жизни. Каждое дело — это сплетение обстоятельств, и попытка измерить их по одной мерке лишь порождает несправедливость, замаскированную под нейтралитет. Право, отказываясь видеть различие, теряет способность быть живым.

В экономике симметрия вообще оказывается разрушительной. Рынок развивается не там, где все участники равны, а там, где возникает напряжение между интересами, разрыв в возможностях, асимметрия информации. Стратегии, добивающиеся успеха, используют именно неравномерность: знание, доступ, время, интуицию. Предприниматель побеждает не потому, что действует по тем же правилам, что и остальные, а потому, что находит ход, открытый только ему. В финансовых системах, где всё стремится к равновесию, на самом деле всё движется благодаря сбоям, скачкам, неравномерности ожиданий. Рынок не живёт по законам зеркальности, он питается разностью — между спросом и предложением, между знанием и незнанием, между прежним и будущим.

Техника, на первый взгляд, устроена иначе — она строится на точности, повторяемости, симметрии алгоритмов. Но даже в этом мире, где правит логика, решающим оказывается способность учитывать нестабильность. Искусственный интеллект, построенный на вычислениях и статистике, часто

ошибается именно потому, что склонен видеть симметрию там, где её нет. Алгоритмы, стремясь к закономерности, обобщают слишком быстро, улавливая ложные повторения, предсказывая то, что не поддаётся предсказанию. В реальности, наполненной случайностями, человеческими жестами, нюансами культуры и языка, избыточная симметрия превращается в ловушку, где точность подменяет понимание.

И в технологиях, и в социальных системах, и в экономических процессах живое всегда оказывается асимметричным. Оно требует не зеркальности, а различия, не уравнивания, а различия. Мир, в котором хотят всё уравнять, становится не справедливым, а мёртвым. Только в неровности, в несходности, в сдвиге скрыта возможность движения — и только там, где распознаётся различие, возникает свобода.

В античных школах мышления симметрия воспринималась не просто как эстетическая категория, но как метафора самой истины. Пифагорейцы видели в числовых отношениях не только гармонию музыки, но и фундамент мироздания, где всё существующее должно подчиняться соразмерности. Платон, строя образ идеального мира, опирался на геометрические формы и считал, что красота — это проявление внутренней упорядоченности, отражающей вечные идеи. Даже этика, в их представлении, стремилась к равновесию: добродетель была результатом баланса между крайностями. В этом представлении симметрия означала не просто порядок, но правду — ту, что пребывает вне времени и служит эталоном для всего приходящего.

Однако с ходом веков философская мысль всё чаще обращалась к другому — к различию, к

несоизмеримости, к нарушению прежнего порядка. Современные мыслители, от Ницше до Деррида, от Хайдеггера до Делёза, отвергали идею универсальной меры, предпочитая ей уникальность, становление, текучесть. Различие перестало быть отклонением от нормы и стало самим источником смысла. Мысль больше не искала отражения, она искала прорыв. И если в античности истина сводилась к повторению идеала, то современная философия увидела её в том, что не поддаётся повтору. Асимметрия оказалась не признаком хаоса, а условием подлинной свободы — возможностью не соответствовать, не дублировать, не вписываться в заранее заданную схему.

Религии тоже по-разному отнеслись к вопросу симметрии. В зороастризме мир представлялся ареной вечной борьбы двух равных начал — света и тьмы, добра и зла, истины и лжи. Эта дуальность создавала ясную структуру, в которой каждое действие человека приобретало значение в великом балансе противоположностей. Симметрия между силами делала выбор очевидным, почти механическим: встать на сторону света — значит сохранить равновесие.

Но в других религиозных традициях, особенно в христианстве и исламе, симметрия была разрушена. Бог в этих системах не находится в зеркальном противостоянии с злом — Он превыше его, и даже само зло существует лишь постольку, поскольку допускается высшей волей. Здесь возникает другая логика: не равновесие, а свободный выбор, не геометрия, а напряжённое пространство между благодатью и падением. И если у зороастряца выбор обусловлен структурой мира, то для христианина или мусульманина

выбор рождается в сердце, в расщелине между знанием и незнанием, между страхом и верой, между волей и слабостью.

Эта асимметрия глубже и страшнее: она не предлагает зеркальной опоры, не гарантирует равного противостояния. Здесь нет равновеликого зла, только тень, возникающая при отступлении от света. Свобода в этом мире не симметрична. Она не делится поровну между вариантами, а зреет в разломе, где каждый шаг непредсказуем. Бог не равен человеку, но именно этим неравенством и открывается возможность общения, благодати, преображения.

Истинная свобода, в конечном счёте, не возникает из равенства возможностей, а из способности нарушить отражение. Быть свободным — значит не дублировать заданное, не повторять чужой путь, не откликаться зеркально. Это способность выйти из ритма, осознать уникальность своего шага, отказаться от симметрии как от навязанной меры. В зеркале всегда тот же образ, но свобода начинается там, где возникает несовпадение — где человек не узнаёт себя в отражении, где появляется шанс стать другим.

Исследование антисимметрии требует отказа от привычных опор, которые веками казались надёжными. Первым шагом становится сомнение — не в фактах, а в формах, в тех структурах, через которые эти факты воспринимаются. Мысль, воспитанная на симметрии, неизменно стремится выстроить отражения, уловить повторяющееся, привести разрозненное к соразмерному. Поэтому начальное усилие — это не добавление новых методов, а очищение взгляда от привычки видеть порядок там, где его, возможно, нет. Такой подход

можно назвать когнитивным аудитом: внутренней проверкой, не навязано ли представление о равновесии исключительно особенностями восприятия.

Мозг склонен достраивать увиденное, слух склонен улавливать ритмы, даже если их нет. Повтор воспринимается как надёжность, симметрия — как свидетельство закономерности. Но за этим восприятием может скрываться ошибка — подмена реального наблюдения интуитивной догадкой. Потому анализ антисимметрии требует особой дисциплины: каждый образ, каждую структуру приходится заново пересматривать, чтобы отличить то, что действительно существует, от того, что кажется существующим лишь по привычке.

Практически антисимметрию можно определить через признаки несоответствия, направленности, иерархии, необратимости. Там, где левая сторона не повторяет правую, где движение невозможно обратить без потери, где элементы находятся в отношениях неравенства, — проявляется её суть. В биологии это асимметрия в строении тела и функции. В физике — процессы, не подлежащие ревёрсу. В химии — хиральные молекулы, по-разному влияющие на живые организмы. В языке — метафоры, не имеющие зеркального аналога. Во всех этих случаях наблюдается не просто отличие, но качественная невозможность вернуться к начальному состоянию без искажения.

Экспериментальные методы, направленные на изучение таких явлений, должны учитывать не форму, а процесс. Классическая наука, восхищённая симметрией, часто ищет стабильные уравнения, повторяемые результаты, симметричные зависимости. Но в системах, где

господствует антисимметрия, ценность имеет именно то, что не повторяется. Там, где важно различие, каждый эксперимент становится уникальным, каждый результат — контекстуальным. Исследователь оказывается не наблюдателем отражений, а участником живого, изменчивого процесса, в котором даже погрешность может открыть новую грань.

Сравнение двух подходов — «симметрия прежде всего» и «асимметрия прежде всего» — показывает, насколько различны сами основания мышления. Первый строит из вечных форм, старается вписать всё наблюдаемое в чёткую геометрию, где каждый элемент уравновешен другим. Он даёт надёжные схемы, но плохо улавливает новизну. Второй — не ищет повторения, он ищет направление. Он интересуется не совпадениями, а отклонениями, не стабильностью, а переходами. Этот подход менее ясен, менее красив, но он способен объяснить то, что выходит за пределы теории: эволюцию, творчество, мутацию, историю.

Исследовать антисимметрию — значит смотреть туда, где нет отражения. Это не отказ от порядка, а поиск другого его вида — порядка, построенного на напряжении, на направленности, на различии. Там, где нет зеркала, но есть движение, возникает новая форма понимания — не через повтор, а через становление.

Будущая научная программа, способная по-настоящему охватить сложность мира, потребует не только новых теорий, но и новой дисциплины описания. Асимметрия, в отличие от симметрии, ускользает от обобщений: она не складывается в повторяющиеся образы, не поддаётся зеркальному упрощению. Поэтому первым шагом должно стать создание устойчивых стандартов,

способных фиксировать и различать формы неравенства, направленности, несоответствия. Такие стандарты не могут быть просто отрицанием прежних — они требуют собственного языка, собственной логики. Если для симметрии достаточно показать совпадение, то для антисимметрии нужно уметь задокументировать различие как значимое, а не случайное.

Это означает новую форму учёта: где траектория необратима, где одна сторона играет активную роль, а другая пассивную, где результат зависит от порядка взаимодействий. На уровне данных это может быть фиксация хронологии событий, регистрация направленного влияния, выявление нестабильных точек, в которых неравенство создаёт новый порядок. Требуется методология, способная удержать неравномерность — не отбрасывать её как шум, а анализировать как содержательную структуру.

Параллельно этому возникает необходимость пересматривать критерии достоверности. Наука долго опиралась на симметрию как признак правильности: если явление воспроизводимо в зеркальных условиях, значит, оно подчиняется универсальному закону. Но в реальности всё чаще происходят срывы, отклонения, несимметричные исходы, которые трудно объяснить прежними формулами. Поэтому проверка научных результатов в будущем должна включать не только подтверждение повторяемости, но и осмысление тех случаев, где закономерность рушится. Не всякая «ошибка» — это ошибка; иногда это вход в новый уровень понимания.

Всё больше исследований уже выходят за рамки привычных симметричных моделей. В нейронауках

изучаются различия между полушариями мозга как источник когнитивного разнообразия. В биоинформатике асимметричные последовательности ДНК позволяют предсказывать функции, которые не видны при анализе общего строения. В экономике и социологии модели асимметричной информации описывают не равновесие, а динамику влияния и уязвимости. Даже в физике, особенно в квантовой теории и космологии, антисимметрия лежит в основе таких понятий, как нарушение СР-инвариантности и структурная направленность времени.

Эти примеры показывают, что междисциплинарные подходы особенно чувствительны к различиям. Там, где встречаются биология и математика, техника и лингвистика, история и физика, рождаются модели, не вписывающиеся в прежние схемы. Здесь антисимметрия не просто дополняет симметрию, она даёт принципиально иной взгляд — не на порядок, а на его возникновение, не на равенство, а на игру напряжений, из которых рождается форма.

Ожидаемо, что такие изменения вызовут сопротивление. Главный упрёк — в том, что асимметрия делает знание слишком подвижным, размывает строгие границы, лишает теории точности. Но в действительности это не ослабление науки, а её укрепление. Критика, направленная против новых форм, обнажает пределы старых, и тем самым позволяет углубить аргумент. Сомнение, возникающее при столкновении с несимметричным, не разрушает мысль — оно очищает её от ложных упрощений. И когда научная программа перестаёт искать только повторяющееся, она начинает видеть то, что прежде оставалось невидимым.

В этом и состоит вызов будущего: не отбросить симметрию, а научиться сосуществовать с её противоположностью. Не отвергать упорядоченность, но понять, что подлинный порядок может рождаться из различий, нестабильностей и асимметрий.

Мир, каким бы упорядоченным он ни казался, в своей основе не стремится к отражению. Он не устроен как зеркало, где одна сторона дублирует другую, где всё подчинено равенству и повтору. Его сущность — в различии, в несовпадении, в том тонком и подвижном разрыве, где одно не продолжается в другом, а сталкивается с ним, отзыается и трансформируется. Принцип антисимметрии не разрушает порядок — он раскрывает, каким образом этот порядок рождается не из подобий, а из напряжения между непохожим.

Жизнь начинается не с совпадения, а с расхождения. Каждое биение сердца, каждый шаг, каждое слово существует лишь потому, что предшествующее не полностью совпадает со следующим. Развитие возможно лишь там, где прежняя структура нарушается, где появляется трещина, через которую проникает новое. В этом смысле всякое становление — это серия отклонений, каждое из которых делает невозможным возврат, но одновременно открывает возможность движения вперёд. Творчество живёт в этих отступлениях: художник не копирует, мыслитель не повторяет, любовь не узнаёт, а переживает заново — каждый раз в другом.

Симметрия остаётся необходимым средством. Она упрощает, структурирует, помогает мыслить ясно. Но превращённая в догму, она становится ловушкой. Когда симметрия перестаёт быть инструментом и становится

верой, исчезает чувствительность к живому. Всё, что не укладывается в зеркальные формы, объявляется искажением, ошибкой, отклонением от нормы. Так реальность теряет свою плотность и превращается в абстрактную схему, удобную, но ложную. Красота формы заслоняет правду становления.

Принцип антисимметрии — это не отказ от порядка, но способ смотреть глубже. Это способность признать, что в мире нет совершенного отражения, нет окончательной соразмерности, нет двух одинаковых историй. Принятие различий не приводит к хаосу — оно даёт точку опоры для подлинного понимания. Лишь увидев, где одна вещь перестаёт быть похожей на другую, можно понять, в чём заключается её суть. Лишь признав неповторимость, можно по-настоящему научиться видеть.

Такой взгляд требует иной дисциплины — не механической точности, а внутренней честности. Он отказывается от удобства универсального, чтобы услышать ритм единичного. И в этом отступлении от зеркала, в отказе от постоянного поиска симметрии, обнаруживается главное: свобода видеть, думать, чувствовать не по схеме, а по-настоящему.

Так завершалась эта книга — не утверждением истин, а открытым поиском. Принцип антисимметрии, проходящий сквозь язык, восприятие, науку, общественное устройство и культуру, предстаёт не как разрушение порядка, а как путь к его более точному и честному постижению. Жизнь, мышление и свобода становятся возможными не благодаря совпадениям, а через различия. Если симметрия некогда служила утешительной надеждой, то антисимметрия становится формой зрелости — требующей внимания, тонкости,

внутренней сосредоточенности, но в ответ открывающей ту глубину, которую не способен подарить ни один зеркальный образ.

Именно с этим намерением была написана другая книга *The Illusion of Symmetry: From Cognitive Bias to Universal Antisymmetry*. Англоязычный оригинал значительно шире по охвату: в нём больше примеров, философских отклонений, перекрёстных связей между дисциплинами. Он раскрывает идею в её полном масштабе, не прибегая к упрощению и не стремясь к сглаживанию. Это не просто расширенная версия, а самостоятельное продолжение размышления — шаг от схемы к внутреннему движению.

Тем, кого задела сама мысль, кто стремится не только уловить форму, но почувствовать её внутреннюю сложность и неустойчивость, *The Illusion of Symmetry: From Cognitive Bias to Universal Antisymmetry* предлагает путь дальше. Это не повтор прочитанного, а приглашение к новому взгляду, в котором различие — не угроза, а условие подлинного понимания.

БИБЛИОГРАФИЯ

- Agre, P. E. (1997). *Computation and human experience*. Cambridge University Press.
- Aquinas, T. (2006). *Summa Theologiae* (Fathers of the English Dominican Province, Trans.). Christian Classics. (Original work published c. 1265–1274)
- Anderson, P. W. (1972). More is different: Broken symmetry and the nature of the hierarchical structure of science. *Science*, 177(4047), 393–396.
- Anderson, W. (2012). *The collectivity of life: Spaces of encounter and political action*. Routledge.
- Arnheim, R. (1974). *Art and visual perception: A psychology of the creative eye* (Rev. ed.). University of California Press.
- Arnold, S. J., & Wade, M. J. (1984). On the measurement of natural and sexual selection: theory. *Evolution*, 38(4), 709–719.
- Aristotle. (2009). *Nicomachean Ethics* (W. D. Ross & L. Brown, Trans.). Oxford University Press. (Original work published c. 4th century BCE)
- Assmann, J. (2008). *Of God and Gods: Egypt, Israel, and the rise of monotheism*. University of Wisconsin Press.
- Bada, J. L. (1995). Origins of homochirality. *Nature*, 374(6524), 594–595.
- Barad, K. (2007). *Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Duke University Press.
- Barbour, J. (2012). The nature of time. In R. Carnap & M. Schlick (Eds.), *Philosophy of Science in the Twentieth Century* (pp. 189–214). Cambridge University Press.
- Barrow, J. D. (1992). *Pi in the sky: Counting, thinking, and being*. Oxford University Press.
- Barrow, J. D. (2002). *The constants of nature: From alpha to omega—the numbers that encode the deepest secrets of the universe*. Pantheon Books.
- Barrow, J. D. (2007). *New theories of everything: The quest for ultimate explanation*. Oxford University Press.
- Baron, L. D. (2008). Chirality and life. *Space Science Reviews*, 135,

187–201.

- Bateson, P. (2017). *Behaviour, development and evolution*. Cambridge University Press.
- Bauman, Z. (2000). *Liquid modernity*. Polity Press.
- Bergson, H. (2001). *Time and free will: An essay on the immediate data of consciousness* (F. L. Pogson, Trans.). Dover Publications. (Original work published 1889)
- Berlyne, D. E. (1971). *Aesthetics and psychobiology*. Appleton-Century-Crofts.
- Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: A theory of human image understanding. *Psychological Review*, 94(2), 115–147.
- Blackmond, D. G. (2010). The origin of biological homochirality. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 2(5), a002147.
- Bloor, D. (1991). *Knowledge and social imagery* (2nd ed.). University of Chicago Press.
- Bohr, N. (1934). *Atomic theory and the description of nature*. Cambridge University Press.
- Bonner, W. A. (1991). The origin and amplification of biomolecular chirality. *Origins of Life and Evolution of the Biosphere*, 21(2), 59–111.
- Boorman, S. A., & Levitt, P. R. (1980). The genetics of developmental canalization. *Genetics*, 95(3), 623–644.
- Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A social critique of the judgement of taste* (R. Nice, Trans.). Harvard University Press.
- Bourdieu, P. (1990). *The logic of practice* (R. Nice, Trans.). Stanford University Press. (Original work published 1980)
- Bourdieu, P., Chamboredon, J.-C., & Passeron, J.-C. (1991). *The craft of sociology: Epistemological preliminaries* (R. Nice, Trans.). Walter de Gruyter. (Original work published 1968)
- Broussard, M. (2018). *Artificial unintelligence: How computers misunderstand the world*. MIT Press.
- Bruce, V., Green, P. R., & Georgeson, M. A. (2014). *Visual perception: Physiology, psychology and ecology* (4th ed.). Psychology Press.
- Butterfield, J., & Isham, C. J. (1999). On the emergence of time in quantum gravity. In J. Butterfield (Ed.), *The arguments of time* (pp. 111–168). Oxford University Press.
- Butler, J. (2004). *Precarious life: The powers of mourning and violence*. Verso.

- Caputo, J. D. (1997). *Derrida and religion: Otherness and the name of God*. Indiana University Press.
- Carroll, S. (2010). *From eternity to here: The quest for the ultimate theory of time*. Dutton.
- Cartwright, N. (1983). *How the laws of physics lie*. Oxford University Press.
- Cartwright, N. (1999). *The dappled world: A study of the boundaries of science*. Cambridge University Press.
- Chaitin, G. J. (2005). *Meta math! The quest for Omega*. Pantheon Books.
- Clark, A. (2013). *Mindware: An introduction to the philosophy of cognitive science*. Oxford University Press.
- Corballis, M. C. (2014). Left brain, right brain: Facts and fantasies. *PLoS Biology*, 12(1), e1001767.
- Deleuze, G. (1994). *Difference and repetition* (P. Patton, Trans.). Columbia University Press. (Original work published 1968)
- Deleuze, G., & Guattari, F. (1987). *A thousand plateaus: Capitalism and schizophrenia* (B. Massumi, Trans.). University of Minnesota Press. (Original work published 1980)
- Dennett, D. C. (1991). *Consciousness explained*. Little, Brown and Company.
- Derrida, J. (1976). *Of grammatology* (G. C. Spivak, Trans.). Johns Hopkins University Press.
- Descartes, R. (1996). *Meditations on first philosophy* (J. Cottingham, Trans.). Cambridge University Press. (Original work published 1641)
- Eco, U. (2004). *On beauty* (A. McEwen, Trans.). Secker & Warburg.
- Fitch, V. L., & Cronin, J. W. (1981). CP Symmetry violation in the neutral kaon decay system. *Scientific American*, 245(1), 68–79.
- Foucault, M. (1970). *The order of things: An archaeology of the human sciences*. Vintage Books.
- Gleiser, M., & Thorarinsson, J. (2006). Prebiotic homochirality as a critical phenomenon. *Origins of Life and Evolution of the Biosphere*, 36(5–6), 501–505.
- Gigerenzer, G., Todd, P. M., & the ABC Research Group. (1999). *Simple heuristics that make us smart*. Oxford University Press.
- Gödel, K. (1931). Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. *Monatshefte für Mathematik und Physik*, 38(1), 173–198.
- Greene, B. (2004). *The fabric of the cosmos*. Vintage.

- Hallgrímsson, B., & Hall, B. K. (Eds.). (2011). *Epigenetics: Linking genotype and phenotype in development and evolution*. University of California Press.
- Heidegger, M. (1962). *Being and time* (J. Macquarrie & E. Robinson, Trans.). Harper & Row. (Original work published 1927)
- Kant, I. (1998). *Critique of pure reason* (P. Guyer & A. W. Wood, Trans.). Cambridge University Press. (Original work published 1781)
- Kauffman, S. A. (1993). *The origins of order: Self-organization and selection in evolution*. Oxford University Press.
- Kolb, E. W., & Turner, M. S. (1990). *The early universe*. Addison-Wesley.
- Kondepudi, D. K., & Nelson, G. W. (1985). Chiral symmetry breaking in nonequilibrium systems. *Physical Review Letters*, 55(9), 983–986.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh*. Basic Books.
- Livingstone, M. S. (2002). *Vision and art: The biology of seeing*. Harry N. Abrams.
- Maurer, D., Le Grand, R., & Mondloch, C. J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(6), 255–260.
- Mukhanov, V. (2005). *Physical foundations of cosmology*. Cambridge University Press.
- Nersessian, N. J. (2008). *Creating scientific concepts*. MIT Press.
- Noether, E. (1918). Invariante Variationsprobleme. *Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse*, 235–257.
- Palmer, A. R. (1996). From symmetry to asymmetry. *PNAS*, 93(25), 14279–14286.
- Peskin, M. E., & Schroeder, D. V. (1995). *An introduction to quantum field theory*. Addison-Wesley.
- Pigliucci, M. (2001). *Phenotypic plasticity: Beyond nature and nurture*. Johns Hopkins University Press.
- Plasson, R., Bersini, H., & Commeyras, A. (2004). Recycling Frank. *PNAS*, 101(46), 16733–16738.
- Prigogine, I., & Stengers, I. (1984). *Order out of chaos*. Bantam Books.
- Rawls, J. (1999). *A theory of justice* (Revised ed.). Belknap Press.
- Reichenbach, H. (1956). *The direction of time*. University of

- California Press.
- Rosen, R. (1991). *Life itself*. Columbia University Press.
- Rovelli, C. (2017). *Reality is not what it seems*. Riverhead Books.
- Sakurai, J. J., & Napolitano, J. (2017). *Modern quantum mechanics* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Shestov, L. (1968). *Athens and Jerusalem* (B. Martin, Trans.). Ohio University Press. (Original work published 1937)
- Smolin, L. (2006). *The trouble with physics*. Houghton Mifflin.
- Smolin, L. (2013). *Time reborn*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Soai, K., Shibata, T., Morioka, H., & Choji, K. (1995). Asymmetric autocatalysis. *Nature*, 378(6559), 767–768.
- Sperber, D., & Wilson, D. (1995). *Relevance: Communication and cognition* (2nd ed.). Blackwell.
- Taylor, C. (1989). *Sources of the self: The making of the modern identity*. Harvard University Press.
- Tillich, P. (1951). *The courage to be*. Yale University Press.
- Turing, A. M. (1936). On computable numbers. *Proceedings of the London Mathematical Society*, s2-42(1), 230–265.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty. *Science*, 185(4157), 1124–1131.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind*. MIT Press.
- Viedma, C. (2005). Chiral symmetry breaking during crystallization. *Physical Review Letters*, 94(6), 065504.
- Weinberg, S. (1977). The problem of mass. *Transactions of the New York Academy of Sciences*, 38(1), 185–201.
- Weinberg, S. (1995). *The quantum theory of fields* (Vols. 1–3). Cambridge University Press.
- Whitehead, A. N. (1978). *Process and reality*. Free Press. (Original work published 1929)
- Wigner, E. P. (1960). The unreasonable effectiveness of mathematics. *Communications on Pure and Applied Mathematics*, 13(1), 1–14.
- Wimsatt, W. C. (2007). *Re-engineering philosophy for limited beings*. Harvard University Press.
- Zee, A. (2010). *Quantum field theory in a nutshell* (2nd ed.). Princeton University Press.