

А.В.Никитин

О случайности.

Философия познания о случайности	2
Случайность в математике.	10
От случайности к вероятности.	21
Об изостении.	23
Случайность в логике.	27
Как мы учитываем случайность?	38
Заключение.	41
Литература:	43

Как только разговор заходит о случайности, так он сразу же уходит ... в мистику или в эмоции. Но это, в данном случае почти одно и то же.

Мы, конечно же, вспомним, кто, когда и как предугадал всё именно так, как потом оно и произошло. Может быть, он это увидел. Через время и пространство. И назовем провидцев, чьи имена прошли через века. Или кто-то благодаря случайности остался жив, а ведь точно должен был умереть ... в аварии, катастрофе, от того или другого, ... и опять приведем примеры.

А кого-то, наоборот, случайность ведет по жизни лишь от одной неприятности к другой, и нет никакой возможности изменить это...

Его Величество Случай, Рок, Судьба, ... - это все о случайности.

А с другой стороны, досадная случайность, ошибка, неосторожность ..., и все насмарку. Псу под хвост. Столько трудов... и вот - так. Досадно.

О случайности в своих книгах рассуждали великие умы человечества. Искали причину случайности. От фикции, неожиданности и бесцельности к взаимосвязи всех явлений. Потом отдавали случайность на волю рока, приписывали ей божий промысел... и снова сбрасывали с пьедестала истории...

И в наше время есть ученые, которые о случайности говорят серьезно.

Например, Ю.В. Чайковский¹. [2,3] У него мы видим научное понимание случайности. Оно не единственное, но далее мы будем придерживаться этого изложения. Хотя бы потому, что здесь тема раскрыта достаточно полно и всесторонне. Не только с философской и исторической сторон, но и со стороны математического и технического аспектов понимания случайности.

Всего того, что отсутствует в моей прошлой работе о случайности [4]. Теперь мы попробуем восполнить этот пробел и более внимательно рассмотрим случайность с точки зрения науки.

Есть уже и несколько наук, изучающих случайность.

Например, Ю.В. Чайковский называет науку о случайности - алеатика. [3]

Но есть и алеаторика. Термин для этой науки о случайности предложен В.А. Марковым в 1988г. [3] Но я нашел пока только вот такое определение:

Алеаторика (вероятно, из англ. *aleatoric*^[1] — случайный < лат. *aleatorius* — игорный < лат. *aleator* — игрок < лат. *alea* — игральная кость) — метод композиции в музыке XX—XXI веков, допускающий переменные отношения между элементами музыкальной ткани (в том числе нотного текста) и музыкальной формы и предполагающий неопределённость или случайную последовательность этих элементов при сочинении или исполнении произведения.

¹ [Юрий Викторович Чайковский](#) (род. 1940) — российский историк науки, эволюционист и философ науки. Ученик С. В. Мейена.

Там же [3], есть и еще одно название - индефинитика [Чендов, 1974].

Г.Н.Зверев [9, 10] утверждает, что такая наука еще не создана, но какую-то расшифровку понятия индефинитики у него найти можно.

Мы не будем углубляться во все эти новые науки, а просто попробуем немного разобраться с этим странным явлением – случайность. Чтобы хоть как-то понять ...

Философия познания о случайности

Что будет завтра – увидим.

А вот что было вчера...., это надо бы вспомнить.

Случайность не сразу была понята и осмыслена, как отдельное и важное логическое понятие. В разные времена отношение к случайности изменялось очень сильно.

Вот, например, читаем [3]:

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), и все они бытуют поныне.

Но, время шло, и понимание случайности развивалось[3]:

Подробнее всего Аристотель рассмотрел случайность в "Физике" (книга 2, главы 4–6).

... К сожалению, этот труд, как и многие другие, является лишь записью лекций Аристотеля, причем видно, что писавшие плохо понимали лектора, так что текст распадается на слабо увязанные афоризмы, иногда противоречащие друг другу. Однако можно уверенно различить такие понятия, как случай (түхэ) и самопроизвольность (то автоматон): "оба – и случай и самопроизвольность – как было сказано, суть причины по совпадению" (197 а 35), но "случай есть причина по совпадению для событий, происходящих по выбору цели" (197 а 6), тогда как самопроизвольно то, что совершается "не ради случившегося, [но] причина чего лежит вовне" (197 б 19). То есть слово "случай" относится только к тому, что сознательно выбрано, и "ни неодушевленная вещь, ни животное, ни ребенок ничего не делают случайно, так как они не обладают способностью выбора" (197 б 7). Самопроизвольное, наоборот, свойственна и животным, и вещам. Замечу: наше нынешнее словоупотребление почти противоположно (и ребенку в свободе выбора мы не отказываем), но само аристотелевское разделение терминов сохраняет смысл поныне, ...

...Затем Аристотель обратился к анализу роли случайности в природе. Исследуя 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 случайно, но затем всё протекает по регулярным законам;
- 3) случайность как недоступная пониманию закономерность.

... третью точку зрения Гатри иллюстрировал вышеупомянутым изречением Демокрита: "Люди выдумали случайность, чтобы оправдать свою глупость" [Guthrie, 1965, с. 164, 419]. Последней идее, довольно поверхностной, суждена была долгая жизнь.

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).

Через сто лет Боэций, "последний римлянин", изложил (в тюрьме, в ожидании казни), самую яркую и точную формулировку античного взгляда на случайность [Боэций, 1990, 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 (восходящее, как мы видели, к Аристотелю) широко распространено до сих пор, но в наше время уже не является общепризнанным, поскольку, как мы узнаем в главе 5, понемногу распространяется понимание многоплановости феномена случайности.

Да, вот так.

О моделях познания.

Как-то, даже странно понимать, что часто мы не осознаем очевидного. Например, того, что мы всегда находимся в плену «общепринятого». Кто принял, что принял, неизвестно, но мы всегда думаем о том, как другие посмотрят на то, что мы говорим и делаем ...

И что самое удивительное, даже самые крутые оригиналы, «убивающие» окружающую публику наповал своей оригинальностью, не очень-то стремятся уходить далеко за рамки этого неуловимого «общепринятого». И вся их оригинальность весьма условна.

Но и странное «общепринятое» как-то неуловимо меняется со временем. И то, что считалось нормой вчера, сегодня выглядит анахронизмом, выходящим за рамки сегодняшнего «общепринятого». А то, что сегодня несколько выходит за рамки, завтра может стать нормой.

Может быть это мода? Может быть...

Мы стремимся находиться в русле движения этого постоянно изменяющегося эталона, стремимся к его главному течению, чтобы догнать или даже ускорить его движение. Но в этой гонке выиграть нельзя, можно только участвовать. Мы это понимаем, но ... хочется, хоть на миг быть впереди всех в стремлении к неуловимому эталону.

Эталон, это – идол, ... идея...

Да, пожалуй, так, идея. Она на какое-то время становится идиолом, которому поклоняются все. Идея начинает определять движение мысли, её направление и цель. Все следуют этому направлению и этим целям.

В науке, к сожалению, все точно так же.

И на всем пути нашего движения к познанию истины тут и там стоят маяки, как памятники той или иной идее, когда-то основополагающей и направляющей. А впереди уже горят огни новых маяков, созданных сегодняшними основополагающими идеями. И мы идем вперед, на этот свет, зажженный лидерами этой гонки за истиной.

Сегодня эти идеи правят миром. А завтра? Или – вчера?

Например, вот что было главным в идее миропонимания давно и совсем недавно [3]:

Затем (1600 г.) Вильям Гильберт увидел суть вещей и "мировую душу" в магнетизме, вскоре материалисты Нового времени увидели мир как неохватно сложный часовой механизм. В том же XVII веке мир стали уподоблять финансовому балансу; затем мир вообще и организм в частности воображали как фабрику. По мере прогресса математики ученые представляли мир то совокупностью чисел (пифагореизм), то системой геометрических фигур и тел (платонизм), то системой дифференциальных уравнений (лапласов детерминизм), то сетью компьютеров.

...Творец фракталов Бенуа Мандельброт говорит о фрактальном взгляде на мир.

...У Парацельса была химическая картина мира, у Декарта – механическая, но первая осталась уделом горстки парацельсовцев, а вторая завладела эпохой, т.е. стала социальным явлением. Поэтому можно говорить о механической познавательной модели, но не о химической или магнитной. А куда поместить карданову картину мира?

Оказывается, точек зрения на мироздание под углом той или иной идеи было много. Постепенно им нашлось название – познавательные модели мира.

Вот теперь немного о познавательных моделях, которые рассматриваются, как основа научного метода познания [3]:

Будем понимать каждую познавательную модель (ПМ) как набор приемов и утверждений, которые данному ученому (ученым) настолько наглядны и самоочевидны, что через них принято объяснять (к ним сводить, ими моделировать) все остальные факты и понятия. Тем самым, ПМ – явление социальное по определению.

Понятие ПМ ввел в 1980 г. науковед А.П. Огурцов², видящий ПМ как "базисную метафору". Подробнее о ПМ см. [Чайковский, 1992,1996]. В любой исторический момент в обществе обычно господствует одна ПМ (иногда две), формирующая научную парадигму в каждом разделе знания, а другие оппозиционны ей. Хотя каждая ПМ удобна для описания лишь какого-то круга явлений, однако на практике ведущая модель привлекается для объяснения всего на свете, и это часто делает познание односторонним, ущербным. Именно поэтому различные ПМ полезно выявлять.

² [Огурцов](http://iph.ras.ru/ogurtsov.htm) Александр Павлович <http://iph.ras.ru/ogurtsov.htm>

Каждая ПМ принадлежит своей эпохе – вот почему в этой книге о нынешних проблемах так много истории. Как писал А.А. Любищев, зоолог и философ, "Прошлое науки не кладбище с надгробными плитами над навеки похороненными идеями, а собрание недостроенных архитектурных ансамблей, многие из которых не были закончены не из-за несовершенства замысла, а из-за технической и экономической несвоевременности" [Любищев, 1982, с. 217]. Добавлю: а также в силу излишней самоуверенности авторов. Здание алеатики тоже не раз бросали недостроенным.

ПМ отличается от парадигмы по Куну, исследовательской программы по Лакатошу и темы по Холтону своей всепроникающей междисциплинарностью (выходящей даже за рамки науки как целого), привязанностью к определенной эпохе и количеством самих ПМ (их, в отличие от программ и тем, всегда немного, но, в отличие от парадигмы, всегда больше одной).

Отметим, что [3]:

Эволюция рациональной европейской науки достаточно наглядно (пусть и грубо) представляется мне в терминах последовательной смены господствующих ПМ, которые далее будут перечислены. В картине мира данного мыслителя могут сочетаться мысли, характерные для разных ПМ; так, Ренэ Декарт видел в природе, кроме механизма, первичный хаос – это из статистической ПМ, которая утвердилась в науке позже механической и позже Декарта.

И наконец, сегодняшнее состояние [3]:

В настоящее время складывается синергетическая картина мира, видящая в мире прежде всего самоорганизацию [Синергетическая..., 2000; Хайтун, 1999]. Этой картине мира, которая видит целостность мира достаточно жесткой, начинает противостоять ценотическая картина мира (в основном, это технетика – концепция, созданная Б.И. Кудриным – см. гл. 9), видящая мир как целостность довольно рыхлую, выявляемую лишь на больших масштабах времени и пространства (в том числе фазового), но ничуть не менее существенную. Если синергетика вольно или невольно моделирует мир организмом, то технетика – биоценозом, т.е. той целостностью, которая лишь в XX веке замечена. Как увидим, и синергетика, и технетика тесно связаны с алеатикой.

Далее я просто даю подборку цитат о системе моделей познания, которые в разное время так или иначе определяли направления и цели научных исследований. В том числе и по отношению к случайности [3]:

Огурцов ввел две ПМ – семиотическую и механическую, основные при рождении европейской науки. **Семиотическая** (знаковая) ПМ – такой тип описания знания, при котором мир выступает как текст, а познание – как чтение, расшифровка. Эта модель исторически была исходной для европейской науки, первой научной – ею пользовались Высокое средневековье и Возрождение, когда познание понималось как разгадывание замысла Творца. С нею в науку вошли понятие закона природы и идея математизации науки. Хотя нынешняя наука, в общем-то, отошла от знаковой трактовки знания, таковая всё еще присутствует в ней в форме семиотики – учения о знаках и знаковых системах. С моей точки зрения, у семиотики нет своего предмета – она является лишь аспектом рассмотрения. Как мы увидим, иногда он удобен и потому полезен, но и только.

Вторая (механическая) ПМ сменила в XVI-XVII веках знаковую. Она строит систему мира как механизм, как автомат. В ее рамках утвердились принцип причинности и идея эволюции (точнее, прогресса – как социального, так и биологического). До сих пор мы говорим "понять механизм явления", хотя бы явление было вовсе не механическим. Идея целостности занимает мало места в данной модели, но всё же присутствует: каждый объект определяется, как деталь, своим местом в целом механизме.

... Дальнейшее развитие рациональной европейской науки связано, на мой взгляд, с тремя ПМ – статистической, системной и диатропической. Вся пятерка сменяющих друг друга научных моделей грубо, но в общем, по-моему, верно описывает процесс европейского научного познания как социальное явление, характерное для ушедшего тысячелетия.

Третья (статистическая) ПМ видит мир как совокупность балансов, средних и инвариантов. С нею в науку вошли такие понятия, как закон сохранения, торговый баланс, баланс природы, однородное и изотропное пространство, процент. Возникла она впараллель со знаковой: впервые понятие баланса родилось в бухгалтерии XV века, отсюда идет традиция видеть государство и природу как исконно сбалансированные Богом (прообраз идей равновесия властей и экологии) и приводить доли к единой форме – процентной. Однако эта ПМ завоевала науку лишь в XVIII-XIX веках; она до сих пор занимает в науке центральное положение, и в ее терминах принято трактовать всё, что связано со случайностью.

... Как раз с этого времени баланс всё чаще стали трактовать как равнодействующую разнонаправленных случайностей, а с тем сама третья ПМ раскололась на две субмодели: описательную, где случайностей может и не

быть, и математическую (точнее – вероятностную), где случайности (у которых предполагаются устойчивые частоты) играют ведущую роль. Будучи достаточно различны по существу, субмодели легко (подчас – неоправданно легко) заимствуют друг у друга стереотипы мышления, и именно поэтому их приходится рассматривать в рамках единой ПМ.

... Группа западных ученых сочла возможным говорить о "вероятностной революции" второй половины XIX века (где центральной фигурой назвала Дарвина и творцов статистической физики), переросшую в XX веке в "вероятностный империализм" [Gigerenzer e.a., 1989, с. 65, 271], конца которому авторы не видят. Это, по-моему, преувеличение – в последние годы можно говорить скорее о системном империализме.

...Третья ПМ безраздельно царила в начале XX века, когда провозглашалось статистическое мировоззрение. Оно многим тогда виделось как "одна из глубочайших философий мира", которая "может дать и даст, наверное, самую общую науку о явлениях" [Романовский, 1922, с. 27]. Борель даже призывал вывести закон тяготения из статистического начала, подобно тому, как это было сделано в отношении второго принципа термодинамики [Борель, 1923, с. 207].

... В наши дни системный взгляд популярнее статистического, но последний то и дело дает о себе знать, когда политики и ученые пытаются извлекать истину (а с тем и руководство к действию) прямо из данных статистики. В основе при этом лежит убеждение (обычно неосознанное), что статистика – не только средство описания явлений, но и средство их понимания, и даже сам их механизм. Более правильное отношение к статистике хорошо выражается афоризмом "Статистике часто принадлежит первое слово, но последнее – никогда". То есть статистика помогает обнаружить явление, но механизм его следует выявлять иными средствами.

Четвертая (системная) ПМ видит во всем целостность, уподобляет мир организму. С нею в науку вошли идея оптимальности (экстремальные принципы) и идея самоорганизации. В мировоззрение ученых эта ПМ входит в настоящее время, хотя отдельные ее положения утвердились давно (например, принцип наименьшего действия).

Несмотря на свои очевидные достоинства, системная ПМ несет в себе радикальный изъян – уверенность в наличии единственно правильного решения едва ли не каждой задачи о поведении систем. Неоднозначность решения сложных задач не отрицается, однако явно или неявно считается, что среди них можно выбрать лучшее.

Пятая (диатропическая, от греч. диатропос – разнообразный) ПМ едва нарождается как социальное явление, но мне представляется, что она станет ведущей ПМ начала XXI века. Она видит в мире прежде всего разнообразие, видит природу как сад или как ярмарку (а не как огород или рынок, которые лишены эстетического элемента), она моделирует природу обществом или иной совокупностью, в которой ни один элемент не обязателен, но в которой некоторая трудно уловимая целостность (часто – не функциональная, а эстетическая) есть. Нетрудно видеть, что ценотическая картина мира Кудрина, упомянутая в п. 1, тяготеет, несмотря на системный язык, к пятой ПМ. К ней же близко представление Аттали о «множественном порядке» (polyordre) [Attali, 1986, с. 357], которое можно назвать социальной диатропикой.

... В 1994 г. методолог Н.Ф. Овчинников высказал мне устно мысль о том, что зародыш еще одной (шестой научной) ПМ можно видеть в концепции предрасположенности Карла Поппера. Хотя тут еще нельзя всерьез говорить о социальном явлении (каковым по определению является ПМ), однако мысль Овчинникова интересна, и параллели со взглядами других ученых просматриваются.

Конечно, всё сказанное здесь уже не является абсолютно новым взглядом на развитие науки, но согласитесь, заставляет задуматься. Что сегодня справедливо и правильно, а что таковым уже не кажется. Да и что мы понимаем под понятием - истина?

Что было истиной вчера, а что – сегодня. Так ли уж истина единственна и вечна?

Случайность в моделях.

Понимание случайности в рамках той или иной познавательной модели мы рассмотрим по выводам Ю.В.Чайковского [3]:

С позиции **нулевой** ПМ случай не отличался от судьбы, и потому вопросы об исчислении случайного и о различии типов случайности не вставали.

...В рамках **первой** ПМ была поставлена и к началу XVIII века решена задача исчисления всех возможных исходов серии опытов типа бросаний кости или монеты. Родилось априорное понимание вероятности как отношения числа благоприятных исходов к числу всех исходов, причем в согласии с духом эпохи (господство первой ПМ) исчисление такой вероятности понималось как нахождение шифра (см. п. 2-3). С тех пор и до наших дней в ТВ царит первая (знаковая) ПМ.

...В рамках **второй** ПМ случайное (точнее, вероятностное) сперва понималось только как скрещение независимых путей. Лишь сто лет назад Пуанкаре, исследовав вращение рулетки, дал начало механическому подходу к ТВ. Главным достижением второй ПМ в алетике на сегодня является теория динамического хаоса.

...Что касается **третьей** ПМ, то ее фактически применяют статистики; их исходным понятием является не вероятность, а среднее (прежде всего – относительная частота), но формализм МС (мера статистическая – А.Н.)

остается основанным на ТВ. Руководства по ТВ обычно лишь упоминают феномен частоты в предисловиях, после чего неявным образом отождествляют вероятность-частоту с вероятностью-мерой, чем по сути и завершается обоснование ТВ.

...Далее, **четвертая** ПМ способна объяснить не только вероятностную, но и более сложную случайность, случайные события, порождаемые в системах с нежёсткими связями, способны образовывать распределения частот, для которых не имеет места ЗБЧ, а с тем теряет смысл и вся стандартная идеология ТВ. Тем самым, именно с четвертой ПМ алеатика начинает демонстрировать, что она много шире, чем ТВ.

...О роли **пятой и шестой** ПМ ... процитирую Уиттла. Он полагал, что ТВ изучает "естественное разнообразие" (добавлю – а не только вычисляет по одним вероятностям другие) и что в ТВ идет спор, нужно ли ей внешнее обоснование или "теория может саморазвиваться". Он был уверен: "Ни одну из экстремальных точек зрения нельзя, вероятно, считать правильной, ибо как поиск модели, основанной на внутренних соображениях, так и поиск физической модели являются мощными орудиями исследования, и ни одним из них не следует пренебрегать" [Уиттл, 1982, с. 8–9]. А это – диатропическая позиция.

И наконец, критический вывод об истинной случайности [3]:

... случайность по сути своей противоположна инварианту. Следовательно, истинной ("самой случайной") случайностью надо признать ту, у которой в принципе нет инварианта. Таковой случайностью можно считать акт свободного выбора, но его можно считать и неслучайным.

Есть точка зрения, видящая истинную случайность в очень сложной фрактальности. Процесс рождения и гибели – случайный одномерный фрактал, случайное ветвление кровеносных сосудов можно назвать трехмерным фракталом, а электроактивность спящего мозга – пятимерным фракталом. На этом пути сформулировано понятие "истинной случайности": ее трактуют как нечто вроде бесконечномерного фрактала, который понимают как невозможность описать наблюдаемую случайность никаким конечным набором вероятностей и фракталов. Такова, как полагают, электроактивность бодрствующего мозга. Подробнее см. [Пригожин, Стенгерс, 1994, с. 88-90].

С этим пониманием "истинной случайности" трудно согласиться (ясно, что речь идет всего лишь о закономерности, слишком сложной для понимания, т.е., в сущности, о второй ПМ), но для алеатики интересна заявка физиков на классификацию случайностей – от детерминированного одномерного хаоса, т.е. вероятностного феномена типа бросаний монеты, до бесконечномерного фрактала. Этот ряд нам надо достроить.

...Разнообразие имеет свои собственные законы, достаточно общие и существенные, но не формальные и не строго однозначные. Поэтому, несмотря на общую упорядоченность, фундаментальную роль в нем обычно играет случайность; но это – не та случайность, что в ТВ...

«Самая случайная случайность» не может быть случайной. Уж, куда более...

Еще одно критическое замечание, но, в другую сторону [3]:

Просто устроен не мир, а та физика, которая избегает изучать сложное, та, которую преподают повсюду, чью познавательную установку прекрасно сформулировал Эуген Вигнер: **"Мир очень сложен, и человеческий разум явно не в состоянии полностью постичь его. Именно поэтому человек придумал искусственный прием – в сложной природе мира винить то, что принято называть случайным, – и таким образом смог выделить область, которую можно описать с помощью простых закономерностей. Сложности получили название начальных условий, а то, что абстрагировано от случайного, – законов природы"** [Вигнер, 1971, с. 9]. И так, сложное отождествлено со случайным, а случайное вынесено за рамки анализа. Можно назвать это случайностью по Вигнеру.

Теперь, если я скажу, что о случайности ничего существенного не написано, то мне никто не поверит. И будет прав. Написано столько, что вряд ли есть возможность рассказать хотя бы о главном. И все же...

Случайность в философии.

Если мы начнем искать случайность в философии, то окажется, что она пока так и не обрела здесь свое место ...

Это странно. Особенно на фоне многочисленных высказываний великих ученых древности и средневековья о случайности. И тем не менее...

Сначала основные противоположности:

Закономерность — необходимая, существенная, постоянно повторяющаяся взаимосвязь явлений реального мира, определяющая этапы и формы процесса становления, развития явлений природы, общества и духовной культуры.

Случайность — проявление внешних неустойчивых связей в действительности, проявление результата пересечения (совпадения) независимых процессов или событий; проявление неотъемлемого дополнения к законам необходимости.

Представления о случайности зародились при самых первых попытках осознания человеком своего бытия и стали неизбежными при объяснении поведения человека, его судьбы. С понятием случайности связан вопрос о свободе воли человека, издавна занимавший различных мыслителей. Отрицание случайности неизбежно приводило к фатализму, представлению о предопределенности всего происходящего в мире.

Вот это, кстати, почти классическое определение случайности. Но сразу следуют оговорки... и это уже интересно. Представление зародилось давно, а учения – нет. Может быть, только сегодня нет, а раньше было. Где же оно? ...

Хорошо, разберемся с составными частями философии, имеющими отношение к случайности. Вот, например, как понимается сегодня фатализм и предопределенность:

Фатализм или **Фатальность** (от лат. *fátalis* — определённый судьбой) — вера в предопределённость бытия; мировоззрение, в основе которого убежденность в неизбежности событий, которые *уже запечатлены наперед* и лишь «проявляются» как изначально заложенные свойства данного пространства.

Предопределение (лат. *praedestinatio* или *praedeterminatio*) — религиозное представление об исходящей от воли Бога предустановленности событий истории и человеческой жизни. В религии — предварительная заданность жизни человека, его спасения или осуждения в вечности волей Бога. Идея предопределения имеет особое значение в монотеистических религиях, поскольку с точки зрения монотеизма всё существующее определяется волей Бога (в том числе и зло), поэтому проблема предопределения соприкасается с проблемой Теодицеи. Рядоположенные понятия: предвидение, провидение, судьба, промысел — с одной стороны; самоопределение, спонтанность воли, свобода человека — с другой стороны. Предопределение — одно из основных религиозных понятий, включающих в себя противопоставление абсолютной воли Бога и свободы человека.

Нормально. Как хочешь, так и понимай. Самое главное – случайности здесь нет.

И связано это с очень сильным философским учением, до сих пор определяющим движение человеческой мысли. Это учение - детерминизм.

Детерминизм (лат. *determinare* — определять, ограничивать) — учение о взаимосвязи и взаимообусловленности происходящих процессов и явлений^[1], доктрина о всеобщей причинности.

Детерминизм называют учением о том, что все происходящие в мире события, включая ход человеческой жизни, определены Богом (*теологический детерминизм*, или учение о предопределении) или явлениями природы (*космологический детерминизм*) или специально человеческой волей (*антропологическо-этический детерминизм*), для свободы которой, как и для ответственности, не остаётся места. В таком свете детерминизм может быть также определен как тезис, утверждающий, что имеется только одно, точно заданное, возможное будущее. Детерминизм может перейти, при неполном истолковании, в фатализм, а противоположностью детерминизма является индетерминизм^[2].

Поразительно, что являющийся противоположностью детерминизма, индетерминизм так же не использует понятие случайности, хоть и отрицает связь событий.

Индетерминизм (от лат. *In* — не и лат. *Determinare* — определять) — философское учение или методологическая позиция, отрицающие либо объективность причинной связи (онтологический индетерминизм), либо познавательную значимость причинного объяснения в науке (методологический индетерминизм)^[1]. Противоположен детерминизму.

О причинной связи надо бы отдельно:

Причина

1) основание, предлог для каких-нибудь действий

Пример: Уважительная причина; Смеяться без причины; По причине того..; по той причине что.., союз (книжн.) — из-за того что.

2) явление, вызывающее, обуславливающее возникновение другого явления

Пример: Причина пожара; Причина спешки в том, что не хватает времени.

Ещё неоплатонический философ Прокл (в своём комментарии к диалогу Платона Тимею) насчитывает у одного Платона 64 различных понятия о причине, а у Аристотеля — 48. Это число можно сократить до двух основных понятий причины у Платона и до четырёх — у Аристотеля.

Вот примерно так. Случайность есть, но случайности – нет.

У всего должна быть своя причина, ... хоть и случайная. Поразительно.

Мы не включаем случайность в философию, но и не отказываемся от неё. Почему?

Потому, что, как ни отрицай случайность, она от этого никуда не исчезнет. И потому, надо её как-то учитывать, пусть и без научного обоснования.

Откуда такой странный подход? Да оттуда же, от философии. Этот подход сформирован религией. И это связано, в том числе и с ... Сотворением Мира.

Наука в своем развитии от своего появления и до настоящего момента постоянно находится в некотором противоречии с догматами Веры. И это вполне объективное противостояние. Хоть никто и собирався противопоставлять науку и религию специально.

Наоборот, наука постоянно демонстрирует лояльность Вере. Но, что поделаешь, если объективный набор фактов, собранных наукой, раз за разом опровергает очередную концепцию Веры. Вот, например, как сегодня понимается, еще совсем недавно основная в науке, теория катастроф:

Теория катастроф, катастрофизм — устаревшая система представлений об изменениях живого мира во времени под влиянием событий, приводящих к массовому вымиранию организмов. Теория катастроф, по-видимому, происходит от древних мифов о потопах. Человеком, разработавшим катастрофизм как цельную гипотезу, был известный французский палеонтолог Жорж Кювье. Основываясь на смене видового состава живых организмов, Кювье пришёл к выводу, что в результате крупных катастроф планетного масштаба происходило вымирание живого на значительной части земной поверхности. Восстановление флоры и фауны происходило за счёт видов, пришедших из других небольших локальностей. Сами виды по Кювье — неизменны.

По данным последователя Кювье — Альсида Дессалина Д'Орбиньи — всего было 27 катастроф за историю Земли. Согласно последователям Кювье восстановление живого мира происходило за счёт повторных актов творения.

Катастрофизм был развенчан в середине XIX века работами Чарлза Лайелла, который разделял эволюционное учение Дарвина. Представления о важной роли катастроф в эволюции живого возродились позже в виде неокатастрофизма.

Действительно, серьезно воспринимать это что-то не получается. Странная смесь науки и веры. Особенно - акты творения, и их аж 27..., видимо, столько раз Бог создавал тварей земных ... после очередного катаклизма или Конца Света, так надо это понимать? Тогда, как ни оценивай возможности Бога, а Сотворение Мира уходит в неизвестность Времени. Не на 7,5 тыс. лет назад, как утверждает византийский календарь, а гораздо дальше.

И, тем не менее, Мир есть, и его сотворил Бог

Это связано с философской концепцией креационизма, обосновывающей наличие Бога.

Креационизм (от лат. *creatio*, род. п. *creationis* — творение) — теологическая и мировоззренческая концепция, согласно которой основные формы органического мира (жизнь), человечество, планета Земля, а также мир в целом, рассматриваются как непосредственно созданные Творцом или Богом.

Креационистские концепции варьируют от чисто религиозных до претендующих на научность. Такие направления как «научный креационизм» и появившаяся в середине 1990-х годов нео-креационистская концепция «Разумного замысла» (англ. *Intelligent design*), утверждают, что имеют научное основание. Однако, научным сообществом эти концепции признаны псевдонаучными, поскольку противоречат научным данным, а также не соответствуют критериям верифицируемости, фальсифицируемости и принципу Оккама^{[1][2][3][4]}.

Конечно, такая теория катастроф стала тормозом в развитии науки и потребовалась новая теория. Она появилась:

Неокатастрофизм — это ряд гипотез, согласно которым, важную роль в эволюции играют катастрофы планетного масштаба. В отличие от катастрофизма, неокатастрофизм не связан с креационизмом.

Крупными катастрофами, вызывающими эволюционные изменения могут быть вспышки тектонической активности, приводящие к появлению волн цунами, нарушающих экосистемы на обширных прибрежных территориях. Очень популярны представления о крупных катастрофах, вызываемых падением астероидов.

И получилось так, что в какой-то момент **теория эволюции** перехватила лидерство у теории катастроф, заставив последнюю уйти в тень. А математика даже сместила направление понимания эволюции [3]:

Если бы биологи в массе своей умели проводить это логическое разграничение, вряд ли мог бы, например, возникнуть дарвинизм. Ведь его основное положение утверждает, что наблюдаемые различия между особями одной популяции являются собой материал (и притом неограниченный) для эволюции; т.е. индивидуальным случайным вариациям (акциденциям) приписан субстанциональный статус. На этот изъян критики указывали много раз, но Чарлз Дарвин и его сподвижники, судя по всему, просто не поняли, в чем дело. (В наше время говорят, что дарвинистов больше интересуют различия между организмами, чем сами организмы – итог господства статистического подхода к природе – см. гл. 5.)

Да, вот так...

И красивое название «теория катастроф» вдруг осталось неиспользуемым.

Конечно, его сразу подхватила ... математика. Сегодня мы знаем теорию катастроф, только как математическую теорию.

А где же случайность, Его Величество Случай?

В философии случайности пока так и нет. Есть в социологии:

Теория Случайности (contingency theory) - эмпирический подход в рамках теории организации, который соотносит особенности организационной структуры со случайными аспектами окружающей среды, технологии и т.д. и их воздействие на **организационное поведение** и **эффективность**. **Теория случайности**, следовательно, отклоняет "классическую" идею о наилучших принципах организации и объясняет разновидности в организационной форме условиями окружающей среды и техническими.

Насколько широко используется в науке эта теория, я не знаю. Но, скорее всего, не очень широко, так как мне стоило какого-то труда, чтобы просто найти это определение. И, похоже, что кроме определения ничего другого и нет. Может быть – пока, не знаю.

В дополнение к сказанному, концепция единства научного знания [3]:

Философ И.А. Акчурин [1974; 1985; 1999] давно разрабатывает концепцию единства научного знания. В ее основе лежит идея топологического единства научной проблематики. Одним из главных он полагает понятие окрестности, которая может быть и локальной (окрестность точки), и глобальной (окрестность как условие бытия). Для локальной окрестности Акчурин в 1974 г. предлагал понятие ситэ и в качестве базового примера рассматривал ситэ Евдокса – Декарта, определившее, по его мнению, всю специфику европейской науки. Суть этого ситэ в том, что окрестность всякой точки объявляется устроенной просто: сколь бы сложен ни был процесс, в достаточно малой окрестности всякой точки всякая функция мыслится как линейная или (в точке излома) как кусочно-линейная.

Напомним, что приведенная основа для идеи концепции очень важна [3]:

Эта идея породила математический анализ Ньютона – Лейбница и позволила создать математическое естествознание, но в XX веке обернулась мощным тормозом. В частности, в ее рамках не нашлось места случайности – недаром классическая наука пыталась от нее избавиться.

О чем, собственно мы и говорим сейчас, и еще скажем...

Но продолжим далее о концепции **И.А. Акчурина** [3]:

Удобно ввести понятие ситэ Мандельброта, которое мы будем трактовать как наблюдаемую в каждом масштабе структурированность. Но структурировано — значит, не перемешано, т.е. такое ситэ вводится там, где ни на каком уровне нет перемешивания, нельзя ввести вероятности – даже условные.

Поскольку (как показывают рулетка и странный аттрактор) даже далекий от запятой знак существен при неустойчивом движении, ситэ Мандельброта можно рассматривать как источник стохастичности реальных явлений. Поэтому для понимания природы случайности необходимо подробнее изучить строение поля вещественных чисел.

Конечно, философия математики - это часть одной большой философии. Это мы прекрасно понимаем. И всё то важное, что отмечается философами, тут же отражается и на математике. Так или иначе.

Случайность в математике.

Теория случайности. Была, была такая теория....

Именно теория случайности когда-то объединяла понимание всего того, что мы сегодня разделяем на случайность, вероятность, возможность....

Но, математика давила своей четкостью. И логика вместе с философией пошли по тропе математического понимания. Математика постепенно перехватила почти неиспользуемое в философии направление случайности. Но, что с этим делать, математика не знает до сих пор. Не верите? Давайте по порядку.

Случайность математически и сегодня никак не определяется. Но, она входит составной частью в теорию вероятностей. И вроде бы, представлена достаточно полно.

Случайное событие — подмножество множества исходов *случайного эксперимента*; при многократном повторении случайного эксперимента частота наступления события служит оценкой его вероятности.

Случайное событие, которое никогда не реализуется в результате случайного эксперимента, называется невозможным и обозначается символом \emptyset . Случайное событие, которое всегда реализуется в результате случайного эксперимента, называется достоверным и обозначается символом Ω .

Случайный процесс (случайная функция) в теории вероятностей — семейство случайных величин, индексированных некоторым параметром, чаще всего играющим роль времени или координаты. Другое определение:

Случайным называется процесс $u(t)$, мгновенные значения которого являются случайными величинами.

Случайная величина — это величина, которая принимает в результате опыта одно из множества значений, причём появление того или иного значения этой величины до её измерения нельзя точно предсказать.

Но, во всех этих вариациях случайность выступает лишь формальной математической условностью, частью множества состояний, мгновенным значением переменной и т.д. Фактически же, случайность появляется только здесь:

Случайный эксперимент (случайное испытание, случайный опыт) — математическая модель соответствующего реального эксперимента, результат которого невозможно точно предсказать. Математическая модель должна удовлетворять требованиям:

- она должна быть адекватна и адекватно описывать эксперимент
- должна быть определена совокупность множества наблюдаемых результатов в рамках рассматриваемой математической модели при строго определенных фиксированных начальных данных, описываемых в рамках математической модели.
- должна существовать принципиальная возможность осуществления эксперимента со случайным исходом сколь угодно количество раз при неизменных входных данных ($n \rightarrow \infty$, где n — количество произведённых экспериментов).
- должно быть доказано требование или априори принята гипотеза о стохастической устойчивости относительной частоты для любого наблюдаемого результата, определённого в рамках математической модели:

$$\forall A, N_n(k) \rightarrow p(A), \text{ причём } n \rightarrow \infty$$

A — наблюдаемый результат.

$N_n(k)$ — относительная частота реализаций эксперимента.

Точное описание природы случайного эксперимента влечет определение элементарных исходов, случайных событий и их вероятности, случайных величин и т. п.

Случайность появляется, но, лишь на мгновение. И сразу снова растворяется в терминологии теории вероятностей. Почему?

Что такое случайность мы вроде понимаем, а вот как это зафиксировать на языке математики – большой вопрос.

Возникло новое понимание. Теперь мы не вспоминаем о случайности, а учитываем только её отдельную характеристику – вероятность. Вот о вероятности, как расчетной характеристике случайности и говорит теория вероятностей.

Об этом и окончательная аксиоматика:

Аксиоматика Колмогорова — общепринятый аксиоматический метод при математическом описании событий и вероятностей; предложен Андреем Николаевичем Колмогоровым^{[1][2]} в 1929, окончательно в 1933; придал теории вероятностей стиль, принятый в современной математике.

Аксиома I (алгебра событий). \mathcal{F} является алгеброй событий.

Аксиома II (существование вероятности событий). Каждому событию \mathcal{X} из \mathcal{F} поставлено в соответствие неотрицательное действительное число $\mathbf{P}(\mathcal{X})$, которое называется вероятностью события \mathcal{X} .

Аксиома III (нормировка вероятности). $\mathbf{P}(\Omega) = 1$.

Аксиома IV (аддитивность вероятности). Если события \mathcal{X} и \mathcal{Y} не пересекаются, то $\mathbf{P}(\mathcal{X} + \mathcal{Y}) = \mathbf{P}(\mathcal{X}) + \mathbf{P}(\mathcal{Y})$.

Сокупность объектов $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbf{P})$, удовлетворяющая аксиомам I–IV, называется вероятностным пространством (у Колмогорова: поле вероятностей).

Система аксиом I–IV непротиворечива. Это показывает следующий пример: Ω состоит из единственного элемента ω , \mathcal{F} — из Ω и множества невозможных событий (пустого множества) \emptyset , при этом положено $\mathbf{P}(\Omega) = 1, \mathbf{P}(\emptyset) = 0$. Однако эта система аксиом не является полной: в разных вопросах теории вероятностей рассматриваются различные вероятностные пространства.

Здесь бы и остановиться, но ...

Не так все очевидно. О случайности все же не забыли. Её пытались классифицировать и математически обосновать. Что-то получалось, что-то нет [3]:

И школе Колмогорова вскоре пришлось признать, что случайность по Колмогорову – лишь частный случай практически интересной случайности: "Вообще говоря, некоторый объект может рассматриваться как алгоритмически случайный, поскольку:

- а) он не имеет никакого короткого описания;
 - б) он имеет короткое описание, но процедура восстановления... требует огромных вычислительных ресурсов;
 - в) он имеет короткое описание, по которому быстро восстанавливается, но описание это нам неизвестно"
- [Шень, 1992, с. 130].

Добавлю, что сомнительна сама идея называть случайным конечный ряд знаков³, который нельзя описать короче, нежели записав сам ряд — многие закономерности короче записать, чем описать. Например: ряд номеров дней (считая с начала года) двенадцатых праздников православной церкви.

Однако общий итог развития алгоритмической ТВ вполне положителен, как для самой ТВ, так и для алеатики в целом. Кроме отмеченной в главе 2 стохастичности неалгоритмической случайности, отмечу принципиальный характер факта эквивалентности хаотичности по Колмогорову и типичности по Мартин-Лёфу – типичными оказались неалгоритмические (невыводимые) числа. Этот факт представляется мне тесно связанным с упомянутой в начале главы типичностью хаотических траекторий.

Открытие динамического хаоса показало, как случайность возникает в неслучайной системе, а алгоритмическая ТВ открыла, что случайность лежит в основе чисел, которыми мы пользуемся, и что они случайны в разной мере. Далее, важное свойство чисел состоит в том, что почти каждое содержит бездонную кладь информации.

Последний абзац шокирует философским обобщением. А вообще, ... сами приняли, сами и признали частичность ...

Аксиоматика о вероятности, а алгоритмическая теория вероятности - об описании случайного объекта. Может быть, это о разном? Потом разберемся...

³ Колмогоровская сложность также известна как описательная сложность, сложность Колмогорова — Хайтина, стохастическая сложность, алгоритмическая энтропия или алгоритмическая сложность. Выражает возможность фрактального описания. <http://ru.wikipedia.org/?oldid=49673955>

Но, мы хорошо знаем, что случайность рассматривалась в математике неоднократно.

Наверное, самый известный подход к случайности в рамках теории вероятностей – цепи Маркова⁴. Вот определение [цепи Маркова](#):

Цепь Маркова — последовательность случайных событий с конечным или счётным числом исходов, характеризующаяся тем свойством, что, говоря нестрого, при фиксированном настоящем будущее независимо от прошлого. Названа в честь [А. А. Маркова \(старшего\)](#).

... Последовательность дискретных случайных величин $\{X_n\}_{n \geq 0}$ называется простой цепью Маркова (с дискретным временем), если

$$\mathbb{P}(X_{n+1} = i_{n+1} \mid X_n = i_n, X_{n-1} = i_{n-1}, \dots, X_0 = i_0) = \mathbb{P}(X_{n+1} = i_{n+1} \mid X_n = i_n).$$

Таким образом, в простейшем случае условное распределение последующего состояния цепи Маркова зависит только от текущего состояния и не зависит от всех предыдущих состояний (в отличие от цепей Маркова высших порядков).

Надо ли говорить, что это последовательность, и что она создает стохастическую матрицу.

А уж потом ... рассматривает случайность конкретного события. Как вероятность.

Здесь появляется условная вероятность:

Условная вероятность — вероятность одного события при условии, что другое событие уже произошло.

Очень интересно. Но, давайте посмотрим на определение условной вероятности:

Пусть $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$ — фиксированное вероятностное пространство. Пусть $A, B \in \mathcal{F}$ суть два случайных события, причём $\mathbb{P}(B) > 0$. Тогда условной вероятностью события A при условии события B называется

$$\mathbb{P}(A \mid B) = \frac{\mathbb{P}(A \cap B)}{\mathbb{P}(B)}$$

И всё сразу встает на свои места.

Ну да, сегодня мы знаем, что, например [3]:

Центральная предельная теорема (ЦПТ) гласит, ... сумма независимых случайных величин (одинаковых или различных) в широких условиях сходится к одному-единственному распределению (гауссову).

Точную формулировку см. например [Феллер, 1984, с. 301], нам же достаточно следующего: суммирование случайностей приводит к гауссову распределению, если выполнены три условия:

- 1) равновозможность (самих событий и их серий);
- 2) аддитивность (результатирующая случайность есть сумма);
- 3) одномасштабность (дисперсии слагаемых равномерно ограничены).

Вся тройка в целом достаточна для выполнения ЦПТ. Этой тройке условий ранее [Чайковский, 1988; 1990] было дано название тройная симметрия.

Конечно, все эти рассуждения справедливы при понимании, что всё это можно рассматривать как часть [математического моделирования](#). Там находим:

Определение модели по [А. А. Ляпунову](#): Моделирование — это опосредованное практическое или теоретическое исследование объекта, при котором непосредственно изучается не сам интересующий нас объект, а некоторая вспомогательная искусственная или естественная система (модель):

1. находящаяся в некотором объективном соответствии с познаваемым объектом;
2. способная замещать его в определенных отношениях;
3. дающая при её исследовании, в конечном счете, информацию о самом моделируемом объекте.^[2]

Здесь надо сказать о [конструктивной математике](#) еще одного А.А.Маркова⁵, младшего:

⁴ [Андрей Андреевич Марков](#) (2 (14) июня 1856, Рязань — 20 июля 1922, Петроград, ныне Санкт-Петербург) — русский математик, академик, внёсший большой вклад в теорию вероятностей, математический анализ и теорию чисел.

⁵ [Андрей Андреевич Марков](#) (9 [22] сентября 1903, Санкт-Петербург — 11 октября 1979, Москва) — советский математик, сын известного русского математика [А. А. Маркова](#), основоположник советской школы конструктивной математики^[1].

... в конструктивной математике под «существованием» конструктивного объекта понимается его *потенциальная осуществимость* — то есть наличие в нашем распоряжении метода, позволяющего воспроизводить этот объект любое потребное число раз. Такое понимание резко расходится с пониманием существования объекта, принятым в теоретико-множественной математике. В теории множеств факт постоянного рождения и исчезновения конструктивных объектов не находит никакого выражения: с её точки зрения, подвижные реальные объекты являются лишь «теньями» вечно существующих в некотором фантастическом мире статичных «идеальных объектов» (и только эти «идеальные объекты» и следует якобы рассматривать в математике).

Это говорится об объектах конструктивной математики, но самое главное сказано: *наша математика — теоретико-множественная*. Она работает только с множествами, в том числе и событий, а не с их конкретными проявлениями. И, наверное, теория вероятностей, по большей части все же — статистическая. Потому, что мы очень часто имеем дело со статистической вероятностью. Но и конструктивная математика, даже при столь резкой оценке, далеко от этого метода не ушла.

Далее первенство в понимании случайности пытается перехватить новая наука — синергетика:

Синергетика (от греч. συν- — приставка со значением совместности и греч. ἔργον — «деятельность») — междисциплинарное направление науки, изучающее общие закономерности явлений и процессов в сложных неравновесных системах (физических, химических, биологических, экологических, социальных и других) на основе присущих им принципов самоорганизации^[1].

Синергетика изначально заявлялась как междисциплинарный подход, так как принципы, управляющие процессами самоорганизации, представляются одними и теми же (безотносительно природы систем), и для их описания должен бы быть пригоден общий математический аппарат.

С мировоззренческой точки зрения синергетику иногда позиционируют как «глобальный эволюционизм» или «универсальную теорию эволюции», дающую единую основу для описания механизмов возникновения любых новаций подобно тому, как некогда кибернетика определялась, как «универсальная теория управления», одинаково пригодная для описания любых операций регулирования и оптимизации: в природе, в технике, в обществе и т. п. и т. д.

Однако время показало, что всеобщий кибернетический подход оправдал далеко не все возлагавшиеся на него надежды. Аналогично — и расширительное толкование применимости методов синергетики также подвергается критике^[2].

... Область исследований синергетики чётко не определена и вряд ли может быть ограничена, так как её интересы распространяются на все отрасли естествознания. Общим признаком является рассмотрение динамики любых необратимых процессов и возникновения принципиальных новаций. Математический аппарат синергетики скомбинирован из разных отраслей теоретической физики: нелинейной неравновесной термодинамики, теории катастроф, теории групп, тензорного анализа, дифференциальной топологии, неравновесной статистической физики. Существуют несколько школ, в рамках которых развивается синергетический подход:

1. Школа нелинейной оптики, квантовой механики и статистической физики Германа Хакена, с 1960 года профессора Института теоретической физики в Штутгарте. В 1973 году он объединил большую группу учёных вокруг шпрингеровской серии книг по синергетике, в рамках которой к настоящему времени увидели свет 69 томов с широким спектром теоретических, прикладных и научно-популярных работ, основанных на методологии синергетики: от физики твёрдого тела и лазерной техники и до биофизики и проблем искусственного интеллекта.

2. Физико-химическая и математико-физическая Брюссельская школа Ильи Пригожина, в русле которой формулировались первые теоремы (1947 г.), разрабатывалась математическая теория поведения диссипативных структур (термин Пригожина), раскрывались исторические предпосылки и провозглашались мировоззренческие основания теории самоорганизации, как парадигмы универсального эволюционизма. Эта школа, основные представители которой работают теперь в США, не пользуется термином «синергетика», а предпочитает называть разработанную ими методологию «теорией диссипативных структур» или просто «неравновесной термодинамикой», подчёркивая преемственность своей школы пионерским работам Ларса Онзагера в области необратимых химических реакций (1931 г.).

В России концептуальный вклад в развитие синергетики внёс академик Н. Н. Моисеев — идеи универсального эволюционизма и коэволюции человека и природы. Математический аппарат теории катастроф, пригодный для описания многих процессов самоорганизации, разработан российским математиком В. И. Арнольдом и французским математиком Рене Томом. В рамках школы академика А. А. Самарского и члена-корреспондента РАН С. П. Курдюмова разработана теория самоорганизации на базе математических моделей и вычислительного эксперимента (включая теорию развития в режиме с обострением). Синергетический подход в биофизике развивается в трудах членов-корреспондентов РАН М. В. Волькенштейна и Д.С. Чернавского.

Синергетический подход в теоретической истории (*историческая математика*) с подразделами *клиодинамика* и *клиометрика*, развивается в работах Д. С. Чернавского, Г. Г. Малинецкого, Л. И. Бородкина, С. П. Капицы, А. В. Коротаева, С. Ю. Малкова, П. В. Турчина, А. П. Назаретяна и др.^[5]

Приложения синергетики распределились между различными направлениями:

- **теория динамического хаоса** исследует сверхсложную упорядоченность, напр. явление турбулентности;
- **теория детерминированного хаоса** исследует хаотические явления, возникающие в результате детерминированных процессов (в отсутствие случайных шумов);
- **теория фракталов** занимается изучением сложных самоподобных структур, часто возникающих в результате самоорганизации. Сам процесс самоорганизации также может быть фрактальным;
- **теория катастроф** исследует поведение самоорганизующихся систем в терминах бифуркации, аттрактор, неустойчивость;
- **лингвистическая синергетика и прогностика.**

Я дал такую большую цитату, чтобы можно было сразу понять смысл и направления этой науки. Как мне кажется, синергетика повторяет судьбу кибернетики. Та же широта охвата при недостатке обоснований для этого. Но, не нам судить...

Вот здесь и появляется обновленная теория катастроф, теперь математическая:

Теория катастроф — раздел математики, включающий в себя теорию бифуркаций дифференциальных уравнений (динамических систем) и теорию особенностей гладких отображений.

Термины «катастрофа» и «теория катастроф» были введены Рене Томом (René Thom) и Кристофером Зиманом (Christopher Zeeman) в конце 1960-х — начале 1970-х годов («катастрофа» в данном контексте означает резкое качественное изменение объекта при плавном количественном изменении параметров, от которых он зависит). Одной из главных задач теории катастроф является получение так называемой нормальной формы исследуемого объекта (дифференциального уравнения или отображения) в окрестности «точки катастрофы» и построенная на этой основе классификация объектов.

Теория катастроф нашла многочисленные применения в различных областях прикладной математики, физики, а также в экономике.

В. И. Арнольд⁶ предложил классификацию катастроф en: ADE classification, использующую глубокие связи с теорией групп Ли.

С «окрестностями точки катастрофы» и связаны основные трудности для математики. Здесь и есть основное направление развития. С точки зрения понимания случайности, основная — теория бифуркаций:

Теория бифуркаций динамических систем — это теория, которая изучает изменения качественной картины разбиения фазового пространства в зависимости от изменения параметра (или нескольких параметров).

Точка бифуркации — критическое состояние системы, при котором система становится неустойчивой относительно флуктуаций и возникает неопределенность: станет ли состояние системы хаотическим или она перейдет на новый, более дифференцированный и высокий уровень упорядоченности. Термин из теории самоорганизации.

Точка бифуркации — смена установившегося режима работы системы. Термин из неравновесной термодинамики и синергетики.

Каскад бифуркаций (Последовательность Фейгенбаума или сценарий удвоения периода) — один из типичных сценариев перехода от порядка к хаосу, от простого периодического режима к сложному аperiodическому при бесконечном удвоении периода. Последовательность Фейгенбаума имеет самоподобную, фрактальную структуру — увеличение какой-либо области выявляет подобие выделенного участка всей структуре.

Последовательность **Фейгенбаума**, это сильно сказано. Есть формулы уравнений, и есть цепь итерационных вычислений, которые и создают картинку. Мы об этом писали несколько лет назад. [7,8]

⁶ **Владимир Игоревич Арнольд** (12 июня 1937, Одесса — 3 июня 2010, Париж^[1]) — советский и российский математик, автор работ в области топологии, теории дифференциальных уравнений, теории особенностей гладких отображений и теоретической механики.

Да, мы видим фрактальность при увеличении изображения графика. При любой плотности вычислений на графике..., а мы её меняли в широких пределах. Также как и количество конечно фиксируемых на графике точек...

Понятно, что мы говорим о дискретной математике. Но и биографы⁷ М.Фейгенбаума, да и он сам⁸, при описании итерационного метода в решении уравнения говорят о том же. Правда, потом сразу идет перевод разговора на гладкие функции, и ... к хаосу. Почему, ... за разъяснениями – к ним.

Возвращаемся к основной теме изложения. Теория хаоса была и остается основным направлением синергетики:

Теория хаоса — математический аппарат, описывающий поведение некоторых нелинейных динамических систем, подверженных при определенных условиях явлению, известному как хаос. Поведение такой системы *кажется случайным*, даже если модель, описывающая систему, является **детерминированной**.

Примерами подобных систем являются атмосфера, турбулентные потоки, биологические популяции, общество как система коммуникаций и его подсистемы: экономические, политические и другие социальные системы. Их изучение, наряду с аналитическим исследованием имеющихся рекуррентных соотношений, обычно сопровождается математическим моделированием, эффект Коновала — распределение частот выпадения положительных результатов, или принятия правильных решений.

Теория хаоса — область исследований, связывающая математику и физику.

...Чувствительность к начальным условиям более известна как «**Эффект бабочки**». Термин возник в связи со статьёй «Предсказание: Взмах крыльев бабочки в Бразилии вызовет торнадо в штате Техас», которую **Эдвард Лоренц** в 1972 году вручил американской «Ассоциации для продвижения науки» в **Вашингтоне**. Взмах крыльев бабочки символизирует мелкие изменения в первоначальном состоянии системы, которые вызывают цепочку событий, ведущих к крупномасштабным изменениям. Если бы бабочка не хлопала крыльями, то траектория системы была бы совсем другой, что в принципе доказывает определённую линейность системы. Но мелкие изменения в первоначальном состоянии системы могут и не вызывать цепочку событий.

Динамический хаос — явление в **теории динамических систем**, при котором поведение нелинейной системы *выглядит случайным*, несмотря на то, что оно определяется детерминистическими законами.

Динамическая система — математическая абстракция, предназначенная для описания и изучения систем, эволюция во времени которых однозначно определяется начальным состоянием.

Вот, оказывается, что является главным в определении хаоса - *поведение системы кажется или выглядит случайным*.... Не является таковым фактически, а лишь выглядит.

Очень научное обоснование, ничего не скажешь.

Как мы видим, достаточно всего нескольких шагов, чтобы понять, как хаос плавно переходит в математическую абстракцию.

Вот еще одна цитата [3]:

Таких новшеств, как динамический хаос, вполне хватило бы, чтобы физика последней трети XX века погрузилась в совсем новую математику, переворачивающую все традиционные представления. Но с ним оказался тесно связан еще один тип математического хаоса, итерационный. Если дифференциальные уравнения дают гладкие траектории, которые, запутываясь, порождают беспорядочность, то итерационные, наоборот, в ходе вроде бы беспорядочных скачков заполняют точками области, многие из которых оказываются очень красивыми узорами. Красота мира дифференциальных уравнений, которой ученые наслаждались 300 лет, бледнеет перед красотой мира дискретных итераций. Более того, она заставляет нас пересмотреть соотношение науки и искусства, закона и случая, рационального расчета и свободного творчества.

Понятно, это о фракталах. Правда, итерационные вычисления с хаосом прямой связи не имеют. Это только тип вычислений. К хаосу его привязал метод решения **ЛОГИСТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ**, дискретным аналогом которого является **ЛОГИСТИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ**. Вот где

⁷ А. Пайс. Гении науки (Перевод с английского Е. И. Фукаловой. Под редакцией к.ф.-м.н. С. Г. Новокшенова). — М.: Институт компьютерных исследований, 2002, 448 с. ISBN 5-93972-168-0 (Abraham Pais. The Genius of Science (A Portrait Gallery). Oxford University Press, 2000). <http://ega-math.narod.ru/Reid/Pais.htm>

⁸ М. Фейгенбаум УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ В ПОВЕДЕНИИ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ <http://ega-math.narod.ru/Nquant/Feigen.htm#note>

М.Фейгенбаум и применил итерационный метод вычислений. Кстати, можно сравнить наши результаты вычислений [7,8] и [бифуркационную диаграмму логистического отображения](#).

Но, мы вроде бы говорили о случайности...

Почему-то мы постоянно теряем её след. Вот теперь и в математике она куда-то исчезла. В теории катастроф и теории бифуркаций она точно была. Но, в теории катастроф случайность быстро перешла в стохастическую⁹ величину в фазовом пространстве события, а далее совсем растворилась в уравнениях теории хаоса. Для понимания:

Фазовое пространство в математике и физике — пространство, на котором представлено множество всех состояний системы, так, что каждому возможному состоянию системы соответствует точка фазового пространства.

Сущность понятия фазового пространства заключается в том, что состояние сколь угодно сложной системы представляется в нём одной единственной точкой, а эволюция этой системы — перемещением этой точки. Кроме того, в механике движение этой точки определяется сравнительно простыми уравнениями Гамильтона, анализ которых позволяет делать заключения о поведении сложных механических систем.

В классической механике гладкие многообразия служат как фазовые пространства.

Тут вам и гладкие отображения, и множество состояний. Даже тут мы работаем всё с теми же множествами и статистическими вероятностями.

И это уже – тенденция. Кстати [3]:

Тенденцией¹⁰ называется закономерность, вполне очевидная, но нечеткая и не поддающаяся точной формулировке; чаще всего это происходит вследствие наличия противоречащих примеров. В 1907 г. философ Анри Бергсон ввел в оборот эволюционной литературы тенденцию как эволюционное понятие, и главным его примером были тенденции царств природы: хотя всем известны понятия животного и растения, однако нет ни одного признака, позволяющего четко различить их; главное свойство растений (фотосинтетический механизм) является лишь тенденцией – есть растения паразиты, а есть животные с фотосинтезом (многие жгутиконосцы и др.).

Колмогоров понимал вероятность тоже как тенденцию. По-видимому, никакое знание, в том числе точное, невозможно без нечетких понятий. В сущности, об этом и вел речь Любищев, говоря о пробабиллизме. Для той же цели разрабатывается так называемая нечёткая логика, тесно связанная с модальной логикой, а через нее – с индефинитикой [Чендов, 1974].

Но, это так, к слову....

О невероятностном.

Не каждая случайность может иметь расчетную вероятность.

Мы как-то об этом забываем, или и не знаем, но это факт.

Теория вероятностей начинается с опыта. Например, бросание монетки. Какая вероятность, что выпадет «орел» или «решка»? Конечно, 0,5.

Можно ли сказать, что вероятность выпадения каждой из сторон монеты в каждый момент времени и при любом очередном броске одинакова? Нет.

Хотя, теоретически это должно быть так.

Оказывается, выпадение двух «орлов» или «решек» подряд чуть более вероятно, чем их равномерное чередование. Хотя бы потому, что здесь беспорядочность всегда более вероятна, чем абсолютный порядок. Проверить это на опыте очень просто.

Надо провести серию бросков. Например, будем отмечать выпадение «решки» как (+1), а выпадение «орла», как (-1) . На графике серии будем отмечать результат последовательного суммирования всех проведенных бросков, вычитая или прибавляя по единице в конечной сумме.

⁹ **Стохастичность** (др.-греч. στόχος — цель, предположение) означает [случайность](#).

Стохастический процесс — это процесс, поведение которого не является детерминированным, и последующее состояние такой системы описывается как величинами, которые могут быть предсказаны, так и случайными. Однако, по М. Кацу^[11] и Э. Нельсону^[21], любое развитие процесса во времени (неважно, детерминированное или вероятностное) при анализе в терминах вероятностей будет **стохастическим процессом** (иными словами, все процессы, имеющие развитие во времени, с точки зрения теории вероятностей, стохастические).

¹⁰ http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/14522

И окажется, что нулевой результат, т.е. совпадение теоретической вероятности с фактом, это явление чрезвычайно редкое. Итоговая линия результата будет выписывать сложную кривую, то и дело, уходя далеко, то в положительную, то в отрицательную область.

Конечно, такая явная несогласованность расчетной статистической вероятности и её реального исполнения, как в данном примере, давно привлекли внимание ученых. По этой теме проведено немало исследований...

Вот, что пишет об этом, например, Ю.В.Чайковский [3]:

Если само блуждание устойчивым распределением не описывается, встает вопрос – как его описывать. Основную информацию дает исследование «точек возврата» (точек, в которых траектория блуждания пересекает ось абсцисс, т.е., иными словами, моментов, когда доля гербов в точности равна 1/2).

...Как видим, при данной длительности блуждания n вероятность иметь число возвратов r очень быстро убывает с ростом r , что и было отмечено в начале Введения: **начавший проигрывать проигрывает с большой вероятностью и дальше**. Казалось бы, вероятность z должна расти хотя бы с ростом длительности блуждания n , однако она при этом тоже убывает, пусть и очень медленно. И вот итог: **«Чем продолжительнее серия бросаний, тем реже возвращения в нуль»** [Феллер, 1964, с. 98].

Как же так? А вот так...

В простом опыте с бросанием монеты, мы, сами того не замечая, ввели второй уже неслучайный процесс. Суммирование результатов. Своеобразную «память».

Теперь уже работают две связанные величины: сторона монеты и изменение суммы.

И если сторона монеты имеет только два равновероятных варианта, то сумма результатов в своем распоряжении имеет всю числовую ось. А точка 0, как совпадение расчетной вероятности и фактической, с каждым новым броском становится все менее вероятным исходом. Парадокс, ... статистическое отклонение фактического значения от расчетной вероятности с каждым новым броском будет уменьшаться, а суммарное отклонение от нуля, в основном - нет.

Влияет ли каждый новый бросок на конечную сумму?

Влияет, но чем больше бросков, тем меньше влияние. Когда бросков уже много, то - весьма незначительно. И, тем не менее, результат суммирования этих мелких случайностей может оказаться ошеломительным. А когда таких процессов суммирования несколько, и они идут одновременно, работая на общий результат, то какой он будет? Непредсказуемый? Давайте, не будем торопиться с выводами...

Итак, введение памяти (марковости) в простейший гауссов (точнее, сходящийся к гауссову) процесс бросания монеты приводит к почти гиперболическому (по n) распределению для блуждания. [3]

Конечно, помните, «память» мы ввели фиксацией результирующей суммы. И вот получили «почти гиперболическое» распределение. Мало того, но [3]:

За последние 80 лет исследования в разных науках показали, что распределения, похожие на гиперболы, наблюдаются на столь различных объектах, что искать им частные объяснения вряд ли стоит. Наиболее общее понимание проблемы предложил Б.И. Кудрин: квази-гиперболичность естественно возникает всюду, где есть нежесткая система со слабыми связями, являющая собой в каком-то смысле целостность.

Причина этой общности распределений пока неясна.

Немного еще об одном невероятном [3]:

До сих пор все невероятные эффекты касались тех случайностей, где дисперсии неограниченно растут и тем самым не дают сформироваться устойчивым частотам, трактуемым как вероятности. Однако существует явление прямо противоположное, оно относится к так называемому эффекту Шноля¹¹.

В работе [Шноль¹² и др., 1998] приведены графики плотности распределения случайной величины, являющейся числом актов радиоактивного распада в единицу времени. Всем давно известно, что эта плотность

¹¹ Например: <http://www.x-libri.ru/elib/kamyn002/00000004.htm>
http://subjphysics.narod.ru/Subjective_Stat.htm

¹² [Симон Эльевич Шноль](#) (21 марта 1930, Москва) — советский и российский биофизик, историк советской и российской науки.

выражается дискретным законом Пуассона, причем с ростом числа точек кривая приближается к гауссоиду, но сорокалетние опыты убедили авторов, что гауссоида есть результат огрубления кривой, имеющей ясную и устойчивую пилообразную форму, т.е. гауссоида как бы оторочена множеством узких локальных пиков. Авторы пишут: <<Относительная узость "пиков" и "впадин" означает, что полиэкстремальность не является следствием вероятностных причин: ширина этих экстремумов в соответствии со статистикой Пуассона должна быть порядка N , где N среднеарифметическая величина. Значения N_i для соседних экстремумов очень близки и соответствующие распределения оказались бы взаимно перекрыты>> [Шноль и др., 1998, с. 1132].

Действительно, каждый пик можно представить своей тонкой гауссоидой, а тонкая гауссоида описывает плотность случайной величины с малой дисперсией. Но почему их перекрытие должно обязательно означать невероятностную природу регистрируемых случайностей? Это "обязательно" только с той общепринятой точки зрения, что весь наблюдаемый процесс являет собой одну единственную случайность, получающуюся в силу ЦПТ. А ведь ЦПТ имеет смысл лишь в предположении, что суммирование независимых случайных величин – единственная процедура, формирующая итоговое распределение, итоговую случайную величину.

Далее Чайковский заключает [3]:

... По-моему, дело и проще, и сложнее. Проще, поскольку ясно видна та дыра в ТВ, которая не позволяет даже подступиться к объяснению описанных кривых. Это – господство интегральных методов и идей, тогда как здесь исследуется поточечная сходимости. Сложнее, поскольку для ликвидации дыры потребуются новая теория.

Да, вот так. Нужна новая теория.

Теория вероятностей - только часть алеатики. Пока – главная ...

Но всё может измениться уже совсем скоро[3]:

До сих пор анализ случайности мы вели путем ее детерминизации, т.е. путем выявления инвариантов в случайном. Таковы судьба, шифр, скрещение путей, вероятность, устойчивая частота, устойчивое распределение, решение игры, предпочтение. Казалось бы, иначе анализ и не может вестись, однако нельзя забывать, что **случайность по сути своей противоположна инварианту**. И как раз вторая тема Цермело дала толчок к движению в направлении отказа от инвариантов: он в 1904 г. заявил, что **многие теоремы можно доказать не иначе, как признав возможность выбрать из каждого бесконечного множества по одному элементу**.

Это допущение является особой аксиомой, принятие или непринятие которой меняет суть многих теорий. Подробнее см. [Клайн, 1984; Медведев, 1982].

Интересно, но непонятно...

Сначала всё - «в кучу». К случайности причислены: судьба, шифр, вероятность, распределение Анализ мы ведем по найденным взаимосвязям и зависимостям. Потом говорим, что случайность «по сути своей противоположна инварианту». И начинаем разговор, вроде бы о выборе варианта. Видимо, с предпочтением. И случайность теперь ... в выборе.

А была предметом анализа. Как все сложно...

Теорема Бернулли.

А вот еще один малоизвестный факт [3]:

И хотя добротные исторические труды о рождении ТВ существуют, но в одном пункте анализа по- существу в них дано не было, и исследователи вязнут в неадекватном употреблении понятий. Этот пункт – суть той теоремы, которую сформулировал и доказал Якоб Бернулли и которая совсем непохожа на "теорему Бернулли" из учебников.

Причина разнобоя, на мой взгляд, в том, что одни видели в ней раскрытие природы случайности, тогда как другие не видели. Только в одном все дружно сходятся – что теорема Бернулли описывает результат серии независимых друг от друга опытов. Соответственно, *нынешняя формулировка теоремы такова: если вероятность наступления события A в последовательности независимых испытаний постоянна и равна p , то при достаточно большом числе n испытаний число t наступлений A будет почти наверняка сколь угодно близко к p ; или, с помощью формулы: если n стремится к бесконечности, то для любого сколь угодно малого $\epsilon > 0$*

$$P\{|(m/n) - p| < \epsilon\} \rightarrow 1. \quad (1)$$

Однако вот какую формулировку дал сам Бернулли: <<Пусть число благоприятных случаев относится к числу неблагоприятных точно или приближенно как r к s , или к числу всех случаев – как r к $r+s$ или r к t , каковое отношение заключается в пределах $(r+1)/t$ и $(r-1)/t$. Требуется доказать, что можно взять столько опытов, чтобы в какое угодно данное число раз (c раз) было вероятнее, что число благоприятных наблюдений попадет в эти пределы, а не вне их>> [Бернулли, 1986, с. 56].

Как видим, никаких "независимых испытаний" здесь нет. Более того, в отличие от позднейших формулировок, здесь только однажды упоминается вероятность – в слове "вероятнее". Никакого определения одной вероятности (р) через другую (Р), вроде присутствующего в формуле (1), здесь тоже нет. Наконец, если бы не слово "вероятнее", то сама теорема имела бы чисто комбинаторную формулировку, и даже от этого слова вполне можно избавиться, поскольку оно не использовано при доказательстве.

Доказательство Бернулли, хоть и длинное, в сущности просто. Сперва проведено рассуждение об уравнивании неравновозможных событий, которое мы обсудили (в терминах кости с покрашенными и непокрашенными гранями) выше, в п. 2. Затем величина t^N записывается в виде $(r+s)^N$, где $s=t-r$ есть число непокрашенных граней, и раскладывается на слагаемые по формуле:

$$(r+s)^N = r^N + Nr^{N-1}s + \dots + C_k^N r^{N-k}s^k + \dots + Nrs^{N-1} + s^N, \quad (2)$$

известной в наше время как бином Ньютона. В этой формуле в правой части первый член означает количество раскладок, в которых все кости лежат на покрашенных гранях; k -й означает число раскладок, в которых ровно k костей лежат на непокрашенных гранях, а последнее слагаемое – число раскладок, где все кости лежат на непокрашенных гранях.

Суть доказательства в том, что в этой сумме отыскивается самое большое слагаемое – естественно, оно соответствует тем раскладкам, где ровно rN/t костей лежат на покрашенных гранях; далее выясняется, что при достаточно большом N почти вся сумма приходится на те несколько центральных слагаемых, которые означают типичные раскладки (в которых ровно или почти rN/t костей лежат на покрашенных гранях). Другими словами, доля покрашенных оснований близка к r/t почти во всех мыслимых раскладках.

Историк Лорейн Дастон верно отметил: "Теорема Бернулли является первой математической попыткой выразить отношение вероятностей к наблюдаемым частотам событий, которые нельзя уверенно положить равновозможными" [Daston, 1988, с. 231].

Смещение понятий в изложении, кажется, стало почти нормальным. И всё только для того, чтобы удержать видимое обоснование «современного взгляда». А что думал автор тогда - да кого это сегодня волнует? Мы же сегодня так трактуем эти понятия...

Мы отметим интересный переход от вероятности к равновозможности. Но случайности здесь нет, и никогда не было. Мы говорим о серии опытов с четко фиксированными возможными исходами. Случайность выпала из рассмотрения теории вероятности.

Сложный выбор.

*Мы выбираем, нас выбирают.
Как это часто не совпадает!*¹³

Свободный выбор на то и свободный, чтобы быть, по большей части, случайным [3]:

... произвольный выбор можно отнести к случайности как непонятой закономерности. Хотя в общем виде это утверждение не всегда верно (о чем сказано выше), но мне действительно следовало обратить внимание на то, что многие явления случайны сразу в нескольких смыслах.

... О свободном выборе как случайности размышлял еще Лейбниц. Вот как резюмировал его мысли израильский философ Эльханан Якира: "Бог Лейбница – не Демиург, обрезающий познаваемый и вечный мир", "Бог не выбирает индивидуальные возможности; он выбирает между целыми совозможными системами, которые являют собой возможные миры, каждый из которых обусловлен определенными первичными намерениями Бога"; и именно этот факт неполной детерминированности "допускает случайность частных феноменов" [Yakira, 1989, с. 74, 81]. Что касается математики произвольного выбора, то ей едва сто лет. Точнее, ее рождение можно видеть в работах Эрнста Цермело 1900-х гг.

Далее Ю.В.Чайковский уточняет [3]:

Выбор можно представлять себе и как происходящий по какому-то правилу, и как свободный, т.е. произвольный. Первый относится скорее к теории алгоритмов, а второй как раз и относится к нашей теме. Можно сказать, что ТВ (вместе с теорией устойчивых распределений неустойчивых частот) – та часть алеатики, где нет свободного выбора.

¹³ «Черное и белое» Музыка Э.Колмановского, слова М.Танича http://www.youtube.com/watch?v=G0D_jVb7IZY

Ну вот, в теории вероятностей выбора нет. Как и случайности.

Далее я проведу небольшое сравнение. Похоже, что К.Поппер и Ю.В. Чайковский говорят об одном и том же, но, видимо, время меняет терминологию...

Ю.В.Чайковский о *предпочтении* [3]:

Прежде чем излагать новую концепцию **пропенсивности**, нужно заметить, что **предпочтение** в его обычном понимании является по самой своей сути величиной невероятной, даже если облекается в вероятностную терминологию. Привычные фразы, вроде "Вероятно, завтра будет дождь", "Она с вероятностью 9/10 примет его предложение", "Я оцениваю свои шансы как шестьдесят против сорока" и т.п., обычно не содержат вероятностного элемента ни в одном из смыслов, рассмотренных в главе 2. Ближе всего они к моральной вероятности (поскольку она говорит о предпочтительности одного мнения над другими), но тут сравниваются не мнения, а объективные варианты. Такими фразами мы попросту оцениваем предпочтительность той или иной ситуации, а вероятностный язык – не более чем дань третьей ПМ, т.е. на сегодня – дань уходящей эпохе. Так что новая идея пропенсивности очень своевременна.

Вот что говорит о пропенсивности [Карл Поппер](#) [12]:

Так мы приходим к **пропенсивной** интерпретации вероятности[5]. Она отличается от чисто статистической, или частотной, интерпретации только тем, что здесь вероятность рассматривается как характеристическое свойство экспериментального устройства, а не как свойство какой-то последовательности.

Главный момент этого изменения состоит в том, что теперь основополагающей мы считаем *вероятность результата отдельного эксперимента* по отношению к его *условиям*, а не частоту результатов в некоторой последовательности экспериментов. Разумеется, если мы хотим *проверить* вероятностное высказывание, мы должны проверить экспериментальную последовательность. **Но теперь вероятностное высказывание не есть высказывание об этой последовательности, — оно есть высказывание об определенном свойстве экспериментальных условий, экспериментального устройства.** (На языке математики изменение соответствует переходу от частотной теории вероятности к теории меры.)

И вроде бы мы это понимаем, как предпочтение, но ...

Далее уточнение Ю.В.Чайковского о *предрасположенности* [3]:

Одним из таких путей мне видится понимание **предрасположенности** как выбора, а он как мы видели, невероятностей. На сегодня неясно, возможно ли вообще ввести здесь меру. В частности, по-моему, не причинность – вид предрасположенности, а, наоборот, предрасположенность – вид причинности, как бы мягкая причинность. Другой путь виден на модельном объекте шестой ПМ – магнитной кости (конец п. 5-2.1): изменяя **пропенсивное** поле, можно изменять вероятности, вплоть до их исчезновения в достаточно сложном поле. Можно даже сказать, что такое поле выступает в творческой роли.

Теперь снова слова Поппера [12]:

Высказывание о **пропенсивностях** можно сравнить с высказыванием о напряженности электрического поля. Мы можем проверить такое высказывание, только если введем пробное тело и измерим действие поля на это тело. Но высказывание, которое мы проверяем, есть высказывание о поле, а не о теле. Оно говорит об определенном *свойстве предрасположенности* поля. И точно так же как мы можем рассматривать поле как физическую реальность, мы можем рассматривать физически реальной и пропенсивность. Они есть *соотносительные* свойства экспериментального устройства. Например, пропенсивность $\frac{1}{4}$ *не есть свойство нашей утяжеленной кости*. Это мы сразу увидим, если учтем, что в более слабом гравитационном поле утяжеление кости дало бы меньший эффект: склонность к выпадению шестерки может уменьшиться от $\frac{1}{4}$ почти к $\frac{1}{6}$. В более сильном гравитационном поле утяжеление будет более заметным и та же самая кость будет иметь склонность к $\frac{1}{3}$ или $\frac{1}{2}$. Поэтому тенденция (или склонность, или пропенсивность) как соотносительное свойство экспериментального устройства есть нечто более абстрактное, чем, скажем, ньютоновская сила с ее простым правилом векторного сложения. *Распределение пропенсивности приписывает веса всем возможным результатам эксперимента*. Очевидно, они могут быть представлены вектором в *пространстве возможностей*.

Да, видимо терминология здесь еще не устоялась. На это нужно время и большое количество публикаций. А их-то видимо и нет.

И, наконец, о развитии диатропики¹⁴ [3]:

... случайность по Вигнеру (вынесение сложного в качестве случайного за рамки анализа). Она господствовала в физике, но такой путь на сегодня оказался тупиковым. Даже физика, более других наук гордившаяся общими принципами, всё более увязает в разнообразии изучаемых ею явлений. Вообще же, всякая наука начинается с упорядочения некоторых данных, до этого казавшихся хаотическими, а наука о разнообразии (диатропика – см. [Чайковский, 1990]) ставит целью упорядочить сами эти процедуры частных упорядочений, в ходе которых из случайного выявляется закономерное.

...Именно в химии родилась идея гомологических рядов изменчивости, перешедшая в конце XIX века в биологию и ставшая основой при поиске закономерностей разнообразия. Эволюционист Эдвард Коп, совершивший этот переход, прямо проводил параллель между биологией и химией: "У американского палеонтолога Копе [Cope, 1896] в его рассуждениях об особенных путях эволюции родов и видов выдвинута идея гомологичных рядов на основе параллелизма изменчивости. Среди высших групп животных, по его мнению, можно установить ряд "гомологов" по тому же принципу, как для спиртов и их производных" [Вавилов, 1987, с. 93]. Кстати, понятие "ряд" – исходное в диатропике.

Надо понимать, что изучение случайности явно имеет тенденцию к росту. Появляются новые науки. Определяются новые направления исследований.

Будем надеяться, что случайность возвращается в науку...

От случайности к вероятности.

Мы уже не раз говорили, что математика постепенно перешла от прямой оценки случайности к её частной характеристике – вероятности. Этот процесс не был простым и быстрым. И причин было много.

Начиналось всё со случайности. Вероятность, как понятие, возникала постепенно.

Здесь надо бы отметить [3]:

В целом античный анализ случайности шел без попыток оценить вероятность наступления случайного события. Понимание вероятности как некоей меры случайности целиком принадлежит Новому времени. Однако, увлекшись вероятностями, Новое время надолго забыло о тех аспектах случайности, которые не связаны с вероятностью.

Мы часто домысливаем то, что хотим. Забывая об объективности изложения фактов.

И, тем не менее, вероятность, как понятие, появилась [3]:

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].

Об этом разделении сегодня почти забыли. Но, возникшее понятие вероятности постепенно стало завоевывать место под солнцем именно из-за появления «частоты» в своем формулировании. Это и надо понимать, как начало возможности счета, численной оценки, что сразу было отмечено и получило продолжение [3]:

... а суть дела: по-видимому, и в XIII, и в XVII веках 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 только зачатки будущей ТВ (как пишут историки), но и наиболее общие вопросы алеатики.

При этом давнее смутное понимание логической вероятности вольно или невольно отождествлялось с новооткрытой четкой игровой вероятностью, допускавшей расчет. Возникла путаница, бытующая по сей день...

Не просто путаница, а системная ошибка, возникающая на волне математизации логики, как тогда представлялось - единственно верном направлении развития.

¹⁴ ДИАТРОПИКА наука о разнообразии, т.е. тех общих свойствах сходства и различия, которые обнаруживаются в больших совокупностях объектов. Она предоставляет фундамент многообразия форм существования и проявления жизни.
<http://vocabulary.ru/dictionary/2/word/diatropika>

О логической вероятности просто забыли.

А тогда ..., для чего ещё было важнее всего применить новые знания? Выигрыш в игре - в кости, карты или в рулетку, ... вот главный стимул исследований. И всё, что, так или иначе, сопутствует этому. Конечно – деньги, и как их правильно поделить [3]:

... в 1494 году, итальянский математик Лука Пачоли как бы восполнил этот пробел. Он описал задачу "о разделе ставки": как игрокам следует разделить банк, если игра прекращена ранее, чем было условлено? Притом задачу придумал не он – она известна еще из рукописи, написанной лет за сто до него и, возможно, восходит к арабскому источнику [Entwicklung..., 1988, с. 9; Секей, 1990, с. 19]. Пачоли предложил делить банк пропорционально очкам, набранным игроками в уже сыгранных партиях, независимо от числа оставшихся партий [Пачоли, 1994, с. 199]. Обычно это решение признают неверным ("Пачоли решал эти задачи без учета вероятностных соображений" [Майстров, 1980, 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 году математик Никколо Тарталья [там же, с. 35].

Заметили, как переплелись случайность и вероятность?

Это же отмечает и В.Ю. Чайковский [3]:

По-моему, именно в подходах к этой задаче и выявились принципиально различные понимания феномена случайности. Дело в том, что Пачоли рассматривал не только азартные (игра в кости), но и 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. Опыт как бы уже выявил предрасположенности (оказываемые игровой ситуацией каждому игроку), которые сохранились бы и в будущих партиях.

Последующие авторы, сохранив тематику (раздел ставки), анализировали только азартные игры и потому строили свои решения иначе – перечисляя возможные исходы каждой партии и полагая, что возможности игроков в каждой из несыгранных партий равны(*), а потому полагали: тем больше мне причитается, чем меньше партий мне осталось играть до выигрыша всего банка.

Примерно в это время происходит постепенное перераспределение применимости понятий *случайность* и *вероятность*. Первая постепенно уходит в тень, а вторая, наоборот, выходит в лидеры. И очень быстро только вероятность остается математическим понятием [3]:

В понятиях Паскаля, вероятность должна определяться не из опыта, а "усилиями разума". Отсюда ведет начало априорное понимание вероятности как отношения числа благоприятных случаев к числу всех возможных случаев. Оно практически определяется, исходя из внешней симметрии генератора случайности – монеты, кости, колоды карт, поскольку случаи мыслятся как равновозможные.

Вот когда смело можно констатировать, что вольно или невольно, *случай* подменили *опытом*. Но этого мало, мы заговорили о *расчетной вероятности*. Опыт - в сторону, когда есть формулы. Вот когда началась реальная теория вероятностей.

Но, теорию все-таки надо подтверждать практическими опытами. И тогда снова вспомнили о случайности. В качестве случайного элемента стал использоваться *генератор случайных чисел* во всем своем многообразии. Для математики это было поворотным моментом.

Сложное понятие вероятности вдруг разбилось на несколько простых вариантов понимания. И основными в них тогда стали математические множества. Всё остальное было отставлено в сторону. До поры..., а пока [3]:

Научную дисциплину, призванную изучать это явление, Бернулли назвал "Искусство предположений, то есть угадывания" (*Ars conjectandi sive stochastice*), а главной ее целью считал нахождение вероятностей [Бернулли, 1986, с. 27, 89]. Тем не менее, сам термин вероятность стал центральным в математике случайного только после классического труда Пьера-Симона Лапласа [Laplace, 1812]. Лаплас ничего не добавил к пониманию вероятности (по сравнению с четырьмя пониманиями Бернулли), но именно после него **соответствующая наука называется теорией вероятностей**.

Ну что же, спасибо Лапласу....

Об изостении.

Теория вероятностей, конечно же, оценивала собственные трудности. Особенно в период своего развития. Совместить логику и математику в понимании случайности всегда было очень сложно. Особенно в вопросах, где они явно конфликтовали между собой.

Например, в вопросе об изостении¹⁵:

Изостения - равновесие противоположных суждений в учении античных *скептиков*.

Как-то здесь все очень уж просто. Теперь чуть подробнее [3]:

Во II-III веках, у младших скептиков, возник термин **изостения**, который переводят как равновесие, равновесие, равнозначность [Виндельбанд, 1902, с. 293; Целлер, 1996, с. 226]. Его можно перевести и как равновероятность, но с той оговоркой, что имеется в виду только логическая равновероятность, т.е. равнозначность утверждения и отрицания какого-то высказывания (а не, например, равная частота выпадения монеты гербом и цифрой, о чем в древности речи не было).

Логическая равнозначность утверждений и отрицаний скептиков сегодня никак не воспринимается в приведенном примере.

Попробуем оценить это [20]:

Первый же философ, который познакомился одновременно с двумя названными установками - естественной и буддийской, - стал основателем скептицизма. Им оказался грек, побывавший в Индии во время похода Александра Македонского - Пиррон из Элиды. Благодаря своему опыту общения с представителями разных цивилизаций, то есть с носителями совершенно разных парадигм мирозерцания, он осознал, что любому суждению, кроме суждений непосредственного восприятия, можно противопоставить равное ему по силе противоположное суждение. Это обстоятельство и получило название изостении, ставшей нас перед необходимостью выбора одного из толкований, но не дающей никаких твердых оснований для такого выбора. Чувствуя боль, мы можем предположить, что она - следствие воздействия на ткани нашего физического тела либо что она чистый фантом и игра воображения. По своей обоснованности оба эти суждения равноценны, и выбирающий одно оказывается в положении ничуть не лучше, чем выбирающий другое: боль остается болью, как ее ни толкуй, а врачи и по сей день действуют почти наугад, оценивая ощущения больного на свой страх и риск.

Изостения, на самом деле, понятие объемное [18]:

Подтверждением тождества скептицизма и агностицизма Рихтер считает то, что парадигма скептицизма - "изостения... действительна только при предположении непознаваемости вещей в себе" [31]. Верно, конечно, что формула "всякому тезису можно противопоставить равносильный ему антитезис" (изостения) провозглашалась греческими пиррониками основоположением их философии. Но они при этом разъясняли, что данное основоположение относится только ко всякому исследованному ими тезису, вопрос же о том, существует ли такой неисследованный ими тезис, которому равносильного антитезиса противопоставить невозможно, скептики считают открытым. Таким образом, в античном скепсисе изостения вовсе не покоилась на агностическом фундаменте. Проникнутые рационализмом концепции крупнейших представителей скептической мысли средневековья, XVI и XVII столетий, кроме того ограничения, которое вносили в формулу изостении античные пирроники, делали к ней еще оговорку: если разум не обнаружит различия между ними. От агностицизма эти мыслители были еще дальше, чем греческие скептики.

Или вот, это взято из [19]:

Таким образом, опора на явления неизбежно следует из основного скептического тезиса о равносильности суждений и невозможности практического его воплощения, т.е. обязательным дополнением и продолжением скептической изостенической гносеологии является своего рода онтологический феноменализм, который представляет собой второе основание скептической философии, но является уже не чисто теоретической конструкцией, как изостения, а основанием реальной жизни философа-скептика.

¹⁵ <http://eurasieland.ru/txt/gusev/24.htm>

Изостения, как логическая равновозможность относительно противоположных исходов случайных событий очень заботила математиков. Она не совпадала с математической равновероятностью. Почему?

Это вытекает из понимания *произошедшей случайности, как исполненной вероятности*. Случайность в любом случае или произойдет, или – нет. А что такое вероятность? Численная оценка того, что все равно когда-нибудь произойдет. Изостения, как логическая равновозможность вроде бы есть, а математической равновероятности – нет.

О понимании случайности и вероятности по Бернулли [3]:

В отношении априорного понимания Бернулли высказался совершенно определенно: "Я предполагаю, что все случаи одинаково возможны... Иначе необходимо уравнивать их и вместо каждого легче встречающегося случая считать столько других, насколько он легче имеет место, чем прочие". Он полагал, что такую процедуру можно провести всегда, для любых случайностей [Бернулли, 1986, с. 34].

.... Столь же определенно выразился Бернулли и об апостериорном понимании: "И что не дано вывести a priori, то, по крайней мере, можно получить a posteriori, т.е. из многократного наблюдения результатов в подобных примерах.

Потому что должно предполагать, что некоторое явление впоследствии в стольких же случаях может случиться или не случиться, в скольких при подобном же положении вещей раньше оно было отмечено случившимся или неслучившимся" [Бернулли, 1986, с. 41].

Мы видим, что понятия случайности и вероятности опять переплелись в понимании *возможности реализации*.

Но и изостения, как логическая равновозможность, в реальности – самообман. Так утверждают многие ученые. И, что самое интересное - это до сих пор спорно.

Хотя, о чем говорить, если сегодня осталось только одно понимание, математическое - равновероятность. Равновозможность относительно противоположных исходов почти исчезла из формальной логики.

И все же, куда уйдешь от логического и философского понимания [3]:

В 1695 г. философ-публицист 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(*) решит дело" – писал Бейль, но и это не нравилось Лейбницу: "Это подмена вопроса, ибо тогда решать будет не человек" (Теодицея, 307 [Leibnitz, 1734, с. 178]). Вот первый раз, когда **случайность как бросание жребия противопоставлена** (пусть здесь, у Лейбница, и смутно) **случайности как свободному выбору**.

Сложность выбора и слабость его инструментов при возникновении полного равновесия понимают все, но сегодня математика, а не логика определяет понимание.

И не философия. Хотя, именно она и могла бы внести ясность в этот непростой вопрос: Есть в этом мире равновесие или нет? Хотя бы, как равновесие относительных логических противоположностей

Если нужно мое мнение, то - равновесия в мире нет.

Всегда есть доминанта, хоть немного, но отклоняющая мир в сторону от равновесия.

Как мне кажется, только отсутствие стабильного равновесия в реальном мире определяет его наличие, как Мира. Иначе неоткуда было бы взяться времени, пространству, электронам, атомам, и пр. и пр. Вся наша жизнь и даже её наличие определяется отсутствием полного равновесия. Мир, конечно же, всегда стремится к равновесию, как своему пределу мечтаний, но так никогда его и не достигнет...

Еще раз отметим, понятие равновероятности возникло только с появлением математического подхода к случайности.

Вот, об этом [3]:

Первую интерпретацию дал сам Бернулли, и ее часто цитируют: "... Если бы наблюдения над всеми событиями продолжались всю вечность (при чем вероятность, наконец, перешла бы в полную достоверность), то было бы замечено, что все в мире управляется точными отношениями и постоянным законом изменений, так что даже в вещах, в высшей степени случайных, мы принуждены были бы признать, как бы некоторую необходимость, и, скажу я, рок" [Бернулли, 1986, с. 59]. Другими словами, автор видел в своей арифметической теореме некоторый всеобъемлющий закон природы. Почему?

Потому, видимо, что свой арифметический результат он понимал на языке равных возможностей: если все раскладки равноправны, то любая из них должна встречаться одинаково часто. Бросив N костей на стол как попало, мы обязательно получим одну из раскладок, получающихся при методическом раскладывании. Так не надо их бросать, надо подсчитывать раскладки. Если все раскладки равновозможны, мы ожидаем встретить их одинаково часто – вот Бернулли и взял их в своем доказательстве ровно по одному разу. Арифметический смысл налицо, но случайностный утерян.

Было бы наивно думать, что великий Бернулли сделал это по недомыслию – приведенная выше цитата довольно ясно говорит, что случайности как таковой в его мировоззрении просто не было места. Таково было детерминистическое миропонимание, свойственное его эпохе. И все-таки, сделанное им для ТВ столь велико, что Колмогоров именно его считал ее основателем [Бернулли, 1986, с. 4]. Добавлю: призыв "уравнять" исходы, которые не обладают сами по себе равновозможностью, уточнял Лейбница и явился тем философским шагом, который ввел ТВ в мир природных и социальных явлений. (Если Гюйгенс вывел ее за тесные рамки игорного дома, то Бернулли провозгласил весь мир игорным домом.)

Мысль эта была затем утеряна наукой. Мне известна всего одна заметка на эту тему: "Научное значение и перспективы идеи равновозможности" (1944 г.), ждавшая публикации полвека. В ней А.Я. Хинчин, один из классиков ТВ, критикуя Мизеса, заметил, что тот был неправ, отвергая идею равновозможности как возможную основу для определения вероятности.

Ну как?...

Тогда математика только осваивала теорию вероятностей и не помышляла делиться лаврами с логикой. Обобщения шли только в пределах математики.

Противоречие в отношении к логической *равновозможности исполнения* случайности только нарастало. Спор о равновероятности и равновозможности продолжался [3]:

В науке, по Венну, понятие равномерного распределения дается через идеализацию понятия беспорядочности (randomness): например, говоря, что человек взял наугад книгу с полки, мы делаем весьма сомнительное допущение, что все углы были для его руки равноценны.

Здесь Венн сделал первую попытку преодолеть господствовавший до тех пор в обосновании ТВ прием, известный как принцип индифферентности Лапласа – он гласит, что **при отсутствии каких-либо сведений о предпочтительности исходов, эти исходы надо полагать равновероятными**. Принцип оказывается совершенно непригодным для использования [Кайберг, 1978, с. 47, 82]. Взамен этого принципа Венн и призвал определять вероятности из опыта; более того, именно он положил считать вероятностью предел частоты в однородной бесконечной серии испытаний. Существует ли такой предел и каким математическим аппаратом его можно исследовать, было тогда неясно. Через полвека (1919 г.) призыв Венна начал получать воплощение в работах немецкого математика и физика Рихарда Мизеса.

Нам теперь очевидно, что Мизес вел речь только об одной из форм вероятности – статистической (апостериорной), однако сам он простодушно заявил, что никакой другой вероятности, кроме предела частоты, быть не может. Этим он грубо смешал понятия, но все-таки именно он сделал первый серьезный шаг к пониманию вероятности через случайность, а не наоборот. Вот основные положения Мизеса.

<< 1. О вероятности можно говорить только в том случае, если налицо имеется твердо определенный и точно ограниченный коллектив.

2. Коллектив есть массовое или повторное явление, удовлетворяющее следующим двум требованиям: относительные частоты отдельных признаков

- должны обладать определенными предельными значениями, и эти последние

- должны оставаться неизменными, если отобрать часть элементов совокупности произвольным выбором номеров.

3. Выполнение последнего требования мы называем также принципом иррегулярности или принципом невозможности системы игры.

4. Нечувствительное к выбору номеров предельное значение относительной частоты, с которой появляется определенный признак, мы называем "вероятностью" появления этого признака в пределах рассматриваемого коллектива>> [Мизес, 1930, с. 37].

Легко видна ошибка: надо ограничить произвол в выборе номеров, дописав в конце тезиса 2 слова: "не зависящим от значения выбираемого символа" (иначе можно, например, выбрать последовательность из одних нулей). Из-за этой оплошности многие отказались от анализа схемы Мизеса, не заметив главного новшества – требования иррегулярности в качестве исходного свойства. (К сожалению, у математиков широко принято отказываться от обсуждения нежелательной темы, ссылаясь на любую встреченную ошибку, даже не имеющую отношения к сути дела.)

Здесь мы впервые читаем о том, как сошлись вместе *равномерность* и *беспорядочность*. В оценке распределения они сомкнулись в своих противоположностях.

Но, это были и остаются относительные логические противоположности в возможности появления события. Это понятия разного уровня. Хотя бы потому, что беспорядочность может быть и относительно равномерной, что и предполагает математика, а вот равномерность, уж точно, беспорядочной быть не может.

Только математика свела эти понятия в единое понимание статистической вероятности результата опыта, как оценки возможности появления заданного исхода.

Далее мы выделим: «первый серьезный шаг к пониманию вероятности через случайность, а не наоборот». Случайность, наконец-то отделена от своей вероятности. И теперь можно попробовать разделить понятия равновероятности и равновозможности.

Случайность, это основное понятие, а вероятность, это её определяющий признак. Но как мы понимаем, в логике случайность определяется ещё и возможностью своего исполнения в любой момент. Того, что случайное событие произойдет, или – нет.

Возможность — направление развития, присутствующее в каждом явлении жизни; выступает и в качестве предстоящего, и в качестве объясняющего, то есть как категория.

Понятие *возможности*, или потенции, в паре с понятием акта разработал в своих трудах Аристотель. На категориальный характер понятия указывали Г. Ихгейзер (1933), А. Гелен и В. Камлах. Философские основы категориального толкования были заложены В. Дильтеем.

Понятие *возможности* не вполне объяснимо рациональным путем: в каждой *возможности* присутствует вероятная невозможность, «возможность невозможного». *Возможность* не определяется познанием того, что может быть. Познание вероятностей, *возможностей* не всегда влияет на нашу *возможность*. На изучении *возможности* основывается, главным образом, исследование бытия и события.

Как мы помним [3] понятие равновозможности возникает как логическое, относящееся к случайности. Здесь же мы читаем еще одну важную для нас мысль: «в каждой *возможности* присутствует вероятная невозможность ...». Но в дополнение к слову «возможность» мы выделим ещё и слово «вероятная»...

Вот теперь всё встало на свои места.

Вероятность является определением возможности реализации события с заданным исходом в заданном интервале опытов, но не самой случайности.

А тогда математика переставила приоритеты.

Понятие логической равновозможности математически оказалось неопределимо.

Да и сейчас это точно так же. Нет ни подходов, ни решений. И потому, равновозможность постепенно уходит из работ математиков и полностью заменяется на равновероятность.

А потом, то же самое происходит и в нашем сознании.

Так равновозможность и равновероятность постепенно стали синонимами, хоть это исходно разные понятия. Случайность рассматривается уже только как математическая, вероятностная, статистическая, отстраненная от реальности исполнения.

В подтверждение сказанному читаем [3]:

Легко видеть, что "аксиома aequalibus aequalia" – это аксиома равновозможности, основа нашей нынешней ТВ. В нынешних курсах ТВ ее упоминают только в связи с монетами, костями и другими внешне симметричными атрибутами, здесь же она впервые высказана в более общем плане. Еще более общий вид придал ей, как увидим

далее, знаменитый математик Якоб Бернулли (он состоял с Лейбницем в переписке). Вот он – "новый раздел логики": равновозможности введены там, где их не видно, и положены в основу новой науки. Это позволило получить ее основной результат, известный в наше время как закон больших чисел.

Равновозможность здесь уже как вариация равновероятности, не более.

Закон больших чисел и есть – основа теории вероятностей..., хоть он и начинался, как новый раздел логики. Учтем это...

А теперь очень интересное замечание[3]:

До Мизеса был известен, кроме принципа индифферентности, только один (да и то никем явно не сформулированный) прием обоснования ТВ – **принцип исчерпания равновозможностей, когда каждое возможное элементарное событие берется ровно один раз. Благодаря этому принципу, ТВ не столько решает проблему случайности, сколько обходит ее.** Для тех, кого интересует природа случайности, именно такая ТВ (а вовсе не попытка Мизеса) является "мертвым языком".

Вот, наконец, мы и нашли объяснение тому, почему в современной теории вероятностей не рассматривается случайность.

Случайность в логике.

Пришло время поразмышлять о том, что такое случайность с точки зрения логики.

Хотя, и то, что мы читали ранее о случайности совсем не лишено ни логичности, ни достоверности. И всё же,... почему одни формулировки отличаются от других, причем, очень значительно?

Может быть, каждое время диктовало свой подход к случайности и формулированию её определения? Вполне возможно. Кроме того, понимание постепенно углублялось, а вместе с ним уточнялись и определения, теперь уже привязанные к конкретным условиям.

Случайность стала формулироваться набором определений. Сегодня мы уже можем говорить о нескольких вариантах сложного понимания понятия случайности. Можно сравнить их, посмотреть сходства и различия в подходах и формулировках...

Что такое – случайность?

Давайте еще раз уточним. По тем материалам, которые мы уже изучили.

Например, вот:

Случайность, это:

- проявление внешних неустойчивых связей;
- проявление результата пересечения (совпадения) независимых процессов или событий;
- проявление неотъемлемого дополнения к законам необходимости.

По последнему пункту - [цитата](#) :

Необходимость – это то, что вытекает из самой сущности материальных систем, процессов, событий и что должно произойти в главном так, а не иначе. **Случайность** же – то, что имеет основание и причину не в самом себе, а в другом, что вытекает не из главных связей и отношений, а из побочных, что может быть, а может и не быть, может произойти так, но может произойти и по другому. Традиция анализа взаимосвязи, существующей между случайностью и необходимостью, была заложена Гегелем.

А что? Нормальное философское определение, четко отражающее современный взгляд на случайность. Исходя из этого, мы можем констатировать, что логически случайность из необходимости не вытекает, и никак эти явления между собой не связаны. Кроме как директивным объединением их в философские противоположности.

Кстати, точно так же объединены случайность и закономерность. Ни физической взаимосвязи, ни причинной связи между этими противоположностями нет. Только начальная установка, оформленная философским обоснованием их, как логических противоположностей.

Теперь просто вспомним:

...случайность – фикция, следствие нашего незнания. ... противоречивший прежним взглядам на нее (как на неожиданность, беспричинность и бесцельность),...

... "оба – и случай и самопроизвольность – как было сказано, суть причины по совпадению"... но "случай есть причина по совпадению для событий, происходящих по выбору цели" (197 а 6), тогда как самопроизвольно то, что совершается "не ради случившегося, [но] причина чего лежит вовне"... То есть слово "случай" относится только к тому, что сознательно выбрано, и "ни неодушевленная вещь, ни животное, ни ребенок ничего не делают случайно, так как они не обладают способностью выбора".

Аристотель сформулировал три точки зрения на случайность:

- 1) то, о чем говорят "это случайно", но что на деле имеет определенную причину;
- 2) мир возник случайно, но затем всё протекает по регулярным законам;
- 3) случайность как недоступная пониманию закономерность.

... случайное (редкое) и вероятное (частое),...

... "делом случая называют то, что не имеет никаких причин или происходит не в силу какого-нибудь разумного порядка;

... случайность – не подлинное явление, а результат скрещения независимых друг от друга процессов, каждый из которых имеет вполне определенную (неслучайную) причину.

... случайность — проявление внешних неустойчивых связей в действительности...

... случайность как бросание жребия противопоставлена (пусть здесь, у Лейбница, и смутно) случайности как свободному выбору.

Ну, вроде бы основное собрали.

Начинаем.

Исторически, случайность оценивается, как мы видим, в двух основных направлениях:

- *Случайность, как независимое событие.*
- *Случайность, как акт сознательного выбора человека (по Аристотелю).*

Мы рассмотрим последовательно оба направления.

Случайность, как независимое событие.

- *Случайность не имеет никаких причин и происходит не в силу разумного порядка.*
- *Случайность – не подлинное явление, а результат скрещения независимых друг от друга процессов, каждый из которых имеет вполне определенную (неслучайную) причину*
- *Случайность – то, что происходит «редко» ... (по Аристотелю)*

Собственно, только в этом направлении и произошло смыкание случайности и вероятности, как математического понимания *случайного события*. Здесь *случай* фактически стал синонимом *исхода события*. Для такого исхода события и стала рассчитываться вероятность.

Любой исход события – случаен. Это стало аксиомой теории вероятностей. И случайность стала набором вариантов коэффициентов вероятности для всех исходов в серии событий опыта. Сначала статистической, а потом – расчетной. Вся математика случайного идет в этом направлении. Особенно для «результата скрещивания независимых ... процессов».

Логически же, такое понимание случайности пока оценить сложно. Редкое или не редкое событие - это относительно. Формально, любое явление или событие имеет причину, должно иметь. Тогда почему какое-то из событий - случайность, а другое – нет?

«Случайность, как событие, возникшее в результате пересечения, наложения, сложения,.... независимых процессов» четко отражает взаимосвязь этих независимых процессов. Каждый процесс может быть и не случайным, иметь точки фиксации состояния в виде тех или иных событий. Но взаимодействие таких, может быть, и совсем неслучайных процессов может создавать случайности. Вот это вполне объективная физическая среда для фиксации случайности. Но ...

Редкое, но предсказанное событие случайностью уже быть не может. Да и вопрос уже не в этом, а в случайности места и времени реализации этого события. Где и когда? Вот это - случайность.

Что-то совсем далеко ушла эта математическая версия понимания случайности от логики. Видимо, придется еще раз вернуться к этому...

Случайность, как акт сознательного выбора человека.

- случайность как бросание жребия
- случайности как свободный выбор.
- "случай" относится только к тому, что сознательно выбрано, и "ни неодушевленная вещь, ни животное, ни ребенок ничего не делают случайно, так как они не обладают способностью выбора".
- случайность – фикция, следствие нашего незнания

Бросание жребия и свободный выбор, это, действительно, логические противоположности. Это: «Я выбираю» - «за меня выбирают».

За меня выбирает – судьба, рок, жребий....

Эта сторона понимания случайности всегда наиболее интересна человеку в его понимании себя и своего положения в этом мире сложных взаимосвязей. Об этой стороне случайности написано много, да и я приложил к этому руку. [4]

Но, с точки зрения механистического понимания логики здесь сильно не развернешься. Нет пока тут ни точек опоры, ни рычагов, способных перевернуть это устоявшееся полумистическое понимание случайности. Только предварительные шаги в эту сторону...

Я выбираю. У Аристотеля случайность для человека ограничивается сознательным выбором. Нет сознания – нет выбора. А в качестве сознания, конечно же – Разум.

Вот тогда всё сходится: Нет разума – нет выбора – нет случайности.

Тогда напрашивается каверзный вопрос: А как же мог выбрать «буриданов осёл»?

Ну, понятно, это же - [метафора](#).

Конечно, при выборе всегда есть элемент случайности. Это мы понимаем. Но реализуется эта случайность только в момент фиксации события результата выбора. А все остальные параметры выбора работают в предварительном установлении условий. До момента случайности. И к случайности, получается, прямого отношения не имеют.

Они учитывают вероятность, условия возможности реализации того или иного выбора, опять же в вероятностном исчислении. Но ... вот он, тот самый случай, как момент истины, и – результат. Только этот. А совпал он с вероятностной оценкой или нет, это уже ... в прошлом.

Теперь учтем, что «произвольный выбор можно отнести к случайности как непонятой закономерности»[3] и добавим к этому «новую концепцию пропенсивности» [3, 12] с предпочтением и предрасположенностью. Получается сложно ...

Несколько вариантов случайности выпало из рассмотрения.

Допустим, что мы реализуем *выбор, когда нам безразлично, какой случайный исход будет зафиксирован при реализации события*. Этот вариант выбора рассматривает любой исход, как

правильный результат. Этого в описании случайности мы пока нигде не встречали. Выбора здесь фактически нет, здесь *случайность, как механизм, входящий в состав другого события*.

И, тем не менее, мы же сталкиваемся со случайностью...

Например, Вы подошли к автомату раздачи шариков и нажали кнопку выдачи. Вам все равно, какого цвета будет шарик, тут важно, что вы реализовали услугу, получили шарик, а какого он цвета – в этот момент безразлично. При этом, какого цвета шарик будет получен, это случайность. Но *выбора у нас нет: нажали кнопку – получили*. Что есть, то и - наше.

Возможно, что у вас есть предпочтения по желательному цвету шарика, но это уже другая случайность.

Еще один вид безразличной случайности наблюдаем, когда мы включили генератор случайных чисел, который ставит точки на экране компьютера. А мы просто смотрим на этот процесс. Нам всё равно где будет поставлена очередная точка на экране. Процесс идет, а мы – смотрим. И опять, случайный процесс запустили мы, но его мгновенный результат нас не интересует. Мы следим за процессом.

Или вы видите команду на мониторе, например, «press any key, please», нажмите любую клавишу... и этого достаточно для выполнения следующей операции. Опять, случайность, и даже выбор, есть, а нам это безразлично...

Да, что-то не получается определение случайности...

Похоже, что понятие случайности, как и, например, понятие условности, разбилось на несколько равноправных пониманий, направленных в разные стороны. По этой причине мы и не можем точно сформулировать одно определение.

Анализ имеющихся классификаций случайностей

Несмотря на общее небрежение ученых к теме случайности, все-таки можно найти кое-что. Лет десять назад Шейнин упорядочил те случайности, какие нашел у Пуанкаре[3].

Это оказались:

- неустойчивость движения;
- результат запутанных (complicated) причин;
- результат слабых причин, ведущих к малым эффектам;
- пересечение цепей событий" [Sheynin, 1991];
- случайность как уникальность: "Самый большой случай – это рождение какого-нибудь великого человека" [Пуанкаре, 1999, с. 22].

Теперь разберемся со степенями и группами случайностей по классификации Ю.В.Чайковского. Сначала даем общую классификацию[3]:

(А) непонятая или неизвестная закономерность. Спектр таких явлений очень широк – от детских стишков-считалок (где закономерность не видна только малышам) до последовательности знаков иррационального конструктивного числа (где закономерность вообще нельзя установить изучением самой последовательности, но закономерность есть – алгоритм вычисления). Многие из пишущих во все времена были (вслед за Демокритом) уверены что иных типов нет.

Тип состоит из двух разноплановых подтипов. Первый – запутанность, т.е. случайность по Вигнеру, а второй – случайность, вызванная сложением малых воздействий. Но выделять их в отдельные типы вряд ли следует, ибо при этом была бы утеряна их общность – оба являют собой нечто непонятое, а возможно и недоступное пониманию.

(Б) скрещение несогласованных процессов. Два и более причинных ряда могут быть известны, и все-таки несогласованность их может определять суть дела. Таковы случайность движения молекул газа и случайность мутаций: никакой прогресс знаний не заставит отказаться от случайностного описания первого и некоторых аспектов второго. Вообще, несоответствие целей всегда в некотором смысле выступает как случайность. Этот тип лежит в основе концепции ненаправленной изменчивости

(В) уникальность. Случайностью мы называем то, что может не повториться при воспроизведении прежних условий, тогда как богословы называют чудом то, что не может повториться при тех же условиях. Тип (В) важен для понимания разнообразия явлений, поскольку оно, как правило, уникально: хотя сами объекты появляются и

исчезают многократно, но их разнообразие при этом не повторяется, а лишь полнее разворачивается – ни планета, ни вид организмов, ни язык, ни поэт не появляется дважды.

(Г) неустойчивость движения. Как мы видели в предыдущих главах, данный тип вызван нерегулярностью отображения множества начальных точек движения во множество конечных, что стало очевидным с рождением теории странных аттракторов. Легко видеть, что тип (Г) лежит в основе концепции естественного отбора.

(Д) относительность знания. Об относительности знания говорят в разных смыслах. Иоганн Кеплер в 1595 г. писал, что истинное "заклучение, выведенное из ложных посылок, является случайным; а его внутренняя ложность немедленно обнаруживается, как только его применяют к иному объекту, чем тот, для которого оно было выведено" [Kepler, 1938, с. 15]. Именно для того, чтобы преодолеть эту случайность по Кеплеру, полезно исследовать не отдельные факты, а их ряды, что и делает диатропика [Чайковский, 1990].

Другой смысл относительности знания связан с принципом дополнительности. Первая формулировка принципа – в форме соотношения неопределенностей Гейзенберга – прямо связала случайность с относительностью знания. Затем Бор, истолковав неопределенность как частный случай дополнительности и придав последней общефилософскую интерпретацию, отмечал возникновение взаимодополнительных пар (аспектов) в самых разных областях знания. Такова взаимодополнительность точек зрения, терминологий, наук, культур и т. д.

В процессе познания метрическая точность достигается в ущерб общности (достоверности) знания об объекте и наоборот. Тезис Дарвина: эволюцию движет естественный отбор. В нем никто не сомневается, если понимать его в самом общем смысле. Хотя тезис многих не удовлетворяет своей расплывчатостью, но оказывается, что уточнить его можно только ценой уменьшения достоверности. Но если описать феномен отбора математически точно, то такое описание нельзя будет приложить ни к одному природному процессу, поскольку оно оперирует с немногими параметрами организма так, словно они – единственные существенные для его судьбы свойства. Закономерное с одной точки зрения может быть случайно с другой, и никуда от этого не деться;

(Е) имманентная случайность, т.е. случайность, внутренне присущая данному объекту (явлению).

(Ж) произвольный выбор. Случайностью естественно назвать всякий выбор элемента (или ряда элементов) из какого-то множества, если наблюдатель не может характеризовать этот выбор в однозначных терминах. Другими словами, случайность разнообразия можно характеризовать как такой взгляд на него, при котором мы отказываемся исчерпывающе характеризовать отдельные объекты, но можем, хотя бы в принципе, характеризовать их множество.

Далее Ю.В.Чайковский приводит 8 типов случайности [3]. Они сведены в таблицу 1.

Как мы видим, ступени расставлены по мере усложнения математического аппарата решений для того или иного типа случайностей, и по мере их вычленения из множества других.

Таблица 1.

Ступень		Группа А	Группа Б	группа В
0	никакой случайности нет			
1	состоящая из <i>детерминированных</i> и <i>стохастических</i> компонент	имеет <i>вероятность</i>	Идеальная игра, где поведение каждого игрока <i>определяется набором вероятностей</i> , составляющим его оптимальную стратегию	
2	<i>вероятностное</i> явление	псевдослучайные явления (<i>детерминированный хаос</i>)	подлинная (<i>имманентная</i> объекту) <i>случайность</i>	
3	имеющая <i>устойчивую частоту</i> , но обладающая своим <i>локальным поведением</i> , радикально отличным от нормального в широком смысле (таков, например, <i>эффект Шноля</i>).			
4	<i>не имеющая устойчивой частоты</i> , но выражающаяся через <i>переходные вероятности</i> случайного процесса. Такого <i>случайное блуждание</i> .			

5	<i>теория негауссовых устойчивых распределений.</i>	случайность простых негауссовых систем, например – одномерный фрактал	случайность сложных негауссовых систем (таковы многомерные фракталы);	описываемая теорией устойчивых распределений, но не обнаруживающая связи с системностью (таковы распределение Коши и распределение Хольцмарка).
6	<i>явление, не выражаемое распределением вероятностей, но допускающее измерение частот. То есть имеется случайность, обладающая вероятностью-частотой, но нет достаточных оснований для введения вероятности-меры.</i>			
7	<i>явление, не выражаемое ни распределением вероятностей, ни частотами, но всё же допускающее какую-то детерминизацию.</i>	<i>Произвольный выбор с предпочтением (оно и является тут инвариантом).</i>	игра реальных игроков.	
8	<i>Истинный хаос, не допускающий детерминизации</i>	<i>бесконечномерный фрактал со случайными точками ветвления, излома или разрыва</i>	<i>Произвольный выбор без предпочтений.</i>	

Обратим внимание, на отсутствие в данной классификации другого критерия разделения случайности, кроме, как математического. Видимо, по этой причине детерминированный хаос оказался во 2-ой ступени, а истинный хаос в 8-ой. Произвольный выбор без предпочтений помещен в высшую ступень сложности. Почему?

Теперь посмотрим другой вариант разделения случайностей, предложенный Ю.В.Чайковским. Он указывает, что случайные явления допускают различные способы группировки по их проявлению или способу описания.

Известные нам на сегодня примеры имманентной¹⁶ случайности все являются вероятностными и объективными, а в остальном одно и то же явление может принадлежать разным парам.

Их можно делить на [3]:

Таблица 2.

1	обладающие вероятностью (как устойчивой частотой) или вероятностные	не обладающие или невероятностные
2	могущие иметь причину (если факт наличия причины известен, то явление называется псевдослучайным, даже если сама причина пока неизвестна);	в принципе не имеющие причины (имманентно ¹⁷ случайные)
3	связанные с чьей-то мыслью (субъективные)	не связанные (текущие объективно).

Здесь мы видим деление случайностей по признаку противоположности.

Но как определяется сам признак?

¹⁶ *Имманентное свойство* — неотъемлемое свойство предмета; свойство, присущее ему по самой его природе.

¹⁷ *Имманентная философия* — течение в немецкой философии конца XIX — начала XX веков, характеризующее отрицанием какой бы то ни было трансцендентной действительности^{[1][2]}.

Чайковский на этом не останавливается. И это вполне справедливо в данном случае. Это лишь пример деления. Хороший пример. А признаки..., их надо обосновывать отдельно. В зависимости от принципа подбора ...

Мы поняли, что пока классификация случайностей не является устоявшейся и полностью отработанной. Здесь можно предложить и свои варианты.

Формируем свою классификацию...

Случайность, это не событие. Это качество события.

Событие, если оно ожидаемо, с любым исходом, пусть и самым редким, случайностью уже не является. Случайность проявляется, например, в незнании времени и места реализации события и нашей готовности к этому.

В боксе удар противника – случайность? Нет, хотя время и точка нанесения удара неизвестны, но мы готовы к нанесению удара, ... и случайности нет. Далее все определяет скорость реакции...

Случайность, это *производная от неизвестности* какого-либо параметра реализации события, приводящая к неготовности наблюдателя в момент его исполнения. В этом случае *событие становится случайным* для наблюдателя.

К этому добавим:

Случайность, это неизвестное для наблюдателя событие, реализуемое в пересечении нескольких независимых цепей событий.

Или: *случайное, это хаотическое или беспорядочное распределение.*

Это даже не событие, а процесс получения исходов, как один результат.

И опять, в нем есть неизвестность для наблюдателя. Не в событии, а в процессе...

Таким образом: *Случайное, это любое событие, с каким либо неизвестным для наблюдателя параметром.*

Любое событие может стать случайным, если оно включает в себя качество «неизвестности» для наблюдателя или участника, какого-то из набора своих параметров.

Что, где, когда...

Соберем все определения ...

Случайность, это:

- *неизвестность какого-либо параметра реализации события, приводящая к неготовности наблюдателя в момент его исполнения;*
- *неизвестное наблюдателю событие, реализуемое в пересечении нескольких независимых цепей событий;*
- *хаотическое или беспорядочное распределение или выбор, как механизм исполнения, входящий в состав другого события.*

Главным фактором в нашем определении случайности стала ... неизвестность¹⁸ или неопределенность¹⁹ по отношению к наблюдателю или участнику случайности. Случайность возникает, когда мы чего-либо не знаем и не ожидаем, вот сейчас, при реализации этого события.

Таким образом, не событие, и даже не редкий исход этого события случайностью не является. Как одно из определений случайности можно зафиксировать такое:

Случайность, это реализация события с недостаточной предварительной информацией о нем у наблюдателя или это механизм косвенной реализации другого события.

Понятно, но сложно это ... Странно, но почему-то все классификации рассматривают случайность как независимое событие с какой-то малой расчетной вероятностью, и ... всё.

¹⁸ **НЕИЗВЕСТНОСТЬ** — НЕИЗВЕСТНОСТЬ, и, жен. 1. см. неизвестный. 2. Отсутствие сведений (устар.). Н. о судьбе товарища. Пребывать в неизвестности о ком н. 3. Скромное, незаметное существование. Жить в неизвестности. Толковый словарь Ожегова. С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова ... *Толковый словарь Ожегова*

¹⁹ **Неопределённость** — отсутствие или недостаток определения или информации о чём-либо.

Даже не разделяя теоретическую вероятность появления события, и возможность его фактического исполнения.

Почему-то в классификации случайностей забыт основной принцип логики: начни с себя. Человек же, всегда, в логических оценках ставил в центр себя, как начальную точку отсчета, а тут вдруг себя из рассмотрения исключил. Как же так?

Восполним это пробел. Начнем с себя.

Поставим Я в центре классификации случайностей. Получилось совмещение по нескольким факторам. Их можно предварительно структурировать. Например, так:

Основание случайности:

- Существует или формируется независимо от нас;
- Мы создаем основание для случайности.

Наше отношение к результату:

- Мы зависимы от результата случайности.
- Мы не зависимы от результата случайности.
- Мы стремимся к результату.
- Нам безразличен результат.

И в зависимости от нашей пассивной или активной позиции можно теперь установить остальные точки нашего взаимодействия со случайностью.

Таблица 3

	Случайное событие	Основание для случайности формируется независимо от нас		Основание для случайности создаем мы	
		Актив	Пассив	Актив	Пассив
		1	2	3	4
1	Мы зависимы от результата (Участники)	<i>Мы пытаемся влиять на результат, изменяя характер пересечения цепей событий. (колдовство, предсказание, техника безопасности...)</i>	<i>Мы не можем влиять на результат пересечения несогласованных цепей событий; (покоряемся обстоятельствам)</i>	1. Выбор делаем мы. (свободный выбор, с условием или предпочтением) 2. Игра.	1. Выбор за нас. Мы создаем случайный выбор, как механизм отбора результата. (кости, карты, рулетка). 2. Болельщики в игре.
2	Мы независимы от результата. (Наблюдатели)	<i>Мы вне процесса, но мы знаем о событии. (предвидение, расчет вероятности)</i>	<i>Случайности, о которых мы не знаем, но можем предполагать. (прогноз)</i>	<i>Хаотическое или беспорядочное распределение. (генератор случайных чисел)</i>	<i>Отображение случайного распределения, как процесс наблюдения.</i>
3	Мы стремимся к результату (Исследователи)	<i>Ищем процессы случайного распределения или действия. (эволюция, статистическая вероятность)</i>	<i>Изучаем невероятные случаи случайности (эффект Шноля)</i>	<i>Нахождение механизмов получения случайности в разных сферах деятельности. (динамический хаос...)</i>	<i>Применение случайности в результатах деятельности (фракталы)</i>
4	Нам безразличен результат (Исполнители)	<i>Механизм случайности, входящий в состав другого процесса. (получение шариков из автомата).</i>		<i>Выбор, как исходное разнообразие при безразличном отношении к исходу выбора (нажмите любую клавишу...)</i>	

Таблица отражает виды логической случайности по отношению к человеку. Как мы видим, с математическими определениями и классификациями тут мало общего.

Подтвердим еще раз: *случайность, это качество любого события, содержащего элемент неизвестности или неопределенности.*

О логической реализации.

Продолжим уточнение формализации понимания случайности и её составляющих.

Если внимательно посмотрим на описание «предрасположенности» и «предпочтения», то увидим, что относятся они не к случайности, а к возможности реализации того или иного исхода события, составляющего случайность. И оказывается, что *пропенсивность* [3], или *пропенситивность* [12], это *введение условия влияния на возможность реализации того или иного исхода в событии выбора*.

Вот, например, читаем в [12]:

Даже если можно сказать, что вероятности суть частоты, мы полагаем, что эти частоты будут зависеть от экспериментального устройства. Но тем самым мы приходим к новой версии объективистской интерпретации. Она состоит в следующем. Любое экспериментальное устройство может породить последовательность с частотами, которые зависят от этого определенного экспериментального устройства, если мы очень часто повторяем эксперимент. Эти виртуальные частоты могут быть названы вероятностями. Но так как вероятности оказываются зависящими от экспериментального устройства, их можно рассматривать как свойства этого устройства. Они характеризуют склонность (*disposition*) или пропенситивность экспериментального устройства вызывать определенные характерные частоты, если эксперимент часто повторяется.

Далее читаем там же [12]:

Так мы приходим к пропенситивной интерпретации вероятности [5]. Она отличается от чисто статистической, или частотной, интерпретации только тем, что здесь вероятность рассматривается как характеристическое свойство экспериментального устройства, а не как свойство какой-то последовательности.

Главный момент этого изменения состоит в том, что теперь основополагающей мы считаем *вероятность результата отдельного эксперимента* по отношению к его условиям, а не частоту результатов в некоторой последовательности экспериментов. Разумеется, если мы хотим проверить вероятностное высказывание, мы должны проверить экспериментальную последовательность. Но теперь вероятностное высказывание не есть высказывание об этой последовательности, — оно есть высказывание об определенном свойстве экспериментальных условий, экспериментального устройства. (На языке математики изменение соответствует переходу от частотной теории вероятности к теории меры.)

Высказывание о пропенситивностях можно сравнить с высказыванием о напряженности электрического поля. Мы можем проверить такое высказывание, только если введем пробное тело и измерим действие поля на это тело. Но высказывание, которое мы проверяем, есть высказывание о поле, а не о теле. Оно говорит об определенном *свойстве предрасположенности* поля. И точно так же как мы можем рассматривать поле как физическую реальность, мы можем рассматривать физически реальной и пропенситивность. Они есть *соотносительные* свойства экспериментального устройства.

Кстати, дадим и определение теории игр:

Теория игр — математический метод изучения оптимальных стратегий в играх. Под игрой понимается процесс, в котором участвуют две и более сторон, ведущих борьбу за реализацию своих интересов. Каждая из сторон имеет свою цель и использует некоторую стратегию, которая может вести к выигрышу или проигрышу — в зависимости от поведения других игроков. Теория игр помогает выбрать лучшие стратегии с учётом представлений о других участниках, их ресурсах и их возможных поступках.^[1]

Теория игр — это раздел прикладной математики, точнее — исследования операций. Чаще всего методы теории игр находят применение в экономике, чуть реже в других общественных науках — социологии, политологии, психологии, этике и других. Начиная с 1970-х годов её взяли на вооружение биологи для исследования поведения животных и теории эволюции. Очень важное значение она имеет для искусственного интеллекта и кибернетики, особенно с проявлением интереса к интеллектуальным агентам.

Слова-то красивые: «... ведущих борьбу за реализацию своих интересов». Только в качестве реализации стратегии применяется математический, а не логический метод обоснования. И весь «интерес» выражается в одном понятии — формальный выигрыш.

Но, слово «реализация» появилось.

Карл Поппер предлагает сдвинуть понимание и сделать реализацию события свойством объекта, реализующего это событие. [12] И «теперь основополагающей мы считаем вероятность

результата отдельного эксперимента по отношению к его условиям, а не частоту результатов в некоторой последовательности экспериментов».

Статистическая или расчетная вероятность не отражает конкретного результата события, это может быть только «предрасположенность этого устройства». В большой серии. То есть, это говорит о том, что *каждый игрок бросает кость индивидуально. И в руке каждого игрока кость будет иметь разную предрасположенность к получаемому результату. А не реализовывать расчетную...*

Да, это логическая составляющая, её необходимо учитывать именно в логическом решении задачи выбора. Как и какими средствами? Пока не знаю.

Но главное мы уловили, *пропенситивность имеет отношение к той или иной реализации исполнения, а не к самой случайности*, как это предполагалось [3, 12]. Причем, с четким математическим пониманием. Разговор всегда идет о серии опытов. О статистической вероятности и фактической реализации. В отличии одного от другого и усматривается пропенсетивность.

Диатропика также рассматривает вариации *условий реализации* выбора, ... только решает она, похоже, обратную задачу, ищет критерии группировки реализованных результатов.

Вот что мы нашли в подтверждение сказанного:

Диатро́пика - научная дисциплина, изучающая повторяющиеся явления, обладающие рядом одинаковых в разнообразии характеристик, и собственными приёмами собирающая разрозненные явления в параллельные (*типологические*) ряды.

Таким образом, и эта наука прямого отношения к случайности не имеет. Она изучает случайность, как частный случай. В данном случае – разнообразия выбора средств для группировки. Этого самого разнообразия...

О логической вероятности.

Теперь перейдем к составляющей возможности – логической вероятности. Мы уже говорили о многозначности понимания вероятности. Да, тут всё сложно.

Якоб Бернулли выделял четыре понимания вероятности. Мы дадим это по книге В.Ю. Чайковского [3]:

Подлинный смысл термина "вероятность" выясняется лишь по мере чтения книги Бернулли, и оказывается, что тот первый (да по сути и последний) попытался увязать в едином рассуждении четыре понимания вероятности:

- **моральное** – как степень уверенности говорящего в своем мнении, которое он, вообще говоря, не готов считать истинным;
- **априорное** (классическое) – как отношение числа благоприятных исходов к общему числу исходов;
- **логическое** – как степень подтверждения данного утверждения доводами или фактами;
- **статистическое** (апостериорное) – как частоту появления данного события в неограниченно длинной серии испытаний.

Поскольку латинское "certitudo" означает как достоверность, так и уверенность, возник соблазн перевести бернуллиево определение так: вероятность есть "степень уверенности и относится к достоверности как часть к целому" [Реньи, 1970, с. 80], а с тем и отнести самого Бернулли к творцам морального понимания всякой вероятности. Несмотря на явное насилие над латинским текстом, отбросить эту линию мысли нельзя: Бернулли действительно говорил обо всем вместе. Однако в разных местах книги он имел в виду разные понимания, и мы их можем разъединить.

Сегодня это классика понимания вероятности.

И, отметим, Бернулли нигде не говорит о случайности, которую сейчас вроде бы практически заменила математическая вероятность. В понимании Бернулли вероятность не имеет прямого отношения к случайности.

В **логическом** и **моральном** понимании, *вероятность - мера обоснованности вывода истины в споре*. Классика логики слова.

При этом, вот как говорит Ю.В.Чайковский [3]:

Моральную и логическую вероятности часто смешивают, поэтому нужно пояснение. Моральная вероятность исторически старше и в быту важнее; в ходе исследования она может меняться, но все-таки ее можно грубо оценить дробью p ($0 < p < 1$); этим она отчасти сходна с априорной и статистической вероятностями. Наоборот, логическая вероятность, если накапливать данные за и против утверждения, для проверяемой гипотезы стремится к нулю или к единице – гипотеза отвергается или принимается. (Недаром в курсе Б.В. Гнеденко [1961, с. 20] логическая вероятность вынесена из общего списка.) Сохранить значение p ($0 < p < 1$) она может только в том случае, если гипотеза оказалась непроверяемой. Тогда логическая вероятность действительно смыкается с моральной.

В априорном и апостериорном понимании - вероятность, это мера теоретической и практической возможности реализации серии испытаний с получением результата, как количества заданных исходов того или иного запланированного события.

Потому, что разговор идет уже о результате опыта, где случайность, как вариант исхода не рассматривается.

Ю.В.Чайковский так же отмечает [3]:

...слово "вероятность" в наше время означает меру случайности, однако прежде имело иной смысл. В прежние времена вероятным называли то,

- 1) во что можно верить, что может оказаться правдой;
- 2) что можно проверить;
- 3) на что можно надеяться.

Если пользоваться нашим нынешним языком, то Аристотель случайным называл то, что происходит редко, а вероятным – то, что происходит часто. Для событий, которые могут с равной возможностью как происходить, так и не происходить, термина тогда не было, а сама такая ситуация приводила, как уже говорилось, греческих философов в замешательство.

Получается, что Аристотель противопоставлял случайность и вероятность в своем действии на возможность исполнения события. И понятно, почему это приводило в замешательство...

Отметим, да, *вероятность – мера случайности*. Причем, более логическая и философская, чем математическая. Но, и тут мы говорим *о возможности реализации* случайности, как события с определенным исходом.

И тогда, еще одно замечание, там же [3]:

Лейбниц полагал, что во всех случаях можно говорить о некоей единой вероятности, которой должен быть посвящен "новый раздел логики".

Видимо, тогда надо еще разбираться [3]:

В 1704 г. Лейбниц писал, что при анализе как игр, так и смертности наблюдаются те же принципы, что и в финансовых задачах: "Основой всех этих теоретических построений является так называемый простаферезис, т.е. берут среднее арифметическое между несколькими одинаково приемлемыми предположениями. Наши крестьяне, следуя природной математике, уже давно пользуются этим методом. Когда нужно, например, продать ... кусок земли, они составляют три группы оценщиков ... [и] берут сумму третьих частей каждой оценки. Это аксиома: *aequalibus aequalia* – равно принимать в расчет равноценные предположения. Но когда предположения неравноценны, то их сравнивают между собой. ... Я уже не раз говорил, что нужен новый раздел логики, который занимался бы степенями вероятности ..." [Лейбниц, 1983, с. 478–479].

Как мы видим, Лейбниц говорит только о математическом понимании вероятности, и тогда «степени вероятности» имеют четкий смысл. А вот «новый раздел логики» выглядит тогда уже достаточно призрачно...

Как мы учитываем случайность?

Мы переходим к тому, как учитывается случайность в логике нашего мышления. Действительно, не учитывать случайность в своих логических построениях мы не можем, а как учитывать – непонятно...

В математике такой метод есть. Он имеет вполне научное название и широко известен:

ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ (лат. extra - сверх, вне и polio - выправляю, изменяю) - логико-методологическая процедура распространения (переноса) выводов, сделанных относительно какой-либо части объектов или явлений на всю совокупность (множество) данных объектов или явлений, а также на их другую какую-либо часть; распространение выводов, сделанных на основе настоящих и (или) прошлых состояний явления или процесса на их будущее (предполагаемое) состояние. В математике и статистике - продолжение динамического ряда данных по определенным формулам; соотносится здесь с понятием «интерполяция» (лат. interpolatio - изменение, подновление), обозначающим нахождение промежуточных значений по ряду логических или статистических данных. Таким образом, Э. могут подвергаться как качественные так и количественные характеристики, а также некоторые уравнения (сформулированные для одной предметной области они переносятся на иные предметные области).

Логика, вроде бы, располагает своим понятием, почти аналогичным экстраполяции:

Индукция (лат. *inductio* — наведение) — процесс логического вывода на основе перехода от частного положения к общему. Индуктивное умозаключение связывает частные предпосылки с заключением не строго через законы логики, а скорее через некоторые фактические, психологические или математические представления.^{III} Объективным основанием индуктивного умозаключения является всеобщая связь явлений в природе.

Различают *полную индукцию* — метод доказательства, при котором утверждение доказывается для конечного числа частных случаев, исчерпывающих все возможности, и *неполную индукцию* — наблюдения за отдельными частными случаями наводят на гипотезу, которая, конечно, нуждается в доказательстве. Также для доказательств используется метод математической индукции.

Но, вот же, читаем: «не строго через законы логики, а скорее через некоторые фактические, психологические или математические представления», потому, что индукция так и не считается в логике доказательным методом. Именно потому, что не исключает случайной ошибки. Мы это уже не раз показывали.

Случайность заставляет формальную и классическую логику дистанцироваться от индуктивного метода доказательства истины.

Но, вот парадокс, используется индукция везде и всюду...

В том числе и в математике:

Математическая индукция — один из методов математического доказательства, используется чтобы доказать истинность некоторого утверждения для всех натуральных чисел. Для этого сначала проверяется истинность утверждения с номером 1 — база (базис) индукции, а затем доказывается, что, если верно утверждение с номером n , то верно и следующее утверждение с номером $n + 1$ — шаг индукции, или индукционный переход.

Доказательство по индукции наглядно может быть представлено в виде так называемого принципа домино. Пусть какое угодно число косточек домино выставлено в ряд таким образом, что каждая косточка, падая, обязательно опрокидывает следующую за ней косточку (в этом заключается индукционный переход). Тогда, если мы толкнём первую косточку (это база индукции), то все косточки в ряду упадут.

Вот этот самый «принцип домино», во все времена, неосознанно и часто подводил человека к мысли о продолжении того, что он только что наблюдал, и дальше, как о самом естественном и наиболее вероятном. С точки зрения объективности это, конечно же, ошибка.

И, тем не менее - Бед не приходит одна:

На счастье да на удачу крепко полагаться [надеяться] нельзя: налетит беда — растворят ворота, а беда ведь не ходит одна, каждая семь бед за собой ведёт (П. Мельников-Печерский, На горах).

Народная мудрость, хоть и ... ошибочная, как считается с точки зрения науки, но мы пользуемся этим методом почти постоянно. Почему?

Потому, что любая, даже самая точная расчетная *вероятность ничего нам не скажет о том, произойдет это рассчитанное событие прямо сейчас или завтра*. Это мы должны предугадать сами. Как и какими средствами?

Молчит наука. А жить-то надо, и предусматривать то, что случайно. Хоть как, пусть и совсем ненаучно, но – надо.

Хотя, на самом деле, есть вполне научные подтверждения этой народной мудрости. И как раз, не со стороны теории вероятностей, а со стороны уже забытой теории случайностей.

Чуть раньше мы говорили о *равномерности и беспорядочности* в оценке случайности событий. Но, давайте, теперь уже с точки зрения науки, оценим *вероятность появления равномерности в беспорядочности случайных событий вокруг нас и с нами*.

Она ничтожно мала. И это даже не требует особого доказательства. А беспорядочность и диктует появление тех или иных событий не равномерно - одно, и потом противоположное, а чаще всего группами, от двух и более. Это не отменяет четкого чередования, но оно возможно лишь в короткие периоды, ... а в остальном, прекрасная маркиза ...

Об этом же самом нам говорят примеры невероятных случайностей. Мы о них уже говорили. То же суммирование результатов бросания монетки. Вывод помните: Начавший проигрывать будет проигрывать и дальше. Конечно, в большинстве случаев, а не всегда, но ... ведь – *в большинстве случаев*. Это – *почти всегда*.

И тут хаотичность предсказуема, хоть и только «в общем», но ... нам больше пока и не надо. И опять, ... *мы говорим о реализации случайностей, а не о их вероятности*.

Тем не менее, математика показывает нам свои достижения в этом вопросе. Правда, они направлены в другую сторону, но все же...:

Парадокс закономерности — наблюдение, заключающееся в том, что большинство людей, увидев явную закономерность в результатах серии испытаний (например, выпадение 10000 раз подряд одного и того же исхода из двух возможных), будут склонны считать, что испытания не являются случайными, потому что появление этой последовательности в случайных испытаниях является маловероятным событием. Однако, появление любой другой последовательности из 10000 значений в случайных испытаниях является настолько же маловероятным.

Даже для математической логики это странный парадокс. Да, он подтверждает ранее сказанное, что порядок столь же маловероятен, как и четко определенный беспорядок.

Здесь нам предлагают поверить в «чудо». На основе теории вероятности. Это же, в общем случае, тоже – случайность. И хоть теоретически такой результат конечно возможен, но, практически ..., скорее всего надо искать не вероятностные, а какие-то другие объяснения такому факту.

Вот ещё, примерно, на ту же тему...

Ошибка игрока (gambler's fallacy) или **ложный вывод Монте-Карло** отражает распространённое ошибочное понимание случайности событий. Связана с тем, что, как правило, человек не осознаёт на интуитивном уровне того факта, что вероятность желаемого исхода не зависит от предыдущих исходов случайного события.

Например, в случае с подбрасыванием монеты много раз подряд вполне может произойти такая ситуация, что выпадет 9 «решек» подряд. Если монета «нормальная», то для многих людей кажется очевидным, что при следующем броске вероятность выпадения орла будет больше: сложно поверить, что «решка» может выпасть десятый раз подряд. Тем не менее, такой вывод является ошибочным. Вероятность выпадения следующего орла или решки по-прежнему остаётся 1/2.

И опять, ... как посмотреть.

Вероятность появления повторного события, как мне кажется, очень часто трактуется не совсем верно. Например, в бросании кубика. Какая тут хитрость?

Если мы бросаем кубик и смотрим на верхнюю грань, то, что мы ожидаем получить? Равновероятно тут должны появляться все числа, от 1 до 6, которыми нумерованы грани кубика. Вероятность выпадения любой грани одинакова и равна $1/6$. Так говорит теория вероятностей. Так нас убеждает и «ложный вывод Монте-Карло».

Но, давайте проверим, так ли это?

Мы бросаем кубик два раза, три раза..., и пытаемся вычислить вероятность выпадения одной цифры два раза подряд. Вроде бы мы каждый раз начинаем опыт с исходной позиции. Равновероятной. Вероятность, как была, так и остается при каждом броске – $1/6$.

Формула вероятности верна.

Если мы еще ни разу не бросили кубик, но установили условие: результат на грани кубика должен быть, например, ... 3, то это условие будет выполнено с вероятностью... $1/6$.

А выполнение этого условия два раза подряд – $1/36$. Это $1/6^2$.

Как при этом рассчитать вероятность выпадения любой другой грани кубика?

Вся хитрость математики тут проста. Надо правильно объявить задачу. Мы считаем вероятность для граней кубика. Далее автоматически учитываются все 6 граней. Для каждой вычисляется вероятность. И мы начинаем учитывать каждую грань отдельно, потом парами, потом тройками... Правильно, они же разные.

Но, логических граней на кубике только два вида. *Нужная и ненужные*. Нужная в двух бросках имеет расчетную вероятность $1/36$, а ненужные – оставшуюся ... $35/36$.

Мы реализуем *нужную* комбинацию – на *втором броске*, а не в двух бросках. Именно в этот момент реализации броска расчетная вероятность составляет $1/36$, а не просто $1/6$, как расчетная вероятность грани.

Потому, остальные грани в этом же броске поделят оставшуюся вероятность... $35/36$ без учета прошлого броска. При этом, каждая из 5 оставшихся граней имеет вероятность появления: $35/36 * 1/6 = 35/216$

Это чуть больше исходной вероятности в $1/6$. На чуть-чуть...

А если я скажу, что на втором броске вероятность появления любой другой грани, кроме повтора, в **7 раз** выше вероятности появления повтора, вы мне поверите?

И, тем не менее, сравните: $1/36$ и $7/36$.

На третьем броске это соотношение вырастет еще значительно.

Вероятность третьего повтора подряд теперь составляет $1/6^3 = 1/216$.

В этом случае вероятность появления остальных граней составляет уже $215/216$. Каждая грань, кроме повтора, может появиться с вероятностью:

$215/216 * 1/6 = 215/1296 = 1/6 + 1/36 + 1/216 = 43/216$.

Вероятность в абсолютном выражении опять растет, но незначительно. Она снова чуть больше $1/6$, а теперь и $7/36$,... опять на «чуть-чуть». Но в относительном соотношении вероятность появления одной грани в третий раз подряд уже в **43 раза** меньше вероятности выпадения любой другой грани кубика. И при этом исходная вероятность появления заданной грани кубика на каждом броске, как была, так и остается – $1/6$.

Вот это лучше понимается?

Но математики мне скажут – это неправильно.

По классике вычисления для выпадения одной грани два раза подряд вероятность равна $1/6 * 1/6 = 1/36$. А остальные, с учетом перестановок....

Правда, но тогда непонятно, как реализовать в бросках кубика уже известную нам геометрическую последовательность вероятностей: $1/6$; $1/36$; $1/216$; ... Где она?

Если мы суммируем броски и считаем вероятности по правилам теории, то кругом только одна вероятность ... $1/6$. Это и есть то, о чем говорит «ложный вывод Монте-Карло». Нам опять приходится верить в «математически обоснованное чудо».

Но мы не очень верим, хоть и видим формулы и расчет. Потому, что мы оцениваем результат примерно по такому рассуждению, как было показано. Конечно, без цифр, но примерно так. Чувствуем же - что-то тут не сходится...

Но мы, конечно, можем ошибаться. А наука ошибается?

Конечно. Вот примеры:

Систематическая ошибка отбора — статистическое понятие, показывающее, что выводы, сделанные применительно к какой-либо группе, могут оказаться неточными вследствие неправильного отбора в эту группу.

Систематическая ошибка выжившего (англ. *survivorship bias*) — разновидность систематической ошибки отбора, когда по одной группе («выжившим») есть много данных, а по другой («погибшим») — практически нет. Поэтому исследователи пытаются искать общие черты среди «выживших», забывая о том, что не менее важная информация скрывается у «погибших».

Потому, что во всех случаях решения принимают люди. На основе своего опыта. И вот, например, читаешь, и не очень осознаешь, как это надо понимать:

Аксиомой выбора называется следующее высказывание **теории множеств**: «Для каждого семейства непустых непересекающихся **множеств** существует (по меньшей мере одно) множество ***d***, которое имеет только один общий элемент ***c*** с каждым из множеств ***b*** данного семейства».

... Неприятие аксиомы выбора некоторыми математиками обосновано, прежде всего, тем, что в ней лишь утверждается существование множества ***d***, но не дается никакого способа его определения. Это мнение, например, **Бореля** и **Лебега**. Противоположного мнения придерживались, например, **Гильберт**, **Хаусдорф** и **Френкель**, которые принимали **аксиому выбора** без всяких оговорок, признавая за ней ту же степень «очевидности», что и за другими **аксиомами теории множеств**: **аксиома объёмности**, **аксиома существования пустого множества**, **аксиома пары**, **аксиома суммы**, **аксиома степени**, **аксиома бесконечности**.

Более того, среди следствий **аксиомы выбора** есть много довольно парадоксальных, вызывающих интуитивный протест части математиков. Например, появляется возможность доказать **парадокс Банаха — Тарского**, который вряд ли могут счесть «очевидным» все исследователи (см. также **Квадратура круга Тарского**). Подробный анализ многочисленных доказательств, использующих **аксиому выбора**, провел **Вацлав Серпинский**. Однако, без сомнения, многие важные математические открытия нельзя было бы сделать без **аксиомы выбора**^[1].

Бертран Рассел так отозвался об аксиоме выбора: «Сначала она кажется очевидной; но чем больше вдумываешься, тем более странными кажутся выводы из этой аксиомы; под конец же вообще перестаешь понимать, что же она означает».

Так верить этим аксиомам математики, или – нет? Тем более что, вроде бы - аксиома «выбора», а говорит она совсем не о выборе, а только о его теоретической возможности, на основе математического, вроде бы, обоснования...

Заключение.

Мы разбираемся с вариациями случайного, а копаемся... во всех науках подряд. Философия, история, социология, логика, математика...

И все это только для того, чтобы убедиться, что случайность здесь ... практически не изучается. И даже наоборот, подменяется другими понятиями, изгоняется и предается забвению.

Как же так? Мы говорим - Его Величество Случай..., а на деле... не хотим даже слышать о случайности в науке. И потому случайность в любой науке, как мёд у Винни – Пуха, как только она есть, так её сразу же – нет.

Да всё просто и понятно.

Потому, что случайность - это сложно, очень сложно, во всех смыслах. Случайность не вписывается в основы науки, требующей повторяемости результата при одних и тех же начальных условиях. Случайность неуловима и многогранна. Она везде и... нигде.

Мы даже не знаем, как она на самом деле выглядит, и что собой объективно представляет ... с научной точки зрения. Потому, что мы её рассматриваем то со стороны математики, то

философии, то логики, то социологии... но, только не с её собственной. И тут же заменяем подходящим аналогом, уже или счетным, хотя бы статистически, или предсказуемым ...

А потому, о случайности думают другие специалисты. Астрологи, предсказатели, экстрасенсы. Им без случайности – никуда. Им случайность «строить и жить помогает».

Вот эти специалисты и не дают случайности уйти из науки окончательно. Уже тысячи лет они стараются понять и предсказать появление случайности всеми доступными методами. Научными, околонучными и совсем ненаучными. И хоть как-то заглянуть за горизонт настоящего, туда, в будущее, где правит она – случайность.

А стараются они, в том числе и потому, что это необходимо нам, всем. Это же мы идем к гадалкам и экстрасенсам, астрологам и пророкам с надеждой узнать наше будущее.

Мы хотим знать, что будет, а наука нам пока предлагает только вероятность этого самого «что будет». И нас это явно не устраивает. Нас не устраивает вероятность дождя в завтрашнем прогнозе погоды около 58%. Нам надо знать. Будет дождь или нет, брать зонт или оставить его дома? А нам предлагают самим принять нужное решение. Но при этом наука, конечно же, дает только точный прогноз..., да кто бы в этом сомневался, с такими-то прогнозами.

Тут все закономерно. Науке осталась понятная и вполне расчетная вероятность, а вот оценку возможности реализации она опять отдала ... нам. Науке такие сложности не нужны, своих хватает. Наука может всё, ... но не всегда, не везде, и не во всех случаях...

И мы вынуждены, как и тысячи лет до этого, полагаться только на себя, на свою логику и на свое умение уловить случайность. Потому и мыслим мы, с точки зрения науки, ... нелогично.

Формальная логика требует стройного и правильного мышления. От общего к частному, от простого к сложному, от случайного к закономерному...

Мы стараемся. Но, что-то, не очень получается.

Хотя, может быть, это наша формальная логика – нелогична? Она не отражает всего многообразия конкретики нашей жизни. Мы стараемся сделать формальную и математическую логику идеальными, а они получаются - усечёнными, отражающими только малую часть нашего мышления. Ту, которая не содержит сложностей определения. Такая логика даже не может разобраться, почему масло - масляное, а сахар – сладкий. И уж тем более, не может учесть случайность в любом варианте нашего будущего.

И мы опять говорим об интуиции, о подсознании, о сверхчувственном, ... о чем-то еще. Не очень понимая, о чем мы конкретно говорим, и что мы под этими понятиями понимаем. Но, мы же, должны хоть как-то обосновать себе сложные механизмы придуманного нами очередного варианта предсказания случайного ... в неизвестном будущем. Он опять антинаучен и не всегда точен, дает сбои ..., но это - хоть «что-то», вместо научного «ничего». Об этом и была написана моя первая статья [4].

Случайность надо изучать. Могу только согласиться с мнением Ю.В.Чайковского о необходимости создания науки о случайности. Пусть будет алеатика. Такая наука необходима.

Но, никак не могу согласиться с математическим пониманием случайности. То, что в математике есть, уже не случайность, а очередное математическое изобретение расчетной величины.

Случайность, это логическое понятие, и она просто обязана быть составной частью логики. Той самой формальной, классической логики, которой тысячи лет. Потому, что мы-то случайность в своих мысленных рассуждениях учитывали всегда.

Так же должно быть и в научной логике. Любой.

Только тогда случайность может претендовать на всестороннее философское и историческое рассмотрение, понимание и обоснование. То, что мы сегодня видим, таковым пока не является. К сожалению...

г. Екатеринбург.

Февраль 2013г

Литература:

1. Мухин О.И. Моделирование систем. Лекция 23. Моделирование случайного события. <http://stratum.ac.ru/textbooks/modelir/lection23.html>
2. Чайковский Ю.В. ЧТО ТАКОЕ СЛУЧАЙНОСТЬ? <http://www.kudrinbi.ru/public/431/index.htm>
3. Чайковский Ю.В. О природе случайности? http://cs5450.userapi.com/u11728334/docs/0164e368f3c2/Jurijj_Viktorovich_Chajkovskijj_O_prir_ode_sl.pdf
4. Никитин А.В., Закономерность случайности // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17816, 29.12.2012 <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/2053-nik.pdf>
5. Кузнецов С.П. Динамический хаос <http://www.fizmatlit.narod.ru/webrary/kuzn/kuzn.htm>
6. Лоскутов А.Ю. Очарование хаоса http://ufn.ru/ufn10/ufn10_12/Russian/r1012c.pdf
7. Никитин А.В. Ипатов В.Ю. Ищем хаос. <http://andrejnikitin.narod.ru/Feigenbaum1.htm>
8. Никитин А.В. Ипатов В.Ю. Мы ищем хаос – 2. <http://andrejnikitin.narod.ru/Feigenbaum2.htm>
9. Г.Н. Зверев, О ТЕРМИНЕ «ИНФОРМАЦИЯ» И МЕСТЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАТИКИ В СТРУКТУРЕ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ <http://rudocs.exdat.com/docs/index-50050.html>
10. Г.Н.Зверев Метаинформатика, искусственный интеллект и основания языка науки
11. Никитин А.В. Логика автономных систем. http://andrejnikitin.narod.ru/logika_avtonom.htm#_Toc256852780
12. Карл Поппер Пропенсивная интерпретация вероятности и квантовая теория. <http://khazarzar.skeptik.net/books/popper04.htm>
13. О. Б. Шейнин Статьи по истории теории вероятностей и статистики. Берлин, 2007 <http://www.sheynin.de/download/medstat.pdf>
14. В.А. Сахно, Мышление (эйдетический логико-философский аспект) // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17830, 12.01.2013 <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/00162057.htm>
15. А.И.Лисин Идеальное (Общая теория идеальности материи) 2012г ftp://www.inion.ru/w_files/File/Lisin_A_I_Idealnoe_2012.pdf
16. И.А.Акчурин. Эволюция современной естественнонаучной парадигмы <http://iph.ras.ru/page52386666.htm>
17. Скептицизм <http://warrax.net/85/scepsis.html>
18. В.М. Богуславский. Скептицизм в философии. Заключение. http://society.polbu.ru/boguslavsky_scepticism/ch12_x.html
19. Античный скептицизм как ранняя форма рефлексии теоретического знания. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-244188.html?page=2>
20. Юрий Тихонравов. Доктрина деятельного сомнения <http://www.metodolog.ru/00182/00182.html>