О ПРИРОДЕ СЛУЧАЙНОСТИ. РОЖДЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Ю. В. Чайковский

Феликсу Владимировичу Широкову,
когда-то приоткрывшему мне мир математики

Мир ли так устроен, что в глубине явлений лежат некие случайностные механизмы, или мы сами повсюду выискиваем случайности, вероятности и средние? Что такое случайность? Что такое вероятность? В прошлом ходячие ответы на эти вопросы не раз менялись.

Самое широкое понимание случайности в математике звучит так: «Событие A, которое при осуществлении комплекса условий S иногда происходит, а иногда не происходит, называется по отношению к этому комплексу условий *случайным*» [7, с. 252]. Увы, им пользуются только философы, но не математики; математические руководства обычно упоминают только «случайное событие» теории вероятностей (ТВ).

В «Математической энциклопедии» (1985) лишь два определения касаются случайности: «Случайное событие – любая комбинация исходов некоторого опыта, имеющая определенную вероятность наступления» и «Вероятностей теория – математическая наука, позволяющая по вероятностям одних событий находить вероятности других». Если так, то к ТВ не может быть претензий о смысле случайности, но нужна какая-то более общая «наука о случайном»; для нее недавно предложен термин «алеаторика», от латинского alea – игральная кость, азартная игра, риск, случайность [10, 1988], но он не вполне удачен, поскольку латинское «aleator» означает только «игрок в кости», а алеаторикой именуют иногда особый род легкой музыки. Более подходит, по-моему, слово *алеатика*. Ниже будет речь о первых ростках алеатики и их философском осмыслении.

1. РАЗЛИЧНЫЕ СЛУЧАЙНОСТИ

Если определенной вероятности у события нет («событие возможно, но вот и всё» [20, с. 122]), то разве событие нельзя называть слу-

© Ю. В. Чайковский, 1996

чайным? Могут возразить, что в математике речь идет не о природном событии, а лишь о термине ТВ; но что значит тогда «некоторый опыт»? Из какой теории этот термин? У философов иногда бывает получше. Например: «Случайность – отражение в основном внешних, несущественных, неустойчивых, единичных связей действительности; выражение начального пункта познания объекта; результат перекрещивания независимых причинных процессов, событий; способ превращения возможности в действительность, при котором... имеется несколько различных возможностей,.. но реализуется только одна из них» (Филос. энц. словарь, 1983). Удивляет лишь отсутствие в статье ссылки на понятие вероятности.

Оказывается, у этого взаимного невнимания есть давняя историческая традиция, хорошо отражающая трудную судьбу проблемы случайности.

«Общая литература по нашей теме отсутствует», – заключил такой эрудит, как О. Б. Шейнин [19, с. 4]. Пусть от его взора и ускользнула интересная книга японского философа Шузо Куки [31], но Шейнин в целом прав – проблема случайности как таковой почти не разработана.

Начнем с двух простых примеров. Первый стар, как мир. Если вы хотите бросить монету один раз, то никто не сможет предсказать, какой стороной она упадет, но если вы бросите ее 500 раз, то любой скажет: она упадет гербом приблизительно 250 раз, поскольку вероятность выпадения герба равна 1/2. А знающий математику даже объяснит, в каком смысле понимать слово «приблизительно».

Однако почему так получается? Почему из непредсказуемых событий складывается предсказуемое? Где скрыта закономерность, не видимая ни в одном бросании, но видимая в их совокупности – в самой ли монете, в процедуре ли бросания или в свойствах больших чисел? Оказывается, регулярность (устойчивость частот) складывается из всего вместе.

Другой пример помоложе: будем вычислять $\sqrt{2}$. Всем известно, что это число – иррациональное, т.е. выражается бесконечной непериодической десятичной дробью. Замечательно, что знаки этой дроби случайны в том смысле, что появление на данном месте (в данном знаке после запятой) той или иной цифры не зависит от того, какая цифра стоит на предыдущем месте. Вероятность появления любой цифры в любом данном (еще не вычисленном) знаке равна 1/10. Однако случайности тут нет в том смысле, что каждый знак можно однозначно вычислить.

Немецкий астроном, математик, физик и философ Иоганн Ламберт, заметив этот факт, заявил, что тем самым «случайность есть не только в мире, но и в математике», что «в этих цифрах есть порядок связности [l'ordre de liaison] и что каждая с необходимостью расположена на своем месте; но очевидно также, что совсем нет порядка сходства [l'ordre de ressemblance] и что они следуют как случайные бросания». По его мнению, от ТВ будет мало пользы, пока математики не научатся различать эти два вида порядка [32, с. 330-331].

Выяснив, что общего между этими двумя примерами, мы поймем, что такое простая случайность, измеряемая через вероятность. Одна-

ко вероятность, как можно прочесть в учебнике по ТВ, вводится только там, где наблюдается устойчивость частот; в то же время сам феномен случайности гораздо более широк.

Так, все планеты обращаются вокруг Солнца в одну сторону и все, кроме Венеры и Урана, в ту же сторону и вращаются вокруг своих осей. Любая теория эволюции Солнечной системы исходит из этой однонаправленности как закономерности, которую надо объяснить, тогда как особенности Венеры (вращается в обратную сторону) и Урана (вращается «лёжа на боку») рассматриваются как случайности, происшедшие в силу каких-то однократных древних возмущений, нарушивших действие общего закона. Ситуация всех устраивает, хотя о частотах возмущений сказать решительно нечего. А ведь если признать эти особенности неслучайными, то придется строить совсем другие теории эволюции. (Более подробно об этом см. в [14].) Бывает наоборот: частота есть, но она неустойчива, и потому ее анализ с помощью вероятностей ничего путного не дает. Такова вся статистическая лингвистика. (Анализ см. в [2].)

Причина неустойчивости частоты слова в тексте достаточно ясна: всякий текст является системой, поэтому каждое употребление слова определяется единым для текста смыслом, а вовсе не случайным исходом статистического опыта. Но ведь иррациональное число – тоже система, тоже целостность. (Вспоминается такой афоризм: «Всё существующее существует в силу единства» – Плотин. Эннеады. VI. 9, 1.) Только поняв, в чем отличие систем, дающих устойчивые частоты встречаемости своих элементов, от систем, такой устойчивости не дающих, мы приблизимся к пониманию природы случайности.

С вопросом о существовании вероятности тесно связан другой: что такое вероятность сама по себе? Всегда ли под этим словом понимается (хотя бы данным автором) одно и то же? К сожалению, нет: математик может, в зависимости от контекста, понимать ее как степень правдоподобия, как частоту, как меру или как предрасположенность. Но увы, математики не любят задумываться о природе изучаемых ими объектов, молчаливо полагая, что это должен делать кто-то другой. Кто именно?

В вопросах вероятности вышло так, что решать просто некому: математики уверены, что по принятии аксиоматики Колмогорова суть случайности им ясна, а ученые других специальностей вынуждены им верить или нет, ибо не владеют аппаратом. Но при каких условиях объекты, удовлетворяющие сигма-алгебре Колмогорова, существуют? Описывает ли она случайность? Существует же мнение, что вероятность есть всего лишь очередная «редукция случайного к неслучайному» [21, с.33], и высказывают его почему-то знатоки истории науки.

Американские методологи, рисуя отношение «идеальных математиков» к базовым понятиям, пишут: «Что здесь значит слово “существуют”? – этот вопрос никогда не приходит в их головы; о смысле этого слова можно только догадываться, наблюдая работу клана профессионалов» [5, с.119]. Так обстоит дело и со случайностью – наблюдая работу математиков, легко видеть: обычно они просто игно-

рируют те объекты, где характер случайности не дает ввести вероятность. Ясно видел границу круга задач «вероятностной случайности» А. Н. Колмогоров [7]: вероятность можно ввести там, где налицо устойчивые частоты повторения случайных событий; но и он не сказал, как быть вне этого круга. Ответ невозможен без хотя бы краткого экскурса в историю.

Дело не только в том, что всякая проблема яснее видна, когда известны ее становление и ранние формулировки, – эта функция истории науки теперь достаточно известна. Главное видится в другом – в поиске утерянных альтернатив. Надо отбросить традицию начинать историю науки о случайном с рождения ТВ (с переписки Б. Паскаля и П. Ферма в 1654 г.), а все размышления предыдущих двух тысяч лет опускать или сводить к нескольким античным цитатам, никак не связанным с остальным текстом.

Такая традиция просто лишает нас возможности понять суть дела, поскольку как раз рождение ТВ и явилось моментом фактического окончания серьезной дискуссии о природе случайности. Обсуждать стали более частную проблему – «природу вероятности», обсуждали триста лет и добились в XX в. огромного успеха. Но теория почему-то работает в одних областях, не работает в других, и никто не может толком указать границ ее применимости [1]. Как тут не вспомнить мнение историков (см.: [21, с. 32]), что «теория вероятностей не имеет ничего общего с вероятностью и, тем более, со случайностью»!

По моему опыту, серьезные мысли о природе случайности можно найти лишь у авторов, владеющих историческим взглядом на проблему. Остальные переписывают друг друга, уточняя нюансы, но не сдвигая с места суть проблемы: что такое случайность, как она связана с вероятностью, какие бывают типы случайностей и вероятностей, как работать со случайностью, не имеющей вероятности. Но и сама по себе история даёт мало, здесь нужен историко-философский анализ. Суть его должна, на мой взгляд, состоять в поиске ключевых моментов развития алеатики, в выявлении основных альтернатив, из которых в прошлом производился выбор путей развития. Лишь после такого анализа можно надеяться понять, из какого понятийного тупика следует выбираться, каким из забытых альтернатив следовать. Оставляя в стороне философию Востока, мне неизвестную, начнем с беглого знакомства со случайностью в Древней Греции.

2. РАЗЛИЧНЫЕ СМЫСЛЫ СЛУЧАЙНОСТИ У ГРЕКОВ

Греки хорошо знали две случайностные процедуры – азартные игры и жеребьёвку, но вряд ли в древности кто-нибудь понимал их как выбор одного из *равновозможных* вариантов – дошедшие до нас древние игральные кости на удивление несимметричны, а правила игр задавали выигрыши без связи с их вероятностями [11]. Бросание кости или извлечение жребия всегда было вопросом, заданным судьбе [13].

Для обозначения случайности греки пользовались многими словами, постепенно менявшими смысл, так что анализ их высказываний без учета эволюции самих слов дает мало. Например, основной в фи-

лософском анализе случайности термин τύχη первоначально обозначал именно судьбу и богиню судьбы Тюхэ. Первое дошедшее до нас его употребление – стих Архилоха, переведенный В. Вересаевым так:

Всё человеку, Перикл, судьба посылает и случай.

В подлиннике же значится: αναγκη και τύχη, что, учтя теистические взгляды поэта, надо бы прочесть как плеоназм[1] «неизбежность и судьба». Аналогичны и другие ранние примеры, начиная с «семи мудрецов», живших вскоре после Архилоха: их афоризмы со словом τύχη переводят как «Удаче молись» (Клеобул) и «...благодарен судьбе» (Фалес). Спустя столетие слово τύχη впервые стало употребляться в двух смыслах – как судьба и как случайное стечение обстоятельств (у Софокла); и лишь еще через сто лет потеряло связь с понятием судьбы (у Аристотеля).

Рассуждения о роли случайности в мире появились задолго до попыток хоть как-то определить саму случайность. Видимо, первым ввел ее в философскую картину мира Эмпедокл (V в. до н.э.), через сто лет после Фалеса, ввел потому, что не смог построить свою систему мира на чисто механических принципах. Случайность у Эмпедокла носит самый смутный характер; так, во фрагменте B 52 ([24] и другие издания) о космогоническом потоке эфира сказано, что он

Просто случайно летел – когда так, а когда и иначе.

Слово «случайно» συνὲκύρση, образованное от κῦρέω – «натыкаться», «случаться», «оказываться» – первое дошедшее (благодаря стиху) до нас обозначение нашего феномена. Первое обозначение в прозе на сто лет моложе и принадлежит Левкиппу (фрагмент B 2): «Ни одна вещь не возникает случайно (μάτην), но все – со смыслом и по необходимости». Слово μάτην буквально означает «попусту, без цели». Как видим, в первой цитате случайность понята как неожиданность, а во второй – как отсутствие цели.

Возможно, что уже во времена Эмпедокла случайность признавалась натурфилософами. Об этом есть свидетельство у довольно позднего (I век) доксографа (собирателя мнений), известного как Псевдоплутарх. Параграф «Почему у одних родителей дети похожи на них, а у других нет» начат у него фразой: «По мнению большинства врачей, дети получаются непохожими [на родителей] случайно и самопроизвольно (τυχικωῦ και αὐτομάτως) когда душа входит в семя мужское и женское» [23, с. 423]. Тут тоже плеоназм, но он фиксирует новый смысл слова τύχη как синонима слова αὐτομάτον, означавшего самопроизвольность (беспричинность). Хотя нельзя сказать, о какой эпохе в точности идет здесь речь, но поскольку Псевдоплутарх внутри параграфов всё располагал в хронологическом порядке, а за данным мнением следует абзац об Эмпедокле, можно уверенно сказать, что доксограф считал данное мнение очень старым.

Разумеется, о случайности врачи задумывались не только в связи с наследственностью. Главное было в том, что при одинаковых симптомах и лечении один больной выздоравливает, а другой – нет. И вот книга Гиппократа «Прогностика» начата словами: «Мне кажется,

что для врача самое лучшее – позаботиться о возможности предвидения», причем далее это предвидение трактуется без всякого элемента случайности, так, будто хороший врач при достаточном знании истории болезни может предсказать ее исход наверняка. Это характерно для раннего греческого мировоззрения (не различавшего судьбу и случай), но случайность то и дело просвечивает в конкретном материале. Вот для примера «Афоризмы» Гиппократа: в целом они выдержаны в духе строгой причинности, но не все.

Таков знаменитый первый афоризм: «Жизнь коротка, путь искусства долог, удобный случай скоропреходящ, опыт обманчив, суждение трудно...». Далее 31 афоризм (из 422) фиксирует отличие частого явления от редкого, в чем можно видеть первый подход к идее вероятности.

3. СЛУЧАЙНОСТЬ И ВЕРОЯТНОСТЬ

Наиболее для нашей темы важны пять афоризмов Гиппократа (Афоризмы: I, 1; II, 19, 27, 52; III, 19), где изложено отношение автора к случайности. Там сказано, что «в острых болезнях нельзя дать совершенно верных предсказаний», что не следует доверять единичным неожиданным удачам и неудачам, что «болезни, конечно, являются всякие при всяких временах года», но каждое время имеет свои преимущественные болезни (дан их список). Тут мы видим первые проблески статистического взгляда на мир, а именно – зачатки статистического понимания вероятности.

Вскоре о смысле и роли случайности заговорили в кругу Платона. Платон сперва не жаловал ее: «И вместо того чтобы приводить неопровержимые доказательства, вы довольствуетесь вероятностью, а ведь если бы геометр стал пользоваться ею в геометрии, грош была бы ему цена» (Теэтет, 162e), и противопоставлял истину правдоподобию (Федон, 92d; Федр, 272e). Затем в Академии появился юный Аристотель, начавший через несколько лет исследовать логику. Он писал при этом, что полноценное знание о случайном невозможно, поскольку «если случайное [συμβεβηκως, т.е. привходящее] не есть ни то, что бывает большей частью, ни необходимое, то для него не может быть доказательства» (Вторая аналитика. I. 30, 25). Здесь мы видим сразу и что-то вроде определения (случайное – то, что происходит достаточно редко), и некое мнение – что знание о случайном должно неизбежно носить характер второсортного.

Дальнейшая история показала, что оба великих мыслителя были не вполне правы: одну точную науку о случайном – ТВ, – удалось впоследствии построить. Однако для этого пришлось дать не только точное, но и, как мы увидим, очень узкое понимание самого феномена случайности.

Затем Аристотель обратился к анализу роли случайности в природе. Исследуя роль случайности в системах своих предшественников (в основном – Эмпедокла и Демокрита), Аристотель сформулировал три точки зрения на случайность: 1) то, о чем говорят «это случайно», но что на деле имеет определенную причину; 2) мир возник слу-

чайно, но затем всё протекает по регулярным законам; 3) случайность как недоступная пониманию закономерность (Физика. В 4). Комментируя их, Вильям Гатри отмечал, что для греков была очевидна «естественная необходимость, присущая каждому отдельному предмету», тогда как «их столкновение может быть случайно, хотя вызывается необходимостью». А третью точку зрения Гатри иллюстрировал изречением Демокрита: «Люди выдумали случайность, чтобы оправдать свою глупость» [26, с. 164, 419]. Последней идее, довольно поверхностной, суждена была долгая жизнь.

Демокрит заявлял, что мир подчинен строгой причинности, тогда как случайность – фикция, следствие нашего незнания. То был новый взгляд на случайность, противоречивший прежним взглядам на нее (как на неожиданность, беспричинность и бесцельность), но все они бытуют и поныне.

А́ для Аристотеля, «как он сказал в "Физике", было только два способа объяснять явления – случайность и целеполагание. Случайность не может быть ответственна за регулярность (за то, что происходит "всегда или по большей части"), следовательно регулярность должна быть результатом целевой причинности» [26, с. 159-160].

Согласно ван Бракелю, понимание случайности, установившееся на пятнадцать веков (от Аристотеля до Фомы Аквинского включительно), состояло в следующем: события и объекты «делятся на три класса: (1) те, о которых возможно определенное знание, (2) те, о которых возможно вероятностное знание, и (3) те, знание о которых невозможно». При этом нет никаких реальных оснований видеть в Аристотеле, Цицероне или Фоме «предвестников статистической интерпретации вероятности». Что касается самого термина «вероятность», то Аристотель понимал вероятное как близкое к достоверному: отличал то, что бывает редко (случайное), от бывающего часто (вероятного). Он умел отличать (говоря нашим языком) только происходящее с вероятностью много менее половины от происходящего с вероятностью много более половины [20, с. 123-127].

Понятия вероятности в близком к нашему смысле древность не оставила, со случайностью вероятность связана не была: слово «вероятный» (латинское probabilis) означало одно – «достойный веры».

Что касается столь привычного для нас феномена равновероятности, то он приводил греков в замешательство. Там, где не было оснований предпочесть один из вариантов, останавливалось не только их рассуждение, но, по их мнению, и само движение. Так, Анаксимандр (ученик Фалеса), впервые заявивший, что Земля – небесное тело, был уверен, что она висит неподвижно в центре мироздания, ибо «тому, что помещено в центре и равноудалено от всех крайних точек, ничуть не более надлежит двигаться вверх, нежели вниз или в боковые стороны». Аристотель (О небе, В 13) не отверг его довод (наоборот, нашел его остроумным), а возразил лишь: поскольку частицы земли падают к центру, то должна существовать другая (мы бы сказали – невероятностная) причина покоиться в центре.

Через 500 лет после Аристотеля философ-скептик Секст Эмпирик развил целое учение о «равносилии», под которым понимал «равенст-

во в отношении достоверности и недостоверности». Результатом равносилия было для скептиков «воздержание от суждения», т.е. тоже своего рода неподвижность [12, т.2, с.209].

Еще через тысячу лет аргумент Анаксимандра как бы возродился в форме знаменитой дилеммы «Буриданов осел»: находясь на равных расстояниях от двух одинаковых охапок сена, осел, якобы, должен умереть с голоду, ибо не имеет оснований для выбора между ними. Жан Буридан, французский физик и логик XIV в., которому традиция приписывает эту дилемму (в его трудах ее нет), в соответствии с аристотелевским мировоззрением считал, что каждый акт должен иметь свою причину, дилемма же показывала ограниченность этого мировоззрения, не давая, разумеется, реальной альтернативы.

Характерно, что еще через 350 лет великий новатор Лейбниц, нащупывая пути к созданию ТВ, продолжал рассуждать по Аристотелю; отрицая реальную возможность упомянутой дилеммы, он писал: «Универсум не имеет центра, и его части бесконечно разнообразны; следовательно, никогда не будет случая, когда всё на обеих сторонах станет одинаковым и будет производить на нас равное влияние» (Письмо к Косту «о необходимости и случайности»). То есть ослы якобы должны всегда выбирать правую охапку, если она чем-то хоть чуточку лучше (конечно, на деле они себя так не ведут). Тем не менее, именно Лейбниц ввел в оборот *принцип равновозможности* – основу ТВ [28]. Этот же принцип лёг и в основу того, что много позже было названо *статистическим мировоззрением.*

С этой точки зрения дилемма решается просто: в массовом опыте около половины ослов выберет правую охапку, а оставшаяся часть ослов – левую. Мы настолько уверены в исходе, что сам опыт нам даже неинтересен.

Но вернемся к Платону. По-видимому, вероятностная проблематика вошла в быт Академии, что видно по поздним диалогам Платона. «Удивительным образом, вся космология платоновского "Тимея" строится исключительно на понятии вероятности... Платон считает необходимым на каждом шагу указывать,.. что хотя боги и космос представляют собою бытие абсолютное, тем не менее мы-то, люди... можем представлять себе космос только на основе более или менее вероятных умозаключений», – писал А.Ф.Лосев [12, т.1, с.13]. Здесь речь шла о так называемой логической вероятности – о степени подтверждения некоторого мнения разнородными аргументами. В то же время до сих пор мы вели речь о статистической вероятности, т. е. о частоте наступления интересующего нас события при многократном повторении одного и того же опыта. (К сожалению, эти понимания часто смешиваются, о чем мы поговорим далее.)

В своем последнем диалоге «Законы» Платон уже смог, по мнению Гатри, признать роль случайности в порождении мира [27, с.95, 361]. Добавлю: изложив желаемые законы государства, Платон усомнился в том, что их сможет проводить в жизнь Собрание (т.е. правительство), состоящее из реальных, а не из идеальных, людей, о чем и сказал устами Афинянина:

«Согласно поговорке, друзья мои, истина лежит посередине. Если бы мы захотели рискнуть всем государственным строем, нам надо

было бы поступить так, как говорят игроки: либо выбросить трижды шесть, либо три простых игральных кости. Я хочу рискнуть вместе с вами...» И, напомнив свои взгляды на воспитание, провозгласил: «Пусть и члены нашего собрания будут у нас смешаны между собой с самым тщательным отбором и надлежащим образом воспитаны» (Законы, XII, 968e, 969b).

Комментаторы справедливо сочли пассаж неясным, но, по-моему, сюжет был не вполне ясен и 80-летнему автору. Ясно лишь, что этот сюжет нёс случайностную нагрузку и предлагал усредняющую процедуру. Видимо, в Академии тогда сложилось что-то вроде игрового жаргона, на который Платон и перешел, не имея более точного языка. Он, пользуясь знакомой ученикам лексикой, предлагал нечто, о смысле чего мы можем лишь догадываться. По-моему, он неуверенно намекал, что будущих правителей придется выводить скрещиванием, словно породу скота. Такое допущение проясняет странную реплику о том, что «риск здесь большой», но при удаче реформатор получит «величайшую славу и правильное устройство государства» (969a)[2]. Нам же важно отметить, что скрещивание – статистическая процедура, в которой вероятностный язык так же уместен, как в играх.

Чтобы закончить с античной вероятностью, надо вспомнить еще ту разновидность школы скептиков, которая позже получила имя «пробабилисты». Они полагали, что точное знание невозможно и что цель мудреца – наиболее вероятное (самое близкое к истине) знание[3]; выступали против самого принципа логического обоснования истины – никакое доказательство, якобы, невозможно, ибо ведет в бесконечность: каждое доказываемое положение основывается на другом, это – на третьем и т.д. Но какие-то представления нужны, и приходится искать вероятные точки зрения. Речь тут опять шла не о случайных событиях, а о логической вероятности.

Смешение различных пониманий вероятности продолжается до сих пор; и до сих пор бытует тот же, что у пробабилистов, прием: вместо поиска логических схем ссылаются на случайность и вероятность; особенно грешат этим космологи (*антропный принцип*) и дарвинисты (*принцип отбора случайных вариаций*). Зато античный пробабилизм дошел до понимания того, что вероятное может быть вероятным в разной мере. В форме пробабилизма проблема вероятности обсуждалась в XVII в., при рождении ТВ.

Наиболее нам интересен Карнеад (II в. до н.э.). У него находят три степени знания: «1) одни представления просто вероятны, 2) вторые и вероятны, и проверены (здесь переход к практике), 3) третьи и вероятны, и всесторонне проверены, а тем самым они почти (но только все же почти) несомненны» [18, с.167]. Фактически он высказал тот тезис, что хотя практика и не дает надежного знания, однако наши исходные представления берутся лишь из нее, причем альтернативой логическому «регрессу в бесконечность» служит практическая вероятность.

В целом же анализ феномена случайности шел в древности без попыток оценить вероятность наступления случайного события. Понимание вероятности как некоей меры случайности целиком при-

надлежит Новому времени. Однако, увлекшись вероятностями, Новое время надолго забыло о тех аспектах случайности, которые не связаны с вероятностью.

4. О СЛУЧАЙНОСТИ, НЕ ТРЕБУЮЩЕЙ ВЕРОЯТНОСТИ

После смерти Платона, покинув Афины, Аристотель сменил и круг научных интересов – вместо логики и физики занялся зоологией. Описывая органы тела, он задался вопросом о назначении каждого из них. Роль селезёнки была ему неизвестна (ходячее тогда представление о ней как об источнике «черной желчи» он, видимо, отвергал), и Стагирит привлек, как бы мы сейчас сказали, соображения симметрии: «Всё возникает в двойном числе. Причиной является разделение тела, которое, будучи двойственным, стремится к единому началу: имеется ведь верх и низ, перед и зад, право и лево... А относительно печени и селезенки по праву можно недоумевать. Причиной этого – то, что у животных, имеющих селезенку в силу необходимости, она покажется как бы побочной печенью; у имеющих же ее не по необходимости» она «чрезвычайно малая, как бы для отметки». Далее, «так как печень расположена больше на правой стороне, то [на левой] возникла селезенка, так что она в известной мере необходима для всех животных, но не очень». Это странное (в устах логика) заявление тут же кристаллизовано в парадокс: «Селезенка присуща животным, имеющим ее, в силу случайной необходимости (κατά συμβεβηκός ἐξ ἀνάνκης)» (О частях животных, 670 a 31).

Случайная необходимость здесь – реализация некоторого вполне определенного (неслучайного) правила, но правило может быть как реализовано в данном объекте, так и не реализовано, и в этом состоит случайность. В такой экстравагантной форме Аристотель подошел к проблеме плана строения организма, живо обсуждаемой биологами поныне.

Закон может быть реализован так, а может иначе – случайным образом, но каждая реализация может приводить только к своему необходимому итогу. (Приведу аналогию с нашей наукой: молекула воды может как диссоциировать, так и нет, но сама диссоциация возможна лишь на протон и гидроксил, а не на что-либо иное.) Случайность ограничена рамками необходимости, и наоборот – необходимость ограничена рамками случайности.

Близкое понятие отметил Гатри, описывая отношение греков к случайности: это – «необходимая случайность» (ἀναγκαία τύχη). Сперва оно попало в речь трагиков (Софокл, Эврипид), а затем – в диалог Платона (Законы, 806a). Для Гатри это – свидетельство архаичности эллинского мышления, которое плохо отличало судьбу от случая и которое нам трудно понять [26, с.164]. Это верно, но надо бы задаться вопросом, есть ли тут особое понимание случайности. Гатри отметил также в одном месте у Платона выражение «случайная необходимость» (καταφ τύχη ἐξ ἀνάνκης – Законы, 889 bc), однако здесь у Платона нет нового понимания случайности, есть же лишь очередной плеоназм (а именно тавтология, перевести которую можно как «по неизбежной судьбе»).

Следующим после Аристотеля философом, обратившим внимание на случайность,понимаемую не как вероятность, был Эпикур (III в. до н.э.). По его определению, «случайные свойства (συμπτώματα) не имеют ни природы целого, которое мы, беря его в совокупности, называем телом, ни природы свойств, постоянно сопутствующих ему, без которых нельзя представить тело» (Письмо к Геродоту, 70). Едва ли не первым он прямо заявил, что предсказания оправдываются из-за «случайного совпадения обстоятельств» (κατά συγκύρημα γίγνονται) (Письмо к Пифоклу, 115). По словам Цицерона (О границах добра и зла, I, 6), Эпикур «заявил, что атом якобы чуть-чуть отклоняется» в своем движении, отчего и «возникают сплетения, сочетания и сцепления атомов между собой, и в результате образуется мир и всё, что в нем содержится». Тем самым более древняя идея (о том, что наблюдаемое разнообразие вызвано случайным взаимодействием неслучайных процессов) дополнена: случай получил первичный, онтологический статус.

Можно подумать, что, как и ранние натурфилософы, Эпикур обожествлял случай (его подчас относят, вместе с Эмпедоклом, к предтечам Дарвина), но это не так: «Случай (τύχη) мало имеет отношения к мудрому: все самые большие и самые главные дела устроил разум» (Главные мысли, XVI). Этим эпикуровский атомизм выгодно отличался от демокритовского, где хоть и отрицалась случайность, однако тезис о бесцельных столкновениях атомов порождал у читателя мысль об основополагающей ее роли.

Атомизму Эпикура посвящена огромная литература, и мнения предельно различны: от уверенности, что весь он был «поверхностным просветительством» (В. Виндельбанд), до заявления, что «нельзя умолчать о поразительном совпадении принципиального содержания идеи Эпикура – Лукреция о спонтанном отклонении с так называемым "соотношением неопределенности" современной физики» (С. И. Вавилов [8]). Мне остается добавить, что в действительности о взглядах Эпикурса на случайность отклонения атомов неизвестно попросту ничего; сам термин «отклонение» (παρέγκλισις) лишь дважды упомянут доксографами [23, с.311] и только, а все остальное додумано комментаторами.

5. СЛУЧАЙНОСТЬ У РИМЛЯН

Немногим полнее осветил отклонение (clinamen) атомов Лукреций (О природе вещей II, 218):

> Собственным весом тела изначальные в некое время
> В месте неведомом нам начинают слегка отклоняться,
> Так что едва и назвать отклонением это возможно.
> Если ж, как капли дождя, они вниз продолжали бы падать,
> Не отклоняясь ничуть от пути в пустоте необъятной,
> То никаких бы ни встреч, ни толчков у начал не рождалось
> И ничего никогда породить не могла бы природа.

Зато тему роли малых отклонений блестяще развил современник

Лукреция и Цицерона неопифагореец Нигидий Фигул: «Повернув гончарное колесо с такою силою, с какою в состоянии был это сделать, он во время кружения его прикоснулся к нему два раза черною краскою с величайшею скоростию как бы в одном и том же месте. Когда движение колеса прекратилось, сделанные им знаки были найдены... на немалом расстоянии один от другого. Так точно, сказал он, при известной быстроте небесного круговращения, хотя бы один (заказчик гороскопа. – *Ю. Ч.*) после другого рождался с тою же скоростию, с какою я два раза прикоснулся к колесу, это делает большую разницу в пространстве небесном; от этого, пояснил он, оказывается весьма значительное различие в нравах и случайностях жизни двойней» (Августин. О граде Божием, кн. V, гл. III).

Это – единственная в древности попытка, какие мне известны, связать случайность и механику. Лишь через две тысячи лет та же мысль повторена и развита в «рулетке Пуанкаре» (о ней и ее модельной роли см. [31, с. 150]).

Поздняя античность оттачивала формулировки случайности. Например, «делом случая называют то, что не имеет никаких причин или происходит не в силу какого-нибудь разумного порядка; а делом судьбы – то, что случается в силу некоего неизбежного порядка, вопреки воле Божией и воле людской» (Августин. О граде Божием, кн. V, гл. I). Многие из тогдашних формулировок дожили в науке до XX в. Их анализ в связи с биологией см. [3, с. 52-77; 108-110; 179-181].

Прибывший из Афин в Рим неоплатоник Порфирий, комментируя логику Аристотеля, ввел (около 270 г.) систему классификации признаков, известную как «древо Порфирия», в которой любой объект имеет пять типов свойств – признаки рода и вида, видовое отличие, собственный признак и несобственный (случайный) признак [18, с. 413]. Здесь случайное (привходящее, accidentia) есть свойство, которое может как быть у объекта, так и не быть, не меняя этим его отношений к другим объектам (пример: лысина). Объясняя Порфирия, Боэций писал: акцидентальные различия «производят только инаковость (alteratio), но не создают чего-либо другого», а собственные (субстанциональные) отличия «не только изменяют вещь, но и делают ее другою (aliud)» [4, с. 79].

Если бы биологи в массе своей умели проводить это логическое разграничение, вряд ли мог бы возникнуть дарвинизм. Ведь его основное положение утверждает, что наблюдаемые различия между особями одной популяции являют собой материал (и притом неограниченный) для эволюции; т.е. индивидуальным случайным вариациям (акциденциям) приписан субстанциональный статус. На этот изъян критики указывали много раз, но Дарвин и его сподвижники, судя по всему, просто не поняли, в чем дело.

Около 400 г. блаженный Августин описал свою беседу с врачом, «стариком острого ума», который отвергал возможность предсказания будущего, а на вопрос, почему предсказания астрологов часто сбываются, отвечал, что «это делается силою случая, всегда и всюду действующего в природе», причем давал этому два совсем различных объяснения. Первое: «Если человеку, гадающему по книге поэта... часто

выпадает стих, изумительно соответствующий его делу, то можно ли удивляться, если человеческая душа по какому-то побуждению свыше... изречет вовсе не по науке, а чисто случайно то, что согласуется с делами и обстоятельствами вопрошающего». Второе: «Предсказатели не знают того, что произойдет, но, говоря о многом, натыкаются на то, что действительно произойдет» (Августин. Исповедь. IV, 7; VII, 8).

Первая позиция по сути отрицает случайность. Наоборот, второе объяснение врача на ней основано, но это вовсе не привычная нам случайность, имеющая частоту повторений, а случайное «побуждение свыше».

Августин стал «наблюдать за близнецами», чтобы убедиться, что идентичные условия рождения не дают идентичности судеб. Увы, вместо изложения этого статистического наблюдения, Августин лишь напомнил о различии судеб Исава и Иакова, библейских близнецов (там же, VII, 10), – исход наблюдения его не интересовал. Средневековье вступало в права.

Позже Августин бросил мельком: «мы знали близнецов, которые не только различались своею деятельностью... но и болезням подвергались различным». Теперь он полагал, что если предсказания сбываются, то – «по тайному внушению недобрых духов», т. е. опять стал отрицать случайность (О граде Божием, кн. V, гл. II, VII).

Через сто лет Боэций, «последний римлянин», изложил (в тюрьме, в ожидании казни) самую яркую и точную формулировку античного взгляда на случайность [4, с. 274-275]. В нынешних терминах она звучала бы так: случайность – не подлинное явление, а результат скрещения независимых друг от друга процессов, каждый из которых имеет вполне определенную (неслучайную) причину. Такое понимание случайности широко распространено до сих пор, хотя еще 60 лет назад Куки отметил его неполноту [31, с. 150], что ныне общепризнано.

6. ПЕРВЫЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОДХОДЫ

Средневековье включило античную проблематику в свою систему понятий, труды Августина и Боэция широко читались, но прогресса в понимании случайности не обнаружилось вплоть до Возрождения. Зато была поставлена новая проблема – численного анализа случайности.

Первая попытка подсчитать возможные исходы игры в три кости известна в X в. в Англии, а Франция (будущая родина ТВ) дала в XIII в. миру первый яркий результат, необходимый для ТВ: священник Ришар де Фурниваль изложил в стихах полный подсчет способов, тоже для трех костей, какими может реализоваться каждое число очков [30].

Вскоре случайностью и вероятностью заинтересовался великий теолог и философ Фома Аквинский. Историк Эдмунд Бёрн посвятил этому вопросу почти целую книгу [21], где счел Фому предтечей не только логической, но и статистической вероятности; другие историки видят у Фомы лишь логическую вероятность [20; 30].

Не будем вступать в спор – по-моему, гораздо интереснее то, что Фома мог читать Ришара и усвоить: Ришар в дни юности Фомы был лицом заметным (настоятелем строившегося Амьенского собора, круп-

нейшего во Франции), и рукопись его широко читалась. У Ришара налицо первый подход к *априорному* пониманию вероятности, т.е. к пониманию ее как отношения благоприятных исходов ко всем мыслимым исходам, причем исходы мыслятся как равновозможные. У обоих авторов мы видим общий ключевой термин – virtus (стойкость, энергия, сила), примененный для характеристики вероятности. Ришар обозначал им число способов, каким достигается данное число очков [30, с.13], а Фома – силу аргументации. Разделив, по Аристотелю, случайное (редкое) и вероятное (частое), Фома формулировал для вероятного: «чем интенсивнее сила (virtus) природы, тем реже она не достигает своего результата», причем как «в природных вещах», так и «в процессе размышления» мы находим некоторую степень достоверности [там же, с.12].

По-моему, Аквинат взял аргумент у новой теории (зарождавшейся теории азартных игр) для уточнения античной (логической) теории. Так это или нет – в любом случае надо признать, что ТВ на 400 лет старше, чем принято думать. Нам, однако, важен не приоритет, а суть дела: по-видимому, и в XIII, и в XVII в. подсчет числа комбинаций в игре интересовал философов не сам по себе, а как средство распространить идею численной оценки с «природных вещей» на «процесс размышления». Если так, то следует признать, что обсуждались тогда не зачатки будущей ТВ (как пишут историки), а *наиболее общие вопросы алеатики.*

При этом давнее смутное понимание логической вероятности вольно или невольно отождествлялось с новооткрытой чёткой игровой вероятностью, допускавшей расчет. Возникла путаница, бытующая по сей день. Ныне известно, что данные понятия относятся к различным феноменам, между которыми есть параллелизм, но не более. Логическое понимание вероятности от статистического отделил полвека назад Рудольф Карнап [см. 6, с.71]. Как отметил еще Джон Венн (первый логик, всерьез занявшийся частотами), к ТВ относится только та логика, которая изучает «не законы мышления, а законы вещей» [34, с.X].

Вернемся к истории вероятности. Известный статистик писал: «Колыбель исчисления вероятностей была, по-моему, вне сомнений, в Италии» [30, с.9]. При этом имелись в виду подсчёты числа исходов в духе Ришара, но они-то как раз были не совсем новы. Куда интереснее тогдашние размышления итальянцев о смысле случайности.

Около 1440 г. немецко-итальянский теолог и философ Николай Кузанский написал книгу «Об учёном незнании». Этим термином он обозначал многое, в том числе и пробабилизм: «суть вещей, истина сущего, непостижима в своей чистоте, и, хоть философы ее разыскивают, никто не нашел ее как она есть. И чем глубже будет наша учёность в этом незнании, тем ближе мы приступим к истине» (Об ученом незнании, 10). Трактуя случайное свойство привычным для перипатетиков образом (как привходящее), он тем не менее видел самый акт случайного выбора как некую самодовлеющую сущность: «У всякого творения от Бога единство, отличённость и связь со Вселенной,.. но что его единство осуществляется во множественности, отличённость – в смешении, а

связь – в разногласии, то это не от Бога и не от какой-то положительной причины, но потому, что так ему случилось быть» (там же, 99). Суждение для XV в. замечательно смелое.

Однако на вопрос – почему данный конкретный выбор произошёл так, а не иначе, он отвечал расплывчато. Вот, пожалуй, самое определенное суждение на сей счёт: «То, что этот мир произошёл из возможности на разумном основании, необходимо должно было получиться оттого, что у возможности была прилаженность[4] стать только этим миром... Так и Земля, и Солнце, и всё остальное: если бы они не таились в материи в неким образом определённой возможности, то не было бы большего основания, почему бы им скорее выйти в актуальность, чем не выйти» (там же, 138). Как видим, здесь для «выхода в актуальность» мало одной возможности, нужна еще некая «прилаженность», причем у чего она высока, то и выйдет наверняка. До вероятностного взгляда на мир тут еще далеко.

Многократно рассуждая о числах, философ ни разу даже не намекнул, что у случайности можно что-то измерить. Зато через полвека, в 1494 г. итальянский математик Люкас Пачоли как бы восполнил этот пробел. Он описал задачу «о разделе ставки»: как игрокам следует разделить банк, если игра прекращена ранее, чем было условлено? Пачоли предложил делить банк пропорционально очкам, набранным игроками в уже сыгранных партиях, независимо от числа оставшихся партий. Обычно это решение признают неверным («Пачоли решал эти задачи без учета вероятностных соображений» [9, с.29]), но такие выводы поверхностны – задача многоаспектна и допускает разные представления о справедливом разделе; так что «при любом способе решения задачи здесь найдутся поводы для споров», как верно заметил в 1556 г. математик Никколо Тарталья [там же, с.35]. По-моему, именно в подходах к этой задаче и выявились принципиально различные понимания феномена случайности.

Дело в том, что Пачоли рассматривал спортивные игры (стрельбу, мяч), где нельзя перечислить комбинации, поэтому мог исходить лишь из того, что сыгранные партии уже выявили способности игроков, каковым опытом и следует при разделе воспользоваться, т.е. делить банк пропорционально числу уже одержанных побед[5]. Последующие авторы, формально сохранив тематику (раздел ставки), анализировали азартные игры и потому строили свои решения иначе – перечисляя возможные исходы каждой партии и полагая, что возможности игроков в каждой из несыгранных партий равны[6], а потому тем больше мне причитается, чем меньше партий мне осталось играть до выигрыша всего банка.

Та же вычурная задача раздела ставки легла в основу знаменитой переписки Паскаля и Ферма (1654 г.), приведшей к рождению стандартной ТВ, и уже сам этот факт говорит о преемстве. Вопрос о нем, насколько знаю, не исследован, но, начиная с первого руководства по истории вероятностей (где ранние итальянские работы названы «грубыми примерами», не имевшими «ни критики, ни истории» [25, с.3]), принято всякое преемство игнорировать. Получается блестящая сказка о гениях, почти мгновенно создавших новую дисциплину.

История становления ТВ многократно описана, а нам интереснее другое: в те же годы шли споры о предрасположенности, позже на двести лет заглохшие. Один из них описал Лейбниц. В 1695 г. Пьер Бейль, рассуждая о «буридановом осле», писал: «Существует по крайней мере два пути, которыми человек может освободиться от обмана равновесия. Первый... состоит в прельщении себя приятной мечтой, будто каждый есть владыка самого себя и не зависит от объектов... При этом человек будет поступать следующим образом: хочу предпочесть это тому, потому что так мне хочется». Тут Лейбниц возражал: такие слова «уже выражают склонность (le penchant) к нравящемуся предмету» (Теодицея, 306), а не равновесие.

«Второй путь – тот, когда судьба или случай, [т.е.] жребий[7] решит дело» – писал Бейль, но и это не нравилось Лейбницу: «Это подмена вопроса, ибо тогда решать будет не человек» (Теодицея, 307). Не вдаваясь в существо их спора, отметим, что оба, как бы вторя Кузанцу, противопоставляли случайности предрасположенность (склонность).

Интерес к ней спорадически возникал и позже, анализ чего выходит за рамки данной статьи. А в нашем веке (1959 г.) К.Поппер прямо предложил понимать вероятность как предрасположенность (propensity).

7. ВЕРОЯТНОСТЬ И ЧАСТОТА. ПЕРВЫЙ УСПЕХ И ДЛИННЫЙ ТУПИК

Самым интересным среди итальянских авторов был Джироламо Кардано, давший в середине XVI в. науке о вероятностях главные идеи. В 1539 г. он опубликовал свое решение задачи о разделе ставки (назвав решение Пачоли нелепым), основанное на той мысли, что существенно не число одержанных данным игроком побед, а число побед, недостающее ему до выигрыша всего банка. Его доводы нынешний историк полагает невразумительными, однако признаёт, что они впервые носили вероятностный характер и что Кардано «видимо, попросту использовал симметрию между игроками» [29, с.36]. Именно замена идеи предрасположенности идеей симметрии и представляется мне исходной в становлении идеологии ТВ.

Около 1564 г. Кардано написал книжку «Liber de ludo aleae» (это заглавие можно перевести так: «Книга о том, как играть в кости» или «Книга о случайных играх»). Хотя основная ее часть посвящена описанию самих игр (не только в кости), разоблачению способов мошенничества и рассуждениям о судьбе, ее можно назвать первым трудом по ТВ. Она ждала публикации сто лет, но, по-видимому, современники знали ее содержание [28, с.54; 29, с.41]. Латинский подлинник см. в книге [22], а английский перевод Сиднея Гулда – в книге [33]. Перевод местами излишне модернизирован.

Логик Иан Хэккинг увидал у Кардано первую частотную концепцию вероятности [28, с.53-54]. Историк статистики Андерс Хальд, наоборот, пишет: «Странно, что Кардано, столь же практик, сколь и математик, не привел в “De ludo aleae” никаких опытных данных и даже ни одной относительной частоты» – и объясняет это тем, что Кардано, как и последующие ученые, «считал теорию вероятностей математической дисцип-

линой, основанной на аксиомах» [29 с.40]. Оба в какой-то мере правы хотя прямых статистических данных в книге нет, статистический дух ее пронизывает, а ключевые аксиомы, пусть и неявно, тоже присутствуют. Но главная заслуга Кардано носит, по-моему, мировоззренческий характер, чего историки до сих пор почти или вовсе не замечают.

Дело в том, что анализу обычно подвергают лишь те места книги Кардано, где речь идет о привычном нам материале – частотах и шансах. («Мы должны упомянуть лишь самые важные верные результаты и оставить без внимания многие неясные утверждения [Кардано] и ошибочные числовые примеры» [29, с.38]). Выискивание привычного материала незаметно ведёт к додумыванию за автора, к поиску у него наших нынешних взглядов, а при этом легко свести анализ к пародии. Так, Кардано, если верить Ойстейну Оре, оперировал с понятиями «вероятность» и «равные вероятности», но это основано лишь на модернизированном переводе Гулда. Например, там, где Кардано писал (как бы продолжая античную традицию «равносилия»), что событие «может равным образом как произойти, так и не произойти» [22, стл. 265 л], в переводе читаем, что событие может «встретиться или нет с равной вероятностью» [33, с.196]. Если поступать так, то легко найти у него и наши теоремы.

Например, отметив, что при игре в две кости существует 6 возможностей выпадения пары одинаковых очков (1 и 1, 2 и 2 и т.д.), что составляет 1/6 от общего числа (36) возможных здесь пар, Кардано добавил: «...При большом числе игр оказывается, что действительность весьма приближается к этому предположению». Тем самым, здесь использовано, хоть и не сформулировано, априорное понятие вероятности (6/36 = 1/6) выпадения одинаковых очков и отмечено, что близкое отношение можно получить, если бросать кости много раз. Из этого Оре сделал странный вывод, что Кардано фактически говорил, будто если вероятность есть p, то большое число повторений дает $m = np$ [33, с.170-171].

По-моему, Кардано говорил не это. Чтобы говорить о частотах и вероятностях, сперва надо принять точку зрения на ряд случайных испытаний как на *естественный процесс*, в котором что-то можно подсчитывать. Господствовал же тогда извечный взгляд на случайность как на знак судьбы или на вмешательство нечистой силы. Историк культуры Эдвард Тайлор (Tylor) утверждал, что данный взгляд превалировал даже среди образованных людей до середины XVII в.; он привёл, в частности, мнение Джереми Тэйлора (Taylor), королевского капеллана, который около 1660 г. писал: «Бог дозволил вмешиваться в азартные игры дьяволу, который делает из них всё дурное, что только может...» [13, с.72].

Именно эту точку зрения по сути и опровергал веком ранее Кардано. Особенно хорошо это у него видно в таких главах, как «Мошенничество», «Условия, при которых стоит играть», «Об одной ошибке...», «Об обманах...», «О характере игроков» и т.п. В частности, он заметил, что игральная кость с крупными выемками очков падает не вполне одинаково часто на каждую грань [33, с.191]. Кардано первый писал, что честная игра и численный расчет возможны только при

«честных костях» – это было ново. Однако он же рассматривал резко асимметричную кость (астрагал) в качестве честной – это можно считать данью старине.

Через полвека, в 1619 г., английский пуританский священник Томас Гетэкер в книге «О свойствах и употреблении жребиев» прямо отвергал ту точку зрения, что «расположение жребия исходит непосредственно от Бога» [13, с.71]. Без такой черновой работы нескольких поколений мыслителей Паскалю просто нечего было бы обсуждать с Ферма. И уже намного после них математики дошли до понятий, которые мы записываем в форме *закона больших чисел* для таких величин, как $m = np$.

Но вот что несомненно: Кардано действительно первым понял, что надо не только вычислять шансы, но и много раз бросать кости. Именно из этого родилась впоследствии наша идеология – что в играх, кроме комбинаторики, нужна еще и статистика, т.е. подсчет реальных исходов.

Зачем? Разве нужно измерять соотношение сторон прямоугольного треугольника? Нет, оно и без того известно из теоремы Пифагора, которая имеет доказательство, вытекающее из аксиом Эвклида. Но из каких аксиом выводить закон больших чисел? Речь идет, разумеется, не об аксиомах ТВ, позволяющей «по одним вероятностям вычислять другие», а об аксиомах, связывающих вероятность с частотою.

Первой такой аксиомой явилась старинная *идея равновозможности*: априорная вероятность, работающая в играх, определяется отношением числа благоприятных исходов к числу всех возможных исходов, а исходы мыслятся как равновозможные – даже там, где нет внешне заметной равновозможности. Эта идея лежит в основе ТВ [6; 15]. Как и все, начиная с Ришара, Кардано пользовался этой идеей, не формулируя ее. Зато он уточнил мысль о частотах: не надо думать, писал он, что, бросая кости много раз, мы получим точно требуемое число очков, «но при бесконечном числе бросаний это должно случиться почти обязательно, ибо в большом числе повторений проявляется течение времени, которое указывает все формы (in infinito tamen numero jactum id contingere proxime necesse est, magnitudo enim circuitus, est temporis longitudo quae omnes formas ostendit)» [33 с.204] ([22, стл. 267 л]). Эта загадочная фраза достойна комментария.

Она – первый известный серьезный подход к основному положению ТВ – *закону больших чисел*. (Суть закона состоит, как мы теперь знаем, в том, что многообразие случайных значений можно при определенных условиях заменить на их среднюю величину.) Очень важен тут тезис Кардано о «всех формах» (обсуждаемый как *whole circuit* [20, с.129; 28, с.54; 29, с.38]) – он, по-моему, говорит об уверенности автора в том, что равновозможные варианты рано или поздно будут все исчерпаны, и что (надо полагать) всё начнется заново.

Этот тезис (его можно назвать аксиомой *исчерпания равновозможностей*) и заменяет в ТВ случайность (вот смысл реплик Бёрна, приведенных в п.1). На нём было построено через 150 лет после Кардано первое доказательство закона больших чисел (это сделал Якоб Бернулли), и он же фактически позволил 90 лет назад Эмилю Борелю

впервые понять вероятность как меру. В обоих случаях каждое возможное элементарное событие берется ровно один раз. С тех пор ТВ *не столько решает проблему случайности, сколько обходит ее*. Подробнее см. [15; 16].

Так представляется мне историческая линия от Кардано к Колмогорову – линия ТВ, безраздельно царящая ныне в философском анализе случайности. Там, где две названные аксиомы работают, работает и ТВ. Но как быть с теми реальными явлениями, где они не работают? Об этом сказано в другой статье [17, с.120-122], здесь же надо отметить, что в рамках ТВ вопрос просто бессмыслен, и это – прямое следствие того исторического выбора, который сделал Кардано, когда счел нелепым решение Пачоли задачи о разделе ставки: именно тогда идея предпочтения уступила идее симметрии, которая в дни Лейбница облачилась в форму равновозможности. Путём Кардано – Колмогорова пройти было необходимо, и он привел к блестящим успехам, но, на мой взгляд, он на сегодня исчерпан и является тупиком. Почему? Видимо потому, что с самого начала была утеряна его связь с альтернативными путями.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Античность вовсе не считала, что наш мир – мир равновозможностей, она жила в мире предпочтений (в сущности, *вероятное* древних – то, чему оказано предпочтение, – природой, судьбой или богом) и не умела работать с частотами. Средние века выдвинули идею равновозможности, которую Новое время наивно сочло основой всех типов случайности. (Вслед за Бернулли, в ТВ принято представлять неравновозможные события суммами равновозможных [15; 16].) Это была ошибка – теперь мы знаем, что случайности бывают принципиально различные. Будущее алеатики видится мне в движении по пути от Пачоли к Попперу и далее. Загадочное карданово «течение времени» наводит на мысль, что надо найти некоторый принцип – принцип однородности событийного пространства-времени, в рамках которого применима ТВ, и чётко выявить эти рамки. Словом, поле деятельности у алеатики есть, и помогает увидеть его именно историко-философский анализ.

Я признателен И. В. Лупандину и О. Б. Федоровой (Шаталовой) за помощь в анализе греческих и латинских текстов.

[1] Плеоназмы, т. е. речевые излишества (в данном случае – конъюнкция синонимов) достаточно характерны для раннегреческой поэзии.

[2] Ранее Платон мечтал о селекции граждан под руководством правителей (Государство, 415 bc; 459 de; 468 c; 546 d). Но кто будет отбирать самих правителей? Тут был риск, и потому успех мыслился как случайный.

[3] Этот тезис заимствован ими у позднего Платона (Тимей, 44 d).

[4] В лат. оригинале *aptitudo* (от apto – прилаживать). Переводить его словом *предрасположение* неверно, поскольку оно несёт на нынешнем языке (после К.Поппера) отсутствующий в оригинале вероятностный смысл.

[5] Опыт как бы уже выявил *предрасположенности* (оказываемые игровой ситуацией каждому игроку), которые сохранились бы и в будущих партиях.

[6] Т.е. заменяя идею предрасположенности идеей равновозможности.

[7] У Бейля: la courte paille (буквально: *короткая соломинка* – термин из идиомы «tirer à la courte paille» – тянуть жребий).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алимов Ю. И.* Альтернатива методу математической статистики. М., 1980.
2. *Арапов М. В.* Квантитативная лингвистика. М., 1988.
3. *Берг Л. С.* Труды по теории эволюции. Л., 1977.
4. *Боэций.* «Утешение философией» и другие трактаты. М., 1990.
5. *Дэвис Ф., Херш Р.* Идеальный математик//Знание – сила, 1993, № 3.
6. *Кайберг Г.* Вероятность и индуктивная логика. М., 1978.
7. *Колмогоров А. Н.* Теория вероятностей//Математика, ее методы и значение. М., 1956. Т. 2.
8. *Лукреций.* О природе вещей. Т. 2. Статьи и комментарии. М., 1947.
9. *Майстров Л. Е.* Развитие понятия вероятности. М., 1980.
10. *Марков В. А.* Феномен случайности. Методологический анализ. Рига, 1988.
11. *Пятницын Б. Н.* Философские проблемы вероятностных и статистических методов. М., 1976.
12. *Секст Эмпирик.* Сочинения: В 2 т. М., 1975, т. 1; 1976, т. 2.
13. *Тайлор Э. Б.* Первобытная культура. М., 1989.
14. *Чайковский Ю. В.* Нечеткие закономерности в планетной астрономии//Историко-астрономические исследования. Вып. 19. М., 1987.
15. *Чайковский Ю. В.* История науки и обучение науке (на примере понятий «случайность» и «вероятность»)//Вопр. истории естествозн. и техн., 1989, № 4.
16. *Чайковский Ю. В.* Идея равновозможности в физике и биологии//Физическое знание: его генезис и развитие. М., 1993.
17. *Чайковский Ю. В.* О познавательных моделях//Исследования по математической биологии. Сб. науч. трудов, посвященный памяти А. Д. Базыкина. Пущино, 1996.
18. *Чанышев А. Н.* Лекции по древней и средневековой философии. М., 1991.
19. *Шейнин О. Б.* Понятие случайности (randomness) от Аристотеля до Пуанкаре. Препринт Ин-та истории естествозн. и техники. М., 1988.
20. *Brakel J. van.* Some remarks on the prehistory of the concept of statistical probability//Archive for History of Exact Sciences. 1976. Vol. 16, № 2.
21. *Byrne E. F.* Probability and opinion. A study in the medieval presuppositions of post-medieval theories of probability. Hague, 1968.
22. [Cardano G.] *Cardanus H.* Opera omnia. Vol. 1. Lugdunum [Lyon], 1663.
23. *Diels H.* Doxographi graeci. Berlin, 1879.
24. *Diels H.* Die Fragmente der Vorsokratiker/Hrsg. W. Kranz. B., 1951.
25. *Gouraud Ch.* Histoire du calcul des probabilités depuis ses origines jusqu'a nos jours. Paris, 1848.
26. *Guthrie W. K. C.* A history of Greek philosophy. Vol. 2. The presocratics. Cambridge, 1965.
27. *Guthrie W. K. C.* A history of Greek philosophy. Vol. 5. The later Plato. Cambridge, 1975.
28. *Hacking I.* The emergence of probability. A philosophical study of early ideas about probability, induction and statistic inference. Cambridge, 1974.
29. *Hald A. A.* history of probability and statistics and their applications before 1750. N. Y. etc., 1990.
30. *Kendall M. G.* The beginning of a probability calculus//Biometrica, 1956, vol. 43, № 1-2.
31. *Kuki Sh.* Le problème de la contingence (1935). Tokyo, 1966.
32. *Lambert J.* Essai de taxéometrie ou sur la mesure de l'ordre//Nouveaux Mém. Ac. Roy. Sci. Bel.-Let.; Année 1770. Berlin., 1772.
33. *Ore O.* Cardano the gambling scolar. Princeton, 1953.
34. *Venn J.* Logic of chance. London, 1876.