

Ekeland I. The Best of All Possible Worlds. Mathematics and Destiny. Chicago; London: The University of Chicago Press, 2006. 207 p.

Автор книги – известный математик, в третий раз выступивший в качестве популяризатора своей науки, а также физики и механики; работа в основном рассчитана на интересующихся этими областями знания¹. Книга является хорошим (по крайней мере в литературном смысле), переводом с французского издания 2000 г. и открывается фразой, свидетельствующей о литературном вкусе самого автора и созвучной с его окончательным выводом (см. конец рецензии): «Оптимист верит, что наш мир – наилучший из всех возможных миров, а пессимист опасается, что так оно, возможно, и есть».

Книга начинается с оценки значимости открытой Галилеем изохронности

¹ Вот его первые две научно-популярные книги, вышедшие в том же издательстве: *Ekeland, I. Mathematics and the Unexpected*. Chicago; London, 1988 и *Ekeland, I. The Broken Disc*. Chicago; London, 1993. Первая из них по мнению К. Тхоня является «основательным математическим сообщением в литературной форме» (<http://www.zentralblatt-math.org/zmath/en/advanced/?q=an:0744.00013&format=complete>). Она охватывает небесную механику по И. Ньютону, проблему устойчивости солнечной системы в связи с проблемой трех тел (А. Пуанкаре), понятия о хаосе и теории катастроф. Во второй книге, с которой нам удалось ознакомиться, описываются исторические события (в том числе – в Скандинавии), исход которых определился случайно, имитация случая и снова хаос и экспоненциальная неустойчивость. Нет связи этого материала с попытками определить случайность конечных и бесконечных числовых последовательностей (ее нет и в рецензируемой книге) и допущено несколько неточностей.

колебаний маятника (при известной (и небольшой) амплитуде колебаний) и чисто теоретической возможности измерения кратчайших отрезков времени при помощи крохотных маятников, что в некотором смысле уравнивает время и пространство. Далее, высказав более чем спорное утверждение, что объединение алгебры и геометрии в аналитической геометрии Декарта стало «созданием современной математики» (с. 25), автор переходит к своей основной теме. Лейбниц заявил, что возможно все, что не противоречиво ни само по себе, ни в сочетании со всем остальным, и что божественный выбор действительного мира был основан на степени его совершенства.

П.-Л. Мопертюи сделал следующий шаг, касавшийся исключительно оптических процессов, дав одну из первых формулировок принципа наименьшего действия (условие экстремальности интеграла скорости по пройденному пути на истинных лучах) и объявив его основой выбора. Им же Мопертюи обосновал закон Снелла для случая преломления света на границе воздуха и воды, но ошибочно посчитал при этом, что в воде свет распространяется быстрее, чем в воздухе. Л. Эйлер обобщил принцип Мопертюи, применил его к исследованию важных проблем механики и физики и внес соответствующие идеи в математику, создав вместе с Лагранжем основы вариационного исчисления; брахистохрону автор упомянул лишь в других местах книги.

Автор описывает и дальнейшую историю указанного принципа, т. е. исследования У. Гамильтона и К. Г. Якоби (но не М. В. Остроградского, а соответствующие работы Ж.-Л. Лагранжа он уже не считает существенными) с заменой наименьшего действия на его стационарность, притом в фазовом пространстве. Религиозные и философские взгляды Мопертюи на свой принцип были забыты, взамен появилось мнение А. Пуанкаре и Э. Маха, которые вообще заявили, что наука не имеет отношения к истине².

Большое внимание в этой части книги уделено распространению света; так, описано отражение света от сферического зеркала (П. Дарси, 1752), которое в определенном случае происходит не по кратчайшему пути. Остается неясным: где же здесь стационарность действия? Переходя к движению твердого тела, автор поясняет изложение движением шара при игре в бильярд на эллиптическом и неэллиптическом столе и появлением во втором случае хаотических траекторий. Возникновение теории хаоса он (с. 103) связывает с исследованием

²Добавим: Пуанкаре считал, что не было смысла спорить об истинности кинетической теории газов, важна лишь ее плодотворность, (см. *Sur la théorie cinétique des gaz* (1894) // *Poincaré, H. Oeuvres*. Т. 10. Paris, 1954. Р. 246). Этот крупнейший ученый, которого автор (с. 77) всё же напрасно назвал «возможно величайшим математиком XX в.», явился таким образом отцом конвенционализма. В духе Пуанкаре высказался еще раньше Ферма по поводу распространения света, а позже – Бор в связи со случайностью в микромире (с. 57). Судьбы на знаменитом процессе Г. Галилея (с. 44) заявили, что он поступил вопреки математикам, которые «никогда бы не стали приписывать физической истинности математической гипотезе». Андреас Оссиандр, неподписавшийся автор предисловия к книге Коперника действительно отказался от подобной мысли, но на кого еще могли бы судьбы сослаться? И всё-таки здесь просматривается идея о независимости математики от природы.

проблемы трех тел Пуанкаре в 1892–1899 гг.

На том же примере автор вводит малоизвестный «принцип неопределенности в классической механике» М. Л. Громова (1980), вызванной погрешностью начальных данных, которая в некотором смысле не может быть уменьшена. И вот его основной вывод (с. 128): в микромире господствует случайность, и действительные траектории частиц соответствуют принципу стационарности действия (Р. Ф. Фейнман), на обычном же уровне правилом является хаос. Тут задаешься вопросом: чем хаотическое движение отличается от случайного, а хаос – от случайной величины или функции? Автор не дает никакого ответа; хуже того, он (с. 125) сравнивает хаотическую траекторию с игрой в кости! Не лучше выглядит эвристическое, т. е. научно-популярное определение хаоса, найденное нами в литературе, поскольку оно полностью применимо, например, к броску монеты: *детерминированно протекающее явление, которое, однако, в сильнейшей степени зависит от начальных условий*. Подходящего определения нам не известно.

Дальнейшие главы посвящены теории эволюции Ч. Дарвина (по необходимости – качественной) и её положению в современном мире. Эволюцию автор рассматривает не как оптимизацию, а как стремление к некоему равновесию между видами, Менделя же он не упоминает. Мы сами³ представили эту теорию как качественную модель стохастического процесса для каждого вида в отдельности. Каждая особь характеризуется размерами тела,

³*Sheynin, O. B. On the History of the Statistical Method in Biology // Archive for History of Exact Sciences. Vol. 22. No. 4. 1980. § 5.1. Краткое изложение: Шейнин, О. Б. К истории статистического метода в естествознании // Историко-математические исследования. Вып. 22–23. 1980. С. 392–393.*

его частей и органов, т. е. координатами в n -мерном евклидовом пространстве. Эволюция состоит в вероятностном последовательном приближении каждого последующего поколения к оптимальному подпространству (которое перемещается в пространстве с изменением условий существования). Уместно было бы вспомнить и об ошибочной теории самозарождения простейших организмов, которой придерживался еще Ж.-Б. Ламарк, т. е. о том, какое серьезное значение придавалось случайности в биологии еще до Дарвина.

Переходя к человеческому обществу, автор обсуждает серьезнейшие опасности (глобальное потепление, гонку вооружений), поясняет принципы теории игр, хотя лишь на примерах небольших коллективов, и приводит интересные соображения (с. 168 и 180–183). Так, одной из важнейших задач нашего времени должно быть усовершенствование демократии, «худшей формы правления за исключением всех остальных» (У. Черчилль); наука должна помочь обществу в этом, иначе религиозные фанатики «приведут нас ко взаимному уничтожению». И, наконец (с. 180), «Бог удалился, оставив человечество в одиночестве в том мире, который оно не выбирало». Неудивительно, что Эжеланд рекомендует читателям знакомиться с творчеством польского писателя Станислава Лемма, автора социально направленных научно-фантастических произведений.

Отметим теперь малоизвестные факты, также указанные автором, помимо упомянутых нами выше. «Первую задачу на оптимизацию» решил И. Ньютон, определив форму пули, сводящую к минимуму сопротивление воздуха. Вполне удовлетворительной процедуры голосования при наличии нескольких кандидатов не только не известно (в частности, дефектны рекомендации М.-Ж. Кондорсе и Ж.-Ш. Борда), но

не существует и в принципе, а возвращение столицы Германии в Берлин было одобрено в 1991 г. в результате принятой системы голосования в парламенте. Есть и ошибка: в открытии и исследовании солнечных пятен (с. 34) Галилей должен разделить заслугу с Х. Шейнером⁴, что, видимо, не было известно автору. Более того, Александр фон Гумбольдт считал весьма вероятным, что эти пятна наблюдались при особых условиях погоды «даже нецивилизованными нациями»⁵, например, в Перу, а Марко Поло, как-то между прочим, без всяких комментариев, сообщил, что они были на самом деле известны китайским астрономам⁶.

Серьезным недостатком книги является неудовлетворительность библиографического подкрепления фактов. Так, цитируя Ферма, автор (с. 57) сослался лишь на его собрание сочинений, а во многих важных случаях вообще сообщил лишь год исследования (например, Громова, см. выше). В общем, мы полагаем, что книга интересна и поучительна; автор притом не поленился вставлять попутные пояснения. К описанным выше примерам можно добавить, что, рассуждая, например, о роли случайности в истории и вспомнив знаменитое высказывание Паскаля «Если бы нос Клеопатры был покорооче, лик земли был бы иным»; он сообщил, что именно произошло бы при этом. И все-таки действительно хорошей научно-популярной книгой мы бы его сочинение никак не назвали.

О. Б. Шейнин

⁴ Daxecker, F. *The Physicist and Astronomer Christopher Scheiner*. Innsbruck, 2004.

⁵ Humboldt, A. *Kosmos*. Vol. 4. New York, 1858. P. 64 note. Английский перевод пятитомного немецкого издания 1845–1862 гг.

⁶ Jennings, G. *The Journeyer* (1319). London, 1985. P. 648. Несмотря на это заглавие, Дженнингс является лишь переводчиком (с итальянского) *Книги Марко Поло* 1298 г.