

Хаос, случайность, неопределенность и эволюция.

Краткое содержание

Мир создан Богом из хаоса, полагает религия. Хаос, это полная неразбериха и нагромождение всего, из чего создан Мир..., добавляет древняя философия. Наша Вселенная создана абсолютным хаосом, а Бог тут не при чем, поясняет современная философия. Хаос детерминирован, утверждает математика. Конечно, и у всего происходящего есть своя причина, считает классическая философия. Главная причина, это случайность, поправляет их синергетика...

Эволюция, это постоянные изменения, заявляют дарвинисты. Не постоянные, уточняют математики, это неравномерное движение из одного метастабильного состояния в другое через точки бифуркации или «катастрофы». За плавным эволюционным периодом всегда следует революция и переход в другое состояние метастабильности, добавляют философы. Это самоорганизация на новом уровне развития, обобщают синергетики, а создают всё это случайности, рождаемые хаосом. И любая случайность имеет какую-то продолжительность, отмечают математики, важно только начало случайности – событие. Вся наша Вселенная может рассматриваться как множество событий со своими координатами: длиной, шириной, высотой и временем. Но все они относительны, замечают физики-теоретики, указывая и на принцип неопределенности.

Мы живем в мире глобальной неопределенности. Но очень хотим знать, что нас ждет, хотя бы в следующее мгновение. Этого требует инстинкт самосохранения для защиты нашего существования. Когда-то неопределенность заставила биологическую клетку ускорить развитие, начать не просто приспособливаться к происходящим изменениям, а находить опасности и научиться избегать их, нарушая этим все основы, как теории эволюции Дарвина, так и современной синергетической концепции развития. Помог в этом... её собственный хаос.

Конечно, и человек создан этим хаосом..., механизм тут один. Какой? Читайте...

Оглавление

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ СЛУЧАЙНОСТИ И ХАОСА.....	5
НАБЛЮДАТЕЛЬ.....	6
СЛОЖНОСТИ ПОНИМАНИЯ ХАОСА.....	8
ТЕОРИЯ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОСА.....	10
СИНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ПОНИМАНИЕ ХАОСА И СЛУЧАЙНОСТИ.....	16
РАЗЛИЧИЯ В ПОНИМАНИИ РАЗВИТИЯ И ЭВОЛЮЦИИ.....	20
НЕКОТОРЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ РАЗВИТИЯ.....	22
СЛУЧАЙНОСТЬ ВОКРУГ НАС.....	25
ИСТОРИЯ СЛУЧАЙНОСТИ.....	26
СЛУЧАЙНОСТЬ В МАТЕМАТИКЕ.....	30
СЛУЧАЙНОСТЬ В МОДЕЛЯХ.....	33
О НЕВЕРОЯТНОМ.....	35
СЛОЖНЫЙ ВЫБОР.....	38
ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СЛУЧАЙНОСТИ.....	40
ЧТО ЖЕ ТАКОЕ ХАОС?.....	42
КАКОЙ ХАОС МЫ ЗНАЕМ?.....	43
АБСОЛЮТНЫЙ ХАОС.....	45
ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ИЛИ ДЕЙСТВУЮЩИЙ ХАОС.....	46
СОБЫТИЕ, СЛУЧАЙНОСТЬ, ХАОС.....	48

Обобщим понимание.....	50
ВНУТРЕННИЙ ХАОС МАТЕРИАЛЬНОГО ОБЪЕКТА.	52
Свойства действующего хаоса в материальном объекте.....	54
Естественные ограничения действующего хаоса.	56
Варианты взаимодействия с хаосом.....	59
Локальность действующего хаоса.	61
ИСКУССТВЕННЫЙ ХАОС.	64
Взаимодействие хаоса и самоуправляемых биологических объектов.....	66
Естественные ограничения искусственного хаоса.	68
Чем поддерживается искусственный хаос?.....	71
В эволюцию вмешивается субъект.....	72
Об эволюции и её направлении.	73
Оценим сказанное.....	76
В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	79
Досубъектное развитие биологических объектов.....	80
Появление субъекта. Начало прогнозирования.....	84
Одноклеточный организм.....	86
Многokлеточный организмы.	89
Неопределенность – вечный стимул для развития.	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	94
ЛИТЕРАТУРА:	99

Зачем потребовалось внимательно изучать взаимодействия понятий хаоса, случайности и неопределенности в биологической эволюции?

Мы приближаемся к порогу *технологической сингулярности*¹. Сегодня она не кажется такой уж гипотетической. Скорее наоборот, проявления этого предела усиливаются с каждым днем. *Цифровизация*² захлестнула не только науку. Не только наша техника, вся жизнь вокруг нас стала цифровой.

Весь мир заговорил о применении *искусственного интеллекта*³.

Но, то, что сегодня так называется, на самом деле формально никаким «искусственным» интеллектом не является. Это наш человеческий интеллект в виде программ и технологий вложен в процессоры нашей техники. И техника стала «умной» за счет этих вложений.

Ну как, умной... она стала исполнять то, что придумали и вложили в неё одни люди, а пользуются этим... другие. Пользователи.

Вот для них все эти *гаджеты*⁴ и *виджеты*⁵ стали чем-то интеллектуальным, а машины, имеющие такие устройства и возможности - «умными». При этом, конечно, техника очень быстро развивается, становясь все более совершенной, удобной и... сложной.

¹ **Технологическая сингулярность** — гипотетический момент, по прошествии которого, по мнению сторонников данной концепции, технический прогресс станет настолько быстрым и сложным, что окажется недоступным пониманию, предположительно следующий после создания искусственного интеллекта и самовоспроизводящихся машин, интеграции человека с вычислительными машинами, либо значительного скачкообразного увеличения возможностей человеческого мозга за счёт биотехнологий. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103248147>

² **Цифровизация/DIGITIZATION** - преобразование информации в цифровую форму. https://information_society.academic.ru/392/цифровизация_DIGITIZATION

³ **Искусственный интеллект** (ИИ; англ. artificial intelligence, AI) — свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека[1]; наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ[2]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103172178>

⁴ **Гаджет** (англ. gadget — штука, приспособление, устройство, безделушка,) — небольшое устройство, предназначенное для облегчения и усовершенствования жизни человека. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102666242>

⁵ В программном обеспечении гаджет (**виджет**) — небольшое приложение, предоставляющее дополнительную информацию, например, прогноз погоды или курс валют. Типичными примерами гаджетов как мини-приложений являются Google Gadgets (существуют варианты для боковой панели Google Desktop и для персональной страницы iGoogle), мини-

Да, самом деле, вот сегодня главная проблема – рост сложности современной техники.

Сложность увеличивается катастрофически быстро. Как техническая и технологическая, так и программная. На настоящем технологическом уровне и направлении развития мы уже подошли к тому пределу сложности нашей техники [11], когда никакие технические уловки в виде *резервирования*⁶ или *дублирования*⁷ не могут обеспечить требуемую надежность её работы на длительный период. Мы же видим, неполадки с техникой происходят вполне регулярно... и на Земле, и в космосе.

Как же с такой техникой осваивать дальний космос? Да, хотя бы - Луну?

Вот здесь и возникает, может быть и немного провокационный вопрос...

А как биологическая клетка существует миллиарды лет? Почему её «техника» может столько существовать, а наша – нет?

В организме человека, даже не миллиарды, триллионы клеток..., а мы не только свой век живем, но и своим будущим поколениям жизнь пока можем гарантировать...

Ну да, у клетки есть адаптация, приспособление к изменениям, самовоспроизведение или размножение... Но всё это никак не указывает на механизм чувствительности к изменениям и приспособления к ним.

Как клетка это делает? И самое главное – чем? Что у неё есть? Какая технология позволяет создать условия для такого длительного существования в неизменном виде?

Это же миллиарды лет...

Но попытка понимания сразу сталкивается с проблемами.

Например, наука уже давно установила, что эволюционный процесс в биологических объектах разной сложности начинается задолго до того, как этот объект стал «живым». Отсюда особое внимание к *химической эволюции*⁸ [11]. Но от того, что некоторые ученые перенесли начало эволюции на уровень создания каких-то органических соединений, давний спор о точке начала эволюции не закончился.

Возникло это из-за отсутствия единого понимания понятия «жизнь». У разных направлений науки, а не только у биологов, до сих пор нет единого мнения, какой биологический объект можно назвать «живым» [25], а какой - пока нельзя. Есть несколько вариантов установления точки начала эволюции.

Зависит ли начало эволюционных изменений от того, является «живым» какой-то материальный объект, или нет?

Философия утверждает – да, зависит. Синергетика говорит – нет, это глобальный процесс для всей материи вселенной.

А в голове новые вопросы...

Когда-то мы знали, что биологический организм, клетка или вирус видоизменяется только потому, что он относится к «живой природе». Но... почему «живые» организмы имеют механизм эволюционных изменений, а «неживые» структуры практически – нет? Или иначе, почему неорганические соединения, даже сложной структуры, не так бесконечны в своих изменениях?

приложения для боковой панели операционной системы Windows Vista и аналогичные для Windows 7/8, гаджеты для браузеров, а также гаджеты SideShow (англ.) на совместимых устройствах. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102666242>

⁶ **Резервирование** является универсальным принципом обеспечения надёжности, широко применяемым в природе, технике и технологии, впоследствии распространившимся и на другие стороны человеческой жизни. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=96177527>

⁷ **Дублированием** называют резервирование с кратностью резерва один к одному. <https://www.cta.ru/cms/f/369991.pdf>

⁸ **Химическая эволюция** или **пребиотическая эволюция** — этап, предшествовавший появлению жизни, в ходе которого органические, пребиотические вещества возникли из неорганических молекул под влиянием внешних энергетических и селекционных факторов и в силу разворачивания процессов самоорганизации, свойственных всем относительно сложным системам, которыми, бесспорно, являются все углеродосодержащие молекулы. Также этими терминами обозначается теория возникновения и развития тех молекул, которые имеют принципиальное значение для возникновения и развития живого вещества. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102929435>

Потому, что, как утверждает современная наука, в основе эволюции *наследственная изменчивость*⁹, *естественный отбор*¹⁰ и *борьба за существование*¹¹. У «неживых» объектов ничего этого нет.

Тогда получается, права философия?

Но синергетика уже давно включила *биологическую эволюцию*¹² в свою глобальную *концепцию развития*¹³.

И тогда права синергетика?

С чего начинаются эволюционные изменения?

Философия утверждает, что любое изменение имеет свою *причину*. Синергетика устанавливает *случайность*¹⁴ основной причиной изменений.

Что двигает этот глобальный процесс изменения, который мы называем эволюцией?

Философия утверждает, что причина создает *потенцию*¹⁵ изменения, а синергетика говорит, что это случайности – порождение *хаоса*¹⁶.

При этом *хаос*, как понятие существует очень давно. Как в истории и философии, так и в современных науках. Но и тут возникает странная противоположность мнений.

Современная философия выделяет *абсолютный хаос*, как «особого рода сущее, которое характеризуется полным отсутствием любого реального порядка в понятиях нашей Вселенной», и есть *относительный хаос*, уже реальный «объект с незавершенной эволюцией», это может быть и как-то ограниченный абсолютный хаос...

История и математика считают хаос некой, *уже состоявшейся* «путаницей, неразберихой, нагромождением самых разнообразных объектов». На этом историческом понимании развивается математическая теория *детерминированного динамического хаоса*¹⁷.

В синергетике и математике понятия «случайность» и «хаос» практически неразделимы. Они соседствуют везде, во всех изложениях. Там где начинается разговор о случайности непременно возникает и понятие хаоса, а в разговоре о хаосе обязательно появится и случайность...

В то же время случайность связана и с *неопределенностью*¹⁸.

С понятием неопределенности тоже не всё понятно. Неопределенности наука не любит. Потому, что часто это говорит о неблагоприятии в данной области знаний, о наличии

⁹ **Наследственная изменчивость** (генотипическая изменчивость) обусловлена возникновением разных типов мутаций и их комбинаций, которые передаются по наследству и впоследствии проявляются у потомства.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=102341944>

¹⁰ **Естественный отбор** — основной фактор эволюции, в результате действия которого в популяции увеличивается число особей, обладающих более высокой приспособленностью (наиболее благоприятными признаками), в то время, как количество особей с неблагоприятными признаками, уменьшается. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103177474>

¹¹ **Борьба за существование** (англ. Struggle for existence) — один из движущих факторов эволюции, наряду с естественным отбором и наследственной изменчивостью, совокупность многообразных и сложных взаимоотношений, существующих между организмами и условиями среды. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=96135704>

¹² <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103155183>

¹³ <https://www.filosofio.ru/filosofiya-razvitiya/sinergeticheskaya-kontseptsiya.html>

¹⁴ **Случайность** — проявление внешних неустойчивых связей в действительности, проявление результата пересечения (совпадения) независимых процессов или событий; проявление неотъемлемого дополнения к законам необходимости.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=99830142>

¹⁵ **Потенция** — (лат. potentia — сила) — в общем смысле наличие сил для каких-либо действий. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99062142>

¹⁶ **ХАОС** (греч. chaos - неизмеримое, пустое темное пространство). 1) первобытная, безвидная масса, смешение всех элементов, из которой произошел мир. 2) в музыке: нестройная масса звуков, нескладица. 3) в обыденной жизни означает вообще всякий беспорядок. https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwords/16146/ХАОС

¹⁷ **Динамический хаос** — явление в теории динамических систем, при котором поведение нелинейной системы выглядит случайным, несмотря на то, что оно определяется детерминистическими законами. В качестве синонима часто используют название **детерминированный хаос**; оба термина полностью равнозначны и используются для указания на существенное отличие хаоса как предмета научного изучения в синергетике от хаоса в обыденном смысле.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=100245654>

¹⁸ **НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ** - недостаточность сведений об условиях, в которых будет протекать ...деятельность, низкая степень предсказуемости, предвидения этих условий. https://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/18626

нерешенных проблем. Так везде... кроме математики. В различных математических теориях понятие неопределенность применяется¹⁹ очень широко.

Когда-то давно все эти понятия были связаны не так сильно и их ещё можно было как-то рассматривать независимо друг от друга. Сегодня это практически невозможно. Поразительно, но, несмотря на многовековую историю формирования этих понятий, однозначное понимание их связей так и не сложилось. По этой причине в научной литературе хаос, случайность и неопределенность переплелись в один сложный клубок самых разных пониманий, который уже практически невозможно разделить на отдельные изложения обособленных понятий.

С этим нам и придется разбираться самостоятельно...

История и современность случайности и хаоса.

Мне не всегда понятно, когда вроде бы вполне конкретные понятия философия связывает с глобальными *категориями*²⁰. С *космосом*²¹, со *Вселенной*²². Но в отношении, таких понятий, как, *хаос* и *случайность*, это выглядит вполне обоснованным.

Почему?

К ним исторически отношение осторожное. Осторожность понятна. Такие понятия лучше использовать как можно реже, чтобы вопросов потом было меньше. В естественных науках эти понятия до сих пор используются весьма ограниченно. Случайность здесь вообще никогда не была в почете. Кому понравится случайные результаты? Да и с хаосом ситуация не намного лучше. Беспорядок, неразбериха..., это не для науки.

А вот для новой математической теории все эти термины оказались вполне впору. Сегодня здесь они нашли свое применение. Если мы читаем любые работы математиков по *теории вероятностей*²³, *теории хаоса*²⁴, *теории систем*²⁵ или *открытых систем*²⁶, то сразу

¹⁹ УВИДЕТЬ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ <http://spkurdyumov.ru/uploads/2019/11/uvidet-neopredelennost.pdf>

²⁰ **Категория** (от др.-греч. κατηγορία — «высказывание, обвинение, признак») — предельно общее понятие, выражающее наиболее существенные отношения действительности. Изучение категорий заключается в определении наиболее фундаментальных и широких классов сущностей. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101974116>

²¹ **Космос** (др.-греч. κόσμος «порядок») — понятие древнегреческой философии и культуры, представление о природном мире как о пластически упорядоченном гармоническом целом. Противопоставлялся хаосу. Греки соединяли в понятии «космос» две функции — упорядочивающую и эстетическую. В Новое время понятие «космос» вытесняется из научного употребления, заменяясь понятием «Вселенная». В некоторых славянских языках (русском, польском, болгарском, сербском) под космосом в настоящее время подразумевают пространство за пределами Земли («космическое пространство»). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99153261>

²² **Вселенная** — не имеющее строгого определения понятие в астрономии и философии[комм. 1]. Оно делится на две принципиально отличающиеся сущности: умозрительную (философскую) и материальную, доступную наблюдениям в настоящее время или в обозримом будущем. Если автор различает эти сущности, то, следуя традиции, первую называют Вселенной, а вторую — астрономической Вселенной или Метагалактикой (в последнее время этот термин практически вышел из употребления). В историческом плане для обозначения «всего пространства» использовались различные слова, включая эквиваленты и варианты из различных языков, такие как «космос», «мир», «небесная сфера». <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102625394>

²³ **Теория вероятностей** — раздел математики, изучающий случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100590401>

²⁴ **Теория хаоса** — математический аппарат, описывающий поведение некоторых нелинейных динамических систем, подверженных при определённых условиях явлению, известному как хаос (динамический хаос, детерминированный хаос). Поведение такой системы кажется случайным, даже если модель, описывающая систему, является детерминированной. Для акцентирования особого характера изучаемого в рамках этой теории явления обычно принято использовать название теория динамического хаоса. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99681315>

²⁵ **Общая теория систем** (теория систем) — научная и методологическая концепция исследования объектов, представляющих собой системы. Она тесно связана с системным подходом и является конкретизацией его принципов и методов. Первый вариант общей теории систем был выдвинут Людвигом фон Бергаланфи. Его основная идея состояла в признании изоморфизма законов, управляющих функционированием системных объектов[1].

Современные исследования в общей теории систем должны интегрировать наработки, накопленные в областях «классической» общей теории систем, кибернетики, системного анализа, исследования операций, системной инженерии и синергетики. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99961883>

столкнемся с применением этих известных нам понятий и терминов. Здесь хаос связан со случайными исходами, а те в свою очередь, вдруг обнаруживают связь с неопределенностью.

Может быть это и не совсем исторически верно. Потому, что в философии, а также в *теологии*²⁷ или *теософии*²⁸ эти понятия исторически понимались немного иначе. Но... видимо для математики «*и так сойдет*²⁹». И потому, всё как-то запуталось.

Сегодня хаос и случайность стали основными понятиями многих направлений научного поиска. И конечно же, различных эволюционных теорий. При этом синергетическое понимание эволюции и понимание «*большой истории*³⁰» расходятся почти диаметрально. А последователи теории Дарвина спорят с представителями «синтетической теории эволюции» и не находят понимания. Все говорят о случайности..., но, с разных сторон.

Наблюдатель.

Начнем с того, что все исследуемые нами понятия отражают происходящее по отношению к «*наблюдателю*». Кстати, «наблюдатель», это очень сложное понятие:

Термин наблюдатель имеет в физических науках ряд неэквивалентных значений.

Под наблюдателем могут подразумевать как реального или воображаемого человека, так и измерительный прибор. Хотя понятие «наблюдатель» широко используется в работах по теории относительности, оно не является составной частью физических законов. Понятие наблюдатель используется в прагматических высказываниях, то есть в тех теоретических высказываниях, которые ссылаются на познающего субъекта, и не используется в высказываниях о физических объектах.

Ряд специалистов, такие как Дж. Ст. Белл, К. Поппер, М. Бунге, критически относятся к попыткам формулировать физические законы с использованием термина наблюдатель, в особенности в квантовой физике, поскольку они могут вести к ошибкам. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=90967526>

Наблюдатель, в обобщенном понимании, это тот, кто находится в исследовании явления, но является только контролером, пассивно фиксирующим происходящее. Понятие «наблюдатель» стало всерьез и критически оцениваться только после формулирования положений *специальной теории относительности*³¹ в начале прошлого века. Например, часто наблюдателем становится сам исследователь, фиксирующий результаты своих экспериментов или опытов. Неявное появление «наблюдателя» иногда даже не всегда понимается, настолько

²⁶ **Открытая система в теории систем** — система, которая непрерывно взаимодействует со своей средой. Взаимодействие может принимать форму информации, энергии или материальных преобразований на границе с системой. Открытая система противопоставляется изолированной, которая не обменивается энергией, веществом или информацией с окружающей средой.

Понятие открытой системы было формализовано, что позволило взаимосвязать теорию организмов, термодинамику и эволюционную теорию[1]. Это понятие подробно анализировалось с появлением теории информации и впоследствии теории систем. Сейчас у понятия есть применения в естественных и общественных науках. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=89085301>

²⁷ **Богословие, или теология** (калька греч. θεολογία от греч. θεός «Бог» + греч. λόγος «слово; учение, наука») — систематическое изложение и истолкование какого-либо религиозного учения, догматов какой-либо религии. Представляет собой комплекс дисциплин, занимающихся изучением, изложением, обоснованием и защитой вероучения о Боге, его деятельности в мире и его откровении, а также связанных с ним учениях о нравственных нормах и формах Богочитания. Богословие следует отличать от религиоведения и философии религии. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102929454>

²⁸ **Теософия** (др.-греч. θεοσοφία «божественная мудрость») — теоретическая часть оккультизма и оккультное движение; в широком смысле слова — мистическое богопознание, созерцание Бога, в свете которого открывается таинственное знание всех вещей[3]. Теософия как понятие уходит корнями в гностицизм и неоплатонизм. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102828818>

²⁹ **«Вовка в Тридевятом царстве»** — рисованный мультипликационный фильм-сказка режиссёра Бориса Степанцева, вышедший в 1965 году. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100080934>

³⁰ **Универсальная история (Большая История)** — интегральная модель развития Вселенной от Большого Взрыва до современности как единого преемственного процесса. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101400117>

³¹ **Специальная теория относительности (СТО; также частная теория относительности)** — теория, описывающая движение, законы механики и пространственно-временные отношения при произвольных скоростях движения, меньших скорости света в вакууме, в том числе близких к скорости света (в рамках специальной теории относительности классическая механика Ньютона является приближением низких скоростей). Фактически СТО описывает геометрию четырёхмерного пространства-времени и основана на плоском (то есть неискривлённом) пространстве Минковского. Обобщение СТО для гравитационных полей называется общей теорией относительности. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100723365>

оно очевидно. Сегодня мы уже точно знаем, что многие определения понятий и явлений несут в себе оценку наблюдателя, хоть мы этого часто даже не предполагаем.

Вот с этой стороны мы и начнем разбираться с понятиями хаоса, случайности и неопределенности...

Начнем с понятия «случайность». Если вчитаться в определение, то мы начинаем понимать, что тут мы имеем дело с ожиданием и его реализацией. Мы, может быть, ожидаем что-то свое, а результат... что-то совсем неожиданное. Случай, неожиданный и неповторимый, каждый раз. Это переход от ожидания (будущего) к настоящему (сбывшемуся). Но, в общем случае, это все же настоящее. То, что происходит вот сейчас.

Теперь немного о понятии «хаос». С самого начала появления этого понятия в древней философии, а потом и *космогонии*³² оно обозначало, хоть и Начало Мира, но, что-то уже свершившееся – нагромождение невообразимого, изначальное смешение всего и вся, полнейший беспорядок... Но, опять отметим, что «это» уже свершилось, оно сделано, есть.

И наконец, «неопределенность». Это неизвестность даже наших ожиданий. Когда непонятно, чего ждать. Это то, что мы даже предположить пока не можем. То будущее, которое мы не можем представить, и есть - «неопределенность».

Здесь и оказывается, что...

- Хаос фиксирует уже имеющийся *реальный*³³ результат в *действительности*³⁴.
- Случайность заключается в текущем результате относительно ожиданий в продолжении множества совершаемых действий.
- Неопределенность может фиксировать лишь будущие результаты действий.

Все эти понятия во времени не пересекаются и не совпадают.

Чтобы уточнить понимание, даем оценку *времен глаголов*³⁵ исследуемых нами понятий для «наблюдателя»:

- Хаос – *совершенное прошедшее*³⁶. Действительный результат.
- Случайность – совершаемое настоящее. В английском это *настоящее совершенное непрерывное*³⁷. Ожидание, действие и его результат.
- Неопределенность – *совершенное будущее*³⁸. Оценка или предрешение возможного результата.

³² **Космогония** (греч. κοσμογονία; от κόσμος «мир», «Вселенная» + γονή «рождение») — наука, изучающая происхождение и развитие космических тел и их систем: звезд и звездных скоплений, галактик, туманностей, Солнечной системы, включая Солнце, планет со спутниками, астероидов, комет, метеоритов[1]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101138280>

³³ **Реальность** (от лат. realis — вещественный, действительный) — философский термин, употребляющийся в разных значениях как существующее вообще; объективно явленный мир; фрагмент универсума, составляющий предметную область соответствующей науки; объективно существующие явления, факты, то есть существующие действительно[1]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=96171901>

³⁴ **Действительность** (произв. от слова «действие») — осуществлённая реальность во всей своей совокупности — реальность не только вещей, но и овеществлённых идей, целей, идеалов, общественных институтов, общепринятого знания. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99478964>

³⁵ **Время** — грамматическая категория глагола, выражающая отношение времени описываемой в речи ситуации к моменту произнесения высказывания (то есть к моменту речи или отрезку времени, который в языке обозначается словом «сейчас»), который принимается за точку отсчета (абсолютное время) или отношение времени к другой относительной временной точке отсчета (относительное время). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=96627860>

³⁶ **Past Perfect** — паст пёрфект, используемый для обозначения действия произошедшего в прошлом до какого-то другого действия, произошедшего тоже в прошлом. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100144109>

³⁷ **Настоящее совершенное непрерывное время** учитывает деятельность как непрерывное действие, которое может не закончиться или закончиться. Настоящие совершенные непрерывные разговоры о действии, начавшемся в прошлом, все еще продолжают в настоящем и будут продолжаться и в будущем. Настоящее совершенное непрерывное представление представлено как [имеет / имеет] + причастие в прошлом. Он используется в случаях, которые начались в прошлом и продолжают продолжаться. <https://ru.esdifferent.com/differences-between-the-present-perfect-and-the-present-perfect-continuous>

³⁸ **Future Perfect Tense** или будущее совершенное время в английском языке – время, употребляемое для того, чтобы выразить действие, которое случится до определенного момента в будущем. <https://speakenglishwell.ru/future-perfect-budushhee-sovershennoe-vremya/>

Конечно, сегодня эти понятия связаны *причинно-следственными связями*³⁹.
Но, всё же, оказывается...

- Хаос не может быть случайным;
- Хаос не может быть неопределенным;
- Неопределенность не может быть случайной;
- Неопределенность не может быть хаотичной;
- Случайность не может быть неопределенной;
- Случайность не может быть хаотичной.

Все эти понятия не сочетаются друг с другом и относятся к разным наблюдаемым явлениям. Они отражают разные временные состояния... для наблюдателя.
Уточнили понимание? ...

Сложности понимания хаоса.

Философское понимание *космогонической категории Начала Мира*⁴⁰ в *мифическое время*⁴¹, не совпадает с «обывательским» пониманием хаоса, как беспорядка, неразберихи и нагромождения непонятого и бесконечного разнообразия... Историческое понятие хаоса, как мифологическое «начало Вселенной» и для науки явно не подходит.

Что не так?

Попробуем разобраться. Начнем со справочников:

Хаос (др.-греч. *χάος* от *χαίνω* — *раскрываюсь, разверзаюсь*) — категория космогонии, первичное состояние Вселенной, бесформенная совокупность материи и пространства (в противоположность порядку). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=98620100>

ХАОС - 1) в греч. миф. первоначально неизмер. пустое пространство; а затем первобытная нестройная смешанная масса, из которой состояла вселенная до сотворения мира; https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwds/16146/ХАОС

ХАОС - (греч. *chaos*) — в греч. мифологии — зияющая бездна, наполненная туманом и мраком, из которой произошло все существующее; совершенно бесформенное, беспорядочное, неопределенное состояние вещей; в греч. космологии — то первобытное состояние, из которого спонтанно возник или был создан богом мир как упорядоченный, гармоничный космос.

https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/1328/ХАОС

Ну, достаточно.

Выделим главное из этих определений хаоса.

Хаос это:

- *Первичное состояние мира;*
- *Пустое пространство, заполненное мраком и туманом;*
- *Первобытная смешанная масса, из которой состояла Вселенная до сотворения мира;*

³⁹ **Причинно-следственная связь** - связь между явлениями, при которой одно явление, называемое причиной, при наличии определенных условий порождает другое явление, называемое следствием.

<https://www.psychologos.ru/articles/view/prichinno-sledstvennaya-svyaz>

⁴⁰ **Сотворение мира** — группа космогонических преданий в религиях, особенностью которых является наличие демиурга или Бога-Творца, действия или воля которого являются причиной и движущей силой последовательной цепи актов творения. Термин «Сотворение мира» антонимичен по отношению к термину «Происхождение вселенной», используемому в современных естественных науках. Это касается как антонимии «сотворение» — «происхождение», так и противопоставления неопределённо-архаичного термина «мир» космологическому термину «Вселенная». <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100322589>

⁴¹ **Мифическое время** — в мифологии «начальное», «раннее», «первое» время, «правремя» (нем. *Ur-Zeit*), время появления мира, сакральное время, предшествующее обычному, реальному, эмпирическому (историческому) «профанному» времени. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101038651>

- *Бесформенная совокупность материи и пространства (противоположность порядку);*
- *Совершено бесформенное, беспорядочное состояние вещей.*

Запомним эти краткие исторические понимания хаоса. Они нам еще пригодятся. А вот более современное философское определение [15]:

Отсутствие закона и порядка в хаосе приводит к необычным для нас его свойствам. Хаос ничем не ограничен и поэтому в нем абсолютно все возможно, даже то, что реально невозможно в нашей и любой другой вселенной, но возможно виртуально⁴². Нам невозможно его представить, потому что при описании чего-либо мы оперируем понятиями, приобретенными нами в нашей ограниченной Вселенной, в которой все ограничено директивными и условными законами.

Хаос бесконечный и безграничный, потому он абсолютный и в нем нет логики. Бесконечный потому, что у него бесконечное число возможностей (потенций). Безграничный потому, что у него (или в нем?) нет границ пространства даже с нулевой размерностью, т.е., это даже не точка, хотя в нем (или им) может быть образовано бесконечное число различных вселенных. В нем нет пространств и сам он не находится ни в каком пространстве. Ни в нем, ни вне его нет реального пространства потому, что он не регулируется законами, во всяком случае, теми законами, которые регулируют нашу Вселенную. Поэтому не может быть и реальных функций, которые всегда являются проявлением каких-либо законов. Отсюда, в хаосе нет и реальных пространств любых реальных функций, в том числе метрических Но у хаоса, вследствие его абсолютной бесконечности и безграничности, есть бесконечное число виртуальных объектов. В этом заключается бесконечность числа его возможностей. <http://www.medlinks.ru/sections.php?op=viewarticle&artid=1558>

Оказывается, здесь всё зависит от... ограничений хаоса.

Но и такое определение для точных наук не очень подходит.

Правда, с более научными определениями всё ещё сложнее:

Сейчас зачастую хаос определяют как крайнюю непредсказуемость постоянного нелинейного и нерегулярного сложного движения, возникающую в динамической системе.

... Следует отметить, что хаос не случаен, несмотря на свойство непредсказуемости. Более того, хаос динамически детерминирован (определен). На первый взгляд непредсказуемость граничит со случайностью - ведь мы, как правило, не можем предсказать как раз случайные явления.

... Однако хаос не случаен, он подчиняется своим закономерностям. Непредсказуемость хаоса объясняется в основном существенной зависимостью от начальных условий. Дополнительные неточности в результате исследований и расчетов могут вносить самые на первый взгляд незаметные факторы воздействия на систему, которые появляются в период ее существования с начального момента до появления фактического и окончательного результата. При этом факторы воздействия могут быть как экзогенные (внешние), так и эндогенные (внутренние).

... Один из главных выводов теории хаоса, таким образом, заключается в следующем - будущее предсказать невозможно, так как всегда будут ошибки измерения, порожденные в том числе незнанием всех факторов и условий. То же самое по-простому - малые изменения и/или ошибки могут породить большие последствия.

Ещё одним из основных свойств хаоса является экспоненциальное накопление ошибки. Согласно квантовой механике начальные условия всегда неопределенны, а согласно теории хаоса - эти неопределенности будут быстро прирастать и превысят допустимые пределы предсказуемости.

Второй вывод теории хаоса - достоверность прогнозов со временем быстро падает.

Обычно говорят, что хаос является более высокой формой порядка, однако более правильно считать хаос другой формой порядка - с неизбежностью в любой динамической системе за порядком в обычном его понимании следует хаос, а за хаосом порядок. Если мы определим хаос как беспорядок, то в таком беспорядке мы обязательно сможем увидеть свою, особенную форму порядка. Например, дым

⁴² **Виртуальный**, (спец.). Несуществующий, но возможный [3]...». Другими словами, виртуальный – это потенциально возможный. Сейчас его нет, но если что-то сделать, то оно появится.

<http://www.medlinks.ru/sections.php?op=viewarticle&artid=1558>

от сигарет сначала поднимающийся в виде упорядоченного столба под влиянием внешней среды принимает все более причудливые очертания, а его движения становятся хаотичными.

... *Движение от порядка к хаосу и обратно, по всей видимости, является сущностью вселенной, какие бы проявления ее мы не изучали. Даже в человеческом мозгу одновременно присутствует упорядоченное и хаотическое начала.*

<http://www.forex.ua/blogs/strategii/teoriya-haosa.html>

Я совсем не утверждаю, что это академическое описание хаоса. Наоборот, примерно так описывают хаос большинство научно-популярных статей из разных областей науки.

Получается, что для применения известного исторического понятия хаоса в техническом направлении его «дорабатывают», хоть и вполне логично, но, так скажем, не очень корректно.

Это не хорошо и не плохо. Но эти «технические доработки» исторического понятия до современного понимания ставят философию в сложное положение.

Философы от науки утверждают, что абсолютный хаос «своего рода сущее», невозможное в нашей вселенной. Оно не связано никакими законами и... непостижимо.

А математики противопоставляют им... детерминированность хаоса, как абсолютную определенность.

Но мне кажется, математики не совсем корректны в своем понимании. Они явно смещают понимание. Потому, что реально детерминирован не сам хаос, а его... результат, как отображение. В виде любой конечной картинки, графика или числового множества, уже состоявшихся процессов, демонстрирующих хаос.

Из-за таких доработок общенаучное и математическое описание хаоса явно разделились на два, почти противоположных направления.

Если их сформулировать кратко, то у нас получится примерно так:

1. *Хаос формируется из любых начальных условий действием факторов влияния, экзогенных и эндогенных⁴³ по отношению к хаосу. Хаос является более высокой формой порядка, однако более правильно считать хаос другой формой порядка - с неизбежностью того, что в любой динамической системе за порядком в обычном его понимании следует хаос, а за хаосом порядок.*

2. *Хаос детерминирован (определен), он подчиняется своим закономерностям. Характер накопления ошибок имеет экспоненциальный характер. В этих условиях неопределенность конечного результата будет превышать допустимые пределы предсказуемости.*

Почему так?

Похоже, что здесь мы имеем дело с двумя разными системами определения.

И тут мы начинаем понимать, всё это относится к... мнению наблюдателя.

А у него... сколько точек зрения⁴⁴, столько и мнений.

Теория детерминированного хаоса.

Современной науке не подходит философское понимание хаоса. Для науки нужно что-то более реальное и конкретное. Ученые связали хаос со случайностью.

Вот, например, математическое понимание хаоса:

⁴³ **Экзогенность** — буквально «внешнее происхождение» — свойство факторов (и важнейшее требование, предъявляемое к ним) эконометрических моделей, заключающееся в предопределённости, заданности их значений, независимости от функционирования моделируемой системы (явления, процесса). Экзогенность противоположна **эндогенности**. Значения экзогенных переменных определяются вне модели, и на их основе в рамках рассматриваемой модели определяются значения эндогенных переменных. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100829273>

⁴⁴ **Точка зрения** — жизненная позиция, мнение, с которой субъект оценивает происходящие вокруг него события. Термин произошёл от «точки зрения» — места, где находится наблюдатель и от которого зависит видимая им перспектива. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102638916>

И погода, и течение горной реки, и движение брошенной игральной кости имеют в своём поведении непредсказуемые аспекты. Так как в этих явлениях не видно чёткой связи между причиной и следствием, говорят, что в них присутствует элемент случайности. Однако до недавнего времени было мало оснований сомневаться в том, что в принципе можно достичь точной предсказуемости. Считалось, что для этого необходимо только собрать и обработать достаточное количество информации.

Такую точку зрения круто изменило поразительное открытие: простые детерминированные системы с малым числом компонент могут порождать случайное поведение, причём эта случайность имеет принципиальный характер — от неё нельзя избавиться, собирая большие информации. Порождаемую таким способом случайность стали называть хаосом.^[12]

Появилась такая научная версия появления теории хаоса:

Теория хаоса изучает порядок хаотической системы, которая выглядит случайной, беспорядочной. При этом теория хаоса помогает построить модель такой системы, не ставя задачу точного предсказания поведения хаотической системы в будущем.

Первые элементы теории хаоса появились ещё в XIX веке, однако подлинное научное развитие эта теория получила во второй половине XX века, вместе с работами Эдварда Лоренца (Edward Lorenz) из Массачусетского технологического института и франко-американского математика Бенуа Б. Мандельброта (Benoit B. Mandelbrot). <http://www.forex.ua/blogs/strategii/teoriya-haosa.html>

Что же это за «простые детерминированные системы с малым числом компонент», порождающие хаос, и что это за хаос такой?

Это детерминированный хаос.

Вот, на рис. 1., пример, график этого процесса развития детерминированного хаоса:

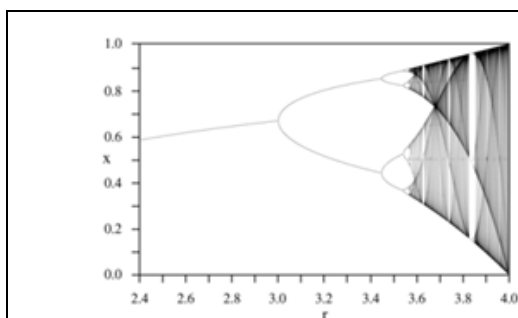


Рис. 1. Бифуркационная диаграмма⁴⁵ для логистического отображения $x \rightarrow rx(1-x)$. Каждый вертикальный сектор показывает аттрактор при соответствующем значении r . На диаграмме видно серию удвоений периода при увеличении r . После некоторого значения r аттрактор становится хаотическим. Взято здесь⁴⁶.

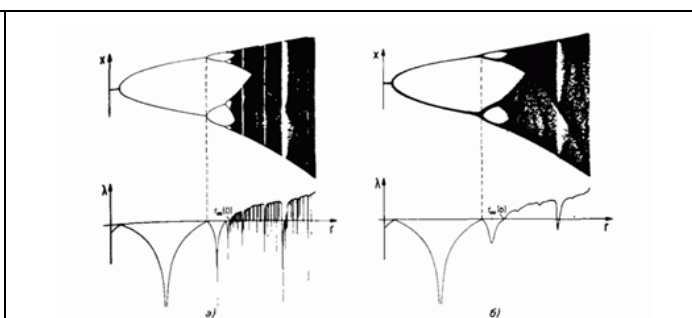


Рис. 2. а — Итерации логистического отображения и его показатель Ляпунова λ ; б — соответствующие величины при наличии внешнего шума с амплитудой $\delta = 10^{-3}$ (Crutchfield, Farmer, Huberman, 1982). Хотя из-за наличия шума тонкая структура итераций и детали поведения X оказываются размытыми, тем не менее и здесь имеется резкий переход к хаосу, на что указывает смена знака λ ; Стр. 65 http://stu.alm.ru/book_dch.php?id=15

Все математические теории имеют в основе статистические вычисления процессов получения случайных результатов. По этой причине все процессы получения любого математического хаоса нельзя признать изучением реального хаоса.

⁴⁵ В математике, особенно при изучении динамических систем, под понятием **бифуркационная диаграмма** подразумевают изображение на рисунке смены возможных динамических режимов системы (равновесных состояний, стационарных точек, периодических орбит и пр.) при изменении значения бифуркационного параметра. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=73930536>

⁴⁶ <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99681315>

Например, рассмотрим *логистическое отображение*⁴⁷ *разностного уравнения*⁴⁸ Ферхюльста⁴⁹. Само уравнение выглядит так:

$$x_{n+1} = rx_n (1-x_n); \quad 1)$$

Задается значение x в диапазоне его изменения, сколь угодно малое отклонение его значения при переходе от x_n к x_{n+1} и сколь угодно малое отклонение r в диапазоне его изменения. *Итерационные*⁵⁰ вычисления формируют площадь результатов в виде конечного графика. Но это в «теории»...

Практически же, красивый вид графика обеспечивается программой. На графике остаются только устойчивые точки многократно повторяющихся результатов вычислений.

Картинка распределения таких точек на экране и есть... *детерминированный хаос*⁵¹, т.е. определенный, зафиксированный. Но математикам потребовался ещё и сторонний инструмент для определения момента перехода *каскада бифуркаций*⁵² в беспорядочную картинку детерминированного хаоса.

Это прекрасно показывает *показатель Ляпунова*⁵³, рассчитанный по данным вычислений этого графика. Смотрим рис.2., если показатель принял положительное значение – наступил хаос! Легко и просто.

Здесь еще раз надо отметить, понятия *детерминированного* (зафиксированного, определенного), и *динамического* (изменяющегося, неопределенного, случайного) хаоса, объединенных в названии «*детерминированный, динамический хаос*⁵⁴», встречающемся сплошь и рядом... потребовалось для фиксации математической достижимости детерминирования ранее вообще непрогнозируемых *динамических процессов*⁵⁵. Например, в газо- или гидродинамике...

⁴⁷ **Логистическое отображение** (также квадратичное отображение или отображение Фейгенбаума) — это полиномиальное отображение, которое описывает, как меняется численность популяции с течением времени. Его часто приводят в пример того, как из очень простых нелинейных уравнений может возникать сложное, хаотическое поведение. Логистическое отображение — дискретный аналог непрерывного логистического уравнения Ферхюльста; оно отражает тот факт, что прирост популяции происходит в дискретные моменты времени.

Математическая формулировка[1] отображения: $x_{n+1}=rx_n(1-x_n)$;
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=94080668>

⁴⁸ **Разностное уравнение** — уравнение, связывающее значение некоторой неизвестной функции в любой точке с её значением в одной или нескольких точках, отстоящих от данной на определенный интервал. Применяется для описания дискретных систем. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99976872>

⁴⁹ **Пьер Франсуа Ферхюльст** (фр. Pierre François Verhulst; 28 октября 1804, Брюссель, — 15 февраля 1849, там же) — бельгийский математик, известен работами в области моделирования численности населения. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=91325543>

⁵⁰ **Итерация** (лат. iteratio «повторение») — повторение какого-либо действия. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99814939>

⁵¹ **Детерминированный хаос** — абстрактное математическое понятие, обозначающее детерминированный процесс в детерминированной нелинейной системе, обусловленный свойством данной системы проявлять неустойчивость, чувствительную зависимость динамики системы от малых возмущений. https://beckuniver.ucoz.ru/Kurs_Sinerg/Sinerg_Lec2.pdf

⁵² **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. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=76540665>

⁵³ Показатель Ляпунова динамической системы — величина, характеризующая скорость удаления друг от друга траекторий. Положительность показателя Ляпунова обычно свидетельствует о хаотическом поведении системы.

- Для систем сохраняющих объём, показатель Ляпунова не отрицателен.
- В случае если система имеет отрицательный показатель Ляпунова, то все траектории сходятся к фиксированной точке.

Назван в честь Александра Михайловича Ляпунова. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=93180715>

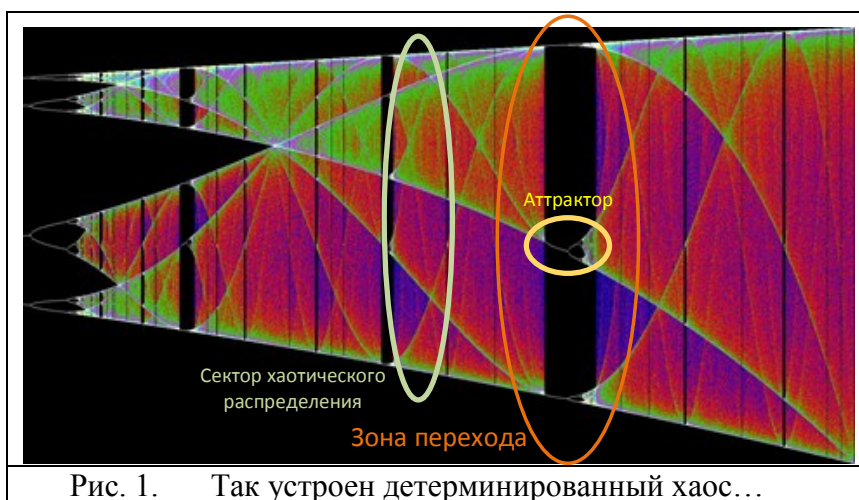
⁵⁴ **ДИНАМИЧЕСКИЙ ХАОС**, нерегулярное, непредсказуемое изменение состояния полностью детерминированной системы, обладающее основными свойствами случайного процесса. Рождение случайного в неслучайном выглядит парадоксальным, поскольку противоречит интуитивным представлениям о том, что система, живущая по простым правилам, ведёт себя просто (т. е. регулярно), а поведение сложной системы должно быть сложным и непредсказуемым. <http://knowledge.su/d/dinamicheskij-khaos>

⁵⁵ **динамический процесс** — это процесс перехода системы с одного стационарного уровня на другой. http://polbu.ru/gaides_systems/ch16_all.html

На рис. 3, тот же график логистического отображения, но в цвете и с диапазоном изменения r от 3,5 до 4,0.

График предоставлен В.Ю. Ипатовым⁵⁶.

Обратим внимание на несколько особенностей общей картинке графика...



Мы видим основные составляющие этого зафиксированного хаотического процесса:

- Сектор хаотического распределения
- Зона перехода, «щель», как зона взаимодействия между секторами хаоса.
- Аттракторы, как пути локализации результатов в условиях хаоса.

При этом, зоны перехода от одного сектора хаоса к другому, «щели», имеют какое-то ограниченное количество фиксированных переходов (аттракторов). Здесь «щели» между секторами хаоса более наглядны. При желании можно посчитать в них количество аттракторов, переходов из одного сектора графика в другой. Понятно, что в разных зонах эти количества различны, но... они также фиксированы и находятся на «основных» или «приоритетных» путях движения от «аттрактора до аттрактора».

И наконец, сами аттракторы...

*Аттракторы*⁵⁷ — это геометрические структуры, характеризующие поведение в фазовом пространстве по прошествии длительного времени. Грубо говоря, аттрактор — это то, к чему система стремится прийти, к чему она притягивается. [12]

Обратим внимание на строку из описания рис.1: «После некоторого значения r аттрактор становится хаотическим». Я такую формулировку при описании этого графика встречаю уже давно, но... не понимаю.

⁵⁶ А.В. Никитин, В.Ю. Ипатов, Ищем хаос <http://andrejnikitin.narod.ru/Feigenbaum1.htm>

А.В. Никитин, В.Ю. Ипатов, Мы ищем хаос-2 <http://andrejnikitin.narod.ru/Feigenbaum2.htm>

⁵⁷ **Аттрактор** (англ. attract — привлекать, притягивать) — компактное подмножество фазового пространства динамической системы, все траектории из некоторой окрестности которого стремятся к нему при времени, стремящемся к бесконечности. Аттрактором может являться притягивающая неподвижная точка (к примеру, в задаче о маятнике с трением о воздух), периодическая траектория (пример — самовозбуждающиеся колебания в контуре с положительной обратной связью), или некоторая ограниченная область с неустойчивыми траекториями внутри (как у странного аттрактора). Аттракторы классифицируют по:

1. Формализации понятия стремления: различают максимальный аттрактор, неблуждающее множество, аттрактор Милнора, центр Биркгофа, статистический и минимальный аттрактор.
2. Регулярности самого аттрактора: аттракторы делят на регулярные (притягивающая неподвижная точка, притягивающая периодическая траектория, многообразие) и странные (нерегулярные — зачастую фрактальные и/или в каком-либо сечении устроенные как канторово множество; динамика на них обычно хаотична).
3. Локальности («притягивающее множество») и глобальности (здесь же — термин «минимальный» в значении «неделимый»).

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=96067216>

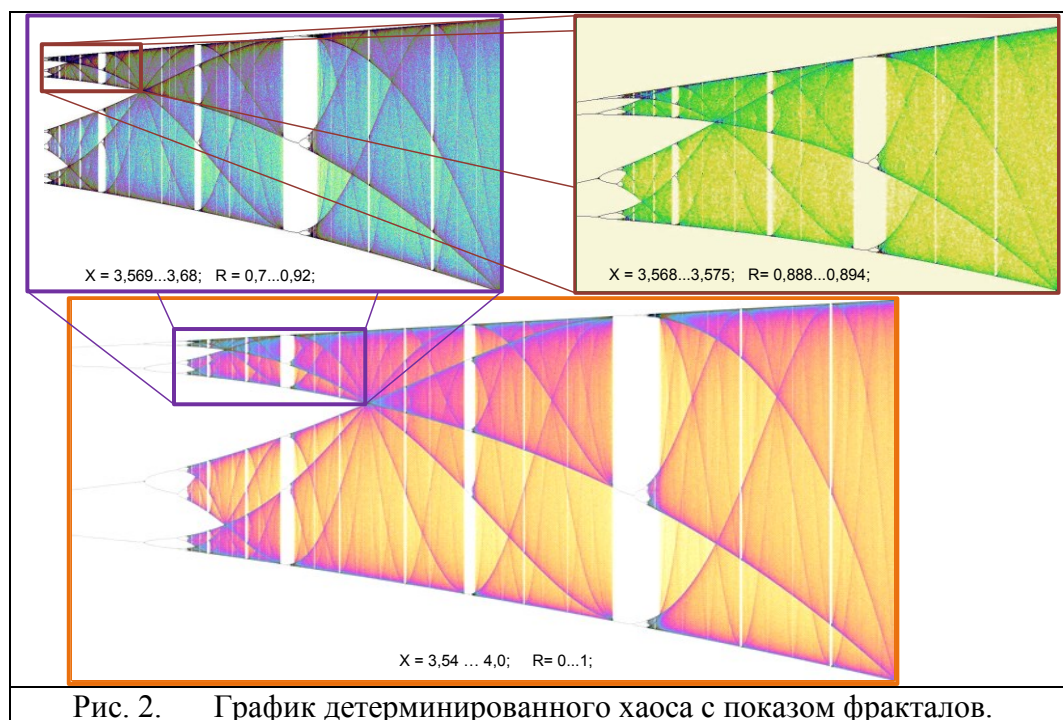
До недавнего времени были известны лишь перечисленные виды аттракторов: неподвижные точки, предельные точки, предельные циклы и торы. В 1963 году Э. Лоренц из Массачусетского технологического института открыл конкретную систему низкой размерности со сложным поведением. Движимый желанием понять, в чём трудность с прогнозами погоды, он рассмотрел уравнения движения жидкости (они описывают и атмосферные течения) и путём упрощений получил систему ровно с тремя степенями свободы. Тем не менее эта система вела себя случайным образом и не поддавалась адекватному описанию с помощью какого-нибудь из известных аттракторов. Обнаруженный Лоренцем аттрактор, называемый теперь его именем, стал первым примером хаотического, или странного, аттрактора. [12]

Наконец-то мы, ну хоть примерно, знаем, что такое «хаотический аттрактор» ...
Зачем нам это?

Обратим внимание на *фрактальность*⁵⁸ построения графика.

На рис.4. показан пример фрактальности графика логистического уравнения 1) при изменении границ отображения.

Отображения построены и предоставлены Ипатовым В.Ю.



Границы каждого последующего графика показаны на предыдущем прямоугольнике. Выделенный фрагмент каждый раз составляет примерно 1/25 от всего графика. И каждый раз мы видим практически один и тот же характер изменения графика. Что называется, найдите 10 отличий...

При этом разрешение последнего графика от первого растет примерно в $500 \div 600$ раз.

Можно еще несколько раз проделать ту же операцию, и общий вид получаемого графика сохранится. Скорее всего, это *фрактальная* структура, в каждом фрактале которой чередуются объекты «удвоения периода» и секторы «хаоса».

⁵⁸ **Фрактал** (лат. fractus — дроблённый, сломанный, разбитый) — множество, обладающее свойством самоподобия (объект, в точности или приближённо совпадающий с частью себя самого, то есть целое имеет ту же форму, что и одна или более частей). В математике под фракталами понимают множества точек в евклидовом пространстве, имеющие дробную метрическую размерность (в смысле Минковского или Хаусдорфа), либо метрическую размерность, отличную от топологической, поэтому их следует отличать от прочих геометрических фигур, ограниченных конечным числом звеньев. Самоподобные фигуры, повторяющиеся конечное число раз, называются предфракталами.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=99962821>

Но на всех графиках мы видим одни и те же, несколько разных типов аттракторов.

Это и размытые линии «основного» или «приоритетного» пути движения по сектору хаоса, это и линии «переходов» через зону взаимодействий. Линии переходов между секторами жестко фиксированы и между ними случайных точек нет. Эти переходы между секторами точно можно назвать аттракторами, «зонами притяжения». И линии путей по секторам хаоса, это тоже, аттракторы, которые имеют меньшее «притяжение» и большой вероятностный разброс хотя бы с одной стороны подхода.

Все эти составляющие будут повторяться как *самоподобные объекты*⁵⁹ при любом разрешении изображения. При рассмотрении любой части графика в нем будут присутствовать и секторы хаоса, и «щели» зон перехода или взаимодействия, и сами аттракторы, как каналы переходов из одного сектора в другой...

Тут кстати замечание авторов статьи [12]:

Хаотические аттракторы являются фракталами: объектами, проявляющими по мере увеличения всё большее число деталей. Хаос естественным образом порождает фракталы. Для того чтобы движение оставалось в конечной области, близлежащие траектории, хоть они и расходятся, должны в конечном счёте изогнуться и пройти поблизости друг от друга. Это повторяется снова и снова, порождая складки внутри складок, и т.д. до бесконечности. В результате хаотические аттракторы имеют очень красивую микроскопическую структуру.

Красиво..., но... Если в составе *фрактального хаотического аттрактора* есть объекты, которые вне его являются аттракторами разных типов, то почему внутри его они теряют свою первоначальную различную определяемость?

Если в любом сегменте графика четко просматриваются секторы и «щели» между ними, с очень небольшим количеством четких переходов по структуре аналогичных начальному «удвоению периода» и самоподобны ему, то почему по мнению авторов статьи [12], они... в «хаотическом аттракторе»?

Потому, ... мы все же оставим свое понимание.

Структура графика фрактальная, в ней чередуются секторы «хаоса» и «щели» с аттракторными переходами. При этом фактическая многомерность пространства хаоса, конечно же, влияет на выделенные нами составляющие, усложняет их формирование, но не отменяет их.

Результаты итераций с определенным исходом группируются в строго определенных местах, *аттракторах*. Даже в вероятностном понимании. Тут и возникает, пусть и лишь теоретическая, «очищенная» программой фрактальность детерминированного изображения, которую мы исследуем, принимая её за реальную картинку динамического хаоса.

Но, с другой стороны, ... только вот такая, «приглаженная» картинка хаоса позволяет нам моделировать процессы, происходящие в действительности... с хорошим результатом.

Действительно, лучше убрать всё лишнее и увидеть главное...

*Тебе дано бесстрастной мерой
Измерить всё, что видишь ты.
Твой взгляд - да будет тверд и ясен.
Сотри случайные черты -
И ты увидишь: мир прекрасен.
Александр Блок «Возмездие»⁶⁰*

⁵⁹ **Самоподобный объект** — объект, в точности или приближённо совпадающий с частью себя самого (то есть целое имеет ту же форму, что и одна или более частей). Многие объекты реального мира, например, береговые линии, обладают свойством статистического самоподобия: их части статистически однородны в разных шкалах измерения. Самоподобие есть характеристическое свойство фрактала. Инвариантность относительно изменения шкалы является одной из форм самоподобия, при которой при любом приближении найдётся по крайней мере одна часть основной фигуры, подобная целой фигуре. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100280998>

⁶⁰ https://aleksandr-blok.su/?page_id=2423

Синергетическое понимание хаоса и случайности.

Когда-то закон неубывания энтропии⁶¹ властвовал умами...

Закон увеличения энтропии был сформулирован в 19 веке Клаузиусом. Возможно, это событие так и осталось бы незамеченным для широкой публики, но увеличение энтропии должно было привести к тому, что все температуры в мире когда-нибудь обязательно сравняются, тепловая энергия перестанет превращаться в механическую, весь мир замрет и наступит "тепловая смерть".

Больцман связал увеличение энтропии с увеличением вероятности осуществления данного макроскопического состояния системы. Энтропия увеличивается потому, что, имея выбор, система, как правило, переходит в более вероятное состояние. Шеннон ввел информационное определение энтропии, по которому она является мерой неопределенности.

... Пригожин и Стингерс попробовали доказать, что отдельные подсистемы могут уменьшать свою энтропию отдавая ее другим подсистемам. Александр Хазен предположил, что за энтропию мы склонны принимать ее прирост. И когда мы говорим о низкой энтропии сверхорганизованного современного общества, то подразумеваем низкий ее прирост, в то время как абсолютное значение энтропии растет. Сергей Хайтун настаивает на том, что энтропию нельзя противопоставлять сложности и организованности, так как последние понятия субъективные и четкому исчислению не подлежат.

... Сегодня множество исследователей в разных областях знаний сомневаются в истинности закона увеличения энтропии.

<https://mirznanii.com/a/172945/evolyutsiya-zakona-uvlicheniya-entropii>

Тогда этим направлением занимался нобелевский лауреат *Илья Пригожин*⁶². Он доказал одну из основных теорем линейной термодинамики неравновесных процессов — о минимуме производства энтропии в открытой системе. Для нелинейной области в соавторстве с Гленсдорфом сформулировал *общий критерий эволюции Гленсдорфа-Пригожина*. Ввёл (в работе «The Rediscovery of Time») термин «переоткрытие времени», определяющий проблему объяснения существования явления времени.

Немного об *общем критерии эволюции Гленсдорфа-Пригожина*:

И. Пригожин и П. Гленсдорф предприняли попытку сформулировать универсальный критерий эволюции (выступающий в качестве математического правила), суть которого сводилась к следующему: термодинамика при определенных условиях не только не вступает в противоречие с теорией эволюции, но может прямо предсказать возникновение нового. Вводя данное правило, авторы явно претендовали на создание универсального закона, как для живой, так и для неживой материи, закона самоорганизации и эволюции любой открытой системы Климонтович Н.Ю. Без формул о синергетике. М., 1986. С. 104.. Практически речь шла о расширении класса самоорганизующихся систем, когда явления самоорганизации оказалось возможным применить как к неживой природе, так и к биологическим, и к социальным процессам.

https://studopedia.su/14_38989_universalniy-kriteriy-evolyutsii-prigozhina.html

Тогда термин *энтропия*⁶³ возникал во многих статья на самые разные темы.

⁶¹ **Закон неубывания энтропии:** «В изолированной системе энтропия не уменьшается».

Если в некоторый момент времени замкнутая система находится в неравновесном макроскопическом состоянии, то в последующие моменты времени наиболее вероятным следствием будет монотонное возрастание её энтропии. Закон неубывания энтропии или так называемый физический смысл второго закона термодинамики был открыт Рудольфом Клаузиусом (1865), а его теоретическое обоснование было дано Людвигом Больцманом (1870-е годы). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=96897818>

⁶² **Илья Романович Пригожин** (фр. Ilya Prigogine; 12 [25] января 1917, Москва — 28 мая 2003, Брюссель, Бельгия) — бельгийский[1] физик и физикохимик[1] российского происхождения. Лауреат Нобелевской премии по химии 1977 года, викант Бельгии. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101738169>

⁶³ **Энтропия** (от др.-греч. ἐν «в» + τροπή «обращение; превращение») — широко используемый в естественных и точных науках термин. Впервые введён в рамках термодинамики как функция состояния термодинамической системы. Энтропия определяет меру необратимого рассеивания энергии или бесполезности энергии, ибо не всю энергию системы можно использовать для превращения в какую-нибудь полезную работу. Для понятия энтропии в данном разделе физики используют название термодинамическая энтропия. Термодинамическая энтропия обычно применяется для описания равновесных (обратимых) процессов.

Энтропией стали пугать.

О «тепловой смерти Вселенной»⁶⁴ не рассуждали только очень ленивые.

Термин «энтропия» смешал всё, в том числе энергетические характеристики систем с информационными. Запутала всех *информационная энтропия*⁶⁵ Шеннона:

Информационная двоичная энтропия для независимых (неравновероятных) случайных событий x с n возможными состояниями (от 1 до n , p — функция вероятности) рассчитывается по формуле Шеннона:

$$S(x) = - \sum_{i=1}^n p(i) \log_2 p(i) = \sum_{i=1}^n p(i) \log_2 \frac{1}{p(i)}$$

Эта величина также называется средней энтропией сообщения. Энтропия в формуле Шеннона является средней характеристикой — математическим ожиданием распределения случайной величины i_1, i_2, \dots, i_n . http://inf-w.ru/?page_id=597

И не важно, что в 1948 году Клод Шеннон⁶⁶, как и все вокруг, был увлечен той термодинамической идеей погружения Вселенной в приближающийся хаос «тепловой смерти», и применил модный тогда термин «энтропия» к потерям информации при передаче, не думая о термодинамике. Он создавал техническую теорию передачи информации в канале связи. И всё.

Но его формулу *двоичной энтропии* стали использовать в оценках передачи информации в биологической эволюции. На основе понимания роли открытой тогда ДНК в рамках синергетической концепции развития.

С этого момента и до сих пор биохимики и биологи сводят все информационные процессы в клетках к химическим формулам преобразования энергии, а информацию к энергии. На тему информационной составляющей в эволюции до сих пор пишется огромное количество научных статей, но вот к эволюции и развитию все они имеют очень малое отношение.

Сегодня это направление уже потеряло былую привязку к учению о *самоорганизации* материи, которое разрабатывает основатель *синергетики*⁶⁷ - Герман Хакен⁶⁸. Теперь синергетика становится научной философией, со своими постулатами и подходами..., но её техническая направленность продолжает влиять...

А тогда, ...в 1983 г. в Пущине была проведена международная конференция «Синергетика-83». Участники: Г.Хакен, И.Р.Пригожин, Я.Б.Зельдович и др. [20]:

Там еще раз были подтверждены основные понятия синергетики:

⁶⁴ **Тепловая смерть Вселенной**, также **Большое замерзание**[1] — гипотеза, выдвинутая Р. Клаузиусом в 1865 году на основании экстраполяции второго начала термодинамики на всю Вселенную. По мысли Клаузиуса, Вселенная с течением времени должна в конце концов прийти в состояние термодинамического равновесия, или «тепловой смерти»[2] (термин, описывающий конечное состояние любой замкнутой термодинамической системы). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103207967>

⁶⁵ **Информационная энтропия** — мера неопределённости некоторой системы (в статистической физике или теории информации), в частности непредсказуемость появления какого-либо символа первичного алфавита. В последнем случае при отсутствии информационных потерь энтропия численно равна количеству информации на символ передаваемого сообщения. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101061984>

⁶⁶ **Клод Элвуд Шеннон** (англ. Claude Elwood Shannon; 30 апреля 1916, Петоски, Мичиган, США — 24 февраля 2001, Медфорд, Массачусетс, США) — американский инженер, криптоаналитик и математик. Считается «отцом информационного века»[8]. Является основателем теории информации, нашедшей применение в современных высокотехнологических системах связи. Предоставил фундаментальные понятия, идеи и их математические формулировки, которые в настоящее время формируют основу для современных коммуникационных технологий. В 1948 году предложил использовать слово «бит» для обозначения наименьшей единицы информации (в статье «Математическая теория связи»). Кроме того, понятие энтропии было важной особенностью теории Шеннона. Он продемонстрировал, что введённая им энтропия эквивалентна мере неопределённости информации в передаваемом сообщении. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103201196>

⁶⁷ **Синергетика** (от др.-греч. συν- — приставка со значением совместности и έργον «деятельность») — междисциплинарное направление науки, объясняющее образование и самоорганизацию моделей и структур в открытых системах, далеких от термодинамического равновесия[1]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99170966>

⁶⁸ **Герман Хакен** (нем. Hermann Haken; род. 12 июля 1927, Лейпциг, Саксония, Свободное государство Пруссия, Веймарская республика) — немецкий физик-теоретик, основатель синергетики. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99794525>

1. *Сложность.* Сложной называют систему, которую невозможно описать как простую сумму составных частей. Части такой системы способны «чувствовать» друг друга на расстоянии и взаимодействовать между собой.

2. *Параметры порядка.* В большинстве случаев точное описание физических процессов оказывается весьма трудной задачей из-за нелинейности уравнений и огромного количества неизвестных, описывающих различные виды движения в сложной системе.

3. *Иерархичность.* В сложной системе одни виды движения могут подчинять себе все другие, определяя в итоге поведение системы.

4. *Самоорганизация.* Теорема И.П.Пригожина: в отличие от замкнутых систем, в открытых системах за счет подкачки энергии извне уменьшается энтропия (т. е., происходит самоорганизация, приводящая к возникновению упорядоченной структуры). Необходимые условия возникновения самоорганизации:

- система должна быть открытой (иначе не будет поступления энергии извне);
- система должна быть далека от термодинамического равновесия (иначе установится равновесие с максимумом энтропии);
- в системе должна работать положительная обратная связь, т. е., иметься условия для нарастания малых изменений со временем (пример: маятник на жестком подвесе. Если груз находится внизу, то после малого отклонения маятник будет возвращаться в положение равновесия, т. е., при обратной связи отрицательна, изменения не нарастают, процесс является обратимым. Если грузик находится наверху, то чем дальше система уходит от равновесия, тем больше становится сила, выводящая ее из равновесия; в этом случае равновесие неустойчиво, и при любом малом отклонении система уйдет из состояния равновесия; обратная связь положительна, процесс необратим);
- части системы должны «чувствовать» друг друга, иначе не будет взаимодействия.

5. *Динамический хаос.* В детерминированной системе поведение должно определяться начальными условиями. Однако, из-за большого многообразия и неустойчивости системы возникает хаотическое поведение.

По мнению сторонников синергетики, источником развития является случайность, необратимость и неустойчивость.

Как мы только что прочитали, по мнению сторонников синергетики, источником развития является случайность, необратимость и неустойчивость.

Как самое общее понимание, наверное...

И оно сразу начинает спорить с философской классикой:

РАЗВИТИЕ - необратимое, направленное, закономерное изменение материальных и идеальных объектов. Только одновременное наличие всех трёх указанных свойств выделяет процессы *P*. среди др. изменений: обратимость изменений характеризует процессы функционирования (циклич. воспроизведение постоянной системы функций); отсутствие закономерности характерно для случайных процессов катастрофич. типа; при отсутствии направленности изменения не могут накапливаться, и потому процесс лишается характерной для *P*. единой, внутренне взаимосвязанной линии. В результате *P*. возникает новое качеств. состояние объекта, которое выступает как изменение его состава или структуры (т. е. возникновение, трансформация или исчезновение его элементов и связей). Способность к *P*. составляет одно из всеобщих свойств материи и сознания. https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/1013/

Здесь развитие, это **необратимое, направленное, закономерное** изменение материальных и идеальных объектов. Вместо «закономерности» в синергетическом определении «случайность», вместо «направленности» - «неустойчивость». И только в применении «необратимости» оба определения сходятся.

Сегодня все современные научные теории и гипотезы формируются на позициях синергетики, самой передовой платформы научных исследований. Не ушли от этого случайность и хаос. Современная наука их связала и включила в одну синергетическую концепцию развития, как основные составляющие.

Исходным понятием синергетики является понятие хаоса. Хаос традиционно рассматривался как деструктивное начало, которое должно быть упорядочено. Синергетика считает, что в хаосе таится источник развития, который может привести к конструктивным результатам. В отличие от других концепций развития, **синергетика возвращает в лоно теории понятие случайности, реабилитируя его.** Если в диалектической концепции и в классическом эволюционизме случайность рассматривалась как второстепенный и не имеющий значения фактор, забывающийся, стирающийся по прошествии времени, то **синергетика поднимает случайность до уровня необходимости.** Состояния неравновесности и неустойчивости также объявляются синергетикой как нормальными и естественными.

В обобщенном виде основные идеи синергетики можно свести к следующим:

* Из хаоса может возникнуть новая структурно организованная определенность. Законы и механизмы этого процесса и исследует синергетика;

* Сложноорганизованные и самоорганизующиеся системы не могут развиваться по строго определенным законам, ибо в них большую роль играют моменты спонтанности и случайности;
<https://www.filosofio.ru/filosofiya-razvitiya/sinergeticheskaya-kontsepsiya.html>

Но при этом сегодня оба подхода к «развитию» примерно одинаковы в главном:

Медленный набор малых «эволюционных» изменений когда-то достигает критического уровня и происходит локальная «катастрофа», когда накопившаяся в материальном объекте масса малых изменений переходит на новый качественный уровень резким «революционным» переходом в новое устойчивое состояние существования. И начинается новый период эволюционных изменений... до новой революции.

Такая эволюционно-революционная цикличность развития давно признана глобальным и единственным вариантом случайного существования материи в пространственно-временном континууме.

Различия, как мы видим, только в «частностях».

Но, почему сторонники синергетики выбрали именно эти понятия для своего определения развития? Случайность, необратимость и неустойчивость.

Прежде всего потому, что накопившиеся факты изменения материи во времени уже давно противоречат «направленному и закономерному» изменению. В синергетическом подходе наука перешла с чисто философского на физическое понимание «*принципа причинности*⁶⁹» и пришла к пониманию «случайности», как первой и главной составляющей «развития», включив в определение «неустойчивость», как следствие «случайности».

Но и на этом ничего не кончилось...

Проблема соблюдения причинности в философском смысле («общего П. п.») и поныне сохраняет свою остроту при анализе возможных форм нарушения физ. П. п. (принципа причинности - моё) «в малом»; такой анализ стимулируется разработкой нелокальной теории поля, исследованием проблемы движения со сверхсветовыми скоростями, а также спец. экспериментами с целью проверки П. п. Этот анализ должен выяснить, какие формы нарушения П. п. ведут к непривычной, а какие — к недопустимой с точки зрения общего П. п. ситуациям. С П. п. в совр. физике связан комплекс сложных и глубоких проблем, к-рые ещё ждут своего решения. Физический энциклопедический словарь. — М.: Советская энциклопедия. Главный редактор А. М. Прохоров. 1983.

С момента написания этой словарной статьи прошло почти 40 лет.

Но пока мало что изменилось.

Физические и технические направления науки в основном находятся на синергетической платформе, а в естествознании и гуманитарных направлениях остается основным философское понимание. И каждый *тянет одеяло на себя*⁷⁰ ...

⁶⁹ **Принцип причинности** — один из самых общих физических принципов, устанавливающий допустимые пределы влияния событий друг на друга. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101055921>

⁷⁰ **Тянуть одеяло на себя** - делать что-либо в своих интересах, в свою пользу, не заботясь об интересах других. <https://folklor.academic.ru/1908>

Ну, а в сумме, как лебедь, рак и щука,...

*Кто виноват из них, кто прав - судить не нам;
Да только воз и ныне там.*

И.А.Крылов, Лебедь, щука и рак⁷¹

Различия в понимании развития и эволюции.

Вся синергетическая концепция развития, как *непрерывный процесс изменений*, складывается из потока элементарных случайностей, локальных «катастроф» разного уровня размерности, как *дискретных проявлений* этого процесса.

На основе синергетического понимания мы делаем вывод:

Непрерывность процесса глобального развития обеспечивается потоком дискретных случайных изменений, локальных «катастроф», происходящих на разных уровнях размерности любого физического материального объекта.

С появлением синергетики и *биологическая эволюция*⁷² вдруг стала частью глобального обобщения эволюционной теории в *синергетическую концепцию развития*. Начальное мнение о постоянности эволюционного движения сменилось на понимание наличия периодических составляющих единого процесса развития. Сегодня *синергетическая концепция развития* фактически включает в себя *эволюцию*, как плавный набор качественных изменений... и *революцию*, «катастрофу», резкий переход в новое качественное состояние... Затем на основе самоорганизации следует стабилизация на новом уровне «порядка».

Такие стадии единого процесса создаются естественными ограничениями действия случайности и хаоса.

Парадокс, но эти естественные ограничения не всегда учитывались [18]:

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 являют собой материал (и притом неограниченный) для эволюции; т.е. индивидуальным случайным вариациям (акциденциям⁷³) приписан субстанциональный статус⁷⁴. 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...

Я попробую объяснить.

⁷¹ **Лебедь, Щука и рак** – басня Ивана Крылова, вышедшая в свет в 1814 году. <https://deti-online.com/basni/basni-krylova/lebed-shuka-i-rak/>

⁷² **Биологическая эволюция** (от лат. *evolutio* — «развёртывание») — естественный процесс развития живой природы, сопровождающийся изменением генетического состава популяций, формированием адаптаций, видообразованием и вымиранием видов, преобразованием экосистем и биосферы в целом. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101864463>

⁷³ **Акциденция** (лат. *accidentia* — случайно появляющееся) — философский термин, введенный в его греческом варианте (греч. *συμβεβηκός*) Аристотелем и обозначающий случайное, почти всегда несущественное свойство вещи[1].

В философии акциденция противопоставляется сущности (субстанции) и означает происшедшие от некоторого процесса случайности, свойства и назначения которых не принадлежат к постоянному, неизменному составу свойств сущности и могут поэтому в нём отсутствовать или изменяться, не препятствуя тому, чтобы сущность (вещь сама по себе) не переставала быть тем, что она есть. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101290491>

⁷⁴ **Субстанция** (лат. *substantia* — сущность; то, что лежит в основе) — то, что существует автономно, само по себе, в отличие от акциденций, существующих в другом и через другое[1]. «Субстанция» — философская категория классической рациональности для обозначения объективной реальности в аспекте внутреннего единства всех форм её проявления и саморазвития. Субстанция неизменна в отличие от перманентно меняющихся свойств и состояний: она есть то, что существует в самой себе и благодаря самой себе. Первопричина происходящего. Как правило, именно субстанции приписывают свободу как возможность определять саму себя лишь посредством своих собственных оснований. То есть она не может и не должна иметь сторонней по отношению к себе действующей силы. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=98285233>

Автор высказывания говорит, дарвинисты считают, что любые случайные изменения действуют сами по себе, без связи между собой. И тогда разнообразие даже между особями одной популяции могут быть безграничными.

Если нам встать на позицию дарвинистов и признать непрерывность и бесконечное разнообразие вариантов эволюционного развития на основе любых случайных изменений..., то возникает вопрос: Как могли сохраниться отдельные виды, например, клеток, неизменными миллиарды лет в этом вселенском царстве хаоса, где правит случай?

Конечно, сегодня мы уже знаем, биологическая эволюция исходно ограничена в вариантах адаптации к изменениям и не может иметь безграничного разнообразия своего множества. Сложная синергетическая система исходно ограничена в разнообразии потока случайных изменений, дрейфует от плавных эволюционных и часто незаметных изменений, к «катастрофе», революции с последующей самоорганизацией на новом уровне порядка, а не находится в постоянном плавном движении от изменения к изменению.

И всё же, вот несколько иное мнение...

Хаос часто рассматривают в свете налагаемых его существованием ограничений, таких, как отсутствие предсказуемости. Однако природа может пользоваться хаосом конструктивно. Через усиление малых флуктуаций она, возможно, открывает системам природы доступ к новизне. Быть может, жертва, ускользнувшая от хищника, чтобы не быть схваченной, воспользовалась хаотической регулировкой полёта как элементом неожиданности. Биологическая эволюция требует генетической изменчивости, а хаос порождает случайные изменения структуры, открывая тем самым возможность поставить изменчивость под контроль эволюции. [12]

Видите, здесь вопрос оценки характера изменений в процессе эволюции оказался очень неоднозначным.

Но... есть и такой взгляд на эволюцию:

Различая понятия «эволюция» как появление принципиально новых, уникальных определений (параметров, категорий, систем и т. д.), не имеющих ранее, от «развитие», как возникновение новых, ранее не присущих некоей системе признаков, но не являющихся уникальными для Мира в целом, последователи Большой Истории полагают, что эволюция Вселенной разворачивалась поэтапно, при этом имеется различие между двумя мега-фазами («рукавами») эволюции Вселенной. В первой фазе, продолжавшейся от Большого Взрыва и начального распада кварк-глюонной плазмы до образования звезд и синтеза в их недрах тяжёлых элементов, процессы самоорганизации не требовали внешнего источника энергии. Эволюция при этом происходила с замедлением: временные интервалы между появлением качественно новых структур последовательно увеличивались.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=101400117>

Последователи *универсальной истории*⁷⁵ проводят свою глобализацию понятия «эволюция», устанавливая определение «эволюция»⁷⁶ как «появление принципиально новых, уникальных определений, не имеющих ранее», которое практически отрицает «развитие», «как возникновение новых, ранее не присущих некоей системе признаков, но не являющихся уникальными для Мира в целом».

На основе такого понимания эволюции в рамках «универсальной истории» формулируется теория «Большого Взрыва» и рассматриваются процессы дальнейших изменений Вселенной до наших дней. Но мне кажется, что здесь глобальность изучаемого

⁷⁵ **Универсальная история** (= мегаистория = Большая История = Big History) является областью исторического исследования, которое изучает историю на больших масштабах на больших отрезках времени посредством междисциплинарного подхода, исследуя эволюцию неживой и живой природы, а также социальных систем. Большая история стремится понять интегрированную историю Космоса, Земли, Жизни и Человечества на основе использования имеющихся эмпирических данных и научных методов. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1340253>

⁷⁶ **Эволюция**: в узком смысле — медленное постепенное развитие, приводящее к количественным изменениям; затем после качественного скачка (революции) происходит переход на новый уровень; в широком смысле — развитие, включающее в том числе и революционные преобразования. https://stydpedya.ru/1_988_klyuchevie-ponyatiya-sinergetiki.html

объекта явно не соответствует предлагаемым методологическим подходам к его изучению. Такой подход не соответствует синергетическому пониманию эволюции, как части развития и не устранил возникших противоречий.

Возможно так проявляется борьба мнений в науке, не знаю...

Некоторые философские и биологические теории развития.

Здесь мы впервые применим биологические термины развития.

Начнем с общего...

Генез - (от греческого *genesis* - происхождение, возникновение), часть сложных слов, означающая: связанный с процессом образования, возникновения ...

<https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc1p/12974/...ГЕНЕЗ>

К эволюционному развитию имеют отношение несколько связанных понятий на основе «-генеза»:

- **Ортогенез** (от греч. *ὀρθός* — прямой и *генез*) — концепция в эволюционном учении, утверждающая, что развитие живой природы обусловлено внутренними причинами, направляющими ход эволюции по определённому маршруту, строго определяя его направление. По этой концепции, направленность эволюции определяется тем, что сама изменчивость изначально имеет определённую направленность. Направленность эволюции не зависит от естественного отбора. Все изменения живых форм происходят по немногим, строго предопределённым природой направлениям и передаются по наследству. <https://dal.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/323846>
- **Автогенез** (от греч. *αὐτός* — сам и *генезис* — происхождение) — идеалистическая концепция, стремящаяся объяснить развитие живой природы воздействием на организм только внутренних нематериальных факторов («принцип совершенствования», «сила роста», «батмизм») без учёта воздействия внешних факторов. Идеи автогенеза развивали К. Бэр, А. Кёлликер, Л. С. Берг, Э. Коп, Ю. А. Филипченко. Автогенез критиковали Ч. Дарвин, К. А. Тимирязев, А. Н. Северцов, А. Вейсман и др.[3] В настоящее время концепция автогенеза признана неудовлетворительной. Идея автогенеза близка к витализму. <https://dal.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/133694>
- **Номогенез** (лат. *potogenesis*) — эволюционная теория, обязанная своим названием книге Льва Семёновича Берга⁷⁷ «Номогенез, или эволюция на основе закономерностей» (Петроград, 1922), одним из основных положений которой было признание закономерного характера изменчивости организмов, лежащей в основе эволюционного процесса. Следует различать собственно теорию Л. С. Берга, изложенную в его работах 1920—30-х гг., и широко распространённые в 1960—80-е умеренные номогенетические взгляды (например, С. В. Мейена). <https://dal.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/159093>

Самая распространённая теория развития — ортогенез, установила в качестве основы внутренние причины самого клеточного организма. Как мы поняли, здесь пока господствует теория причинности. Но, в ортогенезе причинность уже связана только с материальными факторами, в отличие от идеалистического автогенеза, имеющего в своей основе изменение таких внутренних нематериальных факторов, как «сила роста», а то и «воля» к осуществлению развития.

⁷⁷ Лев Семёнович (Симонович) Берг (2 (14) марта 1876[2] — 24 декабря 1950) — русский и советский зоолог и географ. Член-корреспондент (1928) и действительный член (1946) АН СССР, президент Географического общества СССР (1940—1950), лауреат Сталинской премии (1951 — посмертно). Автор основополагающих работ по ихтиологии, географии, теории эволюции. Л. С. Берг подвергся общественным обвинениям за статью 1921 года и теорию номогенеза на заседании 19 марта 1931 года в Ленинградском университете. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102723032>

Номогенез в этой группе стоит особняком. Это теория закономерного развития, частично противопоставляемая её автором теории Дарвина.

Вот сравнительная таблица различий:

Таблица 1

Дарвинизм	Номогенез
1. Все организмы развились из одной или немногих первичных форм, т. е. <i>монофилетично</i> ⁷⁸ или олигофилетично.	1. Организмы развились из многих тысяч первичных форм, т. е. <i>полифилетично</i> ⁷⁹ .
2. Дальнейшее развитие шло <i>дивергентно</i> ⁸⁰ .	2. Дальнейшее развитие шло преимущественно <i>конвергентно</i> ⁸¹ (частью дивергентно).
3. На основе случайных вариаций, коим подвергаются отдельные единичные особи, путём медленных, едва заметных непрерывных изменений.	3. На основе закономерностей, захватывающих громадные массы особей, на обширной территории, скачками, пароксизмами, мутационно.
4. Наследственных вариаций масса, и идут они по всем направлениям.	4. Наследственных вариаций ограниченное число, и идут они по определённым направлениям.
5. Фактором прогресса служит борьба за существование и естественный отбор.	5. Борьба за существование и естественный отбор не являются факторами прогресса, а, кроме того, будучи деятелями консервативными, охраняют норму.
6. Виды в силу своего происхождения путём дивергенции связаны переходами друг с другом.	6. Виды в силу своего мутационного происхождения резко разграничены один от другого.
7. Процесс эволюции состоит сплошь в образовании новых признаков.	7. Эволюция в значительной степени есть развёртывание уже существующих задатков.
8. Вымирание организмов происходит от внешних причин: от борьбы за существование и переживания наиболее приспособленного.	8. Вымирание есть следствие как внутренних (автономических) причин, так и внешних (хорономических).

Эту таблицу я не комментирую. В последнее время все подобные теории настолько сблизились в оценках эволюционного развития, что в их различиях разбираются только специалисты. На основе многих теорий эволюционного развития, включая и дарвинизм, сегодня создана *синтетическая теория эволюции*.

Далее нам придется рассмотреть ещё некоторые связанные понятия:

- **Витализм** (от лат. *vitalis* — «жизненный») — устаревшее учение о наличии в живых организмах нематериальной сверхъестественной силы, управляющей жизненными явлениями — «жизненной силы» (лат. *vis vitalis*) («души», «энтелехии», «археи» и проч.). Теория витализма постулирует, что процессы в биологических организмах зависят от этой силы, и

⁷⁸ **Монофилия** (др.-греч. *μόνος* — «один», и *φυλή* — «семейный клан») — происхождение таксона от одного общего предка[1]. Согласно современным представлениям, монофилетической в биологической систематике называют группу, включающую всех известных потомков гипотетического ближайшего предка, общего только для членов этой группы и ни для кого другого. Иногда монофилию в смысле принятого определения называют голофилией (см. ниже). <https://dal.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/142128>

⁷⁹ **Полифилия** (др.-греч. *πολύς* — многочисленный и *φυλή* — семейный клан) — происхождение таксона от разных предков. Полифилетической в биологической систематике называют группу, в отношении которой считается доказанным более близкое родство составляющих её подгрупп с другими группами, не входящими в данную. Её выделение обычно основано на поверхностном сходстве, возникшем конвергентно или параллельно. Соответственно, можно также сказать, что она не включает наиболее близкого общего предка включенных в неё организмов. С точки зрения современной систематики, полифилетические группы не имеют права на существование в системе. <https://dal.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/117504>

⁸⁰ **Дивергенция** (от средневекового лат. *divergo* — отклоняюсь) (в биологии) — расхождение признаков и свойств у первоначально близких групп организмов в ходе эволюции, результат обитания в разных условиях и неодинаково направленного естественного или искусственного отбора. <https://dal.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/899938>

⁸¹ **Конвергентная эволюция** (от лат. *con* — вместе и *vergere* — сближаться) — эволюционный процесс, при котором возникает сходство между организмами различных систематических групп, обитающих в сходных условиях, то есть относящихся к одной экологической гильдии. <https://dal.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/130787>

не могут быть объяснены с точки зрения физики, химии или биохимии.
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=99643176>

- **Анимизм** (от лат. *anima, animus* — «душа» и «дух» соответственно) — вера в существование души и духов, вера в одушевлённость всей природы. Анимистические представления присутствуют почти во всех религиях.
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=101995632>
- **Редукционизм** (от лат. *reductio* «возвращение, приведение обратно») — методологический принцип, согласно которому сложные явления могут быть полностью объяснены с помощью законов, свойственных явлениям более простым (например, социологические явления объясняются биологическими или экономическими законами). Редукционизм абсолютизирует принцип редукции (сведения сложного к простому и высшего к низшему), игнорируя появление эмерджентных свойств в системах более высоких уровней организации. Хотя как таковая, обоснованная редукция может быть плодотворной (пример — планетарная модель атома).
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=102071697>

Самое известное понятие – *редукционизм*, как методологическая основа *механицизма*⁸². Противостоит *витализму*, в основе которого «сверхъестественная сила», управляющая всеми жизненными явлениями. С этих позиций *витализму* предшествует *анимизм*, утверждающий одушевленность всей природы.

Все эти понятия и их взаимосвязи существуют давно. Часть из них известны всем, часть малоизвестны. Одни считаются научными и современными, другие уже вышли из употребления и ушли в историю.

Но, давайте взглянем на все эти понятия и теории с точки зрения влияния хаоса на самостоятельные биологические объекты...

Зная, как могут по-разному вести себя клетки, примерно равные по размерам и структуре, но различающиеся по уровню организации самоуправления, можем ли мы сказать, что ортогенез правильно и единственно верно объясняет процесс развития клетки?

Вряд ли...

С другой стороны, так ли уж устарела теория автогенеза, если рассматривать её с точки зрения влияния функциональных связей регулирования и управления?

Автогенез, как «принцип совершенствования» вполне оправдывается в росте количества и сложности внутренних условных функциональных связей в организации управления [6] клеткой.

Что такое *условные функциональные связи*?

Это невещественные условия взаимодействия между составными частями единого организма. Они обусловлены только *взаимозависимостями*⁸³ одних частей от других для поддержания баланса всего организма в процессе существования. Такие связи мы изучали [8].

Могут эти связи претендовать на статус того «нематериального фактора», который обеспечивает «принцип совершенствования»?

Видимо, да.

С этих позиций так ли уж устарели витализм и анимизм?

Конечно, мы не будем искать какую-то сверхъестественную силу для поддержания идеи витализма и не будем искать душу в каждой клетке для подтверждения анимизма, но согласитесь, что у нас есть современные заменители эти древних понятий.

⁸² **Механицизм** (механизм) — метод познания и миропонимание, рассматривающие мир как механизм. В более широком смысле механицизм есть метод сведения сложных явлений к механике, физическим причинам; противопоставлялся витализму. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102400517>

⁸³ **Взаимозависимость** — это состояние взаимной ответственности, зависимости друг от друга кого-либо или чего-либо, связь, в которой ни одна из сторон не может обойтись без другой. Это понятие в корне отличается от «зависимости»,... <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100122532>

На роль сверхъестественной силы, двигающей развитие в клетке независимо ни от чего, вполне может претендовать... случайность, порождающая изменения во всем клеточном объеме. Это обеспечивает постоянную изменчивость всех составляющих клетки и становится основной причиной всех её последующих действий по поддержанию существования.

Машина не может заменить душу. Но ведь мы и не хотим этого. Мы лишь видим очевидные различия в уровне организации сходных процессов в различных клетках и делаем очевидные выводы о различии систем управления этих клеток. При этом любая система управления включает в себя автомат, управляющий всей системой,... если нет внешнего источника управления. Сложный автомат, управляющий всеми процессами клетки, это и есть... машина управления.

Ну, а душа это или не душа для клетки, это уж как посмотреть...

Пока автомат или первичная машина управления работает строго по алгоритму, установленному когда-то для выполнения той или иной функции, тут никакой «душой» и не пахнет. Но вот когда автомат управления постепенно превращается не просто в машину, а становится субъектом [9], ощущающим себя как Я, тогда на звание какой-то «души» для клетки он уже вполне может претендовать...

Случайность вокруг нас.

Случайность неуловима, многолика и разнообразна. Когда-то случайность, как счастливая, так и трагическая, вдруг становится важнейшим событием, определяющим всё остальное, что произойдет после.

От случайности невозможно защититься, она непременно случится когда-то. И часто, в самый неподходящий для этого момент, случайно. Она возникает из ничего, но последствия её могут быть как незаметны, так и наоборот, катастрофичны.

О случайности можно говорить много и не сказать ничего. Потому, что это очень сложно, говорить о случайности [13, 14]...

А что такое случайность?

Может быть, так...

Случайность, это реализация изменения действительности⁸⁴, прошедшего бессистемный выбор из хаотического множества возможностей...

Сегодня говорить, что случайность выпала из круга научных интересов уже будет некорректным. Скорее наоборот, сегодня интерес ученых к случайности возрастает. И связано это с развитием новых направлений осмысливания случайности как некоего философского феномена. Вот и мы, сначала постараемся посмотреть основные направления исследования случайности, а потом будем примерять их для наших нужд.

Смотрим...

⁸⁴ **Действительность** (произв. от слова «действие») — осуществлённая реальность во всей своей совокупности — реальность не только вещей, но и овеществлённых идей, целей, идеалов, общественных институтов, общепринятого знания.

В отличие от реальности, действительность включает в себе также всё идеальное, которое приняло вещественный, материальный характер в виде различных продуктов человеческой деятельности — мира техники, общепринятого знания, морали, государства, права. Понятие «действительности» противоположно не понятиям «иллюзия», «фантазия», которые также могут быть осуществлены, а понятию «возможность». Все возможное может стать действительным.
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=99478964>

История случайности.

Здесь и далее материал дается по [17].

Случайность не сразу была понята и осмыслена, как отдельное важное логическое и философское понятие.

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. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99830142>

С составными частями философии, имеющими отношение к случайности разберемся по работам Ю.В. Чайковского⁸⁵, внесшего большой вклад в исследование случайности.

В разные времена отношение к случайности изменялось очень сильно.

Вот, например, читаем [18]:

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 [18]:

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 (τύχη) и самопроизвольность (то автоматов): "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, свойственно 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;

⁸⁵ **Юрий Викторович Чайковский** (род. 1940) — российский историк науки, эволюционист и философ науки. Ученик С. В. Мейена. Ввел понятие «актиреф» (активное движение по рефренам), объединяющее основные достижения нового ламаркизма (см. молекулярный ламаркизм) и нового номогенеза[2]. Ввел понятие генетического поиска (1976). Провел в 1976—2004 гг. анализ феномена случайности, показав, в частности, что основные эволюционные явления не описываются теорией вероятностей и требуют иных методов, а это приводит к новому пониманию механизмов эволюции[3]. Выявил несколько сквозных закономерностей развития науки[4]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100719364>

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 скрещивания 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, ... понемногу распространяется понимание многоплановости феномена случайности.

Да, вот так. От самопроизвольности⁸⁶ к причинности⁸⁷.

Но дополнительно хотелось бы выделить следующее...

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.

Два пункта из трех определяют случайность, как... причинность.

В первом пункте явную, в третьем пункте - скрытую. Лишь второй пункт делает упор на самопроизвольность, как один из видов реальной случайности. Но и тут философ пытается вернуться к причинности..., а 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]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100077260>

Поразительно, но 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. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=96860543>

Осталось понять, что же такое – причина?

Причина

- 1) основание, предлог для каких-нибудь действий
- 2) явление, вызывающее, обуславливающее возникновение другого явления

⁸⁶ **Самопроизвольность** - беспричинность, случайность, самостоятельность, спонтанность...

https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_synonims/157352/

⁸⁷ **ПРИЧИННОСТЬ** - философская категория, в самом общем абстрактном смысле выражающая зависимость существования одних фрагментов действительности от существования других её фрагментов. Более конкретного содержания и однозначно определённого смысла термин "П." не имеет. Многообразие значений, связываемых с этим термином, во многом обусловлено исто-рич. развитием представлений о П. и определяется разл. пониманием конкретного характера зависимости между фрагментами действительности. Это многообразие можно условно упорядочить, располагая разл. понимания П. между предельно узкой и предельно широкой её трактовками. https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/4365/ПРИЧИННОСТЬ

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. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99453182>

Ну как-то так...

А в общем, получается... Поразительно.

У всего должна быть своя причина,... хоть и случайная. Случайность есть, но случайности — нет. 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 надо её как-то учитывать, пусть и без научного обоснования.

Откуда такой странный подход?

Да оттуда же, от философии.

Этот подход сформирован религией, точнее *философией религии*⁸⁸. И это связано, в том числе и с... Сотворением Мира. Что поделаешь, если объективный набор фактов, собранных наукой, раз за разом опровергает очередную концепцию Веры. Вот, например, как сегодня понимается, когда-то основная в науке и философии, *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**.* <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101272905>

Действительно, серьезно воспринимать это сегодня как-то не получается.

Странная смесь науки и веры. Особенно - *акты творения*⁸⁹. Их аж 27... Видимо, столько раз Бог создавал тварей земных... после очередного катаклизма или Конца Света?

Тогда, как ни оценивай возможности Бога, а Сотворение Мира уходит в неизвестность Времени. Не на 7,5 тыс. лет назад, как утверждает, например, *византийский календарь*⁹⁰, а гораздо дальше.

⁸⁸ **Философия религии** в широком смысле — совокупность философских установок по отношению к религии, концептуализаций её природы и функций, а также философских обоснований существования божества, философские рассуждения о его природе и отношении к миру и человеку; в узком смысле — эксплицированное автономное философское рассуждение о божестве и религии, особый тип философствования[1]. Целью философии религии является «раскрытие сущности религии»[2]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102901162>

⁸⁹ **Акт Творения** (Маасэ брешит) - Акт сотворения мира. Множество исследований, легенд и преданий посвящены сотворению мира. Что было до его сотворения и что будет "в конце дней", "что сверху и что снизу"? Исследованиями этими занимались великие мудрецы, и они не могли стать общим достоянием, запрещено было даже передавать их двум ученикам одновременно. *Энциклопедия иудаизма. — Издательство "МАССАДА" Иерусалим - Тель-Авив. Шломо-Залман Ариэль. 1983.* https://judaism.academic.ru/6/АКТ_ТВОРЕНИЯ

⁹⁰ **Византийский календарь** был официально утверждён императором Василием II в 988 году и использовался вплоть до падения империи в 1453 году. Он совпадал с юлианским календарём, отличаясь лишь названиями месяцев, переведенными с латыни на греческий язык. Первым днём года считалось 1 сентября, а началом летоисчисления 5509 год до н. э., предполагаемая дата сотворения мира. Начиная с VII века, постепенно стала текущей хронологической системой во всём православном мире, например, в Сербии и Болгарии. Использовалась, в частности, в русских летописях (с некоторыми погрешностями в 1—2 года,

И, тем не менее,...

Мир есть, и его сотворил Бог. Так установлено 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 неокреационистская 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. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101473745>

Конечно, в этих условиях и *теория катастроф* стала тормозом в развитии науки. 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. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101614086>

Далее в какой-то момент *теория эволюции*⁹¹ перехватила лидерство у *теории катастроф*, заставив последнюю уйти в тень. И красивое название «теория катастроф» вдруг осталось неиспользуемым. Конечно не скоро, но его подхватила... математика. Сегодня мы знаем *теорию катастроф*, только как математическую теорию.

А где же случайность? Где Его Величество Случай?

В философии вроде бы так и нет теории случайности...

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.

https://gufo.me/dict/social_dict/Теория_случайности

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. Кроме первичных философских приближений⁹². Может быть – пока, не знаю.

Но, мне все же кажется, что была, была такая теория.... Теория случайности.

связанными с датами первого дня нового года и другими проблемами), а также вообще на Руси до календарной реформы Петра I в 1700 году. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102217687>

⁹¹ **Синтетическая теория эволюции** (также современный эволюционный синтез, англ. *modern synthesis* или *neo-Darwinian synthesis*) — современная эволюционная теория, которая является синтезом различных дисциплин, прежде всего, генетики и дарвинизма. Синтетическая теория эволюции также опирается на палеонтологию, систематику, молекулярную биологию и другие дисциплины. Термин «синтетическая теория эволюции» восходит к книге Джулиана Хаксли «*Evolution: The Modern Synthesis*» (1942). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101418174>

⁹² Филатов Вадим Валентинович Теория случайности http://lit.lib.ru/f/filatow_w_w/text_0490.shtml

И именно теория случайности могла когда-то объединить понимание всего того, что мы сегодня разделяем на случайность, вероятность, возможность...

Только я пока её не нашел...

Случайность в математике.

Математика давит своей четкостью. И философия вместе с логикой пошла 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 . <https://ru.wikipedia.org/?oldid=87864026>

Случайный процесс (случайная функция) в теории вероятностей — семейство случайных величин, индексированных некоторым параметром, чаще всего играющим роль времени или координаты. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100429169>

Другое определение:

Случайным называется процесс $u(t)$, мгновенные значения которого являются случайными величинами. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100429169>

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. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99827083>

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 большое 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:

$\forall A, N_n(k) \rightarrow p(A)$, 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.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=84922406>

Случайность появляется здесь, 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.

Так возникло новое понимание.

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 $P(\mathcal{X})$, которое называется вероятностью события \mathcal{X} .

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

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

Совокупность объектов (Ω, \mathcal{F}, 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 $P(\Omega) = 1, P(\emptyset) = 0$. Однако эта система аксиом не является полной: в разных вопросах теории вероятностей рассматриваются различные вероятностные пространства. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=98734993>

Здесь бы и остановиться, но ...

Не всё так очевидно. О случайности всё же не забыли. Её пытались классифицировать и математически обосновать. Что-то получалось, что-то нет [18]:

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 знаков⁹³, 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.

... 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.

⁹³ 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>

Последние абзацы шокирует философскими обобщениями. А вообще, ... сами приняли обобщения, сами и признали их частичность... Аксиоматика Колмогорова о вероятности, а алгоритмическая теория вероятностей - об описании случайного объекта.

Может быть, это о разном?

Мы же знаем, что случайность рассматривалась в математике неоднократно. С разных сторон. Наверное, самый известный подход к случайности в рамках теории вероятностей – цепи Маркова⁹⁴.

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). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101393846>

Надо ли говорить, что это последовательность, и что она создает стохастическую матрицу⁹⁵. А уж потом ... рассматривает случайность конкретного события. Как вероятность.

Но, если есть связь событий, то появляется условная вероятность.

Посмотрим на определение условной вероятности:

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

... 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

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

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=101138791>

И всё сразу встает на свои места. Правда?

На самом деле это усложнение, навязанное математической логикой, создало новое направления рассмотрения случайностей, как связанных логических объектов.

Но... пока и всё.

Здесь отметим важное для нас замечание еще одного А.А.Маркова⁹⁶, младшего:

... 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. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100809151>

Это говорится об объектах конструктивной математики.

Но самое главное здесь сказано: наша математика – теоретико-множественная⁹⁷. Она работает только с множествами, в том числе и событий, а не с их конкретными

⁹⁴ 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. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101972262>

⁹⁵ Стохастическая матрица в теории вероятностей — это неотрицательная матрица, чьи строки или колонки дают в сумме единицу. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=95268571>

⁹⁶ 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]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100605107>

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 статистического метода, далеко от этого не ушла.

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. Арнольд⁹⁸ предложил классификацию катастроф ep: ADE classification, использующую глубокие связи с теорией групп Ли.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=101549626>

С «окрестностями точки катастрофы» сегодня связаны основные трудности для математики. Здесь и основное направление развития.

Что это такое?

Это исследования возможности предсказания катастрофы...

Случайность в моделях.

Начнем с концепции единства научного знания [18]:

Философ И.А. Акчурун [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 Акчурун в 1974 г. предлагал понятие **ситэ**⁹⁹ 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 создания концепции очень важна [18]:

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.

⁹⁷ **Множество** — одно из ключевых понятий математики; это математический объект, сам являющийся набором, совокупностью, собранием каких-либо объектов, которые называются элементами этого множества и обладают общим для всех их характеристическим свойством[1]. Изучением общих свойств множеств занимается теория множеств, а также смежные разделы математики и математической логики. Примеры: множество жителей заданного города, множество непрерывных функций, множество решений заданного уравнения. Множество может быть пустым и непустым, упорядоченным и неупорядоченным, конечным и бесконечным, бесконечное множество может быть счётным или несчётным. Более того, как в наивной, так и в аксиоматической теориях множеств любой объект обычно считается множеством. Понятие множества позволяет практически всем разделам математики использовать общую идеологию и терминологию. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100789318>

⁹⁸ **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. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101039751>

⁹⁹ **Ситэ** фр. cité — 1) старая часть города во Франции; 2) центр Женева; 3) исторический центр Лозанны. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=59801759>

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

Конечно, все эти рассуждения справедливы при понимании, что всё это можно рассматривать как часть *математического моделирования*¹⁰⁰. 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):*

- *находящаяся в некотором объективном соответствии с познаваемым объектом;*
- *способная замещать его в определенных отношениях;*
- *дающая при её исследовании, в конечном счете, информацию о самом моделируемом объекте.*^[2] <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101798300>

С позиций моделирования продолжим далее...

Ещё о концепции И.А. Акчурина¹⁰¹ [18]:

*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... и математики. Это мы прекрасно понимаем. И всё то важное, что отмечается здесь философами, тут же отражается и на самой математике. Так или иначе.

Понимание случайности в рамках той или иной *познавательной модели* (ПМ) мы рассмотрим по выводам Ю.В.Чайковского [18]:

*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.*

¹⁰⁰ **Математическая модель** — математическое представление реальности, один из вариантов модели как системы, исследование которой позволяет получать информацию о некоторой другой системе. Процесс построения и изучения математических моделей называется математическим моделированием. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101798300>

¹⁰¹ **Акчурин, Игорь Алексеевич** (р. 18.09.1930) — спец. в обл. филос. и методол. науки; д-р филос. наук. Род. в с. Неверкино Пензенской обл. Окончил физ. ф-т Саратовского ун-та (1955), асп. ИФ АН СССР (1960). Работал в ин-тах Москвы. Работает в ИФ РАН, с 1966 — ст., с 1986 — вед. н. с. Докт. дисс. — "Единство естественнонаучного знания" (1974). https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biography/1619/

...Далее, **четвертая ПМ** способна объяснить не только вероятностную, но и более сложную случайность, случайные события, порождаемые в системах с нежесткими 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 алетика 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 [18]:

... **случайность по сути своей противоположна инварианту**¹⁰². 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.

«Самая случайная случайность» может быть и неслучайной. Уж, куда более...

Еще одно критическое замечание, но, в другую сторону [18]:

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]. Итак, 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... продолжим.

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

¹⁰² **Инвариант или инвариантность** — термин, обозначающий нечто неизменяемое. Конкретное значение термина зависит от той области, где он используется... <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100700012>

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

А как же расчетная вероятность = 0,5?

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 [18]:

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].*

Это как?

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 общее статистическое отклонение?

Влияет, но чем больше бросков, тем меньше влияние. Когда бросков уже много, то - весьма незначительно. Но вот результат суммирования этих мелких случайностей может оказаться ошеломительным.

Что-то мы даже можем предположить ...

Итак, введение памяти (марковости) в простейший гауссов (точнее, сходящийся к гауссову) процесс бросания монеты приводит к почти гиперболическому (по n) распределению для блуждания. [18]

Помните «память», которую мы ввели фиксацией результирующей суммы? И вот получили «почти гиперболическое» распределение. Мало того, но [18]:

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.

Как так?

А когда таких процессов суммирования несколько, и они идут одновременно, работая на общий результат, то какой он будет? Непредсказуемый?

Для понимания, ещё об одном невероятном [18]:

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 Шноля¹⁰³.

В работе [Шноль¹⁰⁴ и др., 1998] приведены графики плотности распределения случайной величины, являющейся числом актов радиоактивного распада в единицу времени. Всем давно известно, что эта плотность 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 невероятную природу регистрируемых случайностей?

Это "обязательно" только с той общепринятой точки зрения, что весь наблюдаемый процесс являет собой одну единственную случайность, получающуюся в силу ЦПТ (центральная предельная теорема). А ведь ЦПТ имеет смысл лишь в предположении, что суммирование независимых случайных величин – единственная процедура, формирующая итоговое распределение, итоговую случайную величину.

Ну да, сегодня мы знаем, что, например [18]:

Центральная предельная теорема¹⁰⁵ (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.

Далее Чайковский заключает [18]:

... 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 сходимост. Сложнее, поскольку для ликвидации дыры потребуется новая теория.

О, как... Нужна новая теория.

Где теория вероятностей - только часть общего учения. Пока – главная ...

Но всё может измениться уже совсем скоро [18]:

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,

¹⁰³ Например: <http://www.x-libri.ru/elib/kamyn002/00000004.htm>

http://subjphysics.narod.ru/Subjective_Stat.htm

¹⁰⁴ **Симон Эльевич Шноль** (21 марта 1930, Москва) — советский и российский биофизик, историк советской и российской науки. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101993650>

¹⁰⁵ **Центральные предельные теоремы** (ЦПТ) — класс теорем в теории вероятностей, утверждающих, что сумма достаточно большого количества слабо зависимых случайных величин, имеющих примерно одинаковые масштабы (ни одно из слагаемых не доминирует, не вносит в сумму определяющего вклада), имеет распределение, близкое к нормальному. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101084935>

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». Но далее снова идет разговор, вроде бы о выборе варианта. И случайность теперь ... в выборе.

А была предметом анализа. Как всё сложно...

Сложный выбор.

*Мы выбираем, нас выбирают.
Как это часто не совпадает!*¹⁰⁶

Свободный выбор на то и свободный, чтобы быть, по большей части, случайным [18]:

... произвольный выбор можно отнести к случайности как непонятой закономерности. Хотя в общем виде это утверждение не всегда верно ... , 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, обзеревающий познаваемый и вечный мир", "Бог не выбирает индивидуальные возможности; он выбирает между целыми возможными 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 [18]:

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.

Ну вот...

В теории вероятностей выбора нет. Как и случайности.

Далее я проведу небольшое сравнение.

Похоже, что К.Поппер¹⁰⁷ и Ю.В. Чайковский говорят об одном и том же, но, видимо, что-то меняет терминологию...

¹⁰⁶ «Черное и белое» Музыка Э.Колмановского, слова М.Танича
http://eslivamnravitsa.narod.ru/news_file/Iz_kinofilmov/Bolshaya_peremena-chnoe_i_beloie.htm
http://www.youtube.com/watch?v=G0D_jVb7IZY

¹⁰⁷ Сэр Карл Раймунд Поппер (нем. Karl Raimund Popper; 28 июля 1902 — 17 сентября 1994) — австрийский и британский философ и социолог. Один из самых влиятельных философов науки XX столетия[5][6]. Поппер наиболее известен своими трудами по философии науки, а также социальной и политической философии, в которых он критиковал классическое понятие научного метода, а также энергично отстаивал принципы демократии и социального критицизма, которых он предлагал придерживаться, чтобы сделать возможным процветание открытого общества. К. Поппер является основоположником философской концепции критического рационализма. Он описывал свою позицию следующим образом: «Я могу ошибаться, а вы можете быть правы; сделаем усилие, и мы, возможно, приблизимся к истине»[7].
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=100248851>

Читаем у Карла Поппера [19]:

*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. Например, пропенситивность $\frac{1}{4}$ 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 пропенситивность) как соотносительное свойство экспериментального устройства есть нечто более абстрактное, чем, скажем, ньютоновская сила с ее простым правилом векторного сложения. Распределение пропенситивности приписывает веса всем возможным результатам эксперимента. Очевидно, они могут быть представлены вектором в пространстве возможностей.*

О пропенситивности (предрасположенности), снова Карл Поппер [19]:

*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.)

И вроде бы мы это понимаем, но ...

Ю.В.Чайковский о предпочтении¹⁰⁸ [18]:

*Прежде чем излагать новую концепцию **пропенсивности**, нужно заметить, что **предпочтение** в его обычном понимании является по самой своей сути величиной невероятностной, даже если облачается 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.*

Далее уточнение Ю.В.Чайковского о предрасположенности [18]:

*Одним из таких путей мне видится понимание **предрасположенности** как выбора, а он как мы видели, невероятностен. На сегодня неясно, возможно ли вообще ввести здесь меру. В частности, по-*

¹⁰⁸ **Отношение предпочтения** в теории потребления — это формальное описание способности потребителя сравнивать (упорядочивать по желательности) разные наборы товаров (потребительские наборы, альтернативы). ...Формально система отношений предпочтения представляет собой совокупность отношений предпорядка, строгого порядка и отношения эквивалентности, определяемых стандартным образом с учетом требования полноты. Последнее означает, что любые потребительские наборы предполагаются сопоставимыми в смысле отношения предпочтения.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=96461548>

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.

Да, видимо терминология понятий здесь еще не устоялась. На это нужно время и большое количество публикаций, уточняющих эти понятия.

И, наконец, о развитии *диатропики*¹⁰⁹ [18]:

... 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*¹¹⁰ – см. [Чайковский, 1990]) ставит целью упорядочить сами эти процедуры частных упорядочений, в ходе которых из случайного выявляется закономерное.

Надо понимать, что изучение случайности явно имеет тенденцию к росту. Появляются новые науки. Определяются новые направления исследований. Количество *открытых математических проблем*¹¹¹, требующих решения только увеличивается...

Случайность возвращается в науку... и технику.

Техническое применение случайности.

Сегодня применение случайности в нашей жизни «поставлено на поток».

В первую очередь, это развитие технологий *рандомизации*¹¹² чаще всего в медицине и фармацевтике. Практическая рандомизация применяется в исследованиях.

Рандомизированное контролируемое испытание (рандомизированное контролируемое исследование, РКИ) — это тип научного (часто медицинского) эксперимента, целью которого является уменьшение определенных источников систематической ошибки при проверке эффективности новых методов лечения; это достигается путем случайного распределения субъектов в двух или более группах, различного отношения к ним, а затем сравнения их с измеренным ответом. Одна группа - экспериментальная группа - оценивает вмешательство, в то время как другая - обычно называемая контрольной группой - имеет кардинальное отличие, такое как отсутствие вмешательства или использование плацебо. Группы исследуют в условиях плана исследования, чтобы увидеть, насколько эффективным было экспериментальное вмешательство. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102949564>

Технология рандомизации расширяется и усложняется:

¹⁰⁹ **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>

¹¹⁰ **ДИАТРОПИКА** (от греч. diatropos — разнообразный) — учение о разнообразии и его закономерностях. Термин Ю. В. Чайковского (1990). Истоки Д. можно видеть в идее «единства в разнообразии» Г.В. Лейбница; основы Д. заложил палеоботаник и философ С.В. Мейен (труды 1973—87). Разнообразие множества объектов — это совокупность отношений различия и сходства между объектами. Первичное понятие Д. — ряд, т.е. набор, объектов, в чем-то сходных; Д. оперирует понятием «ряд» так же, как иные науки — понятием «факт». https://epistemology_of_science.academic.ru/167/диатропика

¹¹¹ **Открытые (нерешённые) математические проблемы** — задачи, которые рассматривались математиками, но до сих пор не решены. Часто имеют форму гипотез, которые предположительно верны, но нуждаются в доказательстве.

В научном мире популярна практика составления известными учёными или организациями списков открытых проблем, актуальных на текущий момент. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102899947>

¹¹² **РАНДОМИЗАЦИЯ** - Процесс перемешивания, в результате которого множество объектов располагается в случайном порядке. Термин употребляется, как правило, в связи с планированием экспериментов.

<https://voluntary.ru/termin/randomizacija.html>

Выделяют фиксированную рандомизацию (простую, блоковую и стратифицированную), динамическое распределение (метод «несимметричной монеты» и адаптивную рандомизацию). При фиксированной рандомизации пациент распределяется в ту или иную группу на основании случайных чисел, полученных из специальных таблиц или сгенерированных с помощью компьютерной программы.

Простая рандомизация предполагает равновероятное распределение испытуемых в группы. Так, в случае, если имеются две группы — основная и контрольная, то есть вероятность попадания в группу лечения равна вероятности попадания в группу контроля и равна 50%. В таком случае возможно возникновение на определенном этапе исследования существенной разницы в численности групп, дисбаланса групп по возрасту, полу, тяжести заболевания и другим признакам.

Метод блоковой рандомизации помогает достичь большей сбалансированности между группами по численности испытуемых в каждый момент проведения исследования — рандомизационная последовательность в этом случае формируется из блоков заданной длины, внутри которых и проводится случайное распределение.

При стратифицированной (послойной) рандомизации учитывается какой-либо один или несколько (обычно не больше двух) важных признаков, которые могут существенно повлиять на результаты лечения, а, следовательно, должны быть равномерно распределены между группами. Такими признаками могут быть пол, возраст, основной диагноз, основной препарат базовой (неисследуемой) терапии, тяжесть состояния при поступлении и т.д.

Метод «несимметричной монеты» позволят достичь большего равновесия между группами по какому-либо одному показателю путем динамического изменения вероятности включения испытуемых в ту или иную группу в зависимости от текущего баланса групп по заданному показателю.

Методы адаптивной рандомизации применяют при адаптивном дизайне клинических исследований, в которых распределение испытуемых в группы проводится таким образом, чтобы к концу исследования наибольшее количество испытуемых получило наиболее эффективный (или наиболее безопасный) препарат или дозу исследуемого препарата.

Существует много методов отклик-адаптивной рандомизации — например метод «игра на победителя» (*Randomized-Play-the-Winner*), пользосмещенная модель (*Utility-Offset Model*), модель максимальной полезности (*Maximum Utility Model*). <http://nadim-cro.ru/faq/voprosyi-po-randomizaczii/kakie-sushhestvuyut-tipyi-randomizaczii>

Как мы видим, техническое и технологическое моделирование случайности столкнулось с ранее не предполагаемыми трудностями.

Случайность имеет множество применений в области науки, искусства, статистики, криптографии, игр, азартных игр, и других областях. Например, случайное распределение в рандомизированных контролируемых исследованиях помогает ученым проверять гипотезы, а также случайные и псевдослучайные числа находят применение в видео-играх, таких как видеопокер.

Такие применения имеют различные уровни требований, что приводит к использованию различных методов. С точки зрения математики существуют различия между рандомизацией, псевдорандомизацией и квазирандомизацией, также как и между генератором случайных чисел и генератором псевдослучайных чисел. Например, применение в криптографии, как правило, имеет жесткие требования, в то время как в других видах использования (например, в создании «цитат дня») можно использовать более свободный стандарт псевдослучайности.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=95956914>

Всё познается в процессе осознания проблемы по мере углубления в реализацию случайности. Правда чаще всего, для современной жизни оказывается достаточным применение случайности в виде последовательности псевдослучайных чисел с той или иной достоверностью их случайности. И конечно есть технические средства получения таких почти случайных последовательностей с помощью различных генераторов псевдослучайных чисел¹¹³, так и технологии их применения. Но нужно и получение реальных случайных чисел:

¹¹³ Генератор псевдослучайных чисел (ГПСЧ, англ. pseudorandom number generator, PRNG) — алгоритм, порождающий последовательность чисел, элементы которой почти независимы друг от друга и подчиняются заданному распределению (обычно равномерному). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101813349>

Наравне с существующей необходимостью генерировать легко воспроизводимые последовательности случайных чисел, также существует необходимость генерировать совершенно непредсказуемые или попросту абсолютно случайные числа. Такие генераторы называются генераторами случайных чисел (ГСЧ — англ. random number generator, RNG). Так как такие генераторы чаще всего применяются для генерации уникальных симметричных и асимметричных ключей для шифрования, они чаще всего строятся из комбинации криптостойкого ГПСЧ и внешнего источника энтропии (и именно такую комбинацию теперь и принято понимать под ГСЧ).
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=101813349>

Здесь уже появилась и своя проблема. Например:

Криптографические приложения используют для генерации случайных чисел детерминированные алгоритмы, следовательно, генерируют последовательность чисел, которая теоретически не может быть статистически случайной. В то же время, если выбрать хороший алгоритм, полученная численная последовательность — псевдослучайных чисел — будет проходить большинство тестов на случайность.
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=101813349>

Вот так,... получается, что действительную случайность технически осуществить сложно. Надо еще доказать что генерируемые случайные числа, действительно – случайные.

Оказалось, для получения настоящей случайности нужен настоящий... хаос. Только настоящий хаос дает настоящую последовательность неповторяемых величин, которые можно признать случайными при реализации этой последовательности.

О, как...

Что же такое хаос?

Мы уже поняли, что в связи с крайней запутанностью формулирования понятия хаос в различных источниках, а также с многочисленными вариантами классификаций его составляющих, придется нам самим разбираться в разных мнениях наблюдателей и строить картину понимания хаоса из того, что мы узнали.

Научную версию мы, понятно, не сможем сформулировать, но попробуем написать, хотя бы что-то близкое к философскому пониманию. Начинаем...

Что такое хаос?

Если продолжить ту же линию философской терминологии, которая была использована мной для определения случайности, то...

Хаос, это результат бессистемной реализации множества случайностей.

Интересно, формулировка фиксирует совершённость, но не содержит временной характеристики действия. Было, стало или будет...

Это важно?

Исторически - да, т.к. хаос в исторической интерпретации всегда представляет собой уже результат действий неизвестной природы. Математически, например, для теории детерминированного хаоса – безусловно да, т.к. здесь рассматривается отображение уже прошедшего процесса в виде точек, множеств, графиков...

А в остальных случаях – нет. Потому, что и историческое и математическое «отображение» хаоса, как свершившегося, спорит с современным философским пониманием хаоса, как продолженного действующего состояния. Он был, есть вот сейчас, и будет завтра. Эта особенность понятия хаоса почему-то пока упускается. Хотя, это может быть связано с тем, что сама эта формулировка для понятия хаоса возникла только сейчас..., не знаю.

Тогда мы сами попробуем использовать факт появления действующего сейчас хаоса.

Какой хаос мы знаем?

Странный вопрос...

Мы же в самом начале исследования зафиксировали, что с точки зрения Наблюдателя хаос отражался в прошедшем совершенном времени, как уже состоявшийся. Может быть это беспредельный беспорядок, путаница, нагромождение всего и вся, но... это уже есть. Иначе мы не могли бы зафиксировать это, как хаос.

Так хаос описывается в исторических источниках. По тому же пути пошли и ученые.

Математический детерминированный динамический хаос на рис. 1÷3., это уже его зафиксированное отображение в виде какой-то картинки, графика, множества... на которых и можно наблюдать те самые беспорядок и бессвязность..., исследовать и изучать то, что получилось.

А, из чего это получилось?

Вот здесь мнения расходятся.

Философы от *религий*¹¹⁴ говорят о хаосе, как о чем-то первичном, том, из чего всё потом образовалось. Весь вот этот наш Мир. Видимо, как образовался сам хаос, они говорить не хотят или не могут, потому, что это находится за пределами их знаний.

Современные философы от науки излагают другие версии.

Тут сегодня есть несколько теорий...

Например, физическая теория *Большого взрыва*¹¹⁵. На бытовом уровне она очень напоминает историческую версию образования нашего мира.

Примерно так...

Сначала не было ничего. Вообще ничего. Потом откуда-то прилетели две частицы с огромными энергиями... и столкнулись. Вот тут всё и началось...

Из энергии столкновения начали образовываться и пространство, и время, и материя в виде частиц и силовых полей. Так образовалась наша Вселенная. Её пространство стало стремительно расширяться. Это расширение ученые наблюдают и сейчас, почти через 14 миллиардов лет после Большого взрыва.

Может быть для бытового, не очень научного описания такого сложного явления это было бы и нормально, но... Если нашего пространства еще не было, то откуда взялись частицы с огромными энергиями и где они могли столкнуться? В пространстве, за пределами нашей вселенной? А оно откуда взялось? К сожалению, такая «матрешка» ничего не объясняет.

И потому... в начальной точке образования вселенной неизвестные частицы с высокими энергиями заменились *космологической сингулярностью*.

Космологическая сингулярность — состояние Вселенной в определённый момент времени в прошлом, когда плотность энергии (материи) и кривизна пространства-времени были очень велики — порядка планковских значений. Это состояние, вместе с последующим этапом эволюции Вселенной, пока плотность энергии (материи) оставалась высокой, называют также *Большим взрывом*. Космологическая сингулярность является одним из примеров гравитационных сингулярностей, предсказываемых общей теорией относительности (ОТО) и некоторыми другими теориями гравитации.

Возможность возникновения этой сингулярности при продолжении назад во времени любого решения ОТО[1], описывающего динамику расширения Вселенной, была строго доказана в 1967 году Стивеном Хокингом[2]. Также он писал:

¹¹⁴ **Религия** (лат. religare — связывать, соединять) — определённая система взглядов, обусловленная верой в сверхъестественное, включающая в себя свод моральных норм и типов поведения, обрядов, культовых действий и объединение людей в организации (церковь, умма, сангха, религиозная община). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102621615>

¹¹⁵ **Большой взрыв** — общепринятая космологическая модель, описывающая раннее развитие Вселенной[1], а именно — начало расширения Вселенной, перед которым Вселенная находилась в сингулярном состоянии. Обычно сейчас сочетают теорию Большого взрыва и модель горячей Вселенной, но эти концепции независимы. Исторически существовало также представление о холодной начальной Вселенной вблизи Большого взрыва. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103128724>

Результаты наших наблюдений подтверждают предположение о том, что Вселенная возникла в определённый момент времени. Однако сам момент начала творения, сингулярность, не подчиняется ни одному из известных законов физики.

Например, не могут быть одновременно бесконечными плотность и температура, так как при бесконечной плотности мера хаоса стремится к нулю, что не может совмещаться с бесконечной температурой.

Проблема существования космологической сингулярности является одной из наиболее серьёзных проблем физической космологии. Дело в том, что никакие наши сведения о том, что произошло после Большого взрыва, не могут дать нам никакой информации о том, что происходило до этого. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=98904033>

Если перевести это описание на бытовое понимание, то...

Никто не знает, что находится там, за границей нашей вселенной. Никто не знает, как образовалась эта *сингулярность*¹¹⁶, сформировавшая наш Мир. Научная мысль пока не смогла построить ни одной, хоть частично обоснованной гипотезы для решения этой проблемы. Конечно, философы, в том числе от разных наук, выдвигают свои гипотезы. Но чаще всего их построения содержат в себе смесь исторического понимания хаоса и *космологической теории*¹¹⁷.

Сегодня наиболее общее научное представление об устройстве Мира пытается дать синергетика. В основе этой теории лежит понятие случайности, как основы возникновения и развития всего, в том числе и нашего Мира. Конечно, из хаоса.

Вот здесь, наверное впервые мы сталкиваемся с другим описанием хаоса. Это не уже состоявшийся результат, а процесс, в котором хаос рассматривается как состояние настоящего времени. Но, далее всё перепутывается. Историческое описание хаоса переходит в научное, затем следует обратный переход... Отделить одно от другого уже сложно. И всё же, понятие «*состоявшегося хаоса*», как исторической формации, отделено от понятия «*действующего хаоса*», формируемого сейчас, в этот момент.

Помните, мы совсем недавно говорили о продолженном времени в формулировке хаоса. Конечно же, мы можем воспользоваться этим. Отставим в сторону исторический «состоявшийся хаос» и будем далее рассматривать только «*действующий хаос*», которому пока уделялось очень мало внимания.

К сожалению, его описание нам придется проводить точно также, как это делали до нас. Из-за нехватки знаний соединять научно обоснованное понимание с философским толкованием и с разных сторон...

Теперь можно начинать разбираться с качественными разновидностями хаоса. Пока о них нам известно немного.

Из всех описаний хаоса таких разновидностей пока можно выделить две:

- Абсолютный хаос;
- Относительный хаос.

Но и такое разделение хаоса в научных статьях разных направлений не является окончательным. Оно сразу входит в противоречие с философско-историческим пониманием. И тем не менее, это хоть какое-то начало систематики хаоса.

Вот этим мы сейчас и займемся...

¹¹⁶ **Сингулярность** (от лат. Singularis «единственный, особенный»)

- Сингулярность в философии — единичность существа, события, явления. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102364540>

¹¹⁷ **Космология** (космос + логос) — раздел астрономии, изучающий свойства и эволюцию Вселенной в целом. Основу этой дисциплины составляют математика, физика и астрономия. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100952278>

Абсолютный хаос.

Ничем не ограниченный, *абсолютный хаос...* может быть только *виртуальным*. Так формулирует это автор цитаты:

...Абсолютный хаос – это не объект, а особого рода сущее, которое характеризуется полным отсутствием любого реального порядка в понятиях нашей Вселенной. Из него появляются объекты, когда это сущее ограничивается каким-либо законом.

... Хаос безграничный, но его можно ограничить каким-либо законом. Ограничить – значит определить (выделить) конкретные реальные потенции из бесконечного числа виртуальных потенций, содержащихся в абсолютном хаосе. Ограничить хаос законом – это значит выделить из него какую-либо виртуальную потенцию, превратив ее в реальную и эта потенция становится вселенной.

<http://www.medlinks.ru/sections.php?op=viewarticle&artid=1558>

Вдумаемся...

Ограничить абсолютный хаос, значит – создать новую Вселенную!

Попробуем написать определители абсолютного хаоса по прочитанному материалу:

- *Абсолютный хаос – это не объект, а особого рода сущее с полным отсутствием любого порядка...*
- *Хаос бесконечный и безграничный, потому он абсолютный и в нем нет логики.*
- *В нем нет пространств и сам он не находится ни в каком пространстве.*
- *В нем нет и не может быть реальных функций, которые всегда являются проявлением каких-либо законов.*
- *У хаоса, вследствие его абсолютной бесконечности и безграничности, есть бесконечное число виртуальных объектов. В этом заключается бесконечность числа его возможностей.*

Первые выводы:

- *Абсолютный хаос находится за пределами нашей Вселенной.*
- *Абсолютный хаос не может быть определен.*
- *Абсолютный хаос... может быть только виртуальным.*
- *Абсолютный хаос непостижим, мы фиксируем лишь его проявления, может быть как пространство-временные флуктуации.*

Таким образом...

Абсолютный хаос ничем не ограничен. Он за пределами нашей Вселенной. Мы его ощущаем на многомерной границе пространственно-временного континуума. В каждой точке нашего пространства. Энергия абсолютного хаоса создает на этой границе локальные флуктуации относительного хаоса, образуя энергетические всплески, которые мы называем *элементарными случайностями*, может быть, *событиями*...

И не только это.

Граница абсолютного хаоса проходит по каждой точке пространства вселенной, которое мы называем *вакуумом*¹¹⁸. Все объекты, рождаемые ограничениями абсолютного хаоса в вакууме нашей вселенной, действительно – почти *виртуальные*. Но, ... *все эти объекты обладают реальной энергией*, с которой они начинают взаимодействовать между собой,

Из этого делаем вывод, что *в нашей вселенной первичную энергию для непрерывного потока самопроизвольных случайностей дает абсолютный хаос.*

Что это за объекты такие?

¹¹⁸ **Вакуум** (от лат. *vacuus* — пустой) — пространство, свободное от вещества. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103100611>

Например, *виртуальные частицы вакуума*¹¹⁹, порождаемые *квантовыми флуктуациями*, и *нулевыми колебаниями вакуума*. Оказывается, это состояние *квантовых полей*¹²⁰. Здесь постоянно происходит *постоянная поляризация вакуума*¹²¹.

В *вакууме*¹²² идет постоянный процесс появления и аннигиляции частиц, взаимодействия полей (например, *дельбрюковское рассеяние*¹²³), спонтанного рождения и уничтожения материи...

Абсолютный хаос находится вне времени и не может быть определен во времени. У него нет ни прошлого, ни настоящего, ни будущего. Он не может быть определен и в пространстве. Он везде и нигде, сейчас и всегда, он за пределами понимания...

Относительный или действующий хаос

Что мы знаем об этом хаосе?

Начнем отсюда:

Относительный хаос – это объект с незавершенной эволюцией. Он содержит абсолютный хаос, уже ограниченный фундаментальным Законом и, возможно, частью иерархии остальных законов, и тогда он может содержать внутри себя другие объекты, существующие по тем законам, которые уже работают внутри этого объекта. Но он не может еще достичь конечной цели своей эволюции, потому что в нем еще нет всех необходимых структур (объектов, систем), поэтому пока еще не все законы задействованы.

<http://www.medlinks.ru/sections.php?op=viewarticle&artid=1558>

Из этой цитаты понятно только то, что *относительный хаос*, это:

- *Абсолютный хаос, имеющий какие-то ограничения.*
- *Это объект с незавершенной эволюцией. Он может содержать внутри себя другие объекты, существующие по тем законам, которые уже работают внутри этого объекта.*

Ограничения абсолютного хаоса могут рождать вселенную. Так могла появиться и наша Вселенная. Могла наша Вселенная стать тем «объектом с незавершенной эволюцией», о которой говорит определение относительного хаоса?

Вполне.

Оказалось, что *только относительный хаос... существует.*

¹¹⁹ **Виртуальная частица** — объект, который характеризуется почти всеми квантовыми числами, присущими одной из реальных элементарных частиц, но для которого нарушена свойственная последней связь между энергией и импульсом частицы. Понятие о виртуальных частицах возникло в квантовой теории поля. Такие частицы, родившись, не могут «улететь на бесконечность»; они обязаны либо поглотиться какой-либо частицей, либо распасться на реальные частицы. Известные в физике фундаментальные взаимодействия протекают в форме обмена виртуальными частицами.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=101293863>

¹²⁰ **Квантовая теория поля** (КТП) — раздел физики, изучающий поведение квантовых систем с бесконечно большим числом степеней свободы — квантовых (или квантованных) полей; является теоретической основой описания микрочастиц, их взаимодействий и превращений. Именно на квантовой теории поля базируется вся физика высоких энергий, физика элементарных частиц и физика конденсированного состояния. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100584550>

¹²¹ **Поляризация вакуума** — совокупность виртуальных процессов рождения и аннигиляции пар частиц в вакууме, обусловленных квантовыми флуктуациями. Эти процессы формируют нижнее (вакуумное) состояние систем взаимодействующих квантовых полей. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=92660354>

¹²² **Вакуум** (от лат. *vacuus* — пустой) — пространство, свободное от вещества. В технике и прикладной физике под вакуумом понимают среду, состоящую из газа при давлении значительно ниже атмосферного[1]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101066009>

¹²³ **Дельбрюковское рассеяние, рассеяние Дельбрюка** — рассеяние фотонов на виртуальных фотонах сильного электромагнитного поля (например, на кулоновском поле ядра). Это первый из предсказанных нелинейных эффектов квантовой электродинамики. Дельбрюковское рассеяние, в отличие от комптоновского, не меняет энергии фотона в системе отсчёта, в которой векторный потенциал поля в точке рассеяния равен нулю. Дельбрюковское рассеяние может происходить как с сохранением, так и с инверсией спина фотона. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=94930780>

Потому, что он уже чем-то ограничен. Будем считать, эти ограничения... *порядком*¹²⁴, философской категорией противоположности хаоса. Так в соотношении хаоса и порядка усматривается относительность действия хаоса. Потому хаос в данной точке пространства-времени и можно назвать относительным.

Формируем свое отношение к относительному хаосу: *Всё, что мы фиксируем как случайные изменения нашего мира – проявления относительного хаоса.*

Таким образом, вокруг нас – *относительный хаос.*

К сожалению, на этом общепринятые научно-философские определения относительного хаоса заканчиваются. Далее идут вариации индивидуального понимания разных авторов.

Но, отметим главное...

Именно здесь начинается отличие «научного» хаоса от «путаницы и неразберихи» его бытовой версии понимания. Начинается описание другого хаоса – *действующего*.

Вот пример *о хаосе, который создается и поддерживается сейчас*, в этот момент:

Причиной появления хаоса является неустойчивость (чувствительность) по отношению к начальным условиям и параметрам: малое изменение начального условия со временем приводит к сколь угодно большим изменениям динамики системы.

Динамику, которая чувствительна к малейшим изменениям начальных условий системы, из которых начинается её развитие, изменение, и в которой эти малейшие отклонения со временем многократно приумножаются, затрудняя предсказание будущих состояний системы, часто и называют хаотичной. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100245654>

Такие свойства, как *подвижность* и *чувствительность* хаоса к малейшим изменениям неоднократно подчеркивали многие его исследователи, как философы, так физики и математики.

Теория хаоса гласит, что сложные системы чрезвычайно зависимы от первоначальных условий, и небольшие изменения в окружающей среде могут привести к непредсказуемым последствиям. Такое использование слова «хаос» отличается от его обычного значения (см. хаос в мифологии).

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=99681315>

И мы о том же... Научное описание хаоса начинает сильно различаться с историческим.

Далее отметим: Похоже, что *подвижность – главная характеристика хаоса, вообще.*

Вывод: *Вселенский хаос обладает подвижностью и чувствительностью.*

Тогда оценим «главного кандидата» на объект, содержащий «*действующий хаос*».

Как мы уже установили, в вакууме всё кипит, «как бульон на плите», но... в масштабах *частиц*¹²⁵ и *античастиц*¹²⁶, атомов и молекул. Самый подвижный объект Вселенной – вакуум, космос, открытое пространство. Чем не относительный, «действующий вселенский хаос»?

И у нас получились, что ...

Действующий хаос - самый подвижный объект в нашей Вселенной.

Действующие пространственно-временные ограничения этого относительного хаоса нашей Вселенной создали *материю*¹²⁷, в том понимании, как мы это сегодня представляем.

¹²⁴ **Порядок** в широком смысле слова — гармоничное, ожидаемое, предсказуемое состояние или расположение чего-либо, а также: **порядок в физике** — расположение атомов, обладающее некоторой инвариантностью относительно сдвига; <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/5346/порядок>

¹²⁵ **Элементарная частица** — собирательный термин, относящийся к микрообъектам в субъядерном масштабе, которые на практике невозможно расщепить на составные части[1]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101746091>

¹²⁶ **Античастица** — частица-двойник некоторой другой элементарной частицы, обладающая той же массой и тем же спином, отличающаяся от неё знаками всех других характеристик взаимодействия[1] (зарядов, таких как электрический[2] и цветовой заряды, барионное и лептонное квантовые числа). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99328180>

¹²⁷ **Материя** (от лат. materia «вещество») — физическое вещество, в отличие от психического и духовного[1]. В классическом значении всё вещественное, «телесное», имеющее массу, протяжённость, локализацию в пространстве,

Получается, что это уже не моя гипотеза, а просто философия отстает от теоретической физики в понимании мира.

Со своей стороны я продолжу формулировать свои определения в уже сложившейся системе философской терминологии. В ней мы формулировали определение случайности и общее определение хаоса.

Теперь даю определение действующего хаоса, но... с синергетическим уточнением:

Действующий хаос, это непрерывный процесс малых энергетических, может быть и пространственно-временных, флуктуаций¹²⁸, приводящих к бессистемной реализации тех или иных изменений действительности (случайностей) во время существования объекта.

Что-то у нас случайность всё время пересекается с хаосом. То случайность порождает хаос, то наоборот, хаос рождает случайности...

Мы видим очевидную взаимосвязь.

Событие, случайность, хаос.

Помните, в разговоре о теории вероятностей мы говорили о случайности как событии?

Но, случайность, для наблюдателя это же..., и ожидание, и результат!

Потому, что... любая случайность, как реализация изменения действительности, имеет какую-то продолжительность своего действия. От начала до окончания. Где *событие*, как временная точка, может фиксировать только начало действия случайности. Случайность, как изменение действительности, только начала происходить и пока ничего другого не фиксируется, кроме этого самого начала, как события.

Что-то произошло... и пока – всё!

Понятно, что в этом случае невозможно определить причину зафиксированного события, она неуловима и самопроизвольна, и мы фиксируем пока лишь *беспричинное и самопроизвольное событие*. Это могут быть начала случайностей, как ошибок, катастроф, или иных разнообразных фиксируемых изменений существующего объекта.

Самопроизвольность выводит нас на флуктуации глобального хаоса и поток случайностей. И тогда возникает вопрос, то ли хаос влияет на структуру объекта, вызывая случайные ошибки, переходящие в разовые изменения, то ли, наоборот, случайные ошибки вызывают изменения действующего хаоса, которые и приводят к изменениям структуры объекта?

Но, как мы теперь понимаем, сначала *флуктуации*¹²⁹ происходят за пределами *пространственно-временного континуума*¹³⁰ на границе абсолютного хаоса. Видимо, воздействия абсолютного хаоса на относительный хаос пространственно-временного континуума нашей вселенной создает его *элементарные флуктуации*. И уже они создают

проявляющее корпускулярные свойства. В материалистической философской традиции категория «материя» обозначает субстанцию, обладающую статусом первоначала (объективной реальностью) по отношению к сознанию (субъективной реальности)[2]: материя отражается нашими ощущениями, существуя независимо от них (объективно). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101749505>

Материя (от лат. *materia* «вещество») — одно из основных понятий физики, общий термин, определяющийся множеством всего содержимого пространства-времени и влияющее на его свойства. Является объектом изучения физики, где рассматривается в качестве не зависящей от разума объективной реальности. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100188992>

¹²⁸ **Флуктуация** (от лат. *fluctuatio* — колебание) — любое случайное отклонение какой-либо величины. В квантовой механике — отклонение от среднего значения случайной величины, характеризующей систему из большого числа хаотично взаимодействующих частиц; такие отклонения вызываются тепловым движением частиц или квантовомеханическими эффектами. <https://kartaslov.ru/значение-слова/флуктуация>

¹²⁹ **Повелители пустоты: квантовые флуктуации вакуума** <https://indicator.ru/physics/poveliteli-pustoty.htm>

¹³⁰ **Пространство-время (пространственно-временной континуум)** — физическая модель, дополняющая пространство равноправным временным измерением и таким образом создающая теоретико-физическую конструкцию, которая называется пространственно-временным континуумом. Пространство-время непрерывно и с математической точки зрения представляет собой многообразие с лоренцевой метрикой. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101045904>

первичные «события», как начала «случайности» или «катастрофы» на уровне колебаний вакуума. Такие зафиксированные наблюдателем *события* и определяются как проявления *флуктуаций действующего хаоса*.

Отсюда следует вывод...

Первичное множество флуктуаций квантовых полей и нулевых колебаний вакуума образует непрерывный источник случайных энергетических колебаний, формирующихся различными взаимодействиями мгновенных колебаний амплитуд отклонений во всех координатах пространства-времени.

Для наблюдателя Вселенная представляется многообразием таких «событий» в какой-то системе координат.

В этом случае,...

Начало случайности как событие, всегда имеет самопроизвольную сущность, даже имея вполне обоснованную причину для своего происхождения.

Событие начала случайности происходит самопроизвольно в любой момент времени, пусть и обоснованного критического промежутка для начала действия. Потому, что, как мы уже выяснили, *даже при наличии самой очевидной причины случайность все равно начинается в непредсказуемый момент времени, самопроизвольно*. При этом даже неважно, какие факторы эту причину создают. Внешние по отношению к объекту или внутренние.

И потому... *начала всех случайностей, происходящих, пусть и в зависимости от чего-то, ... имеют одну причину – самопроизвольность.*

Другими словами, даже если причина для «катастрофы» уже создана, какие-то параметры уже вышли из зоны устойчивости и система вошла в критический промежуток времени, в котором «катастрофа» неизбежна и точно произойдет, ... но, всё равно, на основе прогноза установить точный момент времени начала «катастрофы» невозможно. Момент начала сохраняет свойство случайности, как самопроизвольности.

В этом сложность, например, предсказаний землетрясений или извержений вулканов. Прогноз показывает, что все показатели уже сошлись к началу землетрясения или извержения..., а его нет. И когда оно, наконец будет, непонятно. Такая ситуация может длиться годами и десятилетиями...

И ещё для нас важно, что *первичную энергию для возникновения случайностей дает абсолютный хаос*. Он своим воздействием создает флуктуации действующего относительного хаоса уже нашей Вселенной.

И уже этот относительный и непрерывный...

Действующий хаос возникающими случайностями запускает и поддерживает все процессы изменений любого материального объекта.

Он же является и главным двигателем синергетической эволюции материи.

С точки зрения «наблюдателя»:

Элементарные флуктуации хаоса образуют случайный всплеск, как бессистемный выбор реализации какого-то изменения, фиксируемый наблюдателем как «событие». Так начинается качественное, и часто, необратимое изменение какого-то вещественного объекта или его составных частей.

Тут мы и начинаем говорить о событии, ... как о случайности. Мгновенное событие продолжается в виде случайного действия, ... изменяющего действительность.

Если говорить техническим языком, в этот момент времени произошла локальная «катастрофа», после которой состояние объекта необратимо изменилось. Материальный объект приобрел новые свойства и характеристики, но утратил те, что имел до «катастрофы».

Обобщим понимание...

В синергетическом подходе случайность трактуется, как действие флуктуаций (случайных отклонений) состояний элементов и подсистем сложного синергетического объекта.

А что может отклонять? Что создает флуктуации?

Именно этого нам не хватало, ... базовых пониманий, для осознания простого факта, что в основе любого изменения лежат... *флуктуации квантовых полей*¹³¹ пространственно-временного континуума и *нулевые колебания вакуума*¹³². Они в своем непрерывном действии как-то влияют на частицы вещества, теперь уже вполне материального объекта и вызывают случайные изменения в них. И это вполне достойные кандидаты на место *элементарных флуктуаций хаоса*. Которые мы фиксируем как события - начало случайности...

Здесь просматривается происхождение случайности из множества самопроизвольных, пусть и изменений квантовых полей вакуума, как элементарных флуктуаций в объеме физического объекта.

Как это согласуется с классическим определением случайности по Бозэцию?

... случайность – не подлинное явление, а результат скрещения независимых друг от друга процессов, каждый из которых имеет вполне определенную (неслучайную) причину. [Бозэций, 1990, с. 274-275]

Здесь случайность для материального объекта, это сумма какого-то множества процессов имеющих свои причины...

Тогда вспомним о сложении случайностей [18]:

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 ЦПТ¹³³. А ведь ЦПТ имеет смысл лишь в предположении, что суммирование независимых случайных величин – единственная процедура, формирующая итоговое распределение, итоговую случайную величину.

А если процедура суммирования не единственная?

Я дал свое определение, где случайность - «реализация изменения действительности, прошедшего бессистемный выбор из хаотического множества возможностей...»

Здесь вместо суммы или «скрещивания» процессов есть бессистемный выбор из множества возможных. Мы же говорим о действующем хаосе, а не о детерминированном отображении хаоса, которое изучает теория вероятностей. В общем случае флуктуации где-то начинаются, как-то взаимодействуют, формируют поле множества возможностей..., а в данной точке пространства-времени реализуется лишь одна случайность, остальные возможные... не случились.

Можно ли сказать, что «хаотическое множество возможностей», это какой-то виртуальный хаос?

С философской точки зрения - вполне...

¹³¹ **Квантовые флуктуации** — флуктуации энергии единицы объема вакуума, связанные с рождением и уничтожением виртуальных частиц. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=97798155>

¹³² **Нулевые колебания** — флуктуации квантовой системы в основном состоянии, наинизшем по энергии, обязанные своим существованием принципу неопределённости. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99587358>

Различают нулевые колебания вакуума и нулевые колебания атомов конденсированной среды, устанавливающиеся после «выморозения» нормальных тепловых колебаний кристаллической решётки. Таким образом, энергия нулевых колебаний есть не что иное, как энергия основного состояния системы. В 1970-х годах физики Давид Киржниц и Андрей Линде показали, что квантовые колебания вакуума создают в нём энергию, достаточную для непрерывного возникновения новых вселенных. Развитие этих идей (например, Алексеем Старобинским и Эрастом Глинером) послужило поддержкой возникновения новых моделей Большого Взрыва. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/115816>

¹³³ **Центральные предельные теоремы (ЦПТ)** — класс теорем в теории вероятностей, утверждающих, что сумма достаточно большого количества слабо зависимых случайных величин, имеющих примерно одинаковые масштабы (ни одно из слагаемых не доминирует, не вносит в сумму определяющего вклада), имеет распределение, близкое к нормальному. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101084935>

Тогда, может быть, это... абсолютный хаос?

Для синергетического обоснования не хватает физического процесса перехода из виртуальной возможности в реальную случайность.

Но мы всё время говорим о флуктуациях вакуума, как о взаимодействии двух хаосов – абсолютного и относительного?

Да, с философской точки зрения, это достаточное обоснование... Где, множество возможностей, это абсолютный хаос, а реальные флуктуации вакуума – элементарные случайности, поддерживающие и формирующие относительный действующий хаос нашей Вселенной.

Далее...

На любой материальный объект, просто в силу его вещественности, как какой-то объем занимаемого пространства, воздействует уже множество таких реализованных возможностей изменения действительности, называемых случайностями. Синергетика утверждает, что *поток случайностей является источником эволюционного развития*. Энергии флуктуаций вакуума вполне достаточно для этого.

Как это согласуется с научной точкой зрения?

Смотрим здесь:

В космологии и релятивистской физике вообще концепция пространства-времени объединяет пространство и время в одну абстрактную Вселенную. Математически она является многообразием, состоящим из «событий», описанных системой координат. Обычно требуется три пространственных измерения (длина, ширина, высота) и одно временное измерение (время). Измерения — независимые составляющие координатной сетки, необходимые для локализации точки в некотором ограниченном «пространстве». <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101045904>

Теоретическая физика считает, что Вселенная, математически является многообразием, состоящим из «событий», описанных системой координат. Такой вывод делает современная наука.

Странно...

Мы пришли к коллизии.

Если построить цепочку взаимодействий для случайности, то мы получим:

Подвижность хаоса – событие – случайность – изменение – реакция (изменение в объекте).

Случайность для любого объекта начинается с *события*¹³⁴, как с точки начала действия изменения.

Что определяет событие?

Здесь вспомним, что любая ошибка или изменение, это *зафиксированное наблюдателем*, уже начавшееся влияние хаоса на объект.

Зафиксированное, и значит, *определенное*.

Но, этого не может быть, если мы говорим о *начале чего-то, как точки во времени*. Невозможно определить то, что еще не произошло, а только начинает происходить. Мы зафиксировали лишь *событие*, как точку начала влияния.

И всё.

А что же влияет, если это еще не изменение?

Здесь еще одна цитата [18]:

¹³⁴ **Событие** — то, что имеет место, происходит, наступает в произвольной точке пространства-времени; значительное происшествие, явление или иная деятельность как факт общественной или личной жизни; подмножество исходов эксперимента. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100130704>

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].

Но так может быть только... если источником случайностей как любых изменений, становятся флуктуации тех самых элементарных квантовых полей. И тогда нам придется согласиться с влиянием ...хаоса на объект. А не изменений и ошибок...

Понятно, что у начавшегося изменения может быть и вполне конкретная причина, но... момент начала случайного изменения все равно... самопроизвольный.

Может быть момент начала и фрактален, и многомерен, и сложился из множества других, уже действующих изменений..., всё так, но это не может отменить самопроизвольности¹³⁵ его происхождения, начала влияния, как фиксируемого события, именно вот в этой временной точке.

Элементарная случайность рождается вселенским хаосом. Начало случайности может быть только самопроизвольным, даже имея причину для своего появления. Начало случайности, это событие - пространственно-временная точка начала самопроизвольного влияния внутреннего действующего хаоса любого объекта на его структуру.

Чем закончится это влияние мы не знаем, но оно началось.

И это уже факт...

Внутренний хаос материального объекта.

Как мы установили ранее, любые ограничения абсолютного хаоса сразу ведут к образованию энергии и каких-то структур... порядка. Пусть и очень небольших, в локальном объеме, но... упорядочений пространства относительного хаоса. Это могут быть любые частицы, атомы, молекулы и состоящие из них структуры...

Сегодня в современной науке:

... хаос трактуется как способность сингулярных единиц в ходе случайных флуктуаций образовывать упорядоченные системы. Порядок же понимается как детерминация сингулярных единиц со стороны их организации. Проблема соотношения хаоса и порядка заключается в следующем: что такое хаос и порядок в отдельно взятом ...пространстве, каким образом в хаосе рождается порядок, как порядок определяет границы хаоса,... <https://studfiles.net/preview/6707205/page:4/>

И уже даже не важно для какой науки писалось это определение. Это очень близко к тому пониманию, которое формируется у нас...

Возникающие, как *отображение*¹³⁶ ограничений абсолютного хаоса в объеме относительного хаоса, структуры порядка в отдельных объемах пространства, это и есть материя, включающая и энергию.

¹³⁵ Самопроизвольность - беспричинность, случайность, самостоятельность, спонтанность.
https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_synonims/157352/

¹³⁶ Отображение -

- 1) действие по значению гл. отображать.
- 2) результат такого действия; образ предмета на полированной гладкой поверхности .
- 3) перен. отпечаток в сознании явлений объективной действительности .
- 4) след, отзвук, отпечаток; воспроизведение (каких-либо чувств, воздействий, влияний и т. п.) .

Эти структуры сразу ограничивают собой, своими очертаниями¹³⁷, какой-то объём пространства целостности, как гештальты¹³⁸...

В виде материальных объектов.

Уточним понимание некоторых свойств понятия *гештальт*:

Сформировавшиеся гештальты всегда являются целостностями, каждая из которых в свою очередь есть часть общей целостности сознания с признаками ограниченности и расчлененности, причем общая целостность... является в себе завершенной структурой, состоящей из относящихся к целому членов, более или менее отличных друг от друга. Ограничение (контур), являющееся основой гештальта, характеризуется степенью резкости и замкнутостью или незамкнутостью очертаний, «контура». Согласно положению о том, что части определяются целым, в случае, если меняется часть, положение или свойство целого, меняются и все др. части, положения или свойства.
https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/2073/гештальт

Мы говорим о той самой пустоте, которая входит в атомные и молекулярные структуры вещества. Она везде, и она всегда есть в составе любого гештальта, в его очертаниях, границах, как объём целостности этого физического объекта. Это пустота – действующий хаос. Видимо, с физической стороны можно говорить о «кипящем» вакууме в объёме любого вещественного объекта нашего мира и как о заключенном в нем относительном действующем хаосе.

Любой, самый малый фрагмент материи есть основа своего гештальта, с определенной степенью резкости своих очертаний, обладающая каким-то объемом внутреннего хаоса с уникальными ограничениями.

Так например, объём атома является гештальтом хаоса с определенными ограничениями и степенью замкнутости очертаний, относительно неограниченного вакуума. А сам атом стал частью гештальта в составе другого, большего объёма материи в составе конкретного вещества¹³⁹, например, как твердого тела, имеющего форму постоянного объёма или жидкости и распределенного газа, не имеющих фиксированной формы объёма, с другими свойствами и ограничениями своего внутреннего действующего хаоса.

Тогда...

Любой гештальт материи является частью более общего объёма целостности...

От частиц и атомов до скоплений галактик.

При этом, проявлением внутреннего хаоса любого вещественного объекта вселенной становится фиксируемое самим объектом изменение его частей.

По этой причине...

Свойства и ограничения внутреннего хаоса материального объекта определяются границами его объёма и размерностью определяющих его частей. Случайность, начинающая действие в объёме этого объекта и изменяющая его определяемые части, фиксируется как событие и начало изменения существования этого объекта.

Как-то сложно получилось...

5) матем. закон, по которому каждому элементу некоторого заданного множества X ставится в соответствие вполне определенный элемент другого заданного множества Y (при этом X может совпадать с Y)
<https://ru.wiktionary.org/wiki/отображение>

¹³⁷ **ОЧЕРТАНИЕ**, очертания, ср. 1. Форма, вид чего-нибудь, образуемый линией, чертой, ограничивающей, очерчивающей предмет; контур. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ushakov/918254>

¹³⁸ **ГЕШТАЛЬТ** - (нем. Gestalt – форма, образ, структура) пространственно-наглядная форма воспринимаемых предметов; https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/2073/гештальт

¹³⁹ **ВЕЩЕСТВО** – вид материи, обладающий в противоположность полю массой покоя. <http://nenuda.ru/краткий-словарь-философских-терминов.html>

Сложность возникла в несоответствии масштабов объекта и его составных частей.

Проблема тут очевидная.

Все галактики состоят из вещества, современным языком, из частиц, атомов и молекул. Если атомы как-то начнут менять свое расположение в составе галактики, то когда она так поменяет свои характеристики, что это станет ощутимым для неё самой, т.е. начнет влиять на сохранение её целостности, например?

Конечно, когда-нибудь, через миллиарды лет такие изменения сказываются...

Но вряд ли эти изменения фиксируются на уровне галактики. И наоборот, никакие изменения размеров и формы галактики не изменят атомы входящего в неё вещества. Конечно, мы говорим не о критических изменениях, как например, *сверхвысокое сжатие вещества* или поглощение его «*черной дырой*¹⁴⁰», а о медленных неопредельных изменениях.

И оказывается, что в этом примере различие размерностей сравниваемых объектов настолько велико, что изменения одного объекта в таком гештальте не оказывают никакого заметного влияния на сам гештальт. Качественно они несравнимы.

По этой причине...

Мы говорим только о самом вещественном объекте и его значимых составных частях... примерно одной размерности. Только в этом случае влияние изменения его составных частей на весь объект будет ощутимыми и будут проявляться как изменение объекта, и наоборот.

Заметим,... ощутимость влияния мы рассматриваем с позиции... наблюдателя, хоть и не хотим этого признавать. Здесь же мы должны добавить, что и изменения структур «порядка», образованные в процессе синергетической самоорганизации¹⁴¹ внутреннего хаоса объекта, мы фиксируем для всего объекта и его частей... примерно в одной категории размерности.

Для нас это пока единственно понимаемое определение объекта и его составных частей в одной размерности. И всё..., остановимся на этом понимании.

Свойства действующего хаоса в материальном объекте.

Мы говорим о свойствах *действующего хаоса*. Того хаоса, *который есть* вот сейчас и продолжает свое изменение.

Относительный хаос отличается от абсолютного наличием ограничений. Любых. Потому, что любые ограничения переводят абсолютный хаос, как «особого рода сущее», в существующую реальность какой-то вселенной. Так появилась и наша Вселенная.

Главная характеристика любого действующего хаоса, как мы недавно выяснили – *подвижность*.

При этом учтем, относительный хаос... *может содержать внутри себя другие объекты, существующие по тем законам, которые уже работают внутри этого объекта.*¹⁴²

Это приводит к пониманию, что *любой материальный объект или структуру можно отнести к объему относительного хаоса с локальными ограничениями.*

¹⁴⁰ **Чёрная дыра** — область пространства-времени[2], гравитационное притяжение которой настолько велико, что покинуть её не могут даже объекты, движущиеся со скоростью света, в том числе кванты самого света. Граница этой области называется горизонтом событий, а её характерный размер — гравитационным радиусом. В простейшем случае сферически симметричной чёрной дыры он равен радиусу Шварцшильда. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101057549>

¹⁴¹ **Самоорганизация**, имеющая своим исходом образование через этап хаоса нового порядка или новых структур, может произойти лишь в системах достаточного уровня сложности, обладающих определённым количеством взаимодействующих между собой элементов, имеющих некоторые критические параметры связи и относительно высокие значения вероятностей своих флуктуаций. В противном случае эффекты от синергетического взаимодействия будут недостаточны для появления коллективного поведения элементов системы и тем самым возникновения самоорганизации. Недостаточно сложные системы не способны ни к спонтанной адаптации ни, тем более, к развитию и при получении извне чрезмерного количества энергии теряют свою структуру и необратимо разрушаются. <http://oplib.ru/random/view/1246402>

¹⁴² <http://www.medlinks.ru/sections.php?op=viewarticle&artid=1558>

А сами эти структуры и объекты рассматривать как разновидности хаоса.

Например, в части сравнения их подвижности.

Похоже, что подвижность относительного хаоса как-то меняется внутри объема действий этих ограничений. Это значит, что подвижность действующего хаоса в каждом материальном объекте будет различной?

Действительно, подвижность разных материальных образований очень различается.

Газ намного подвижнее жидкости, а жидкость в свою очередь намного подвижнее любой кристаллической или аморфной атомно-молекулярной структуры.

Насколько это противоречит теории?

Пока ни насколько.

Тогда, само свойство *подвижности*¹⁴³, надо отнести к свойствам относительного действующего хаоса.

При этом свойство *изменчивости*¹⁴⁴, *чувствительности к изменениям*, пока видимо надо рассматривать отдельно. Потому, что изменчивость и подвижность, это понятия из разных систем определения.

Следующее свойство относительного хаоса - *непрерывность*¹⁴⁵.

Помните, об относительном хаосе: «... он не может еще достичь конечной цели своей эволюции, потому что в нем еще нет всех необходимых структур...¹⁴⁶»

Или вот: «Относительный хаос – это объект с незавершенной эволюцией» [15].

Уже только по этим цитатам можно вполне четко понять, что действующий хаос для нас, как для наблюдателей, может быть только ... *незавершенным*. А это означает, что любые изменения, как процесс, однажды начавшись, уже не могут остановиться.

Тогда этот процесс изменений должен быть... *непрерывным*.

Всё постоянство действующего относительного хаоса существует только в процессе бесконечных итераций элементарных случайностей.

Это и верно и... неверно.

Любой хаос, это результат чаще случайного, и... уже совершенного действия. Так это видит Наблюдатель..., как в древней философии, так и в современной *теории хаоса*¹⁴⁷.

Но,...

В относительном действующем хаосе поток элементарных случайностей никогда не останавливается в своем проявлении. Это процесс бесконечный и непрерывный в своем множестве свершающихся случайных флуктуаций. Он хоть и дискретный, но случайности следуют одна за другой, в непрерывной последовательности, и их остановить невозможно. Следом за ними изменяется и хаос. Случайности формируют хаос, как результат...

¹⁴³ **ПОДВИЖНОСТЬ**, подвижности, мн. нет, жен. 2. Легкость в движениях, способность быстро и легко передвигаться, менять выражение. Отличаться подвижностью. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ushakov/943078>

¹⁴⁴ **ИЗМЕНЧИВОСТЬ** - биологическая, степень способности к любым изменениям (морфологическим, функциональным и др.) особей, сообществ и т. п. Изменчивость — одно из важнейших свойств живого организма; она проявляется (осуществляется) в результате взаимодействия организма с окружающей средой и обеспечивает адаптивное разнообразие существующих форм вирусов, бактерий, грибов, растений, животных и человека. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ecolog/484>

¹⁴⁵ **Непрерывность** в теории систем — такое свойство системы, при котором она рассматривается не как дискретная, то есть состоящая из четко отграниченных (логически или физически) элементов; а с точки зрения закономерностей и процессов. Непрерывность и дискретность нередко относительны: одна и та же система может быть с одной точки зрения дискретной, а с другой — непрерывной; примером может служить корпускулярно-волновой дуализм. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99209840>

¹⁴⁶ <http://www.medlinks.ru/sections.php?op=viewarticle&artid=1558>

¹⁴⁷ **Теория хаоса** — математический аппарат, описывающий поведение некоторых нелинейных динамических систем, подверженных при определенных условиях явлению, известному как хаос (динамический хаос, детерминированный хаос). Поведение такой системы кажется случайным, даже если модель, описывающая систему, является детерминированной. Для акцентирования особого характера изучаемого в рамках этой теории явления обычно принято использовать название теория динамического хаоса. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101559903>

При этом отметим, что *случайность расширяет спектр влияния действующих факторов и получаемых результатов на всю возможную широту охвата их отклонения.*

И тогда мы фиксируем ещё одно отличительное свойство любого хаоса, как неизбежное следствие действия случайности, это *разнообразие*¹⁴⁸.

Собственно, разнообразие, это и есть хаос в результате действия случайности.

К разнообразию можно применить определение, найденное философами для хаоса – *абсолютное разнообразие в нашем мире невозможно, все известные нам разнообразия имеют относительный характер и, как следствие – незавершенность своей эволюции к абсолюту*¹⁴⁹.

Разнообразие все время изменяется, хотим мы этого или не хотим...

Остановить это невозможно.

Какие свойства хаоса мы нашли?

- *Подвижность;*
- *Изменчивость, как чувствительность к изменениям;*
- *Непрерывность;*
- *Разнообразие.*

Добавим к этому очевидное следствие из свойств относительного хаоса. Его давно отметили философы - *непредсказуемость, как неопределенность.*

Но добавим, *неопределенность...*, следствие, *только для Наблюдателя.* Прогноз результата действия относительного действующего хаоса.

Естественные ограничения действующего хаоса.

Свойства хаоса меняются в зависимости от изменений локальных ограничений действующего хаоса. Все ограничения мы к сожалению никогда не установим. Но можем начать с первичных, естественных ограничений, которые создаются сами, по мере продолжения непрерывного потока случайностей.

Вот с них и начнем. Например, читаем:

Там, где система находится под воздействием случайного потрясения, которое не может быть спрогнозировано или компенсировано без временного лага, полная стабилизация невозможна: можно только уменьшить колебания, но не устранить их полностью.

(Экономический словарь https://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/22414)

Для нас важно то, что *изменения, однажды начавшись, уже не могут остановиться никогда.* Даже при том, что их интенсивность в каждом конкретном автоколебательном процессе постепенно гасится естественной стабилизацией сложной *самоорганизации* замкнутой системы. Конечно, если система достаточно сложная, синергетическая...

Тогда это свойство хаоса является... глобальным.

Мы об этом свойстве уже знаем, это – *непрерывность.*

Но...

От этого у хаоса возникают и ограничения. Однажды возникнув, он уже не может «не быть». Он не может закончиться или остановиться.

¹⁴⁸ **РАЗНООБРАЗИЕ**, -я, ср. Множество, обилие чего-л. несходного, различного, отличающегося друг от друга. <https://kartaslov.ru/>

¹⁴⁹ **Абсолют, абсолютное** (лат. absolutus — безусловный, неограниченный, безотносительный, совершенный) — первооснова мира, первоначало всего Сущего, вечное и неизменное, которое понимается единым, всеобщим, безначальным, бесконечным и в свою очередь противостоит всякому относительному и обусловленному Бытию.

В качестве синонимов абсолюта приводятся: абсолютный дух, абсолютная идея, Беспредельность, Абсолютный Разум, Мудрость, абсолютное сознание и абсолютное бытие. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=96055223>

Первое ограничение относительного хаоса в том, что однажды начавшись, цепь случайностей уже не может остановиться или прекратиться.

С этим можно только мириться, взаимодействовать и использовать, или... противостоять этому, по мере возможностей. В этом видится единственный способ продления существования для всех материальных объектов. Запомним это.

И продолжим...

Не так давно, когда мы рассматривали невероятные варианты действия случайности, был пример, где мы установили выпадение «решки» как (+1), а выпадение «орла», как (-1). На графике серии мы отмечали результат последовательного суммирования всех проведенных бросков, вычитая или прибавляя по единице в конечной сумме. Что мы увидели? Линия фиксации результата к расчетной вероятности приближалась очень редко. Почему так?

Потому, что мы ввели суммирование результатов. Своеобразную «память». Теперь на результат уже работают две связанные величины: сторона монеты и изменение суммы.

А ведь это:

Второе глобальное ограничение действия хаоса, связанное с временной составляющей пространственно-временного континуума. Последовательность случайностей создает зависимую друг от друга цепь изменений, ограничивающую возможности действия хаоса.

Случайности следуют друг за другой, они накладываются одна на другую.

Это и есть *зависимость результатов*. Каждая последующая случайность начинает свое действие на объект, уже как-то измененный предыдущей случайностью.

Например, каждое последующее действие хаоса изменяет уже ранее измененную вещественную часть физического объекта. При этом становятся невозможны те случайности, которые уже отсечены предыдущим изменением. И каждая последующая случайность сужает сектор следующего возможного изменения все уже и уже. Ограничивая дальнейшее возможное разнообразие воздействий. При этом ограничивается не только потенциальное разнообразие возможностей проявления случайности, но и их пространственно-временная составляющая.

Это значит, что каждое новое возникающее, как случайность, ограничение, отсекает и всю свою цепь «прошлое-настоящее» из сектора действия разнообразия случайности, оставляя только одну возможность – будущее. В ограниченном объеме... конкретного материального объекта, как гештальта.

Возникает своеобразный *цугцванг*¹⁵⁰.

Начинается экспоненциальный рост эффекта от воздействия последовательности изменений, подмеченный математиками на отображениях детерминированного хаоса. Здесь начало «*эффекта бабочки*¹⁵¹» и «*принципа домино*¹⁵²». «Катастрофы» или «революции» в синергетической концепции развития начинаются отсюда.

Очередная революция или катастрофа «на краю» существования заканчивают одну цепь изменений и начинают другую...

Это и есть третье ограничение хаоса.

¹⁵⁰ **Цугцванг** (нем. Zugzwang «принуждение к ходу») — положение в шашках и шахматах, в котором любой ход игрока ведёт к ухудшению его позиции. В настоящее время термин употребляется не только в шахматах, но и в других видах спорта (бильярд, кёрлинг), в азартных и настольных играх (нарды, карточные игры), а также во многих других областях, и даже в быту. Например, в значении, когда любое действие или бездействие все равно приведёт к ухудшению ситуации, то есть «делать нельзя и не делать нельзя». <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102260003>

¹⁵¹ **Эффект бабочки** — термин в естественных науках, обозначающий свойство некоторых хаотичных систем: незначительное влияние на систему может иметь большие и непредсказуемые последствия, в том числе и совершенно в другом месте. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102084179>

¹⁵² **Принцип домино** — распространение по цепочке (цепная реакция) определенного явления под действием какого-либо фактора, который влияет на первый элемент цепи. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100131803>

Третье глобальное ограничение хаоса состоит в том, что любая новая цепь случайностей начинается и заканчивается «катастрофой», «революцией».

Теперь посмотрим на хаос с другой стороны.

И вот есть интересное [15]:

Чтобы что-то создать, нужно всего лишь ограничить хаос соответствующим законом и тогда это что-то появится из хаоса. Иерархия законов определяет череду последующих объектов и появление их из хаоса, а нам кажется, что как будто совершаются действия.

На самом деле действия – это фикция, они не нужны, во всяком случае, в нашей Вселенной. Иллюзию действий создает очередность появления Вселенной из хаоса в тех состояниях, которые определены рамками законов природы. Самих действий нет, но есть очередность состояний Вселенной, создающая иллюзию действий.

Вот оно, ограничение хаоса, которое мы можем считать глобальным:

Четвертое глобальное ограничение хаоса в том, что начавшиеся ограничения вселенского хаоса порождают энергию во всех её проявлениях, а на её основе создаются все материальные объекты Вселенной.

Не знаю, как там «на самом деле действия – это фикция, ...», но появлением энергетических взаимодействий в нашем мире мы, видимо, обязаны... ограничениям хаоса.

Энергия и материя в нашем мире будут существовать, пока в нём есть хаос и случайность.

Нам осталось кратко зафиксировать эти ограничения.

- *Изменения хаоса непрерывны.*
- *Последовательность случайностей создает зависимую цепь изменений, ограничивающую возможности действия локального хаоса.*
- *Переход последовательности случайностей в новое направление создает «катастрофа».*
- *Ограничения хаоса порождают энергию и материю.*

И здесь одно крайне важное следствие...

Все найденные нами ограничения относительного хаоса проявляются только внутри существующего материального объекта. И фиксируются только им.

В происходящих изменениях.

Если материальный объект не фиксирует происходящих изменений, то они для него... не существуют.

А наблюдатель?

Он фиксирует замеченные им изменения, но...

Для наблюдателя ограничения действующего хаоса существуют только в объеме какого-то материального объекта.

А это значит, что изменения сначала уже зафиксированы самим материальным объектом и доступны для наблюдения.

Варианты взаимодействия с хаосом.

Сложность начинается сразу, с первой реакции... на вопрос:

Что нужно делать с хаосом, чтобы продолжить собственное существование?

Сначала почти автоматически - конечно, хаосу надо противостоять, потому, что...

Далее мы даже продолжать не будем. Там множество разных аргументов.

Тут же встречный вопрос:

А это обязательно – противостоять?

Может и не надо противостоять хаосу. Пусть всё идет, как идет. Просто подчиниться,... может и вывезет?

Но тут закрадывается сомнение, если пустить хаос на «самотек», то мое существование может и... закончиться?

Может.

Тогда, может быть надо этого как-то не допускать, анализировать и прогнозировать?

Но хаос непредсказуем...

Тогда надо... противостоять хаосу...

Да, уж...

*На колу мочало, начинай сначала*¹⁵³...

От чего ушли, к тому и пришли...

И все же...

Любой материальный объект нашей вселенной сразу после своего рождения начинает реагировать на хаос его породивший. Просматривается несколько вариантов такой реакции, в зависимости от заложенной в него исходной стратегии продолжения существования:

- **Подчинение.** Коротко живущие объекты появляются и исчезают от любой случайности. К ним можно отнести почти виртуальные объекты «кипящего вакуума».
- **Противостояние.** Реальные существующие объекты уже имеют какую-то упорядоченную основу, противостоящую действию потока случайностей. По сути, степень упорядоченности этой основы определяет и продолжительность существования объекта.
- **Взаимодействие, как использование и адаптация.** Только самостоятельные биологические объекты и организмы взаимодействуют с хаосом и развиваются на основе адаптации к происходящим изменениям и случайностям.

Таким образом, мы видим, как разные объекты вселенной выбрали разные варианты реакции на действующий хаос. От подчинения, до стойкого противостояния влиянию.

Но... одной линии постепенного перехода здесь почему-то не получается.

Все группы, объединенные по характеру взаимодействий, не имеют общего тренда изменения от подчинения через адаптацию к противостоянию. Скорее всего, тут мы видим несколько разных объединений групп.

Давайте-ка, более подробно...

Подчинение хаосу. Объекты, появившиеся в результате случайных флуктуаций вселенского хаоса, но не имеющие пока реальной внутренней структуры, полностью подчинены влиянию хаоса. Они, как появляются из «ниоткуда», так и тут же исчезают в «никуда» при следующих флуктуациях или взаимодействиях с такими же короткоживущими объектами Вселенной. Такие продукты поляризации вакуума, как виртуальные частицы, делятся на разные группы продолжительности своего пассивного существования. Одни живут мгновения, другие более ощутимый промежуток времени. Все они взаимодействуют с хаосом в пассивном режиме. Как получится... Но во всех случаях таких взаимодействий с хаосом

¹⁵³ <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/2382353-kakov-smysl-pogovorki-viselo-mochalo-nachinaj-snachala.html>

выделяется какая-то энергия, остающаяся в нашей Вселенной. Такими частицами и элементами занимается теоретическая физика.

Противостояние хаосу. Здесь основные примеры надо искать на уровне реальных частиц и атомов отдельных химических элементов.

Есть группа частиц с неограниченным сроком существования. Однажды появившись эти объекты уже будут существовать практически вечно. Помешать такому существованию может только сильное взаимодействие этого объекта с таким же объектом примерно той же размерности. Примером здесь является взаимодействие при столкновении, например, электрона и позитрона на субсветовых скоростях, называемое *аннигиляцией*¹⁵⁴.

К этой же группе стабильных объектов вселенной относится и большая часть химических элементов таблицы Менделеева. До железа и свинца, наверное...

Сколько может существовать атом такого стабильного химического элемента?

Практически вечно, пока не случится такое соударение с чем либо сходным по размерам, что атом разлетится на составные части с выделением какой-то энергии. Но для стабильных элементов это относительно редкое событие.

Особый случай - *изотопы*¹⁵⁵. Все изотопы, это продукты случайности при внутриядерных взаимодействиях. Различают изотопы устойчивые (стабильные) и радиоактивные. Эти изотопы мы знаем как *радиоизотопы или радионуклиды*¹⁵⁶. Изотопы или нуклиды занимают промежуточное положение в нашей классификации. Продолжительность существования зависит от их способности противостояния случайностям, т.е. хаосу.

Более тяжелые химические элементы уже не обладают такой высокой стабильностью существования. В тяжелых элементах возникает нестабильность, которую мы знаем как *радиоактивность*¹⁵⁷. Для сверхтяжелых радиоизотопов и *трансурановых элементов*¹⁵⁸ больше характерно развитие с коротким сроком существования.

Таким образом, на уровне частиц и атомов объекты Вселенной имеют самые различные сроки существования. От мгновений до миллиардов лет.

При этом множества атомов и простых молекулярных соединений, как газы и жидкости в виде своего гештальта или множества, уже имеют ощутимо меньший срок существования. Он зависит от степени физической и химической активности этих атомов и соединений. Здесь успешность противостояния хаосу обеспечивается прочностью связей элементов внутренней структуры. Некоторые более сложные твердые структуры, аморфные и кристаллические, противостоят хаосу, сохраняя свою структуру даже миллиарды лет.

¹⁵⁴ **Аннигиляция** (лат. annihilatio «<полное> уничтожение; отмена») — реакция превращения частицы и античастицы при их столкновении в какие-либо иные частицы, отличные от исходных. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100578103>

¹⁵⁵ **Изотопы** (от др.-греч. ἴσος — «равный», «одинаковый», и τόπος — «место») — разновидности атомов (и ядер) какого-либо химического элемента, которые имеют одинаковый атомный (порядковый) номер, но при этом разные массовые числа. Название связано с тем, что все изотопы одного атома помещаются в одно и то же место (в одну клетку) таблицы Менделеева. Все изотопы одного элемента имеют одинаковый заряд ядра, отличаясь лишь числом нейтронов. Различают изотопы устойчивые (стабильные) и радиоактивные. Изотоп и/или нуклид указывается именем конкретного элемента (это указывает атомный номер), за которым следует дефис и массовое число (например, гелий-3, гелий-4, углерод-12, углерод-14, уран-235 и уран-239)[7] <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101036216>

¹⁵⁶ **Радионуклиды, радиоактивные нуклиды (менее точно — радиоактивные изотопы, радиоизотопы)** — нуклиды, ядра которых нестабильны и испытывают радиоактивный распад. Большинство известных нуклидов радиоактивны (стабильными являются лишь около 300 из более чем 3000 нуклидов, известных науке). Радиоактивны все нуклиды, имеющие зарядовое число Z, равное 43 (технеций) или 61 (прометий) или большее 82 (свинец); соответствующие элементы называются радиоактивными элементами. Радионуклиды (главным образом бета-неустойчивые) существуют у любого элемента (то есть для любого зарядового числа), причём у любого элемента радионуклидов существенно больше, чем стабильных нуклидов. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=98372344>

¹⁵⁷ **Радиоактивный распад** (от лат. radius «луч» и āctīvus «действенный», через фр. radioactif, букв. — «радиоактивность») — спонтанное изменение состава (заряда Z, массового числа A) или внутреннего строения нестабильных атомных ядер путём испускания элементарных частиц, гамма-квантов и/или ядерных фрагментов[1]. Процесс радиоактивного распада также называют радиоактивностью, а соответствующие нуклиды — радиоактивными (радионуклидами). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102050629>

¹⁵⁸ **Трансурановые элементы** (заурановые элементы, трансураны) — радиоактивные химические элементы, расположенные в периодической системе элементов Д. И. Менделеева за ураном, то есть с атомным номером выше 92. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101060270>

Потому, все частицы, атомы химических элементов и их соединения образуют свои множества по одной линии *от подчинения до противостояния хаосу*.

Линия «подчинение – противостояние» отражает один вид взаимодействия с хаосом – *пассивное противостояние*. От полного подчинения до почти вечного противостояния. Где-то в средней части находятся радиоактивные элементы и изотопы.

В этой группе объектов находятся почти все вещественные объекты вселенной и поля. От элементарных частиц до скоплений галактик.

Вторая линия, для других материальных объектов, отражает другой уровень взаимодействия с хаосом. Это линия биологических объектов. От простейших *органических соединений*¹⁵⁹, *белков*¹⁶⁰ до клеток и человека. На линии противодействия хаос используется в качестве основы изменчивости для частичной адаптации к его влиянию.

Линия противодействия хаосу как «**приспособление – использование**» включает в себя *варианты активного использования хаоса для продления существования*.

Как это происходит, мы узнаем чуть позже, а сейчас просто констатируем:

Появление жизни на Земле можно оценить и как вариант существования биологической материи на основе адаптации к хаосу.

С точки зрения вероятности такой вариант активного противодействия вселенскому хаосу также возможен, как и пассивное противостояние. Насколько он равновероятен с другими вариантами – не знаю. Но, то, что он уже есть, и где-то ещё вполне возможен – точно.

Это делает процесс возникновения жизни вполне вероятным и повсеместным при появлении для этого необходимых условий. В разных вариациях во времени и пространстве и на разной биологической основе¹⁶¹, но это обычное явление во Вселенной.

Основная масса вещественных объектов в выборе вариантов взаимоотношений с внутренним хаосом оказывается на какой-то точке линии «подчинение – противостояние» с пассивным характером взаимодействия.

И только *самостоятельные биологические объекты* сформировали свою линию «приспособление – использование» применением активного взаимодействия с хаосом.

Локальность действующего хаоса.

А ведь правда...

И мы уже давно об этом говорим. *Действующий хаос всегда локален.*

Хотя бы потому, что он изначально ограничен. И может находиться лишь в очертаниях собственных ограничений. В том материальном объекте, который он же и создал своим взаимодействием с абсолютным хаосом.

Мы долго добрались до этого понимания, но все же добрались.

Действующий хаос можно рассматривать и исследовать только в границах какого-то материального объекта. И наоборот, в любом материальном объекте существует свой локальный действующий хаос.

¹⁵⁹ **Органические соединения, органические вещества** — вещества, относящиеся к углеводородам или их производным, то есть это класс химических соединений, объединяющий почти все химические соединения, в состав которых входит углерод[1] (за исключением карбидов, угольной кислоты, карбонатов, некоторых оксидов углерода и цианидов). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102383563>

¹⁶⁰ **Белки** (протеины, полипептиды[1]) — высокомолекулярные органические вещества, состоящие из альфа-аминокислот, соединённых в цепочку пептидной связью. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101548366>

¹⁶¹ Ученые считают ДНК лишь одной из миллиона возможных генетических молекул. <https://ria.ru/20191111/1560808909.html>

Это никак не отменяет вложенности гештальтов объектов и соответственно, вложенности хаосов в соответствующие материальные гештальты. Хаос вселенной включает в себя хаосы галактик, звезд, планет, химических элементов, атомов любого вещества и их частей, частиц и полей, например...

Но в свою очередь каждый гештальт материи нашей Вселенной является составной частью остальных гештальтов материи вселенной по мере роста размерности этих гештальтов. Любое вещество вселенной имеет в своем составе свои атомы, а те в свою очередь состоят из частиц и полей взаимодействий... И везде, даже внутри каждого атома есть вселенский хаос, как хаос этого материального объекта.

Уже только по этой причине, если мы говорим о действующем хаосе, то мы говорим и материальном объекте, в объеме которого он сосредоточен. Одно без другого не существует.

Всё так. Но...

Мы же все время повторяем...

Хаос рождает случайности, а эти случайности создает новый хаос, потом этот новый хаос рождает свои случайности... и т.д.

Возникает бесконечная зависимость типа:

Хаос (0) → случайность (0) → хаос(1) → случайность (1) → хаос (2)... 2)

Вроде бы составляющие пары зависимых объектов равны и что сначала, что потом непонятно, но... Для появления случайности нужно исходное множество бессистемного выбора..., и это ставит хаос в основе цепочки.

А множество хаосов локализует их в материальных объектах той же Вселенной. Только такие локальные хаосы обладают своей обособленной чувствительностью к изменениям от создающих их случайностей. Чувствительность к изменениям зависит от разнообразия конкретного хаоса. Чем больше разнообразие, тем выше подвижность и чувствительность к изменениям конкретного локального хаоса.

Цепочки взаимозависимостей конкретного хаоса и случайностей создают какую-то разветвленную сеть... таких конкретных хаосов, связанную случайностями. Эта сеть передает движение случайностей от абсолютного хаоса до самого малого объекта нашей Вселенной.

Мы можем даже составить первичную иерархию хаосов:

1. *Абсолютный хаос (локализации не имеет);*
2. *Действующий вселенский относительный хаос (локализация - космический вакуум);*
3. *Действующий хаос материального объекта (локализация - вакуум этого объекта);*

Если, в общем, для всех материальных объектов иерархия просматривается, то для самоуправляемых биологических объектов видимо возникает своя обособленная иерархия хаосов. Она отличается от общей. Но это тема отдельного разговора...

В свою очередь случайности, как мы выяснили, различаются по своему формированию.

Например, случайности, возникающие из абсолютного хаоса, воздействуют на относительный хаос нашей вселенной и вызывают энергетические всплески в виде, например, поляризации вакуума, и т.д. А случайности, рождаемые вселенским хаосом действуют на все материальные объекты Вселенной, заставляя их изменяться и трансформироваться.

Классификация случайностей пока такая:

1. *Случайности абсолютного хаоса;*
2. *Случайности относительного хаоса;*
3. *Случайности внутреннего хаоса материального объекта;*

Конечно, тут явно требуется уточнение.

Случайность создают хаос и как-то изменяют его...

Что делает хаос подвижным?

Если мы еще раз посмотрим на уже сформулированные определения случайности и хаоса, то мы увидим...

- *Случайность, это реализация изменения действительности, прошедшего бессистемный выбор из хаотического множества возможностей...*
- *Хаос, это результат бессистемной реализации множества случайностей.*

Как динамичный подвижный действующий хаос генерирует случайности, понятно...

Непонятно, как случайности формируют хаос в виде результата своего действия в 2)... ?

Это возможно, только если очередная случайность создает катастрофу, как результат, меняющий действительность хотя бы в части структуры материального объекта. И начинается образование нового действующего хаоса в материальном объекте.

Это запускает процесс самоорганизации структуры на новом уровне и... изменение действующего хаоса. Изменения хаоса формируют поток вторичных случайностей, действующих на всю структуру объекта.

Оказывается....

Хаос и случайности связывает локальная катастрофа.

Ну да, примерно так мы и предполагали...

Цепь взаимосвязей усложняется:

$Хаос(0) \rightarrow случайность(0) \rightarrow катастрофа(0) \rightarrow хаос(1) \rightarrow случайность(1) \rightarrow$ 3)
 $\rightarrow катастрофа(1) \rightarrow хаос(2) \rightarrow \dots$

Это позволяет обосновать появление случайностей из хаоса. Через катастрофы...

Такая зависимость дополняет синергетическое понимание хаоса и случайности в части действующего хаоса. Например, современная философия считает нашу Вселенную материальным отображением *относительного хаоса*. В его объеме флуктуации вакуума создают свой поток случайностей, который воздействует на все материальные объекты Вселенной. Они создают локальные катастрофы, формирующие новый действующий хаос в любом материальном объекте и запускают в нем процессы самоорганизации.

Всё это и становится генератором новых случайностей.

Здесь мы находим механизм образования подвижности хаоса.

Подвижность хаоса создают процессы самоорганизации и катастрофы.

Кстати, здесь мы находим и четкое отличие исторического и математического детерминированного хаоса от современного понимания хаоса. В современных научных работах хаос почти всегда рассматривается, как действующий. А это значит, что он имеет какую-то подвижность, чувствительность, непрерывность и разнообразие...

Динамику и подвижность хаосу создают процессы происходящих катастроф и самоорганизации, действующие в объеме какого-то множества разнообразия. Понятно, что подвижность хаоса и его чувствительность к изменениям зависит от материального объекта в котором этот хаос сформировался.

А то, что действующий хаос всегда локален, кажется сомнению уже не подвергается...

Искусственный хаос.

Мне уже не один биолог рассказывал, как они были удивлены, когда впервые увидели реальную клетку в мощный микроскоп и стали следить за работой её автоматов, чаще всего, рибосом. При внимательном рассмотрении вдруг становилось понятно, что в клетке многие процессы... обрываются на самых разных стадиях.

Рибосома далеко не всегда заканчивает трансляцию белка по обрабатываемой ею цепочке РНК, да и репликация РНК идет точно также. Во всех случаях работа может прерваться в любом месте и в любое время. И вокруг плавают неоконченные «творения» в огромных количествах....

Получается, что в клетке все процессы идут «как попало»?

А мы восторгаемся идеальным самовоспроизведением клеток или многоклеточных организмов, живущих в неизменном виде уже миллионы лет...

Как при такой степени выполнения своей задачи функциональными автоматами клетка вообще еще может существовать?

Но, ведь, существует..., и неплохо себя чувствует.

Как же так?

А вот так! Все процессы в клетке идут «как попало», а результат – от поколения к поколению самовоспроизведение в неизменном виде миллионы лет!

Кажется, здесь уже можно начинать говорить о взаимодействии клетки и хаоса..., о каком-то «секрете» клетки в её противодействии случайности, если она так долго может существовать практически не изменяясь.

Но, как вообще можно взаимодействовать со случайностью и неразберихой?

И, зачем?

Помните, мы не так давно установили две линии таких взаимоотношений: «подчинение – противостояние» и «приспособление – использование» с адаптацией к изменениям?

Так взаимоотношения любого материального объекта с хаосом распределилось по двум ветвям отношений – пассивному и активному.

Пассивное взаимодействие сосредоточено на линии «подчинение – противостояние», это линия характера взаимоотношений с хаосом всех материальных объектов вселенной, исключая только группу самостоятельных биологических объектов. Пока только эту, но вполне возможно, есть еще, просто мы о них пока не знаем...

Группа самостоятельных биологических объектов избрала стратегию *активного противодействия*. И её взаимодействие с хаосом расположилось на линии «приспособление – использование»... в зависимости от сложности и степени совершенства машины управления самостоятельного биологического объекта.

Что значит – активно противодействовать хаосу?

Это значит, как-то влиять на качественные свойства и характеристики... внутреннего хаоса для поддержания своего существования в условиях постоянного давления потока случайностей.

О каких свойствах хаоса мы говорим?

- *Подвижность;*
- *Изменчивость, как чувствительность к изменениям;*
- *Непрерывность;*
- *Разнообразие.*

*Органические соединения*¹⁶² образующие биологический объект, изначально имеют сложную молекулярную структуру, и по этой причине, неустойчивы к действию изменяющихся условий существования.

¹⁶² **Органические соединения, органические вещества** — вещества, относящиеся к углеводородам или их производным, то есть это класс химических соединений, объединяющий почти все химические соединения, в состав которых

Самое показательное здесь органическое соединение – *белок*¹⁶³. Меняет структуру при повышении температуры выше 60°C, не всегда выдерживает глубокую заморозку и плохо переносит агрессивные среды. Кислота и щелочь одинаково пагубно действуют на белковые соединения, хоть и по-разному. Таким образом, случайно возникающие самостоятельные органические объекты могут существовать только, желательнее в жидкой среде, при температурах, может быть выше 0°C и не выше 50°C, с *pH*¹⁶⁴ среды в пределах от 5 до 9...

Много можно было найти мест с такими условиями существования на только что образовавшейся Земле, не имеющей даже достаточного количества водяных паров в атмосфере, не то что луж и тем более, морей...?

Но где-то в глубинах земной *литосферы*¹⁶⁵ такие области нашлись. Видимо случайность постаралась. И какие-то самостоятельные биологические объекты возникли.

Среду в которой они смогли появиться ученые назвали *первичным бульоном*¹⁶⁶.

Мы эти объекты знаем, например, как «капли из бульона Опарина», исходно сложные, многоэлементные, построенные из органических соединений разной степени сложности и устойчивости. Эти «капли» первичного бульона избрали новый способ взаимодействия с хаосом. Активный вариант приспособления к постоянному давлению случайностей вместе с созданием аппарата видоизменения, соизмеримого по гибкости и скорости реакции с чувствительностью внутреннего хаоса этого биологического объекта.

Что смог противопоставить биологический объект действующему хаосу?

Может быть потому и идет самовоспроизведение клеток уже миллионы лет, что им управляет... хаос? Может быть хаос необходим для продолжения существования клетки?

Да, хаос необходим...

Точнее даже, то разнообразие, которое рождает хаос, но... в управляемом варианте...

Мы начали разговор с того, что все функциональные автоматы клетки, в общем случае, работают «как попало» и создают массу разнообразных «недоделок» и «бракованных» изделий во всем объеме клетки.

Похоже, все они создают свой хаос – *искусственный*.

«*Искусственный хаос*» создается в клетке непрерывно, со своим разнообразием и подвижностью, а именно эти качества мы отмечали в естественном действующем хаосе.

Разнообразие создаваемого в объеме объекта собственного «*искусственного хаоса*» и создает высокую чувствительность к изменениям, подвижность структуры и технологий поддержания своего существования?

О чем это мы?

А вот...

Любой сложный самостоятельный биологический объект имеет высокоподвижную внутреннюю структуру ограниченного объема в которой постоянно поддерживается собственный «искусственный хаос», обеспечивающий высокую чувствительность к

входит углерод (за исключением карбидов, угольной кислоты, карбонатов, некоторых оксидов углерода, роданидов, цианидов). Органические соединения редки в земной коре, но обладают наибольшей важностью, потому что являются основой всех известных форм жизни. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103136651>

¹⁶³ **Белки** (протеины, полипептиды[1]) — высокомолекулярные органические вещества, состоящие из альфа-аминокислот, соединённых в цепочку пептидной связью. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101548366>

¹⁶⁴ **Водородный показатель, pH** (лат. pondus Hydrogenii[1] — «вес водорода»; произносится «пэ-аш») — мера активности (в очень разбавленных растворах она эквивалентна концентрации) ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность. Равен по модулю и противоположен по знаку десятичному логарифму активности водородных ионов, выраженной в молях на один литр... <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102698352>

¹⁶⁵ **Литосфера** (от греч. λίθος «камень» + σφαῖρα «шар») — твёрдая оболочка Земли. Состоит из земной коры и верхней части мантии, до астеносферы, где скорости сейсмических волн понижаются, свидетельствуя об изменении пластичности пород. В строении литосферы выделяют подвижные области (складчатые пояса) и относительно стабильные платформы. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102853264>

¹⁶⁶ **Первичный бульон** — термин, введённый советским биологом Александром Ивановичем Опариним. В 1924 году он выдвинул теорию о возникновении жизни на Земле через превращение, в ходе постепенной химической эволюции, молекул, содержащих углерод, в первичный бульон. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102410152>

происходящим внутренним и внешним изменениям, и быструю адаптацию к ним для поддержания технологий длительного существования.

Оказывается, всё так просто...

Да, уж, всего-то...

Создать объем, содержащий свой специально созданный «искусственный хаос», как противовес внутреннему естественному действующему хаосу. Создать условия быстрого видоизменения этого «искусственного хаоса», что бы как-то использовать поток случайностей внутреннего хаоса для создания «мягкого противодействия» этому влиянию в виде адаптации к возникающим «катастрофам» через видоизменения с использованием собственного подвижного «искусственного хаоса».

И ещё раз отметим, *главное в этой сложнейшей стратегии активного «мягкого противодействия» - «искусственный хаос» биологического объекта и система его поддержания.*

Взаимодействие хаоса и самоуправляемых биологических объектов.

Нужен ли хаос биологическому объекту?

Вопрос не праздный...

Помните, совсем недавно мы спрашивали себя, а может и не надо бороться с хаосом, чтобы успешно продолжать существование?

Очевидные решения или однозначные алгоритмы не всегда ведут к продолжению существования. Но именно продолжение существования и является главным правильным результатом во многих задачах, решаемых любым биологическим объектом...

Мы уже установили и то, что биологические объекты выбрали новую тактику взаимодействия с хаосом и случайностями. Активную тактику адаптации и использования.

И при этом даже не важно, живой это объект, «условно живой», или «неживой» самоуправляемый объект. У них всех в этом случае одна задача – продлить свое существование.

Если существование объекта закончилось, то и его внутренний хаос... перестал существовать. Он перешел в другое качество и состояние. Со смертью объекта его гештальта не стало. Появилась другое сложное множество взаимодействующих биологических объектов, не представляющих прежней единой системы.

Но всё же, «живые» и «неживые» биологические организмы применяют различные методы активного поддержания существования.

И тогда, где-то здесь возникает проблема «начала жизни».

Где, на каком этапе развития биологический объект ещё «неживой», а где он вдруг становится «живой»? Где тот водораздел, граница, отделяющая «ещё не жизнь» от «уже жизнь»? Как это определить и чем?

Свою версию «начала жизни» я изложил [1÷10] достаточно подробно. От капли «бульона Опарина» до развитой эукариоты. И предложил уровень «живости» клетки определять по наличию основных функций – самосохранению, защите своего существования, самокопированию в новых поколениях. Как оказалось, появление этих функций у клетки очень тесно связано с наличием в клетке машины управления того или иного уровня совершенства. Действительно, переход от «неживости» к «живости» практически полностью определяется уровнем развития машины управления клетки [11].

Вот например, архея точно «неживая», но ведь чем-то она отличается от остальной «неживой» природы? Чем? Появлением *функции управления* над связями саморегулирования локальных центров саморегулирования, охватывающими весь объем этой протоклетки.

Прокариотическая клетка не может относиться ни к «живым», ни к «неживым», скорее она «ограниченно живая». И мы фиксируем появление на этом этапе первой машины *централизованного управления*, что превратило клетку в единый биологический автомат.

В эукариотах машина управления достигла уровня *субъекта*. И мы называем её *живой*.

Далее можно выделить и разные уровни «живости» клетки, подходя теперь к точно «живому» клеточному организму с новыми требованиями усложнения управления...

И все же...

Вот здесь и появляется очень важный вопрос: Если всё началось в «первичном бульоне», то, что в нем создает движение будущей протоклетки по спирали эволюционного развития?

Ведь на начальном уровне у протоклетки пока никакого естественного отбора и никакой борьбы за существование еще нет. «Капля бульона Опарина» точно не могла бороться за свое существование. Да и естественный отбор, как его сегодня понимают биологи, на этом уровне не работает. Нечему и не к чему пока приспособливаться и как-то видоизменяться.

Тогда, что же является движущей силой, обеспечивающей постоянное движение процесса видоизменения протоклеточных структур..., пусть даже в любую сторону?

Скорее всего, это *случайность и внутренний хаос*, действующие постоянно и непрерывно.

Действительно, хаос изначально наделен свойством величайшей подвижности, чувствительности к малейшим изменениям. Таким образом...

Чем больше хаоса в сложной структуре, тем она подвижней и чувствительнее к изменениям. Как внешним, так и внутренним.

Так взаимодействует с хаосом любая материальная структура. Малые флуктуации, не ощущаемые системой или материальным объектом, тем не менее улавливаются... внутренним хаосом этого объекта и создают какие-то внутренние изменения, постепенно сдвигающие его внутреннее состояние до фиксации произошедших изменений. Вид фиксации может изменяться от кратковременной ошибки до необратимого отклонения от нормы, а в биологических организмах и далее..., до мутации [8]. Это мы уже знаем.

А вот чуть иначе...

Чувствительность материального объекта к изменениям зависит от подвижности его внутренней среды. Чем плотнее эта среда, тем хуже чувствительность.

Таким образом, наивысшая чувствительность будет у плазменных и газовых объектов, потом идет группа жидкостей, и замыкают список твердые объекты, от аморфных до кристаллических. Потому, что с ростом плотности материального объекта уменьшается подвижность его внутреннего действующего хаоса. У плазмы и газа она максимальна, у кристалла минимальна.

Может быть, по этой причине...

Биологические объекты по плотности и подвижности среды расположились где-то на границе жидкости и плотного тела.

Жидкость обеспечивает какую-то подвижность и чувствительность внутреннего хаоса, а относительно прочные оболочки позволяют сохранять постоянный объем при некотором изменении форм. И лишь с ростом сложности многоклеточных организмов появляются элементы твердых структур. Например, хитиновый покров или костяной скелет.

Тогда мы должны предположить, что ...

Чем чувствительнее к изменениям самостоятельный биологический объект, тем подвижнее у него внутренняя среда, и тем выше внутренний хаос.

Эта очевидность почему-то стала понятна только сейчас.

Но, с другой стороны...

Для повышения устойчивости к действию хаоса любой самостоятельный биологический объект должен быть сложным и множественным, чтобы сохранить общую функциональность даже при большом количестве происходящих изменений.

И эта очевидность нам вполне понятна.
Но также нам должно быть понятно, что...

Внутренняя сложность самостоятельного биологического объекта, это свойство внутренней среды, а множественность - внешней.

Сложение этих двух свойств создает общее свойство для внутренней и внешней среды такого объекта – *разнообразие*.

Это обеспечивает создание противодействия потоку случайностей для продления существования биологического объекта.

Чем больше разнообразие и множественность биологических объектов, тем выше устойчивость существования одного любого самостоятельного биологического объекта.

Вот как-то так...
Для чего это нам?

Естественные ограничения искусственного хаоса.

В том, что внутри самостоятельного биологического объекта какой-то собственный хаос существует, наверное сегодня не сомневается никто. Уж какой-то непорядок и хаотичность присутствуют везде.

Вопрос лишь в том, как это проявляется...

Как создавать ограничения для этих проявлений. Вроде бы, чем больше ограничений, тем более упорядочен объем хаоса и его меньше разнообразие.

И все же?

Чем ограничен хаос в существующем биологическом объекте?

Мы уже знаем, что какие-то проявления хаоса возможны только пока этот объект существует. С другой стороны, чем больше существующее разнообразие в веществах, видах энергии и её преобразованиях функциональными автоматами, обеспечивающими существование, тем выше вероятность появления хаотических отклонений, ведущих к прекращению существования объекта. В общем случае, это ограничение обусловлено... начальным разнообразием элементов и способом формирования хаоса. Это мы выяснили чуть ранее при рассмотрении ограничений действующего хаоса...

Первое ограничение искусственного хаоса самостоятельного биологического объекта связано с двухсторонним ограничением разнообразия составляющих, поддерживающих его существование.

Да, это сложное, двухстороннее, парадоксальное ограничение.

Разнообразие составляющих внутреннего хаоса самостоятельного биологического объекта не должно быть малым, чтобы не перейти в системный порядок. Это влечет за собой снижение подвижности и чувствительности всей системы, ведущее к деградации и последующему прекращению существования. *Только достаточно сложный самостоятельный биологический объект может создать и поддерживать свой искусственный хаос.*

Но внутреннее разнообразие не должно быть и слишком большим, чтобы не создавать излишнюю подвижность искусственного хаоса, не компенсируемую связями самоорганизации системы. Это также ведет к прекращению существования.

Потому, что, в конечном итоге...

Для исполнения любого технологического процесса достаточно обеспечить получение результата, необходимого для поддержания существования с сохранением адаптации к изменениям всей системы.

И потому, искусственный хаос поддерживается во внутреннем объеме любого самостоятельного биологического объекта. Это обязательный атрибут любого процесса, протекающего в любом самоуправляемом биологическом объекте. Внутренний искусственный хаос обеспечивает гибкое поддержание процесса существования самостоятельного биологического объекта.

Им обеспечивается, в конечном итоге, вступление любого самостоятельного биологического объекта на путь эволюционных преобразований и видоизменений. От археи и технического вируса до развитой клетки.

Внутри каждого биологического объекта сложилось сложное взаимодействие противоположностей - надо поддерживать хаос, случайность и неопределенность..., и при этом достигать гарантированного результата в поддержании своего существования!!!

Но, не только...

Вот где-то здесь можно начинать разговор о реальной *мощности множества*¹⁶⁷ *разнообразия*, не только о достаточной для поддержания «вечного существования» одного самоуправляемого биологического объекта. Не менее важна для гарантированного поддержания существования и *мощность множества*, как *разнообразия популяций*¹⁶⁸ таких самостоятельных объектов.

Второе ограничение хаоса для самоуправляемого биологического объекта связано с двухсторонним ограничением множества и разнообразия популяций, поддерживающих существование множества таких объектов.

Правда, здесь более необходимо обеспечить нижний порог разнообразия множества для его устойчивого существования и развития. А дальше уже действуют ограничения среды существования этого сложного объекта.

Как это происходит?

В таких условиях существования всегда есть место несчастному случаю с трагическим концом. Чем ближе к естественному концу существования, тем ближе положение развивающегося самоуправляемого объекта к границе раздела «жизнь – нежизнь» [5]. В самом начале его существования эта граница может быть и безмерно далеко, если у него нет особых или приобретенных ограничений, прекращающих существование...

Но рано или поздно происходит приближение к границе... И всё.

Теперь от этой границы никакой биологический объект уже и не может отойти далеко. Случайность не отпускает. Но и приблизиться к нему объект не очень стремится, стараясь продлить свое существование.

Так у любого сложного самоуправляемого биологического объекта, например, клетки объективно начинается «жизнь на грани»... смерти.

¹⁶⁷ **Мощность множества**, кардинальное число множества (лат. cardinalis ← cardo «главное обстоятельство; основа; сердце») — характеристика множеств (в том числе бесконечных), обобщающая понятие количества (числа) элементов конечного множества. До построения теории мощности множества различались по признакам: пустое/непустое и конечное/бесконечное, также конечные множества различались по количеству элементов. Бесконечные же множества нельзя было сравнить. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100003114>

¹⁶⁸ **Популяция** (от лат. populatio — население) — совокупность организмов одного вида, длительное время обитающих на одной территории (занимающих определённый ареал) и частично или полностью изолированных от особей других таких же групп. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100377169>

Где-то тут начинается *самосохранение*¹⁶⁹, как научное обоснование «живого» объекта.

Для любого самостоятельного биологического объекта только такое состояние «на грани» проявляет эффективность действия искусственного хаоса в снижении влияния произошедших случайных изменений на условия существования системы в целом и на её отдельные части. Это заставляет мобилизовать все резервы для балансирования в этом критическом состоянии существования в условиях *самоорганизованной критичности*¹⁷⁰ материальных объектов, известного нам, как «жизнь на кромке хаоса»...

Здесь мы должны отметить еще один важный фактор, действующий на любой биологический объект - *внешняя среда*, условия в которых существует этот объект, в том числе и в составе популяции.

Третье ограничение внутреннего хаоса связано с противодействием влиянию внешней среды на существующий сложный объект.

Давление этого фактора вынуждает адаптироваться к условиям, вырабатывать какие-то противодействия такому давлению, приспосабливаться...

Это, как раз, возможные действия уже сформировавшейся системы управления самостоятельного биологического объекта, вступившего на путь *«естественного отбора»*.

А, например, такой самоуправляемый биологический объект как клетка при этом может быть и «неживой», и «ограниченно живой», и «живой». *«Борьба за существование»* начинается... как для каждой клетки отдельно, так и для популяции. В борьбу за существование включается еще формально «неживой» биологический автомат. Он еще не имеет всех признаков «живого» организма, но уже представляет собой гештальт, целостность, а не множество молекулярных биологических структур, как это представляют себе сторонники синергетики.

Методы этой борьбы в разных группа «живости» [11] различны. От гибкого приспособления и поддержания существования методами автоматического регулирования и управления до активной защиты или нападения...

Все эти естественные ограничения искусственного хаоса в биологическом объекте возникают совершенно неизбежно, сразу по мере достижения той или иной степени развития биологического объекта как самоуправляемой системы.

Здесь необходимо снова подчеркнуть:

Для поддержания возможности реагировать на любые изменения внешних и внутренних условий существования любой самостоятельный биологический объект должен не просто противодействовать хаосу, а создать свой искусственный хаос и поддерживать его в необходимых пределах, обеспечивающих достаточную чувствительность и восприимчивость своей структуры к происходящим изменениям

И чем сложнее структура биологического объекта, тем важнее для неё оказывается поддержание внутреннего искусственного хаоса на нужном уровне сохранения подвижности.

Наверное, вот в этом и заключаются основные расхождения написанного здесь, как с синергетической теорией эволюции, так и с биологическими эволюционными теориями.

¹⁶⁹ **Инстинкт самосохранения** — это врожденная форма поведения живых существ в случае возникновения опасности, действия по спасению себя от этой опасности. Реализации этого инстинкта служат такие чувства, как боль и страх. Боль ощущается обычно как аномальное состояние организма, которое необходимо каким-либо образом устранить. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100190481>

¹⁷⁰ **Самоорганизованная критичность (СОК)** — свойство динамических систем, которые имеют точки бифуркации. Поведение в окрестности точки характеризуется тем, что при малом возмущении система может пройти точку бифуркации, тем самым полностью изменив свою модель поведения. Классическими примерами самоорганизованной критичности является фазовый переход или модель песчаной кучи. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=93238708>

Чем поддерживается искусственный хаос?

Вспомним естественные ограничения хаоса для биологического объекта:

- Двухстороннее ограничение внутренних составляющих;
- Двухстороннее ограничение разнообразия популяций биологических объектов;
- Противодействие влиянию внешней среды.

Все эти ограничения имеют очень важный нижний предел ограничения и менее ограниченный верхний.

Но, что значит, поддерживать хаос?

Любой хаос, это какое-то разнообразие его составляющих. Чем выше разнообразие, тем более высокий уровень хаоса. При этом, поток случайностей является необходимым условием поддержания хаоса.

Вот это главное:

Самоуправляемые биологические объекты, в отличие от всех прочих вещественных объектов, стали создавать и поддерживать свой, искусственный хаос, для сохранения возможности противодействия глобальному действующему хаосу.

Это значит, что задачей такого биологического объекта становится поддержание какого-то уровня внутреннего и внешнего разнообразия, достаточного для адаптации к давлению действующего хаоса и создания какого-то противодействия случайности. Только в этом случае он хоть как-то сможет длительно поддерживать собственное существование.

Таким образом,... любой биологический объект должен не просто противодействовать хаосу, а создать свой искусственный хаос и поддерживать его в необходимых пределах.

Зависимость здесь прямая. Чем выше внутреннее и внешнее разнообразие, тем больше возможностей поддержать собственное существование. Поток случайностей становится основой этого процесса.

Чем же поддерживается разнообразие?

Поддержание внутреннего разнообразия.

Здесь рассматриваются варианты создания внутреннего разнообразия за счет нескольких факторов. Вот некоторые:

- Создание внутреннего разнообразия на основе *искусственного хаоса*. Создание всех технологических процессов идет с... поддержанием внутреннего беспорядка. Ну, скажем, «как попало».
- Объектом фиксируются в виде «значимых событий» не все случайности, а лишь некоторые из них. Что происходит далее мы уже знаем [8]: *случайность - ошибка – изменение – мутация*;
- Обмен между клетками разных уровней развития техническими *вирусами*¹⁷¹ с генным материалом способом горизонтального переноса для создания дополнительного внутреннего разнообразия от внешнего множества.
- Для поддержания разнообразия создание *собственного локального множества*, например, на основе полового признака, как мужской и женской особи.

Поддержание внешнего разнообразия.

Внешнее разнообразие поддерживается «естественным отбором» для заполнения максимального количества ниш разнообразия.

Например:

¹⁷¹ **Вирус** (лат. virus — яд[2]) — неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток[комм. 2]. Вирусы поражают все типы организмов, от растений и животных до бактерий и архей (вирусы бактерий обычно называют бактериофагами). Обнаружены также вирусы, способные реплицироваться только в присутствии других вирусов (вирусы-сателлиты). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102850707>

- Развитие массовых обменных операций генетическим материалом между разными клетками до уровня обмена самостоятельными биологическими объектами - вирусами, *плазмидами*,¹⁷² *гаметами*¹⁷³ для образования *зиготы*¹⁷⁴, до *конъюгации*¹⁷⁵ с развитием их разнообразия.
- Создание внешнего беспорядка введением *генетического дрейфа*¹⁷⁶, *потока генов*¹⁷⁷ и *мутации*¹⁷⁸ для роста разнообразия в создаваемых множествах и формировании сложных взаимозависимых множеств. От симбиоза, например, до мутуализма, как «хищник – жертва».
- На основе высоких темпов самовоспроизведения и размножения создание множеств объектов разного вида и уровня развития - *колоний*¹⁷⁹, популяций до *биоценозов*¹⁸⁰, достаточных для поддержания общего длительного существования.

Исходя из этих необходимых действий поддержания *искусственного хаоса*, мы можем лишь констатировать, что хаос как разнообразие необходим для длительного существования не только одного любого самостоятельного биологического объекта, но и всего биологического множества.

В эволюцию вмешивается Субъект.

На определенном этапе эволюционного развития в самоуправляемом биологическом объекте, высокоразвитой клетке, над машиной управления появляется надстройка Субъект, которая изменила случайный путь эволюционного развития.

¹⁷² **Плазмиды** (англ. plasmids) — небольшие молекулы ДНК, физически обособленные от хромосом и способные к автономной репликации. Главным образом плазмиды встречаются у бактерий, а также у некоторых архей и эукариот (грибов и высших растений). Чаще всего плазмиды представляют собой двухцепочечные кольцевые молекулы. Несмотря на способность к размножению, плазмиды, как и вирусы, не рассматриваются в качестве живых организмов. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101640226>

¹⁷³ **Гаметы**, или половые клетки, — репродуктивные клетки, имеющие гаплоидный (одинарный) набор хромосом и участвующие, в частности, в половом размножении. При слиянии двух гамет в половом процессе образуется зигота, развивающаяся в особь (или группу особей) с наследственными признаками обоих родительских организмов, произведших гаметы. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99282880>

¹⁷⁴ **Зигота** (от др.-греч. ζυγώτος — удвоенный) — диплоидная (содержащая полный двойной набор хромосом) клетка, образующаяся в результате оплодотворения (слияния яйцеклетки и сперматозоида). Зигота является тотипотентной клеткой, то есть способной породить любую другую. Термин ввёл немецкий ботаник Э. Страсбургер. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=98531737>

¹⁷⁵ **Конъюгация** у инфузорий — половой процесс инфузорий, сопровождающийся переносом ядер между клетками партнёров при их непосредственном контакте. Наличие такого своеобразного полового процесса является уникальной чертой инфузорий[1]. Половой процесс у инфузорий, в отличие от полового процесса в привычном представлении, не сопровождается образованием гамет, поэтому у них нет и зиготы[2]. Кроме того, конъюгация инфузорий не сопровождается размножением, то есть увеличением числа клеток, поэтому конъюгация у инфузорий является типичным примером полового процесса без размножения[3]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=97246257>

¹⁷⁶ **Дрейф генов** или генетико-автоматические процессы — явление ненаправленного изменения частот аллельных вариантов генов в популяции, обусловленное случайными статистическими причинами. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=87394951>

¹⁷⁷ **Перенос (поток) генов** (англ. gene flow, gene migration) в популяционной генетике — перенос аллелей генов из одной популяции в другую. Миграция в популяцию или из популяции может привести к значительным изменениям в частотах аллелей, так как при этом изменяется пропорция членов популяции, несущих данный аллель. Иммиграция также может привести к появлению новых вариантов генов в стабильный пул генов вида в целом или отдельной популяции. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=90373677>

¹⁷⁸ **Мутация** (лат. mutatio — изменение) — стойкое (то есть такое, которое может быть унаследовано потомками данной клетки или организма) изменение генома. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101861494>

¹⁷⁹ **Колония** (лат. colonia) в биологии — отношение отдельных организмов одного вида, живущих вместе, обычно основанное на взаимной выгоде, например, для защиты или нападения на большую добычу. Некоторые виды (такие как медоносные пчёлы и муравьи) живут исключительно в колониях. Португальский кораблик (*Physalia physalis*) — один из примеров полиповых форм колонии. Колонии из одноклеточных организмов называется колониальным организмом. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=96714324>

¹⁸⁰ **Биоценоз** — это исторически сложившаяся совокупность людей, животных, растений, грибов и микроорганизмов, населяющих относительно однородное жизненное пространство (определённый участок суши или акватории), связанных между собой, а также окружающей их средой. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102578784>

Появление Субъекта резко усилило целевую функцию системы управления. Субъект довел её до системообразующей в структуре управления.

Теперь всё управление в этой клетке стало целевым.

И на место приспособления к внешним изменениям пришло активное противодействие. Клетка стала оказывать противодействие вирусным атакам, формируя свою «базу данных» из «сломанных» вирусных геномов, и тем ограничила повторные нападения одних и тех же вирусов. У клетки на месте первичных *ворсинок*, мы их знаем, как *пили*¹⁸¹, появились *реснички*¹⁸² и *жгутики*¹⁸³ для движения. Теперь клетка смогла уходить из зоны действия опасности.

У неё появилось оружие – *трихоцисты*¹⁸⁴, способные выстреливать в противника:

Трихоцисты у различных видов протистов имеют различную форму, а у одного вида может быть несколько типов трихоцист. Так, для инфузорий характерно наличие веретенообразных трихоцист, представляющих собой удлинённые (от 2 до 6 микрометров) белковые тельца паракристаллической структуры, снабжённые плотным остриём и предназначенные для защиты: при выстреливании они способны вытягиваться в нить с остриём на конце, длина которой составляет от 20 до 60 микрометров. У инфузорий имеются также мукоцисты (протрихоцисты), не имеющие острия и принимающие при выстреливании форму разбухшего студенистого вещества, имеющего сетчатую структуру, рабдоцисты — целиком выталкиваемые наружу палочковидные трихоцисты; ядовитые и предназначенные исключительно для нападения токсицисты, состоящие из длинной капсулы с прямой трубкой, которая ввёрнута внутрь и при атаке, выстреливая, выворачивается наружу; мелкие экструсомы на концах цупалец под названием гаптоцисты, которые состоят из короткой трубки и ампулы; книдоцисты (ранее назывались стрекательными капсулами) — трихоцисты с закрученной внутри трубчатой нитью, имеющие сферическую или овальную форму и выворачивающиеся при раздражении. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=78325653>

Всё это изменило случайный характер эволюционного развития на целенаправленный. Способ реализации остался тот же, а вот направленность и результативность резко изменились.

Теперь в эволюционном развитии более успешно продолжать свое существование стали наиболее развитые Субъекты. Это и изменило весь ход дальнейшего эволюционного процесса. Появилось новое направление *субъектного развития*.

Об эволюции и её направлении.

В части небиологического развития моя позиция здесь уже сформирована на основе, как классического философского, так и современного синергетического понимания.

Но вот моё понимание *биологической эволюции* и её синергетическая интерпретация не совпадают. И вопрос здесь совсем не в том, что это лишь методологические *философские категории*, не более. Расхождения более глобальные.

¹⁸¹ **Пили, или фимбрии, или ворсинки**[1] — нитевидные белковые структуры, расположенные на поверхности клеток многих бактерий. Размер пилей варьирует от долей мкм до более чем 20 мкм в длину и 2—11 нм в диаметре. Пили участвуют в передаче генетического материала между бактериальными клетками (конъюгация), прикреплении бактерий к субстрату и другим клеткам, отвечают за адаптацию организмов, служат местами прикрепления многих бактериофагов. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101640222>

¹⁸² **Реснички (цилии)** — органеллы, представляющие собой тонкие (диаметром 0,1—0,6 мкм) волосковидные структуры на поверхности эукариотических клеток. Длина их может составлять от 3—15 мкм до 2 мм (реснички гребных пластинок гребневиков). Могут быть подвижны или нет: неподвижные реснички играют роль рецепторов. Характерны для инфузорий. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=73180642>

¹⁸³ **Жгутик** (англ. Flagellum) — поверхностная структура, присутствующая у многих прокариотических (бактерий и архей) и эукариотических клеток и служащая для их движения в жидкой среде или по поверхности твёрдых сред. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103472130>

¹⁸⁴ **Трихоцисты** — цитоплазматические органеллы, встречающиеся у некоторых протистов (инфузории-парамеции, книдоспоридии) и служащие им как органы защиты или нападения, способные «выстреливать» при механическом или химическом раздражении. Трихоцисты расположены в цитоплазме перпендикулярно поверхности тела и, как правило, имеют вид маленьких веретенообразных палочек, которые при действии механических, химических или электрических раздражителей выбрасываются наружу и принимают форму длинных нитей. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=78325653>

Эволюционной теории Ламарка¹⁸⁵, и теории естественного отбора Дарвина¹⁸⁶ когда-то противостояла катастрофическая теория развития Кювье¹⁸⁷, отрицающая постепенное развитие. Эта теория утверждает, что катастрофические (революционные) преобразования мира являются основой развития. Сегодня та теория ушла в историю, а «катастрофы» остались. Как «революции», составные части синтетической теории эволюции¹⁸⁸.

Когда-то синергетика отметила, что источниками развития является случайность, необратимость и неустойчивость. Далее добавим, случайность, в свою очередь, это и событие, отмечающее начало какого-то изменения, которое происходит от энергетических флуктуаций относительного хаоса нашей вселенной. Ну, если в локальном представлении, то вокруг нас.

Таков общий порядок вещей,... где каждый материальный объект вселенной в этом глобальном процессе старается продлить свое существование усиливая внутренние энергетические связи и ослабляя внешние. Это наиболее устойчивое состояние существования материального объекта мы знаем, как *состояние минимального уровня энергии*¹⁸⁹. И только постоянная подкачка внешней энергии, в том числе и в виде случайных флуктуаций хаоса, вынуждает материальный объект видоизменяться, как-то эволюционировать и через «катастрофы» переходить на другие качественные уровни существования.

Если переходить на философские термины и понятия, то в глобальной оценке именно случайные флуктуации хаоса становятся основой всех происходящих изменений.

Читаем на эту тему:

Система с большим числом взаимодействующих элементов естественным образом эволюционирует к критическому состоянию, в котором малое событие может привести к катастрофе. Хотя в составных системах происходит больше незначительных событий, чем катастроф, цепные реакции всех масштабов являются неотъемлемой частью динамики. Как следует из теории критичности¹⁹⁰, малые события вызывает тот же механизм, что и крупные. Более того,

¹⁸⁵ **Ж. Б. Ламарк** (1744-1829) создал первую целостную эволюционную теорию. Он определил предпосылки эволюции (наследственность и изменчивость) и указал ее направление (усложнение организации).

<http://shpargalka.kz/biologiya/evolyutsionnaya-teoriya-lamarka>

¹⁸⁶ **Чарльз Дарвин** в своем основном труде «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859) обобщил эмпирический материал современной ему биологии и селекционной практики,... В книге «Изменение домашних животных и культурных растений» (т. 1-2, 1868) он изложил дополнительный фактический материал к основному труду, а в книге «Происхождение человека и половой отбор» (1871) выдвинул гипотезу происхождения человека от обезьяноподобного предка. В основе теории Дарвина - свойство организмов повторять в черед поколений сходные типы обмена веществ и индивидуального развития в целом - свойство наследственности. Наследственность вместе с изменчивостью обеспечивает постоянство и многообразие форм жизни и лежит в основе эволюции живой природы. Одно из основных понятий своей теории эволюции - понятие «борьба за существование» - Дарвин употреблял для обозначения отношений между организмами, а также отношений между организмами и абиотическими условиями, приводящих к гибели менее приспособленных и выживанию более приспособленных особей. <https://students-library.com/library/read/51872-evolucionnaa-teoria-estestvennogo-otbora-c-darvin-a-uolles>

¹⁸⁷ **Жорж Кювье**, живший на рубеже XVIII–XIX веков, создал для палеонтологии принцип «корреляции органов», благодаря которому стала возможной реконструкция строения многих вымерших животных. На основании своих исследований видный ученый разработал свою теорию, касающуюся смены ископаемых фаун, так называемую теорию катастроф. Кювье не признавал принцип постепенной изменяемости видов Ламарка и был убежден, что эволюция — не замедленный, а скачкообразный процесс, связанный с грандиозными природными катастрофами. Кювье считал: после катастрофических событий, уничтоживших животных, возникали новые виды, но проходило время, и снова происходила катастрофа, приводившая к вымиранию живых организмов, но природа возрождала жизнь, и появлялись хорошо приспособленные к новым условиям окружающей среды виды, затем снова погибавшие во время страшной катастрофы. <https://info.wikireading.ru/106799>

¹⁸⁸ **Синтетическая теория эволюции** (также современный эволюционный синтез, англ. modern synthesis или neo-Darwinian synthesis) — современная эволюционная теория, которая является синтезом различных дисциплин, прежде всего, генетики и дарвинизма. Синтетическая теория эволюции также опирается на палеонтологию, систематику, молекулярную биологию и другие дисциплины. Термин «синтетическая теория эволюции» восходит к книге Джулиана Хаксли «Evolution: The Modern Synthesis» (1942). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102067616>

¹⁸⁹ Принцип минимума (экономии) энергии. Связанные состояния <https://studfiles.net/preview/2474966/page:3/>

¹⁹⁰ **Самоорганизованная критичность** (СОК) — свойство динамических систем, которые имеют точки бифуркации. Поведение в окрестности точки характеризуется тем, что при малом возмущении система может пройти точку бифуркации, тем самым полностью изменив свою модель поведения. Классическими примерами самоорганизованной критичности является фазовый переход или модель песчаной кучи. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=93238708>

составные части системы никогда не достигают равновесия, а вместо этого эволюционируют от одного метастабильного состояния к другому.

Концепция самоорганизованной критичности предполагает, что глобальные характеристики, такие как относительное число больших и малых событий, не зависят от микроскопических механизмов. Именно поэтому глобальные характеристики системы нельзя понять, анализируя ее части по отдельности. <http://cplire.ru/rus/InformChaosLab/chaoscomputerra/Dmitriev.html>

И тут «система с большим числом взаимодействующих элементов естественным образом эволюционирует к критическому состоянию ...», далее - «... составные части системы никогда не достигают равновесия, а вместо этого эволюционируют от одного метастабильного состояния к другому». При этом «потоки траекторий «сваливаются» в некоторые ограниченные области, тем самым выделяя в пространстве морфологических признаков островки структурно устойчивых видов»... Аттракторы.

Мы так же знаем, что:

... в процессе эволюции в пространстве морфологических признаков могут быть реализованы не все комбинации, а только некоторое избранное множество "аттракторов". То есть трудно ожидать, что любые уродства возможны. Кроме того, такой механизм значительно ускоряет процесс эволюции. Он резко сужает множество допустимых траекторий движения и, тем самым, необходимое число "итераций" для появления того или иного биологического вида. Здесь уместна аналогия между скоростью сходимости случайного и градиентного методов поиска экстремума: в первом случае поиск ведется по всей области изменения переменных, а во втором - только вдоль определенной траектории.

С точки зрения биологии, не так важно, какие типы аттракторов в пространстве морфологических возможностей реализуются. Важно, что потоки траекторий "сваливаются" в некоторые ограниченные области, тем самым выделяя в пространстве морфологических признаков островки структурно устойчивых видов. А сами аттракторы могут быть стоками, циклами, странными аттракторами и т. д.

<http://cplire.ru/rus/InformChaosLab/chaoscomputerra/Dmitriev.html>

Мы уже говорили об этом неоднократно.

Так влияют естественные ограничения действующего хаоса, в том числе и внутреннего хаоса биологического объекта. При этом не так важно, какие аттракторы реализуются. Нам остается только вспомнить рис.3. «Щели» с переходами, а переходы и есть аттракторы, прекрасный наглядный пример для только что прочитанного...

В синергетике для любой сложной физической системы существование складывается из появления случайных преобразований и движения от одного «порядка» к другому, через периоды «хаоса» по ограниченным траекториям.

Но, к биологической эволюции¹⁹¹ это понимание прямого отношения не имеет.

И как показало время, отнесение биологических клеток к синергетическим системам более затормозило их реальное изучение как живых организмов, чем привело к ускорению исследований. Потому, что все процессы, происходящие в клетке, стали рассматриваться только с синергетических позиций энергетических взаимодействий. Это практически уничтожило различия в понимании внутриклеточного саморегулирования и самоуправления.

На самом же деле эти процессы идут в разные стороны.

Саморегулирование, действительно ведет сложную систему, охваченную обратными связями к стабилизации в состоянии минимальной энергии покоя. А вот связи управления, наоборот, уводят общее состояние системы в сторону от стабилизации, но и не ведут систему к какому-то новому состоянию, то ли «хаоса», то ли «порядка», как это делают связи синергетической самоорганизации (по Пригожину).

¹⁹¹ **Биологическая эволюция** (от лат. *evolutio* — «развёртывание») — естественный процесс развития живой природы, сопровождающийся изменением генетического состава популяций, формированием адаптаций, видообразованием и вымиранием видов, преобразованием экосистем и биосферы в целом.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=101864463>

Уже по этой причине синергетический подход к биологической клетке не может быть признан единственно верным. Очевидны различия в понимании характера синергетических взаимодействий биологической клетки с хаосом и случайностью...

Теперь немного о направлении эволюции...

Процесс эволюционного развития входит в организационную систему поддержания стабильности существования самостоятельного биологического объекта.

Но, почему развитие идет при постоянном усложнении структуры любого такого биологического объекта?

Мы же знаем, что у развития два направления – *прогресс*¹⁹² и *регресс*¹⁹³. И вроде бы они равноправны в своей реализации.

Почему же эволюционное развитие чаще выбирает прогресс?

Прогрессивное развитие предполагает увеличение как внутренней сложности, так и внутреннего искусственного хаоса, как разнообразия, что создает дополнительные возможности расширения способов поддержания длительного существования при изменении условий множественности и внешнего разнообразия.

Регрессивный путь, наоборот, ведет к упрощению внутренней структуры объекта, уменьшению внутреннего искусственного хаоса и разнообразия... И как следствие, сокращает возможности поддержания существования. В этом объективная причина установления прогрессивного пути эволюционного развития как основного.

В чем же проявляется прогрессивный путь эволюционного развития?

В создаваемом разнообразии уровней сложности. Как внутренних, так и внешних:

- *Появление связей саморегулирования, затем функции управления, а потом и Субъекта в процессе усложнения структуры биологического объекта.*
- *Появление разных стадий развития клеток от архей до эукариот.*
- *Создание разнообразия множеств как условия «борьбы за существование».*

При этом стимулирующим фактором эволюционного развития стала случайность, как разнообразие изменений внешних и внутренних условий существования самоуправляемых биологических объектов. Такие изменения отражаются в чувствительном внутреннем искусственном хаосе, как внутренние изменения, требующие ответного реагирования.

И множество самоуправляемых биологических объектов начинает реагировать на эти изменения *естественным отбором* тех объектов, чьи структуры оказались способными удержать стабильность существования в изменившихся условиях.

А остальные... прекратили свое существование.

Да, так и идет эволюция... в общем случае.

Оценим сказанное...

Сейчас нас интересуют только самоуправляемые биологические объекты и их эволюция. Для таких объектов случайность не отменяет принципа причинности, но... сдвигает его с первой ступени пьедестала глобальности действия на вторую, а на первой теперь располагается случайность... и искусственный хаос.

И вот этого уже не изменить.

¹⁹² **Прогресс** (лат. progressus — движение вперед, успех) — направление развития от низшего к высшему, поступательное движение вперед, повышение уровня организации, усложнение способа организации, характеризуется увеличением внутренних связей. Противоположность — регресс. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101224974>

¹⁹³ **Регресс** (от лат. regressus — возвращение, обратное движение) — многозначный термин. 1) тип общественного развития, переход от более высоких форм к более низким, понижение уровня организации, упрощение способа организации, характеризуется уменьшением внутренних связей; противоположность *прогрессу*. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102971182>

Ведь в конечном итоге, только *искусственный хаос, обладающий свойством подвижности и чувствительности стал основой изменчивости самоуправляемых биологических объектов. Только вместе с хаосом в таком биологическом объекте появилась возможность видоизменяться и... двигаться.*

Мы явно недооцениваем роль искусственного хаоса в нашем существовании. Потому, что, в отличии от всех остальных материальных объектов вселенной...

В самоуправляемом биологическом объекте появилось взаимодействие двух хаосов. Относительно действующего хаоса и искусственного хаоса, технологически созданного в виде контролируемого разнообразия для работы случайностей в направлении развития. Наличие собственного искусственного хаоса в объеме таких биологических объектов позволяет решать две взаимно противоположных задачи - ограничивать хаос и... поддерживать его. Это является их глобальным отличием от всех прочих материальных объектов нашей Вселенной.

И вот главное...

Поток случайностей создает изменения. Действует он и на искусственный хаос самоуправляемого биологического объекта. Искусственный хаос, это постоянная готовность к изменениям. В свою очередь искусственный хаос объекта создает изменения, определяющие направление развития этого объекта.

Процесс поддерживается созданием и поддержанием необходимого разнообразия всех составных элементов искусственного хаоса. Уровень разнообразия искусственного хаоса, создающий необходимую подвижность и чувствительность к изменениям саморегулируемой, контролирующей и управляющей систем биологического объекта, не должен выходить за рамки управляемости, иначе это грозит прекращения существования. Для этого в клетке существуют специальные механизмы ограничения и регулирования такого разнообразия¹⁹⁴.

Это позволяет клеточным организмам не только поддерживать средний уровень чувствительности к изменчивости в пределах, обеспечивающих длительное существование, но и регулировать разнообразие искусственного хаоса в следующих поколениях.

Задача поддержания достаточного уровня разнообразия очень важна для самоуправляемого биологического объекта. Этим определяется устойчивость длительного продолжения существования.

Работа в режиме «как попало» оказывается ключом к длительному существованию...

Но, *глобальная задача поддержания необходимой сложности организации структуры самостоятельного биологического объекта и разнообразия его искусственного хаоса неминуемо вступает в противоречие с задачами обеспечения сохранения существования.*

Любой самостоятельный биологический объект должен иметь возможность быстрой и эффективной защиты своего существования,... и в то же время в нём работают механизмы создания и поддержания искусственного хаоса для продолжения длительного существования не только этого объекта, но и его потомков в обозримом будущем.

По этой причине...

Клетки вынуждены совмещать простые и эффективные способы регистрации изменений, быстрой адаптации к происходящим изменениям, постоянной коррекции регулирования и управления, с... низким уровнем надежности своих технологий массового копирования, для поддержания внутреннего хаоса на достаточном уровне разнообразия.

¹⁹⁴ С. Г. ИНГЕ-ВЕЧТОМОВ Трансляция как способ существования живых систем, или в чем смысл «бессмысленных» кодонов. <https://www.examen.ru/add/manual/school-subjects/natural-sciences/genetics/stati-2201/translyacziya-kak-sposob-sushhestvovaniya-zhivyix-sistem-ili-v-chem-smysl-bessmyslennyix-kodonov/#hcq=rXdoNjr>

Если для относительно простых саморегулирующихся объектов, как протоклетки, вирусы и археи, такие противоречивые выполняемые задачи поддержания существования сводятся только к задачам удержания саморегулирования в контролируемых пределах, то для остальных, более сложных клеточных организмов, имеющих уже и какие-то системы клеточного управления разных уровней централизации, возникает очень сложная задача их совмещения.

Отчасти, решению этой сложной задачи помогают принципы проводимого клеткой технологического развития:

- *Ничего не уничтожается до конца. Все изменения накладываются поверх существующих технологий и технических решений.*
- *В организме свои функции все органы выполняют в режиме технологической конкуренции с другими органами.*
- *Все обособленные органы единого клеточного организма развивают свои системы саморегулирования и самоуправления под контролем локальной машины управления. Только такой уровень самостоятельности позволяет органу поддерживать технологическую конкуренцию за выполнение функций организма.*
- *Внутреннюю конкуренцию в клеточном организме создал симбиогенез¹⁹⁵. Захват митохондрий, пластид, гидрогеносом... и их использование внутри организма потребовало и создания условий поддержания их существования, включая и борьбу за существование.*

Таким образом...

Новые технологии начинают работать не останавливая работу старых. Новые каналы связей устанавливаются поверх всех существующих и с новыми сигналами, отличными от остальных. Новые органы начинают функционировать в условиях работы всех существующих и конкурируют с ними в выполнении какой-то функции, постепенно вытесняя конкурентов. Потом и вытесняемый орган вынужден точно также «искать себе работу» в составе организма, отбирая исполнения каких-то функций у других органов.

Постоянная глобальная конкуренция всех органов за выполнение необходимых функций создает высокую адаптацию всего организма к изменению как внешних, так и внутренних условий существования.

А основа этого - внутренний хаос и технологическое разнообразие, создающие высокую чувствительность к действию случайности и быструю адаптацию к их изменениям, как реакцию в виде технологической конкурентности и изменчивости всех частей единого клеточного организма. В этом видится основа всего процесса эволюции.

Но на этапе появления Субъекта в машине управления клетки, на первое место в эволюционном развитии выходит целевая функция достижения результата. Субъект начинает противодействовать случайности, наперекор ей продолжая свое существование.

И мы снова говорим о появлении в общем процессе эволюции направления субъектного развития.

¹⁹⁵ **Теория симбиогенеза** (симбиотическая теория, эндосимбиотическая теория, теория эндосимбиоза) объясняет механизм возникновения некоторых органоидов эукариотической клетки — митохондрий, гидрогеносом и пластид.

В условиях неопределенности...

Да, неопределенность возникает в процессе прогнозирования результата... достижения цели. В общем случае, это еще не является обоснованием появления Субъекта, пока это только констатация появления *целевой функции*, пусть и у автомата.

Например, даже у простейшего робота может быть запрограммирована целевая функция, как поиск подходящего источника энергии для зарядки своих аккумуляторов, если вдруг запас энергии в них упал ниже допустимого уровня. Тогда, при разряде аккумуляторов робот начнет выполнять эту целевую функцию – искать источник энергии для подзарядки. По набору каких-то определяющих свойств. И когда-нибудь, если хватит запаса оставшейся энергии, робот задачу выполнит. Цель будет достигнута и он пополнит свой запас энергии.

А если запаса не хватит?

Значит, цель достигнута не будет.

Вот эта возможность отрицательного результата и вводит неопределенность в процесс достижения цели.

Но ведь такой робот явно не дотягивает до уровня *субъекта*¹⁹⁶, активного *индивида*¹⁹⁷, познающего мир. Тем не менее, неопределенность появляется вместе с целевой функцией у любого автомата, это факт. И то, что *до этого момента, для любого автомата, даже биологической клетки, не достигшей уровня целевых решений понятие неопределенности не существует*, это тоже надо признать обоснованным фактом.

Целевая функция [21] возникает вместе с первыми управляющими связями в биологическом объекте. Она постепенно развивается вместе с развитием алгоритмической, а потом и модельной системы управления в одну из основных функций поддержания существования.

Параллельно с развитием целевой функции развиваются и методы достижения цели. Но тут выбор пока очень ограничен. Чаще всего клетка применяет уже когда-то зафиксированный как отработанный алгоритм или модель решения, дающие хоть какую-то возможность получить достижение цели на основе прошлого опыта. Если опыта нет, то... есть случайный выбор, когда достижение цели никак не гарантировано, но другого варианта её достижения нет.

Здесь мы отметим *отсутствие неопределенности в выборе* варианта достижения цели у биологического автомата. Простой автомат, работающий на основе начальных управляющих связей начинает исполнение *любого* выбранного варианта сразу после фиксации результата выбора. Даже у сложного автомата такой процесс достижения цели остается *на уровне безразличности выбора*. Ему все равно, что он выбирает и как дальше действует. Это не входит в задачи автомата.

Ситуация резко меняется, когда самоуправляемый автомат переходит на уровень управления субъекта. Хотя бы на уровень «ограниченно живой». Когда алгоритмический и простой модельный способ достижения цели меняется на сложные модели, включая анализ и прогноз. Здесь оказывается, что выбор, это одна модель, а исполнение решения – другая.

Между ними появляется четкая зона перехода, от моделирования и прогнозирования к исполнению найденного в результате этого варианта достижения цели. Надо закончить одну часть работы, и... поменять модель... организации выполнения задачи. С внутренней, ограниченной только внутренним машинным пространством, на внешнюю, включающую уже весь объем биологического организма. Такой переход не может быть простым.

Он стал отдельной задачей – *процессом принятия управляющего решения*.

¹⁹⁶ **Субъект** (лат. subjectum «лежащее внизу; находящееся в основе») — носитель деятельности, сознания и познания[1]; индивид, познающий внешний мир (объект) и воздействующий на него в своей практической деятельности; <https://ru.wikipedia.org/?oldid=98653845>

¹⁹⁷ **Индивид** (лат. individuum «неделимый») — отдельный организм, с присущей ему автономией, в частности человек как единичный представитель человеческого рода[1]. Индивидом рождаются. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103514098>

Мы его сейчас знаем, как *управленческое решение*¹⁹⁸. Но смысл остался тот же. На внутреннем уровне анализ моделей и выбор варианта закончен, система управления передает этот результат на другой уровень, внешний. Для исполнения.

Принятие управляющего решения отсекает путь назад, к пересмотру выбора.

Осталось только исполнять. Теперь команды будут исполняться не в модельном пространстве машины, а в реальном объеме всего организма.

Здесь отметим, во всех случаях выбор, пусть и случайного варианта достижения цели, принимается с какой-то оценкой достижения цели. Но что бы не отражала оценка, для субъекта любой вариант реально имеет в результате всегда... *неопределенность*.

С разной степенью достоверности достижения результата.

У субъекта появилось конкретное понимание невозможности гарантированного результата при постоянном действии потока случайностей.

Повторим, *возникло это понятие только на уровне субъекта*.

Потому, пока просматривается два основных периода существования самоуправляемых биологических объектов в условиях неопределенности:

- *Досубъектный уровень развития биологических объектов.*
- *Субъектный уровень развития клеток и многоклеточных организмов. Когда субъект уже не только наблюдатель, это активный исполнитель целевых действий в условиях с неясным результатом, той самой неопределенности.*

Но в реальности, это не совсем так.

Досубъектное развитие биологических объектов.

Этот период существования самоуправляемых биологических объектов можно классифицировать как период *нефиксируемой неопределенности*. Потому, что нечем было фиксировать, да и некому. Любой биологический объект этого периода еще не обладал даже задатками какого-то анализа.

Когда-то первые клетки вышли в своем развитии на уровень биологических автоматов. Сначала совсем простых, потом всё более сложных. Вот где-то на этом уровне в таком сложном биологическом автомате появились управляющие связи, которые заставляли отдельные органы простейших клеток не подчиняться системам саморегулирования, тянущим весь клеточный организм в состояние покоя и минимальной энергии, а вели в другую сторону. В сторону исполнения какого действия, в котором нуждалась эта новая связь.

Но именно появление функции управления и привело к появлению хаоса в системе саморегулирования. Связи управления сдвигали диапазон работы системы в сторону от стабильного состояния с минимальной энергией. Это потребовало постоянной работы регулирующих систем в авральном режиме. В клетке наступило двоевластие.

Саморегулирование вступило в конфликт с управлением.

Но ситуация быстро разрешилась... победой управления. Потому, что создавать возмущение в системе оказалось проще, чем его гасить. Тем более, что поводов для возбуждения, и без управления, было предостаточно. Управление быстро стало основной системой, как создающей возбуждения, так и помогающей их подавлять, если они не создавались управлением.

В свою очередь, появление хаоса в регулировании расширило диапазон поддержания стабильности сложной биологической системы и создало основу для продления существования в условиях неопределенности. Такой самостоятельный биологический объект, как развивающаяся клетка, уже в какой-то мере оказался подготовлен к некоторым внешним и

¹⁹⁸ **Управленческое решение** - Логико-мыслительный, эмоционально-психологический процесс. Волевой процесс, завершаемый конечным актом. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102830070>

внутренним изменениям, что позволило ей продолжить существование там, где другие биологические объекты его прекращали.

Да, это *естественный отбор*. Ещё доадаптивный. Прежде всего потому, что механизма адаптации еще не существовало. Он только появлялся.

В развивающейся самоуправляемой клетке период адаптации начался вместе с появлением *адаптивного управления* [6], а продолжался до появления *агрегированного управления* и соответствующей *машины управления клетки* [9]. Этот период включает в себя и время начала формирования функции обмена *техническими вирусами*. Всё это время клетка развивается в условиях... *отсутствия неопределенности*, как понятия. Идет процесс случайного движения в развитии «во все стороны» до появления «островка стабильности», аттрактора, локализирующего очередной участок эволюционного развития на определенной траектории. До критического изменения, характеризуемого как «катастрофа», с глобальными перестройками всей структуры биологического объекта.

Далее включается процесс саморегулирования на основе *ООС*¹⁹⁹, самоуспокоения, самостабилизации и возможной самоорганизации на новом уровне системности.

Естественный отбор пока имеет лишь начальную приспособительную составляющую.

Продолжают существование лишь те биологические клетки, которые быстро проходят периоды нестабильности от одного «островка стабильности» до другого «на краю существования».

Но это в общем, а как это было?

Функциональное управление.

В объеме пространства биологического автомата, каким была первая протоклетка, пока господствует функциональное управление, выполняемое функциональными автоматами, которых в клетке оказалось великое множество. Все они исполняли свою автоматическую функцию... И при этом не обращали внимания на то, как исполняются функции другими автоматами. В клетке образовался настоящий искусственный хаос.

Здесь сделаем небольшое отступление.

Сегодня ученые очень много говорят о *молекулярных машинах*²⁰⁰. Но это немного другое направление понимания. На уровне машинного исполнения автоматического действия молекулярная машина не отличается от функционального автомата. Различия начинаются дальше, на уровне сложных автоматов, охваченных разнообразными положительными и отрицательными связями саморегулирования.

Такой функциональный автомат уже имеет в своей структуре множество молекулярных машин и занимает определенное положение в составе клетки. Он начинает самостоятельно выполнять вложенную в него функцию, отдельный собственный комплекс действий, определенную технологическую задачу в общей системе поддержания существования. По этой причине понятие молекулярные машины здесь уже не применяется.

Теперь вернемся к основной теме.

Постепенно в клетке, как сложном самоуправляемом объекте, стало много самых разных *управляющих* связей. Но это же, как раз те *условные связи*, которые тормозят работу одних автоматов, если начинают работать другие,... или наоборот, ускоряют. Клеточный организм весь оказался под таким локальным перекрестным хаотическим управлением.

¹⁹⁹ **Отрицательная обратная связь** (ООС) — вид обратной связи, при котором изменение выходного сигнала системы приводит к такому изменению входного сигнала, которое противодействует первоначальному изменению. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=92961258>

²⁰⁰ **Молекулярная машина** — отдельная молекула или молекулярный комплекс, которая способна осуществлять квазимеханические движения, направленные на совершение полезной работы. Такой термин обычно применяется к молекулам, которые в той или иной мере имитируют работу макромашин. Название широко распространено в нанотехнологии, в которой с целью создания наноассемблера был предложен целый ряд сложных молекулярных машин[1]. В общем случае молекулярные машины можно разделить на две большие категории: искусственные и биологические. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101001360>

В какой-то момент эти первичные управляющие связи образовали некий круг взаимозависимостей, как новый уровень самоорганизации на основе сдержек и противовесов. Вроде бы теперь это уровень саморегулирования, но иногда какая-то условная связь сдвигает работу какого-то органа клетки от стабильности в сторону форсированного выполнения только нескольких функций, которые более всего влияют на эту условную связь, управляющую сейчас на этом уровне саморегулирования.

В то же время в разных частях клетки росли и стабилизировались обособленные функциональные автоматы, машины управления, сосредоточенные на перекрестках каналов таких новых связей между разными функциональными автоматами в обособленных зонах своего влияния - органах клетки. Постепенно они превратились в главную управляющую часть клеточного организма. Эти локальные машины управления начали формировать свой формат решения задачи достижения цели. Для части организма - органа.

Так наступил период кустового самоуправления и появление функций организма, как комплекса исполнения определенных действий для решения какой-то локальной задачи... управления. Это означает, что клетка достигла *агрегирования*²⁰¹ функций на локальном уровне.

Алгоритмическое управление.

Где-то в этот период в клетке и появилась *функция достижения цели*, как обобщение выполнения всех локальных задач этого уровня. Это когда в систему связей между локальными машинами управления попадает сигнал от какого-то органа, требующий что-то, необходимое для его существования. Сигнал не исчезает до появления этого продукта, требуя исполнения поставленной задачи, независимо от любых других задач клеточного организма. И когда-то такая задача всё равно исполняется...

Так появилось понятие «цель» и появилась функция её достижения.

И жесткое правило – *достижение цели отменить невозможно. Только достигать*. Такой абсолютизм в условиях постоянного давления потока случайностей заставил как-то решать эту задачу...

Первое решение задачи достижения цели было стандартным для клетки... - копирование условий задачи в решение. Первым таким форматом решения задачи достижения цели видимо стал уже давно известный *алгоритм* - типичный набор действий системы управления для достижения той или иной, ранее уже возникавшей цели системы. *Шаблон*, если хотите.

Это именно тот формат, который клетка уже массово применяла во всех своих технологических процессах поддержания существования. *Копирование*. В данном случае с шаблона. Другого варианта клетка применить и не могла.

Если в достижение цели вмешивается случайность в виде какого-то разнообразия препятствий, то и решение должно быть аналогичным - случайным. Потому, что другого достижения цели в этих условиях получить невозможно.

И в арсенале решений появился... *выбор*²⁰². Пока случайный и безразличный.

Как это работает?

Первый же случайный, но успешный набор действий занимал место главного и начинал повторяться в любых ситуациях. Если он оказывался неудачным, снова – случайный выбор. Если новый набор действий достигал цели, то теперь он – главный. Если потом снова неудачи, то и... новый выбор. Теперь уже можно выбирать из существующих алгоритмов, без случайных наборов действий. Но иногда, случайно, выбор из алгоритмов, потом так же случайно, уже из их составляющих...

Как совместить эти выборы?

²⁰¹ **Агрегирование** в общем смысле — это объединение нескольких элементов в единое целое. Результат агрегирования называют агрегатом. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/478153>

²⁰² **Выбор** — принятие кем-либо одного решения из имеющегося множества вариантов. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101891717>

С одной стороны, каждый такой случайный выбор, лишь этап в цепи действий по достижению поставленной цели. Один из многих. Достижение цели никто не гарантирует, когда она будет достигнута - неизвестно, но достигать её необходимо для продолжения существования. Так возникает *нефиксируемая неопределенность* в достижении цели.

А с другой стороны, любой выбор становится какой-то ступенькой в движении к цели. Не получится этот результат выбора, выберем другой путь.

На неопределенность результата клетка отвечает случайностью и безразличностью выбора решения.

Другого пути пока и нет.

Путь уточнения действий понятен нам, но вот клетке он еще неизвестен. Она запуталась... в образовавшемся разнообразии, теперь не только готовых алгоритмов, но и их частей.

Что делать?

Исходное множество путей и возможностей их реализации для достижения цели стали основой построения других форматов управления в условиях *неопределенности*.

Появление машины управления клетки.

В условиях неопределенности для решения задач достижения цели для всего организма потребовалось и сосредоточение функции управления на этом уровне. В какой-то момент в клетке сформировалась первая *машина управления клетки*, быстро охватив своими связями управления все локальные машины управления. *Агрегирование* всех функций управления перешло на новый уровень – *централизованное управление*²⁰³.

Процесс решения задачи достижения цели быстро был перенесен на новый уровень управления, оставив на локальных уровнях только простые шаблонные решения. Это сразу стабилизировало работу всех основных органов клетки, но сильно усложнило работу главной машины управления.

В техническом плане этот уровень развития клетки позволил решить задачу создания системы регистраторов изменения реальности на уровне клетки - *клеточных рецепторов*²⁰⁴. Теперь первичная информация о состоянии как отдельных органов, так и всего объема клеточного пространства стекалась непосредственно в машину управления клетки, минуя локальные центры управления.

Одним из таких регистраторов внешней реальности стали, сначала *ворсинки*, а потом *реснички*, контролирующие приближение посторонних объектов к внешней оболочке. Чуть позже реснички получили простейшие белковые «мышцы», те самые *молекулярные машины*, сократительные молекулы, позволившие сдвинуться клетке с места.

С этого момента функции машины управления очень усложнились. Различие сложности задач управления для отдельных органов клетки и задач, решаемых на глобальном клеточном уровне стало очевидным.

У машину управления появились новые задачи, теперь и управления движением.

Потребовался новый уровень управления.

²⁰³ **централизованное управление** - Организационная структура, в которой высшее руководство держит в своих руках значительную часть контроля (зачастую - оперативного) за функционированием и политикой четко разграниченных видов деятельности или операций. При централизованном управлении центры ответственности нижних уровней имеют минимальную свободу для принятия решений. https://technical_translator_dictionary.academic.ru/267357/

²⁰⁴ **Клеточный рецептор** — молекула (обычно белок или гликопротеид) на поверхности клетки, клеточных органелл или растворенная в цитоплазме. Специфично реагирует изменением своей пространственной конфигурации на присоединение к ней молекулы определённого химического вещества, передающего внешний регуляторный сигнал и, в свою очередь, передает этот сигнал внутрь клетки или клеточной органеллы, нередко при помощи так называемых вторичных посредников или трансмембранных ионных токов. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102366185>

Модельное управление.

С появлением машины управления клетки формат решения изменился. Теперь это уровень *модельного управления*. *Модель*²⁰⁵ состоит из множества шаблонов, потому, что здесь мерками одного шаблона уже ничего не решить. Это шаблонное множество алгоритмов для разных органов клетки, как-то синхронизированных во времени и нацеленных на решение одной задачи на новом уровне поиска решения - *моделирования*²⁰⁶.

На этом этапе развития клетки развили межклеточный обмен функциональными автоматами [3], переросший в обмен техническими вирусами [4]. Это позволило скоординировать уровень развития в популяции и обмен новинками управления для массового применения.

Да, технический вирус, это конечно же и модель, отражающая какую-то задачу и исполнительный алгоритм её решения. Потом такой формат материализации алгоритма клетка применила, как новый формат сигнала между собственными органами на новом уровне управления.

Исполнение задачи по модели можно корректировать по мере движения к цели в зависимости от возникающих препятствий. Конечно локальная машина управления стала пользоваться этой возможностью. Постепенно модель стала очень сложной и перестала быть повторяемым решением.

Кризис управления стал очевидным.

Появление субъекта. Начало прогнозирования.

Когда агрегирование, как уровень развития клеток достигает своего предела, в машине управления появляется новая надстройка Субъект.

Субъект создает свой новый глобальный уровень *директивного, информационного управления*²⁰⁷. Это развитие *целевой функции управления*²⁰⁸ на новом уровне моделирования и анализа возможности достижения цели.

Безразличность выбора уже в прошлом. Теперь выбор должен быть обоснован... каким-то приближением к цели в результате выбранного варианта.

Анализ возможностей теперь идет на уровне *прогнозов*. *Прогноз*²⁰⁹ представляет собой сложное соединение моделей с общим направлением на достижение цели. После окончания такого прогнозного моделирования начинается практическое достижение цели.

Здесь *неопределенность* уже выступает как оценочная характеристика *прогноза* исполнения целевой задачи достижения нужного результата.

С какой достоверностью?

Не знаю, но...

²⁰⁵ **МОДЕЛЬ** [дэ], модели, жен. (франц. modele). 1. Образец, образцовый экземпляр какого-нибудь изделия (спец.) б. ...схема для пояснения какого-нибудь физического явления или процесса (научн.). <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ushakov/862018>

²⁰⁶ **Моделирование** — исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/2206>

²⁰⁷ **ДИРЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ** (от франц. directive - направлять) методы, основанные на том, что субъект управления, управляющий орган вырабатывает директивы, команды, распоряжения, подлежащие неукоснительному исполнению со стороны объекта управления, подчиненных субъекту лиц. https://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/5242

²⁰⁸ **Целевая функция управления** - это концепция достижения в процессе управления одной из частных целей, входящих в вектор целей. Целевая функция управления является фрагментом полной функции управления, целевая функция управления наполняет конкретным управленческим содержанием все либо часть её этапов. http://wiki.kob.su/целевая_функция_управления

²⁰⁹ **Прогноз** (от греч. πρόγνωση «предвидение, предсказание») — это научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем и (или) об альтернативных путях и сроках их осуществления[1]. В узком смысле, это вероятностное суждение о будущем состоянии объекта исследования. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102086044>

При этом решение задачи управления разделилось на два четких этапа. Этап моделирования достижения цели в машинном пространстве и его исполнение в реальном пространстве объема организма. Как внутренний и внешний.

На границе между ними возник переход управления. Выбор модели и анализ идут до *точки невозврата*²¹⁰ - точки *принятия управляющего решения*, как перехода к началу исполнения следующего этапа – практического достижения результата. Один уровень управления машины передает решение задачи другому уровню.

Такой переход возник неслучайно. Это порог обоснования выбора и установления достоверности сделанного прогноза. Или «да», или – «нет». Если «да», то прогнозируемая программа действий начинает исполняться. Если «нет», прогноз возвращается на доработку, как недостоверный. На поиск нового решения задачи достижения цели.

А если достоверных решений нет, то вступает в силу *директивная достоверность*. Быть по сему, и всё. Далее - только выполнять.

Директивная достоверность, это хорошо или плохо?

Если других вариантов нет, то... конечно, хорошо. Сам принял решение, сам и получил результат. Достиг цели – хорошо. Не достиг,... ну что ж... бывает и так.

С появлением такого логического барьера, как точка принятия управляющего решения, аналитическая часть машины управления, субъект, стала развиваться ускоренными темпами.

Из простейших закономерностей анализа моделей возникла *логика*.

Логика – комплекс ассоциативных связей и взаимозависимостей объектов, действий и событий в объеме машинного пространства на основе единых аксиом и правил.

Логика создает информацию и работает только с информацией [24].

Информация, это фиксация связей, качеств и их изменений как событий, в системных логических объектах при любых процессах моделирования. Связь, качество и событие создают информацию о логических объектах [23].

Если ранее никакой материальный объект не мог предугадывать возможности проявления случайности, то теперь такой объект появился – живая клетка с машиной управления на уровне Субъекта.

Субъект стал пытаться защититься от случайности. Хотя бы от уже начавшихся катастроф, прекращающих его существование. Ведь для этого часто достаточно... сдвинуться в сторону, уйти в тень, или наоборот, выйти на свет...

Но для этого необходимо сначала что-то иметь. Средства передвижения, машину для обработки информации, память, наконец...

Да, к тому времени клетка под управлением субъекта уже давно получила возможность уходить от опасности передвижением, сохраняя свое существование наперекор случайности. Субъект выработал и другие механизмы самосохранения в случаях резкого изменения внешних условий существования.

И как мне кажется, этим он нарушил некоторые положения дарвиновской теории эволюции, да и синергетической концепции развития – тоже. Субъект стал управлять эволюцией, хоть и в малой степени, но... стал.

Здесь начинается новый этап применения хаоса в развитии клетки. Борьба за существование приобрела другой характер. С появлением Субъекта эволюционный процесс перестал быть только случайным и хаотическим, он стал ещё и целенаправленным.

²¹⁰ **Точка невозврата** (фразеологизм) — критическая точка (черта, рубеж), после перехода которой невозможно вернуться к исходному состоянию, по-английски — point of no return. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99241002>

Здесь мы и видим начало гиперболического роста сложности машины управления, сначала одноклеточного организма, потом и многоклеточного. Помните, мы недавно читали о причинах гиперболического роста в цепи связанных случайных результатов.

Теперь закончим цитату [18]:

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.

Именно так.

Клетка, управляемая субъектом, представляющая собой гештальт, включилась в борьбу со случайностью и хаосом на новом техническом уровне. Внешне совершенно случайные изменения внутренней структуры клетки и системы её управления накладывались одно на другое... и постепенно результат этого стал представлять собой квази-гиперболическую кривую роста развития всё более стремящуюся к вертикали...

В данном случае, причиной этого роста стало появление субъекта и переход использования хаоса и случайности на новый уровень целенаправленных действий.

Почему всё так усложнилось?

Мы уже говорили в [7], что только на уровне эукариотов клетка окончательно стала живой, без всяких скидок. Только с этого момента можно отсчитывать появление жизни на Земле. С этого момента начинается конечный период эволюционного развития.

Этап субъектного развития. Уже хоть частично, но... целенаправленный.

Потому, что случайные изменения и такое же случайное прекращение существования отдельных биологических объектов никто отменить не может, но теперь к этому прибавляется и целенаправленная стратегия выживания в условиях неопределенности.

Всё это появилось у клетки только на уровне субъекта.

Как это было?

Примерно – так...

Одноклеточный организм.

Это самый трудный период развития самоуправяемого биологического одноклеточного организма. Мы же помним, что эукариоты, самые развитые представители одноклеточных организмов появились на Земле около 2,5 млрд лет назад. В один из самых сложных периодов истории Земли.

Молодая планета тогда находилась на этапе мощных тектонических изменений, усилилась вулканическая активность, еще продолжался период интенсивной бомбардировки планеты метеоритами... В этот период произошло лавинное нарастание количества *цианобактерий*²¹¹, впервые заселивших всю Землю. И они впервые в истории Земли спровоцировали *кислородную катастрофу*²¹².

Вот как дается причина этой катастрофы:

Кислородный фотосинтез возник у цианобактерий 2,7–2,8 млрд лет назад. Выделяющийся кислород практически сразу расходовался на окисление горных пород, растворённых соединений и газов атмосферы. Высокая концентрация создавалась лишь локально в пределах бактериальных матов (т. н.

²¹¹ **Цианобактерии**, или синезелёные, или цианеи (лат. Cyanobacteria, от греч. κυανός — сине-зелёный) — отдел крупных грамотрицательных бактерий, способных к фотосинтезу, сопровождающемуся выделением кислорода. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103041527>

²¹² **Кислородная катастрофа** (кислородная революция) — глобальное изменение состава атмосферы Земли, произошедшее в самом начале протерозоя в период сидерий около 2,45 млрд лет назад. Результатом кислородной катастрофы стало появление в составе атмосферы свободного кислорода и изменение общего характера атмосферы с восстановительного на окислительный. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102461329>

«кислородные карманы»). После того как поверхностные породы и газы атмосферы оказались окисленными, кислород начал накапливаться в атмосфере в свободном виде.

В результате изменения химического состава атмосферы после кислородной катастрофы изменилась её химическая активность, сформировался озоновый слой, резко уменьшился парниковый эффект. Как следствие, планета вступила в эпоху Гуронского оледенения.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=102461329>

На Земле появился не только свободный кислород, но и вода. Первые океаны...

И наступило Гуронское оледенение²¹³.

Оледенение длилось в период с 2,4 до 2,1 млрд лет назад. Т.е. около 300 млн лет!

Тогда Земля впервые превратилась в «землю-снежок»²¹⁴.

В этот период и последующий 1 млрд лет на Земле появились самые развитые представители одноклеточных организмов. Сначала это были некоторые клетки из семейства *жгутиконосцев*²¹⁵. Потому, что *жгутики* позволили клетке начать активное перемещение в пространстве, что резко изменило ход эволюции.

Вместе с ними на высший уровень развития вышли *ресничные*²¹⁶. Это клетки, имеющие на своей оболочке отдельные образования - *реснички*, соединяющие в себе функции осязательных рецепторов и двигательных приспособлений. А также это защита от приближения «непрошенных гостей». Особенно таких, как хищные *туфельки*²¹⁷.

Не менее активно развивалось и семейство *амёб*²¹⁸.

Все эти клеточные семейства уже вышли на уровень управления субъекта с формированием особой формы гештальта – *субъект Я*. Может быть это еще не совсем *личность*²¹⁹, но уже точно, осознающий себя *индивид*²²⁰.

²¹³ **Гуронское оледенение** — одно из древнейших и наиболее продолжительных оледенений на Земле. Началось и закончилось в палеопротерозое и длилось около 300 млн лет. Причиной гуронского оледенения была кислородная катастрофа, в ходе которой в атмосферу Земли поступило большое количество кислорода, выработанного фотосинтезирующими организмами. Метан, который ранее присутствовал в атмосфере в больших количествах и вносил основной вклад в парниковый эффект, соединился с кислородом и превратился в углекислый газ и воду. Изменения состава атмосферы, в свою очередь, привели к сокращению численности метаногенов, что вызвало дополнительное снижение уровня метана. Колоссальные масштаб и длительность гуронского оледенения могут быть связаны и с так называемым парадоксом слабого молодого Солнца.

В работах разных палеогляциологов хронологические рамки указаны по-разному. Согласно одной из версий, оледенение началось в сидерии 2,4 млрд лет назад и закончилось в конце рясия, 2,1 млрд лет назад. В работах же ряда других гляциологов (в частности, Дугласа Бенна и Дэвида Эванса) период фигурирует как Макганьенское оледенение, в честь формации Макганьен в Южной Африке. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100910830>

²¹⁴ «**Земля — снежный ком**» (англ. Snowball Earth) — гипотеза[1], предполагающая, что Земля была полностью покрыта льдом в части криогенийского и эдиакарского периодов неопротерозойской эры, а также, возможно, в другие геологические эпохи. Гипотеза призвана объяснить отложения ледниковых осадков в тропических широтах во время криогения (850—630 млн лет назад) и другие загадочные черты геологической летописи криогения. После окончания последнего большого оледенения ускорилась эволюция многоклеточных. Не менее грандиозными были более ранние оледенения, такие как Гуронское оледенение. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102461526>

²¹⁵ **Жгутиковые** — простейшие, передвигающиеся с помощью одного или нескольких жгутиков. Некоторые из них способны выпускать ложноножки. Среди них есть одноклеточные моноэнергидные и полиэнергидные формы, а также колониальные (например, *Eudorina*) и многоклеточные (*Volvox*) формы. В целом для жгутиконосцев характерна тенденция к мелким размерам клеток и осмотрфному питанию, хотя среди них встречаются также очень крупные фаготрофные формы. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102553809>

²¹⁶ **Инфузории, или ресничные** (лат. Ciliophora) — тип протистов из группы Alveolata. Есть подвижные и прикрепленные формы, одиночные и колониальные. Форма тела инфузорий может быть разнообразной, размеры одиночных форм от 10 мкм до 4,5 мм. Живут в морях и пресных водоёмах в составе бентоса и планктона, некоторые виды — в интерстициали, почве и во мхах. Многие инфузории — комменсалы, симбионты и паразиты животных: кольчатых червей, моллюсков, рыб, земноводных, млекопитающих[2][3]. Некоторые инфузории, например, инфузория-туфелька, *Tetrahymena*, *Oxytricha trifallax* являются модельными организмами молекулярной биологии. Название «инфузория» происходит от лат. infusum («настойка») по месту первоначального обнаружения простейших — в травяных настояках. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102994906>

²¹⁷ **Инфузория-туфелька** (лат. *Paramecium caudatum*) — вид инфузорий, одноклеточных организмов из группы альвеолят. Иногда инфузориями-туфельками называют и другие виды рода *Paramecium*. Встречаются в пресных водах. Своё название получила за постоянную форму тела, напоминающую подошву туфли. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102589220>

²¹⁸ **Амёбы** (лат. Амоeba, от др.-греч. ἀμοιβή — превращение) — род микроскопических одноклеточных простейших из семейства Amoebidae. У амёб неправильная, всё время меняющаяся форма. Передвигается при помощи ложноножек (псевдоподий), постоянно возникающих и исчезающих. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103154263>

Основой анализа решений достижения целей стало *прогнозирование*. Составление единой стратегии достижения цели на основе взаимодействий нескольких моделей и многократного моделирования с выбором конечного варианта на этапе *принятия управляющего решения*. Далее следует переход от машинного пространства моделирования к пространству объема клетки для реального исполнения решения.

И то, что эти клетки сначала принимают решение и потом начинают его исполнять, фактически демонстрируя примеры *мышления*²²¹.

Это подтверждено многими *экспериментами*²²²:

Вот что писал об одном из видов одноклеточных – инфузории туфельке – биолог Б.Сергеев в книге «Парадоксы мозга» (Лениздат, 1985):

«Из огромной армии простейших одноклеточных организмов в лабораторию почему-то проникли одни инфузории. Наблюдая за их поведением, придумывая простые и сложные эксперименты, ученые пришли к выводу, что для таких маленьких существ, какими являются инфузории, они необыкновенно умны и обладают отличной памятью.

Инфузорию-туфельку сажали в такой узкий капилляр, что ей трудно было протиснуться. Добравшись до конца капилляра, туфелька старалась повернуться. После 4-5 минут упорного труда это ей обычно удавалось. Терпеливо наблюдая в течение часа за ее прогулками по капилляру, можно было заметить, что повороты туфельке стали даваться легче. Через 10-12 часов она настолько осваивается с ситуацией, что поворачивается всего за 1-2 секунды. Чем еще можно объяснить результаты опытов, если не способностью инфузорий обучаться совершать поворот в сильно стесненных условиях узкого капилляра?

Виктор Ракович Лекция 4. Мышление простейших. <https://www.proza.ru/2015/02/18/1493>

Понятие «неопределенность» для субъекта стало вполне конкретным. Когда цель есть, а результат её достижения не определен. И нет возможности что-то уточнить. Потребовались срочные качественные изменения аппарата обработки информации для повышения качества борьбы со случайностями.

Инструменты для решения этой задачи были изобретены еще на той стадии одноклеточного субъекта. Вот они, в современном научном виде:

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. https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_new_philosophy/1403/ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ

Интерполяция, интерполирование — в вычислительной математике способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений. <https://dal.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/53634>

Смысл этих современных научных терминов примерно такой...

В первом случае, при *экстраполяции*, на начальном этапе решения мы пользуемся прошлым опытом. Строим путь сразу до цели, как один прогноз, исходя из того, что уже было при аналогичной ситуации до этого, в прошлый раз. И считаем тот опыт достоверным

²¹⁹ **Личность** - Врожденные особенности мышления, ощущений и поведения, определяющие уникальность индивида, его образ жизни и характер адаптации и являющиеся результатом конституционных факторов развития и социального положения. <https://psychology.academic.ru/1031/личность>

²²⁰ **Индивид** (лат. *individuum* «неделимый») — отдельный организм, с присущей ему автономией, ... <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103076944>

²²¹ **Мышление** — психический процесс моделирования закономерностей окружающего мира на основе аксиоматических положений. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103097321>

²²² <https://www.proza.ru/2015/02/18/1493>

результатом для достижения цели. Но, если прошлый опыт дает отрицательный прогноз, то... надо искать другой путь.

Какой?

Вполне может быть и случайный.

Термин «интерполяция» говорит о том, что мы также пользуемся прошлым опытом, но теперь исходим из того, что цель... уже достигнута. И теперь надо понять – как?

Как мы это сделали? Хотя бы, в прошлый раз...

По шагам.

На первый же возможный шаг решения начинается подстановка в прогноз примеров из прошлого опыта. Конечно, все шаги исполнения прогноза так сразу сформировать невозможно. Но можно хотя бы начать решение...

А дальше?

Всё равно готового решения нет, мы нашли только вот эту часть возможного решения, пройдем её и будем снова решать эту задачу, но... уже в других условиях. И возможно, там появятся другие варианты решений, которых, может быть сейчас мы даже не предполагаем...

Даже без знания научных названий этих способов решения задачи достижения цели мы их всегда применяли, даже не разделяя по особенностям.

Для нас главное – так используется прошлый опыт в борьбе со случайностью. И часто - успешно.

С этого начал свое развитие новый глобальный формат решения задач управления всех живых организмов – *сквозное прогнозирование в условиях неопределенности*. Теперь во всех решениях задач управления каждый шаг исполняются с прогнозом достижения результата...

Далее менялись только качественные формы реализации прогнозирования, требующие часто и полной перестройки машины управления.

Но для этого потребовались новые технологические варианты кооперации деятельности уже множества клеток... в составе многоклеточного организма.

Многоклеточный организмы.

Первые многоклеточные появились вместе с эукариотами, примерно в тот же период 2,5 млрд. лет назад.

Многоклеточные организмы возникают различными путями, например, путем деления клеток или путем агрегации (соединения) множества отдельных клеток. Колониальные организмы являются результатом того, что отдельные индивидуальные клетки объединяются в колонию. Однако часто бывает трудно отделить колониальных простейших от настоящих многоклеточных организмов, потому что эти две концепции не различаются.

...Одна из гипотез о происхождении многоклеточности заключается в том, что группа функционально-специфических клеток объединяется в слизистую массу, которая перемещается как многоклеточная единица. Это в основном то, что делают слизевики.

Другая гипотеза состоит в том, что примитивная клетка подвергалась делению ядра, превращаясь в коеноцит (клетку с множеством ядер). Мембрана, в таком случае, сформировалась бы вокруг каждого ядра (и клеточного пространства и органелл, занятых в пространстве), таким образом приводя к группе связанных клеток в одном организме. Этот механизм наблюдается у дрозифилы.

Третья гипотеза состоит в том, что при разделении одноклеточного организма дочерние клетки не могли отделиться, что привело к конгломерации идентичных клеток в одном организме, что впоследствии могло развить специализированные ткани. Это то, что делают эмбрионы растений и животных, а также колониальные хоанофлагелляты²²³.

²²³ **Хоанофлагелляты или воротничковые жгутиконосцы** (лат. Choanoflagellata) — тип одноклеточных эукариот (протистов). Характерная черта — наличие у клетки одного жгутика, окружённого воротничком из 30—40 микроворсинок.

https://pikabu.ru/story/gipotezyi_vozniknoveniya_mnogokletochnosti_6628127

Пока это было просто проявление хаоса и случайности в общем эволюционном процессе. Многочисленные попытки образования многоклеточных организмов были и у прокариот, и у эукариот. Может быть, как варианты симбиоза.

Но...

Основным кандидатом на роль предка всех многоклеточных является воротничковый жгутиконосец (Choanoflagellata), их клетки снабжены жгутиком, окруженный воротничком. Жгутик создает токи жидкости, позволяющие хоанофлагеллятам плавать в толще воды. Эти же токи пригоняют в воротничковую зону бактерий, которыми хоанофлагелляты питаются. Многие из этих простейших образуют колонии, причем легко переходят из одноклеточного состояния в колониальное и обратно. https://pikabu.ru/story/gipotezyi_vozniknoveniya_mnogokletochnosti_6628127

Таким образом, в единый многоклеточный организм соединяются в основном высокоразвитые эукариоты с высокой степенью внутреннего разнообразия.

Жгутиковые, как раз такие.

Высокая подвижность внутреннего искусственного хаоса, как разнообразия, позволяет запустить процесс преобразования колонии примерно одинаковых клеток в единый многоклеточный организм, состоящий уже из специализированных клеток, которые жить обособленно в естественных условиях теперь не могут.

Что это дает?

Образное мышление.

Объединение клеток в единый многоклеточный организм позволило провести специализацию клеток по выполняемым функциям, освободив их от необходимости искать себе вещества, необходимые для существования, искать способы защиты от разных опасностей...

Все эти обязанности взял на себя управляющий центр организма. Его машина управления. Сначала это было какое-то скопление клеток в составе колонии, потом – специализированных клеток в составе единого организма...

Задачи у этой машины менялись и усложнялись со сказочной быстротой. То, что вчера было верхом возможностей, сегодня оказалось уже недостаточным для выживания.

Самым главным открытием первых настоящих многоклеточных организмов надо признать переход с модельного прогнозирования на *образное мышление*²²⁴. Теперь машина формировала химические *образы* из моделей на основе исполнительных алгоритмов, хоть и в режиме прогнозирования.

Но образы могут создаваться только в высокоразвитой машинной среде, обладающей необходимой технологической и технической мощностью, достаточной для формирования образов по программам алгоритмических моделей. Вот зачем потребовалось объединить машины управления нескольких клеток в единое машинное пространство. Чтобы теперь новый логический объект машинного пространства получил сравнительный эквивалент и стал образом. Тем, что мы можем зафиксировать в реальности по сигналам наших рецептов...

Такого начального уровня прогнозирования с применением образов в решении задач поддержания существования хватило только на несколько самых первичных уровней многоклеточных. Уже на уровне *простейших*²²⁵ и первых *червей*²²⁶ ситуация стала критической. Привычных химических образов уже не хватало...

Хоанофлагелляты представлены одиночными и колониальными формами, обитающими в морских и пресных водах. Описано около 150 видов. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=97931895>

²²⁴ **Образное мышление** - мышление в виде образов путём их создания, формирования, поддержки, передачи, оперирования, видоизменения с помощью мыслительных процессов. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1070639>

²²⁵ **Простейшие** (лат. Protozoa, от др.-греч. πρῶτος — первый и ζῷα, формы множественного числа от др.-греч. ζῷον — живое существо) — полифилетическая группа, царство[1] одноклеточных или колониальных эукариот, которые имеют гетеротрофный тип питания. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103153382>

Образное представление.

Объединение обычных хоть и специализированных клеток в одну машину управления уже перестало хватать для растущих возможностей многоклеточных организмов. Требовались новые технологические решения.

И они последовали.

Вместо разнообразных и уникальных химических молекул в качестве сигнала стал использоваться электрический потенциал или импульс. Конечно, он двигался по обособленному каналу связи быстрее, но... такой канал надо было ещё создать. А так же и всю «инфраструктуру» для работы с новым видом сигнала. Для этой цели более или менее подошел новый, только что возникший вид клеток, которые могли формировать электрические заряды.

Понятно, что мы говорим о *нейронах*²²⁷.

Эти новые и очень активные клетки сразу стали «бригадирами» групп обычных клеток, точнее «надсмотрщиками», синхронизирующими их работу своими возбуждающими импульсами. Постепенно нейроны образовали целую сеть из своих тонких окончаний, охватившую всю клеточную структуру. А потом они опутали и друг друга такими окончаниями – *аксонами*²²⁸ и *дендритами*²²⁹ с *синапсами*²³⁰, как *электрическими*²³¹, так и *химическими*²³² для лучшей передачи сигнала между клетками.

Сначала из нескольких нейронов и обслуживающих их *глиальных клеток* образовался *ганглий*²³³, а потом постепенно стал образовываться *мозг*²³⁴. Видимо сначала все же *головной*²³⁵, а потом уже *спинной*²³⁶. Например, из нескольких слившихся парных ганглиев возник в ходе эволюции головной мозг *членистоногих и головоногих моллюсков*²³⁷.

²²⁶ **Кольчатые черви, кольцецы, или аннелиды** (лат. Annelida, от annelus — колечко) — тип беспозвоночных из группы первичноротых (Protostomia). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103510418>

²²⁷ **Нейрон**, или **нервон** (от др.-греч. νεῦρον — волокно, нерв) — узко специализированная клетка, структурно-функциональная единица нервной системы. Нейрон — электрически возбудимая клетка, которая предназначена для приема, обработки, хранения, передачи и вывода информации с помощью электрических и химических сигналов. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103178881>

²²⁸ **Аксон** (др.-греч. ἄξων — «ось») — нейрит (длинный цилиндрический отросток нервной клетки), по которому нервные импульсы идут от тела клетки (сомы) к иннервируемым органам и другим нервным клеткам. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100872533>

²²⁹ **Дендрит** (от греч. δένδρον (dendron) — дерево) — разветвлённый отросток нейрона, который получает информацию через химические (или электрические) синапсы от аксонов (или дендритов и сомы) других нейронов и передаёт её через электрический сигнал телу нейрона (перикариону), из которого вырастает. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102735151>

²³⁰ **Синапс** (греч. σύναψις, от συνάπτειν — соединение, связь) — место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой. Служит для передачи нервного импульса между двумя клетками, причём в ходе синаптической передачи амплитуда и частота сигнала могут регулироваться. Передача импульсов осуществляется химическим путём с помощью медиаторов или электрическим путём, посредством прохождения ионов из одной клетки в другую. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99612682>

²³¹ **Электрический синапс** (англ. electrical synapse) — место высокоспециализированных контактов (щелевых контактов) между нейронами, где происходит прямое перетекание электрических токов от одного нейрона к другому[1]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99307181>

²³² **Химический синапс** — особый тип межклеточного контакта между нейроном и клеткой-мишенью. У данного типа синапса роль посредника (медиатора) передачи выполняет химическое вещество. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101854912>

²³³ **Ганглий** (др.-греч. γάγγλιον — узел), или нервный узел — скопление нервных клеток, состоящее из тел, дендритов и аксонов нервных клеток и глиальных клеток. Обычно ганглий имеет также оболочку из соединительной ткани. Имеются у многих беспозвоночных и всех позвоночных животных. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99739375>

²³⁴ **Мозг** — центральный отдел нервной системы животных, обычно расположенный в головном (переднем) отделе тела и представляющий собой компактное скопление нервных клеток и их отростков-дендритов. У многих животных содержит также глиальные клетки, может быть окружен оболочкой из соединительной ткани. У позвоночных животных (в том числе и у человека) различают головной мозг, размещённый в полости черепа, и спинной, находящийся в позвоночном канале. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103209654>

²³⁵ **Головной мозг** (лат. cerebrum, др.-греч. ἐγκέφαλος) — главный отдел ЦНС. Говорить о наличии головного мозга в строгом смысле можно только применительно к позвоночным, начиная с рыб. Однако несколько вольно этот термин используют для обозначения аналогичных структур высокоорганизованных беспозвоночных — так, например, у насекомых «головным мозгом» называют иногда скопление ганглиев окологлоточного нервного кольца. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102521810>

²³⁶ **Спинной мозг** (лат. medulla spinalis) имеет явную сегментарную организацию. Он обеспечивает связи головного мозга с периферией и осуществляет сегментарную рефлекторную деятельность. На поперечных срезах спинного мозга видно расположение белого и серого вещества. Серое вещество занимает центральную часть и имеет форму бабочки с

Смысл появления мозга в появлении нового способа передачи сигнала.

Рядом с уже привычными химическими сигналами разного уровня сложности начали использоваться и электрические импульсы. Вместе с новой машиной управления возник и новый способ формирования информации.

Теперь это *химико-электрический образ*.

Если ранее образом мог быть любой *символ*²³⁸, в том числе и уникальный химический сигнал, как фермент или гормон, то теперь *образ стал эквивалентом сравнения с фрагментом реальности*. Зрительный, обонятельный, осязательный...

Вот когда у субъекта реально появились *органы чувств*²³⁹.

Не ранее.

До этого момента различные изменения реальности в виде сигналов от рецепторов по группам и направлениям не разделялись. Они все представляли собой сначала появление каких-то химических сигналов на уровне машины управления. А субъект, как надстройка машины управления, вообще получал только сообщение о появлении какого-либо изменения реальности, с уже зафиксированным источником этой информации.

Кое-что так сохранилось и у нас.. Например, мозг часто воспринимает сильный удар со зрительным и звуковым дополнением, как *«искры из глаз посыпались»*²⁴⁰, или что-то *«оглушило»*²⁴¹...

Но, в общем случае, конечно, всё очень изменилось...

Теперь уже локальная машина управления из нейронов на основе сигналов от своей группы рецепторов органа чувств стала формировать групповые результаты их работы в виде соответствующих своих обособленных образов. Далее такой образ поступает в основное машинное пространство и становится элементом моделирования и прогнозирования...

Как мы знаем, почти сразу Субъект перешел на *директивное управление*.

Он всегда работал только со своей информацией, а не с первичными сигналами органов чувств. А сейчас Субъект начал формирование своего модельного пространства – образного.

Потому, что в это время анализ и прогнозирование перешли на уровень сравнения цепочки образов действия с реальным действием. Вот тут и потребовался образ, как эквивалент реальности. А потом и целая связная картинка, смоделированная из серии таких сменяющихся образов. Появилось образное *представление*²⁴².

При этом образ получил два направления развития.

расправленными крыльями или буквы Н. Белое вещество располагается вокруг серого, на периферии спинного мозга. Белое вещество (лат. substantia alba) представляет собой сложную систему различной протяжённости и толщины миелиновых и отчасти безмиелиновых нервных волокон и опорной нервной ткани — нейроглии, а также кровеносных сосудов, окружённых незначительным количеством соединительной ткани. Нервные волокна в белом веществе собраны в пучки. Серое вещество спинного мозга (лат. substantia grisea) состоит главным образом из тел нервных клеток с их отростками, не имеющими миелиновой оболочки. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100231334>

²³⁷ <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99739375>

²³⁸ **Символ** (др.-греч. σύμβολον «<условный> знак, сигнал») — знак, изображение какого-нибудь предмета или животного, для обозначения качества объекта; условный знак каких-либо понятий, идей, явлений. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102420615>

²³⁹ **Органы чувств** — специализированная периферическая анатомо-физиологическая система, обеспечивающая, благодаря своим рецепторам, получение и первичный анализ информации из окружающего мира и от других органов самого организма, то есть из внешней среды и внутренней среды организма. Дистанционные органы чувств воспринимают раздражения на расстоянии (например, органы зрения, слуха, обоняния); другие органы (вкусовые и осязания) — лишь при непосредственном контакте. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102830305>

²⁴⁰ **Искры (искорки) из (с) глаз посыпались**, у кого. 1. Прост. О неожиданном и сильном ударе, ушибе, столкновении с кем-л. ФСРЯ, 170; БМС 1998, 235; Мокиенко 1990, 26. 2. Пск. О состоянии физического перенапряжения, волнения, сильной боли. ПОС 3, 122. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/proverbs/24269>

²⁴¹ **Оглушение** (оглушённость, синдром оглушения сознания) — синдром нарушенного сознания, характеризующийся значительным повышением порога восприятия всех внешних раздражителей и сонливостью, а также замедленным образованием ассоциаций, затруднением их течения. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102974431>

²⁴² **Представление** — воспроизведённый образ предмета или явления, которые здесь и сейчас человек не воспринимает и который основывается на прошлом опыте субъекта (человека)[1]; а также психический процесс формирования этого образа. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102283269>

Ранее создаваемый образ в машинном пространстве представлял собой наборы алгоритмов, сгруппированные в модели и их взаимодействие, в виде отдельного комплекса. Если рассматривать его с точки зрения машинной обработки информации, то это, программный комплекс, хоть и очень большой по клеточным меркам.

Субъект же требовал воспроизведения образа в виде сравнительного эквивалента реальности. При этом, с программным комплексом основной машины управления Субъект не контактирует и не воспринимает его. И потому, для Субъекта в его собственном машинном пространстве стало формироваться информационное наполнение образа, заменяющего ему недоступную для него реальность.

Так на основе первого направления образа, как программного комплекса, стало развиваться второе направление, где образ стал воспроизводиться для субъекта теми же органами чувств, но «изнутри», с переводом исполнительных программ в вид *информационного фрагмента реальности*, «картинки» в формате его машинного пространства. Фрагмент воспроизводится по программе формирования образа, от машины управления. Это резко увеличило рост органов чувств и локальных машин обработки их информации в типовые образы виртуальной реальности Субъекта. Теперь исходная информация от органов чувств практически сразу заменяется их типовыми машинными образами, которые корректируются вместе с действительными изменениями реальности. Эту картинку и «воспринимает» Субъект как реальность. Кстати, об этом уже говорилось ранее в [22].

Дальнейшее развитие мозга и его владельца – многоклеточного организма не входит в рамки этого материала. Это отдельная и большая тема.

На этом мы заканчиваем рассказ о многоклеточном организме.

Неопределенность – вечный стимул для развития.

И как мне кажется, один из главных... для живых существ. От клетки до человека.

Пока клетка не имела такого центра управления, который мог бы оценивать время как последовательность событий, неопределенность для такой клетки не имела никакого значения. Но как только такой центр управления на уровне субъекта появился, так последовательность событий сложилась в процесс существования, единственно возможное состояние клетки, в котором она ощущала себя как гештальт, сразу возникла и необходимость поддержания этого состояния.

Возникла функция *самосохранения*. Как считают ученые, главная для определения «живого» индивидуума [11]. Вместе с этой функцией возникла и потребность сохранить существование, вовремя защититься от возникшей опасности, выжить хоть каким-то способом. Сдвинуться с места и уйти, адаптироваться, замаскироваться, создать защиту...

Всё это возможно, если... хотя бы ощущать, что тебе грозит. По каким-то признакам, изменениям сделать неопределенность хоть чуть-чуть определенной, а случайность чуть-чуть неслучайной. Это и есть тот главный стимул для развития живых организмов в процессе эволюции, который стал постоянным фактором давления и... двигателем прогресса.

Но всё бесполезно без формирования связи событий в единую цепь, последовательно показывающих, что было, что есть, и что... возможно, может быть. Это *логические связи*.

Я когда-то давал определение такой связи [23]:

Любая логическая связь в системе управления «субъекта Я», выполняющая ту или иную функцию, представляет собой фиксацию состояния потенциала влияния логических объектов систем «объект - объект» или «субъект – объект» в виртуальном пространстве субъекта.

Объект в данном случае, это уже образ машинного пространства субъекта, в составе образного представления. Субъект начал оценивать эти связи и выявлять образы «опасности», ставшие для него особым *символом* - началом определенных действий.

Постепенно задача выявления таких образов в информации, идущей от органов чувств субъекта стала основной и самой важной. Вся информация от органов чувств стала проходить срочную обработку на предмет оценки наличия опасности.

Вот здесь проблема неопределенности и встала во весь рост.

Так есть опасность или нет?

Можно заняться другими делами или усилить поиск?

Вопросы эти стали самыми важными...

Ради понимания того, что может произойти в следующее мгновение была разработана целая система приемов оценки ситуации и прогноза с экстраполяцией действий в будущее.

Мы эту систему знаем, это *образное представление*.

У человека понятие неопределенности, конечно же расширилось и уже включает не только поиск угрожающих опасностей, но и приняло новые форматы понимания. Теперь это и многовариантность дальнейших действий, и ожидание каких-то уточнений для понимания ситуации, и пр., и пр. На основе своего опыта человек разработал целую *классификацию неопределенностей*²⁴³. На все случаи жизни... наверное...

Вот самые общие определения:

1. *Неопределенность* – это объективное состояние ... среды, существует вне зависимости от субъекта..., а *риск* – это уже деятельность субъекта в данных условиях и неотделима от него.
2. *Неопределенность* – это источник риска.
3. *Ситуация неопределенности* – многовариантность исходов с неизвестной вероятностью, а *ситуация риска* – это необходимость принятия одного решения в ситуации неопределенности.
<https://studfiles.net/preview/2045008/>

Но даже эти, самые общие определения выводят нас на главное применение понятия неопределенности. На *оценку риска*²⁴⁴, где *риск*²⁴⁵ - *опасность* наступления какого-то неблагоприятного события.

Для предотвращения таких возможных опасностей и развивается субъект, как сложная система управления живого биологического организма.

Заключение.

Ну что же...

Пора подводить какие-то итоги нашего исследования.

Нам придется еще раз констатировать, что историческое понимание хаоса как уже сформированного нагромождения и смешения всего и вся, современной философией давно отброшено. Специализированные направления научной философии частично ушли и от формулировок математического детерминированного хаоса, выстроив свое понимание.

Здесь всё начинается с *абсолютного хаоса*.

Это то, что неопределимо и непостижимо. Но именно абсолютный хаос в другой системе терминов можно назвать исходным множеством нереализованных возможностей, откуда

²⁴³ <https://studfiles.net/preview/2045008/>

²⁴⁴ **Оценка рисков** – в общем случае это процесс определения вероятности возникновения факторов риска, т.е. определенных событий или ситуаций, способных негативно повлиять на развитие проекта (бизнеса) и достижение запланированных результатов. В узком смысле оценка рисков – это определение количественным или качественным способом величины (степени) рисков. https://studme.org/34745/finansy/otsenka_riskov

²⁴⁵ **Риск** (от лат. *resēcō* «отсекать»; сокращать» или др.-греч. *ρίσκόν* «опасность») — сочетание (с точки зрения вычисления — произведение) вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий.

<https://ru.wikipedia.org/?oldid=102759283>

бессистемным выбором к нам доходят элементарные случайности и приводит в движение весь объем пространственно-временного континуума, который мы называем Вселенной.

*Теоретическая физика*²⁴⁶ определила проявления этой подвижности как *флуктуации квантовых полей пространственно-временного континуума и нулевые колебания вакуума*.

В объеме нашей Вселенной находится уже относительный хаос, отличающийся от абсолютного хаоса появлением ограничений. Эти ограничения и формируют материальные объекты нашей Вселенной. На этом внятное описание хаоса в научных работах заканчивается.

Мне пришлось немного достроить эту теорию хаоса.

В описаниях хаоса были выделены фрагменты, описывающие хаос, отличающийся по свойствам от общего описания хаоса «вообще». На их основе составлены основные свойства этого нового хаоса, действующего в настоящий момент. Всё дальнейшее исследование пошло по пути рассмотрения и понимания свойств и ограничений *действующего хаоса*.

В глобальном рассмотрении относительный хаос нашей Вселенной, встречающийся в работах современных философов четко отождествляется с действующим хаосом Вселенной.

Дальнейшее рассмотрение свойств и ограничений этого хаоса привело к пониманию локальности действующего хаоса.

Действующий хаос формируется в объеме своих ограничений.

Любые ограничения нашего пространственно-временного континуума рассматриваются не только как материальные объекты любого уровня размерности, но и как гештальт этого объекта. И каждый такой гештальт содержит свой локальный действующий хаос. Появление у такого хаоса новых ограничений приводит к изменению не только объекта, но и его гештальта. И наоборот, изменение объекта меняет и гештальт и ограничения локального хаоса.

Все локальные хаосы материальных объектов, включая и вселенский хаос, имеют одни и те же основные свойства и естественные ограничения.

Свойства такие:

- *Подвижность.*
- *Изменчивость, как чувствительность к изменениям;*
- *Непрерывность;*
- *Разнообразие.*

Механизм подвижности и чувствительности действующего хаоса был понят чуть позже. Это результат совместного действия катастроф и процессов самоорганизации в объеме локального хаоса материального объекта. Случайность создает локальные катастрофы с изменением структуры материального объекта какой-то размерности. Начавшиеся изменения создают движение хаоса в сторону продолжения действия случайности, а начинающиеся следом процессы самоорганизации создают движения обратного действия. Это создает энергию для какого-то движения во всем объеме хаоса... Чем выше подвижность материального объекта, тем выше подвижность его действующего хаоса.

Вселенский действующий хаос - самый подвижный объект в нашей Вселенной.

А вот зависимости *чувствительности* хаоса от его материального объекта я пока не рассматривал. Сам факт относительности хаоса, как незавершенность его формирования создает свойство *непрерывности* его свойств в процессе существования. Различие свойств локального хаоса определяется *разнообразием* его составляющих в составе материального объекта. Тут для меня тоже пока не все понятно. Но эта характеристика, видимо определяет гештальт, как сумма структуры материального объекта и его хаоса.

Нам осталось зафиксировать естественные ограничения локального действующего хаоса:

²⁴⁶ **Теоретическая физика** — раздел физики, в котором в качестве основного способа познания природы используется создание теоретических (в первую очередь математических) моделей явлений и сопоставление их с реальностью. В такой формулировке теоретическая физика является самостоятельным методом изучения природы, хотя её содержание, естественно, формируется с учётом результатов экспериментов и наблюдений за природой. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=101614052>

- *Изменения хаоса непрерывны.*
- *Последовательность случайностей создает зависимую цепь изменений, ограничивающую возможности действия локального хаоса.*
- *Переход потока случайностей в новое направление создает «катастрофа».*
- *Ограничения хаоса порождают энергию и материю.*

Как оказалось, эти ограничения вполне сочетаются со свойствами хаоса и позволяют сформировать на их основе описание действующего хаоса любого материального объекта Вселенной. А также сформировать последовательность взаимодействий хаосов разных уровней, как например 2) и 3), через случайности и катастрофы.

Далее мы установили, что любой материальный объект формирует свой вариант взаимодействия потоку случайностей вселенского хаоса. Почти все материальные объекты выбрали линию пассивного «подчинения-противостояния». И только самостоятельные биологические объекты создали свою линию активного взаимодействия с хаосом, как «приспособление-противодействие». Для этого они использовали свой внутренний «искусственный хаос». Из того, что было. Из запутанной системы связей, ненадежных технологий копирования, множества внутренних функциональных автоматов на основе разных материалов, и конечно, из результатов их работы, в виде бесконечных «шедевров», недоделок, недоработок, и пр., и пр. Как оказалось, именно путь поддержания собственного искусственного хаоса позволяет реально противодействовать случайностям, быстро реагировать на них и вырабатывать какие-то способы их преодоления. Когда под действием случайностей изменяются не только самоуправляемые биологические объекты, но их искусственный хаос. Это создает поток встречных изменений, и процесс самоорганизации, направленный на поддержание существования этого объекта.

Появление Субъекта в машине управления самоуправляемого биологического объекта сдвигает вектор противодействия случайностям в сторону создания целенаправленной активной защиты с механизмами активного ухода от возникающей опасности.

Всё это дает возможность сблизить сразу несколько направлений:

- синергетическое представления о хаосе и его флуктуациях (катастрофах) как основе постоянного потока случайностей;
- научные представления *космологии*²⁴⁷ о нашей Вселенной;
- математическое представление о случайности, как о событии;
- синтетическую теорию эволюцию.

Пока такое сближение получилось не очень хорошо.

Прежде всего, по причине очень разнообразного трактования понятий «хаос», «абсолютный хаос» и «относительный хаос» в научных работах разных направлений, а также изначальной ориентации синергетики на термодинамику, математику и лишь потом на философию. Почти *«по остаточному принципу»*²⁴⁸.

Но, надо признать, новая научная философия – синергетика, сделала главное.

Она изменила *основное направление философии*²⁴⁹. Сместила центральное понятие от Человека, на Вселенную. Теперь глобальные понятия *космологии* и *космогонии* перестали оцениваться через отношение к человеку.

²⁴⁷ **Космология** (космос + логос) — раздел астрономии, изучающий свойства и эволюцию Вселенной в целом. Основу этой дисциплины составляют математика, физика и астрономия. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100952278>

²⁴⁸ **ОСТАТОЧНЫЙ ПРИНЦИП** - the leftover principle / on whatever's left over / on leftovers - подход, отношение к решению проблемы, при котором средства, меры для её решения используются в последнюю очередь, когда их уже явно недостаточно... https://additions_en_ru.academic.ru/398/остаточный_принцип

²⁴⁹ **Философия** (др.-греч. φιλοσοφία дословно «любомудрие; любовь к мудрости») — особая форма познания мира, вырабатывающая систему знаний о наиболее общих характеристиках, предельно-обобщающих понятиях и фундаментальных

*Космологический аргумент*²⁵⁰ сменил первопричину...
Ранее он гласил примерно следующее:

Всё должно иметь причину. Цепочка причин не может быть бесконечной, должна быть самая первая причина. Первопричину всего некоторые называют «Бог».
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=102459845>

Теперь центральным стало понятие, даже не Вселенной, а того, что за ней, что может быть и имеет название, но я его не знаю. Кто-то скажет, что это и есть научное понимание «Бог» в его новой, теперь научной *ипостаси*²⁵¹...

Может быть.

Но, скорее всего, так наука увела «первопричину» за новую границу «осознаваемого», за предел глобализации даже таких изначально глобальных понятий, как Бог и Вселенная.

Философский *абсолютный хаос* переместился за пределы нашего пространственно-временного континуума, а весь его объем занял *действующий относительный хаос* разной степени эволюционного развития в виде *материи*, как *вещества* и *поля*.

С этих позиций оценим сопоставимость современной позиции науки по хаосу, например, с высказываниями Аристотеля: *«мир возник случайно, но затем всё протекает по регулярным законам»*; и *«случайность как недоступная пониманию закономерность»*.

Очевидная связь есть...

Видимо эти понимания стали основанием для высказывания [Бозций, 1990, с. 274-275]:

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

И здесь понимание случайности близко к тому, о чем говорим мы.

Но, разработка математической теории катастроф привела к пересмотру места случайности в нашем представлении о мироздании. Сам момент появления случайности математика определила как *«событие»*²⁵². Это точка фиксации начала изменения от воздействия абсолютного хаоса, например, квантовой флуктуации... того самого, действующего, непрерывно меняющегося вселенского хаоса. Флуктуации хаоса рождают микросгустки виртуальной материи, энергии и пространственно-временных сингулярностей, создающих непрерывный поток случайностей в каждой точке нашей Вселенной.

И все материальные объекты нашего мира находятся под постоянным давлением этого потока случайностей, бьющих бесцельно, куда угодно и как попало, но... постоянно и неотвратимо.

принципах реальности (бытия) и познания, бытия человека, об отношении человека и мира. К задачам философии на протяжении её истории относились как изучение всеобщих законов развития мира и общества, так и изучение самого процесса познания и мышления, а также изучение нравственных категорий и ценностей. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102127277>

²⁵⁰ **Космологический аргумент, или Космологическое доказательство бытия Бога**, — одна из категорий аргументов, относящихся к вопросу существования Бога. Присутствует в христианской и исламской теологии.
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=102459845>

²⁵¹ **Ипостась** (др.-греч. ὑπό-στάσις, ὑπό-στάσις — «основа; существование, реальность, действительность; сущность; личность»[1][2], от др.-греч. ὑπο- — «приставка со значением: под-» + др.-греч. στάσις, στάσις — «расстановка, устанавливание; стояние на месте, неподвижность, покой») — термин, используемый в христианском богословии (преимущественно Восточном) для обозначения одного из трёх Лиц Троицыного Бога: Отца и Сына и Святого Духа.

Греческое слово «ипо-стасис» буквально означает «под-стоящее» и в латыни обозначается как «субстанция». Термин широко применялся в философском учении Плотина, правда в другом значении, подразумевающим некую сущность (или её часть), а не личность. Так, один из трактатов Плотина носит название: «О трёх изначальных ипостасях» (у неоплатоников это Благо, Ум и Душа). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99470092>

²⁵² **Событие** - То, что происходит, в отличие от того, что есть или длится. «Не то, что продолжается, но то, что случается» (Франсис Вольф, «Рассказать мир», 1). Тем самым событие противостоит субстанции, бытию, вещи, т. е. всему, что существует продолжительно. https://philosophy_sponville.academic.ru/1902/событие

Самопроизвольная случайность стала первичной причиной всех изменений вокруг нас. ...Как результат действия суммы флуктуаций действующего хаоса, вызывающий изменения в объеме вещественного объекта и его частей.

Биологические объекты выбрали уникальную форму противодействия хаосу.

Самым сложным в этом противодействии потоку случайностей оказалось преодоление *неопределенности* в прогнозировании результатов своих действий. Тем более, когда для поддержания своего существования первые живые клеточные организмы определили главной - *функцию самосохранения*.

Будущее непредсказуемо, но некоторые изменения начинаются задолго до внезапных «катастроф» и поддаются определению в начальной стадии еще до того, как они проявят себя в полной мере. Своевременное выявление таких опасных для существования клеточного организма случайных изменений внешней и внутренней среды стало главнейшим стимулом развития машины управления клетки, а потом и субъекта Я.

Это немного развернуло биологическую эволюцию с пути равновероятных случайных изменений и на новое направление *субъектного развития*.

Насколько такое понимание эволюции отличается от принятого в научных кругах?

Мне кажется, сильно отличается. И сразу в нескольких пунктах:

1. Сегодня у участников биологической эволюции, какими являются клетки на разных уровнях своего развития, нет научных понятий «неживой» и «ограниченно живой», как отдельных ступеней подхода к уровню «живой» в иерархии самоуправляемых биологических объектов. *Биологическая систематика*²⁵³ этого не учитывает, совсем. У неё другая направленность и другие определители классификации. Она классифицирует существующее разнообразие биологических организмов по наличию в них тех или иных видимых органов и функциональных возможностей, а не по уровню развития их машин управления, как оценки степени «живости». Наука вообще не говорит о каких-то машинах управления в биологической клетке.
2. Эволюция самоуправляемых биологических объектов нигде не рассматривается как техническое и технологическое развитие этих объектов. Пока все ограничивается поиском *последнего универсального общего предка, LUCA*²⁵⁴ на основе сравнения генов. Это ограничивает историю развития жизни на Земле только периодом уже развитых клеток, имеющих общую основу в виде набора генов из спирали ДНК. Всё остальное пока просто отбрасывается. Между *пребиотической эволюцией* и LUCA возникает огромный технологический и временной разрыв, пока ничем не заполняемый. Ну может быть, кроме периода «мира РНК²⁵⁵», который признается не всем научным сообществом.

²⁵³ **Биологическая систематика** — научная дисциплина, в задачи которой входит разработка принципов классификации живых организмов и практическое приложение этих принципов к построению системы органического мира. Под классификацией здесь понимается описание и размещение в системе всех существующих и вымерших организмов[1]. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103010516>

²⁵⁴ **Последний универсальный общий предок** (англ. Last universal common ancestor, LUCA, или Last universal ancestor, LUA) — наиболее недавняя популяция организмов, от которой произошли все организмы, ныне живущие на Земле. Таким образом, LUCA является последним общим предком всей жизни на Земле. Последнего универсального общего предка не следует путать с первым живым организмом на Земле. Считается, что LUCA жил 3,5—3,8 миллиарда лет назад (в палеоархейскую эру) или 4,5 млрд лет назад. Ископаемых остатков LUCA не сохранилось, поэтому его можно изучать только путём сравнения геномов. С помощью этого метода в 2016 году был определён набор из 355 генов, точно имевшихся у LUCA. Теория последнего универсального общего предка была впервые предложена Чарльзом Дарвином в его книге «Происхождение видов» 1859 года. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102176971>

²⁵⁵ **Мир РНК** — гипотетический этап возникновения жизни на Земле, когда как функцию хранения генетической информации, так и катализ химических реакций выполняли ансамбли молекул рибонуклеиновых кислот. Впоследствии из их ассоциаций возникла современная ДНК-РНК-белковая жизнь, обособленная мембраной от внешней среды. Идея мира РНК

3. Синергетика установила случайность основой развития, но не указала механизм её действия на материальные объекты. Предлагаемый ею научный вариант такого действия, как «случайное, значит непредсказуемое», не отвечает на поставленный вопрос, а лишь констатирует непонимание этого механизма действия. И уж тем более нет механизма действия хаоса в биологической эволюции на основе случайности. Но, зачем вводить в теорию понятия разных составляющих хаоса, не используя их в практических научных исследованиях? А как же принцип «бритвы Оккама²⁵⁶»?

Мой интерес в этих исследованиях сугубо практический. И технический.

Видимо я сторонник механицизма в его современном философском понимании. Мне представляется, что любой самостоятельный биологический объект управляется машиной. Уровень развития машины управления определяет и уровень «живости» одноклеточного или многоклеточного биологического организма. «Живым» становится любой биологический организм, если его машина управления вышла на уровень субъекта и стала ощущать организм гештальтом, как Я.

Примерно так выстраивается цепочка умозаключений.

Ступеней подхода к уровню Субъект Я много и это дает нам возможность создания новых киберов²⁵⁷ [11] с разными уровнями «живости», от «неживой» машины, до «ограниченно живой», без выхода на уровень «живой». Создание машин с разными уровнями «живости» позволяет перейти на новые уровни надежности и самостоятельности их работы в условиях полной и длительной автономности.

Но для этого необходимо решить некоторые теоретические вопросы.

Конечно, это создание теории получения и использования «искусственного хаоса» для формирования механизма адаптации наших машин к изменяющимся условиям длительного существования, в том числе и дальнего космоса. Это и новый тип машинной обработки информации, нацеленный не на единый алгоритм и единственность результата, а сразу ориентированный на решение, как на достижение цели в условиях неопределенности.

Машина, работающая на принципах «искусственного хаоса» коренным образом отличается от любых вычислительных машин, существующих сегодня. Прежде всего, использованием естественного потока случайностей, как одной из составляющих получения результата. Здесь основой могут стать квантовые вычисления и их характеристики²⁵⁸.

Для современной науки и техники это пока завтрашний день. Но очень хочется, что бы он наступил действительно завтра, а не через столетия...

*г.Волгодонск
декабрь 2019г*

Литература:

1. Никитин А.В., Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 1. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.22383, 04.08.2016
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001e/00163015.htm>

была впервые высказана Карлом Вёзе в 1968 году, позже развита Лесли Орджелом и окончательно сформулирована Уолтером Гильбертом в 1986 году. <https://ru.wikipedia.org/?oldid=102050164>

²⁵⁶ **Бритва Оккама** (иногда лезвие Оккама) — методологический принцип, в кратком виде гласящий: «Не следует множить сущее без необходимости»[1] (либо «Не следует привлекать новые сущности без крайней на то необходимости»). <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103265135>

²⁵⁷ **Кибер** - робот, обладающий каким-то уровнем субъектности. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/4050-nk.pdf>

²⁵⁸ Характеристики квантовых компьютеров <https://habr.com/ru/post/458450/>

2. Никитин А.В., Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 2 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.22388, 06.08.2016
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001e/00163018.htm>
3. Никитин А.В., Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 3 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.22396, 08.08.2016
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001e/00163021.htm>
4. Никитин А.В., Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 4 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.22400, 10.08.2016
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001e/00163023.htm>
5. Никитин А.В., Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 5. Непонимаемое // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.23678, 29.08.2017
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/00163399.htm>
6. Никитин А.В., Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 6 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.24412, 10.04.2018
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/00163677.htm>
7. Никитин А.В., Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 7 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.24685, 04.08.2018
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/00163755.htm>
8. Никитин А.В., Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 8 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.24743, 03.09.2018
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/00163781.htm>
9. Никитин А.В., Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 9 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.25011, 15.12.2018г
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/00163874.htm>
10. Никитин А.В., Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 10 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.25138, 01.02.2019
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/00163925.htm>
11. Никитин А.В., Когда появятся киберы? // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.25481, 04.06.2019
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001g/00164050.htm>
12. ДЖЕЙМС П. КРАТЧФИЛД, ДЖ. ДОЙН ФАРМЕР, НОРМАН Х. ПАККАРД, РОБЕРТ С. ШОУ В МИРЕ НАУКИ Хаос Scientific American · Издание на русском языке № 2 · ФЕВРАЛЬ 1987 · С. 16–28
<http://ega-math.narod.ru/Nquant/Chaos.htm>
13. Никитин А.В., Закономерность случайности // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17816, 29.12.2012
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/00162053.htm>
14. Никитин А.В., О случайности // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17880, 06.02.2013
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/00162072.htm>
15. Гайдес М.А., Сознание, материя и реальность.
<http://www.medlinks.ru/sections.php?op=viewarticle&artid=1558>
16. Никитин А.В., Синергетика, логика, информация и энергия // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.19885, 22.12.2014
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/00162391.htm>
17. Никитин А.В., О случайности // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17880, 06.02.2013
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/00162072.htm>
18. Чайковский Ю.В. О природе случайности?
<https://forum.gipsyteam.ru/index.php?act=attach&type=post&id=80633> <http://pdf.knigi-x.ru/21istoriya/130461-1-yu-chaykovskiy-prirode-sluchaynosti-izdanie-vtoroe-ispravlennoe-dopolnennoe-centr-sistemnih-issl.php>
19. Карл Поппер Пропенситивная интерпретация вероятности и квантовая теория
<http://kharazar.skeptik.net/books/popper04.htm>
20. Синергетика как один из источников эволюционных идей в физике.
https://stydopedya.ru/1_988_klyuchevie-ponyatiya-sinergetiki.html

21. Никитин А.В., Эволюционный путь саморазвития искусственного интеллекта // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.14738, 19.03.2008
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001c/00161450.htm>
22. Никитин А.В., Общая логика. Эволюция мышления // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.20747, 18.06.2015 <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/00162493.htm>
23. Никитин А.В., Общая логика. Теория связей // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.20544, 04.05.2015 <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/00162470.htm>
24. Никитин А.В., Общая логика. Проблемы определения границ логики // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.21773, 08.02.2016
<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001e/00162900.htm>
25. Никитин А.В. От "мира РНК" к Началу Жизни... 2011г
<http://www.andrejnikitin.narod.ru/otRNKkNachalu.htm>