

1. Органическая жизнь.

Все живые системы самоподобны (фрактальны). Все похожие особи образуют вид, вид – род, далее: семейство, отряд, класс, тип, царство. Одно дерево состоит из веток, похожих на него самого, ветки – из меньших веток, ... листьев, если приглядеться, весьма повторяющих более крупные масштабы. Лист состоит из клеток, клетка сама состоит из органических молекул, которые в свою очередь состоят из атомов, атомы из ядер с электронами и т.д. Природа не утруждает себя выводом сложных зависимостей для образования фрактальной структуры, пользуясь принципом минимальности действия (так сказать, «природная лень»). Однако на каждом новом этапе развития возникают все более сложные структуры, появляются новые признаки. Древние живые организмы одноклеточные. По мере их развития, усложнения, появилась способность объединяться межклеточными механизмами в многоклеточные организмы, произошло разделение полов и т.д.

В динамиках роста популяций первоначально прослеживается экспоненциальный рост. Это соответствует положительной экспоненте по времени. Однако рано или поздно рост замедляется, и система становится нелинейной. Тогда для описания удобно использовать динамику Ферхюльста, Рикера и пр. Все они являются приближенными.

Однако с помощью уравнения, схожего с уравнением Шредингера из квантовой физики, но с положительной экспонентой в правой части, удастся связать временную динамику с пространственными характеристиками. Тогда динамику роста количества особей в виде, например, можно объединить с его ареалом. Уравнение при нелинейной динамике становится интегро-дифференциальным. В левой его части, кроме пространственных переменных, можно ввести переменные, характеризующие некоторые признаки особи: длина хвоста, скорость реакции и пр. Тогда полная система признаков может быть сопоставима с количеством активных генов. Распределение по каждому признаку в простейшем случае получается не

гауссовым, а пропорциональным $\sin(x^2)$, где x – параметр, характеризующий данный признак. Решение требует дискретности в “энергии” системы – тем запасом внутренних сил, которые способствуют росту системы. Организм развивается, и по каждому параметру x происходит его увеличение до некоторого l . Поскольку l является функцией, слабо зависящей от времени, то при решении (без временной динамики) можно принимать постоянной. Повзрослевший организм перестает расти, даже при поступлении достаточной энергии извне. Это происходит не потому, что клетки одного организма начинают конкурировать между собой, что было бы по меньшей мере странно. А потому, что части организма, наиболее близко расположенные к внешнему источнику, забирают на себя всю поступающую энергию, оставляя нижележащие части почти без средств к развитию. Например, листья дерева создают тень, препятствующую проникновению энергии внешнего источника к нижним ветвям. Никакой конкуренции не возникает, растение просто перераспределяет энергию выгодным для себя способом. Это форма его существования. При этом нижние ветки за ненадобностью могут даже и отмирать. Все это можно учесть при решении уравнения Шредингера, если ввести понятие жизненного объема клетки. Под клеткой в более широком смысле следует понимать часть растения, выделенную в качестве единицы. Тогда жизненный объем – это область, с которой клетка «снимает» энергию для своего развития. При решении удобнее использовать дискретные аналоги этого уравнения, которые могут дать и точные решения.

Прежде чем приступить к непосредственному моделированию, рассмотрим процесс деления организмов, у которых еще не появилось свойство объединяться в многоклеточные структуры. Это одноклеточные.

Клетка перед делением переходит в более высокое энергетическое состояние. Ее деление рассматривается как рождение новой клетки. На наш взгляд, это не совсем точно. Правильнее говорить именно о разделении клетки, в обеих клетках следующего поколения сохраняются все признаки клетки-матери и могут добавиться новые. При наличии анизотропии в подаче энергии извне деление несимметрично.

Итак, пусть из одной клетки сначала возникло две, потом 4, 8, и т.д. Усложним динамику. Клетка может делиться, если она «выросла» до этого. Разобьем всю ее жизнь Δt на 4 этапа τ . На первом этапе клетка растет и не делится (0), на втором и третьем пусть дает по одному (1) делению, на четвертом стареет, потом умирает. Две новых клетки, родившиеся от старых, продолжают ту же динамику:

Δt	Δt	Δt	Δt
$\tau \tau \tau \tau$	$\tau \tau \tau \tau$	$\tau \tau \tau \tau$	$\tau \tau \tau \tau$
0 1 1 0	0 1 1 0	0 1 1 0	0 1 1 0
	0 1 1 0	0 1 1 0	0 1 1 0
		0 1 1 0	0 1 1 0
		0 1 1 0	0 1 1 0
			0 1 1 0
			...

Рис. 1. Динамика роста без случайной смертности.

То есть, имеет место экспоненциальный рост с динамикой $R\Delta t = 2$, $R = \text{const}$. Пусть теперь часть клеток неестественно, раньше нормальной продолжительности жизни умирает, не дав потомства. Например, целая, 0.25-я часть всех клеток данного поколения. Тогда:

Δt	Δt	Δt	Δt
$\tau \tau \tau \tau$	$\tau \tau \tau \tau$	$\tau \tau \tau \tau$	$\tau \tau \tau \tau$
0 1 1 0	0 1 1 0	0 1 1 0	0 1 1 0
	0 1 1 0	0 1 1 0	0 1 1 0
		0 1 1 0	0 1 1 0
			0 1 1 0
			...

Рис. 1. Динамика роста с учетом случайной смертности.

1; 2; 3; 5; 8; 13... Это уже динамика Фибоначчи, правда, с другим смыслом. Здесь появляются соотношения:

$$N_{n+1} = 2N_n - \text{int}\left(\frac{2(N_n + 1)}{3 + \sqrt{5}}\right) \approx 2N_n - \text{int}(0.38(N_n + 1)),$$

$$N_{n+1} = N_n + N_{n-1}, \lim_{n \rightarrow \infty} (N_{n+1} / N_n) = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \approx 1.618...$$

$$N_n = N_{n+1} - \text{int}\left(\frac{2(N_{n+1}+1)}{3+\sqrt{5}}\right),$$

где 1.618... – золотое сечение.

Пусть теперь есть ограничение по энергии, поступающей к системе извне, и ее с какого-то момента начинает не хватать для всех особей. Распределение располагаемой внешней энергии по особям может иметь разный характер, но ни одна из таких стратегий не приводит к дальнейшему развитию системы в целом. Численность системы, как правило, поколебавшись, выходит на стационарный уровень. И это не динамика Фейгенбаума. Система терпит «излом» у мажоранты (ограничения внешнего поступления ресурсов).

Подобную картину можно наблюдать весной у яблони или вишни, когда система сбрасывает лишний «цвет». Если ограничить взрослую особь в поступлении энергии, то это, скорее всего, приведет к таким колебаниям численности клеток, что организм разрушится. Вот примеры динамик численности из поколения в поколение, соответствующие приведенной блок-схеме (рис. 3):

1 2 4 8 9 8 9 8 9..

3 16 1 19 -5(!) 13 3

7 5 13 3 13 3 ...

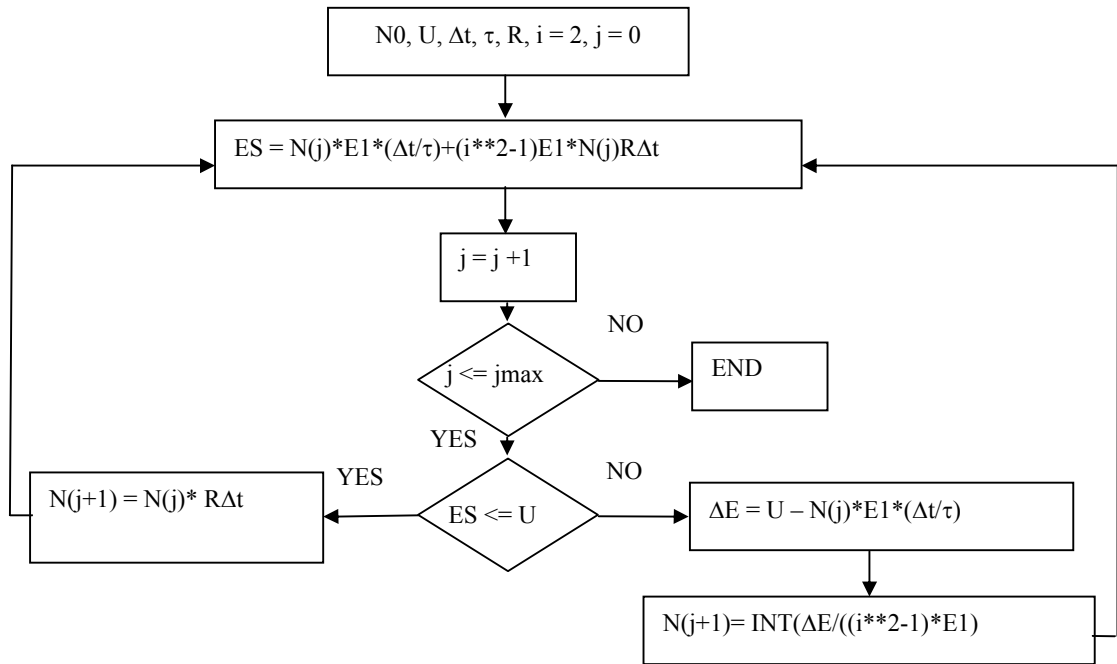


Рис. 3. Блок-схема динамики с ограничением внешних ресурсов.

Следовательно, для полноценного развития особи должен иметься постоянный достаток энергии извне. Никакая конкуренция клеток не может привести к развитию организма. Но тогда это должно приводить к неограниченному экспоненциальному росту особи в течение всей жизни, чего в природе, как правило, не наблюдается.

Значит, должен существовать другой механизм, отвечающий за замедление роста, не связанный с ограничением «питания» - энергии извне. Если для клетки энергии извне достаточно, то после фазы роста она испытывает деление. С точки зрения модели с уравнением Шредингера клетка переходит из стационарного состояния с энергией E_1 в более высокое энергетическое состояние E_2 , причем скачком, так как энергия состояния дискретна.

Клетка при этом одна, она не умирает, не исчезает. В действительности же мы видим не одну клетку в состоянии E_2 , а две, похожие друг на друга как две капли воды. Здесь вопрос терминологии. Мы предлагаем такую: возникло новое поколение клеток, в котором есть раздвоенная клетка, естественно, несущая все признаки клетки предыдущего поколения. Тогда понятно, почему эти две клетки одинаковые.

У высших животных и растений появляется свойство объединения клеток, и поэтому многоклеточный организм, состоящий из таких клеток и достигший поколения их раздвоения n , вырос из одной клетки, поколения 1. По сути это организм из одной старой клетки, которая испытывала последовательные деления. Понятно, что ничто не мешает умирать клеткам до или после репликации, согласно их законам. Но мы с вами знаем, что организм состоит из клеток, выполняющих разные функции, «не похожих» друг на друга клеток. Противоречия удастся избежать, если предположить, что при каждом делении клетка приобретает новые свойства. Из клеток одного вида (рис. 4) потом формируется одна ткань, из клеток другого – другая...

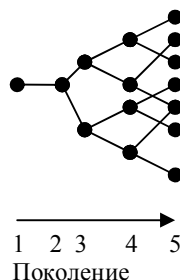


Рис. 4. Деление. Поколения.

С какого-то поколения жизненные объемы клеток начинают пересекаться, и их последующий рост замедляется. Далее следует только перестройка системы, без увеличения размеров, параметров.

Для видов, а не для клеток, под жизненным объемом следует понимать его ареал; для отдельной особи – его территорию, с которой он «снимает» внешнюю энергию для поддержания жизни и роста, и т.д. И все это при достаточном поступлении энергии извне U .

У растений часто наблюдается не раздвоение на поколениях, а утроение, учетверение и т.д. Это свидетельствует о том, что здесь заложена программа перехода не на уровень E_2 , а на более энергоемкие E_3 , E_4 , E_5 (рис. 5) и т.д.

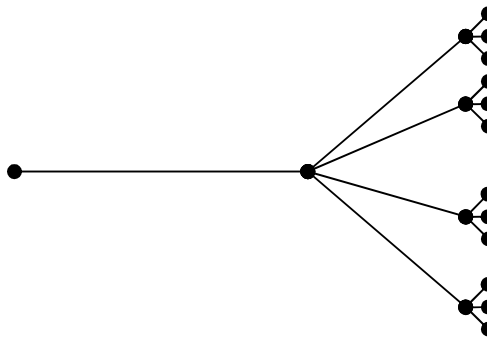


Рис. 5. Метелка $1E_54E_4$.

Если наблюдается анизотропия в поступлении энергии извне, то появляется выделенное направление. Например, ветви растений тянутся к солнцу, которое является для них внешним источником энергии. Когда n -е поколение веток (листьев) перекрывает жизненный объем всем предыдущим поколениям, рост дерева прекращается.

Если есть неравномерность, сезонность в подаче внешней энергии, то у высших растений (лиственные породы деревьев) может появиться свойство сбрасывать (рис. 3) последнее поколение при недостатке внешней энергии (зимой). (У более простых, многих хвойных, этого свойства еще нет). На следующий год, из стволовых клеток, при достаточном увеличении жизненного объема, избыток которого появился из-за роста растения в предыдущем году, вырастают новые ветви, а листья формируются уже на них. Фаза цветения – это следующая за листьями фаза, следующее поколение, и здесь требуется еще больше энергии извне.

Соблюдаются пропорции между стволом дерева (1-е поколение частей) и его основными ветвями (2-е поколение), между ветвями второго и третьего поколений, ... , между ветвями крайнего уровня и листьями. Та же динамика прослеживается и во времени: в первый год образовался ствол и ветви первого поколения, во второй – окреп ствол, ветви первого поколения и появились ветви второго и т.д.

Теперь нам ничто не мешает нарисовать схему того, как, растет дерево (рис. 6).

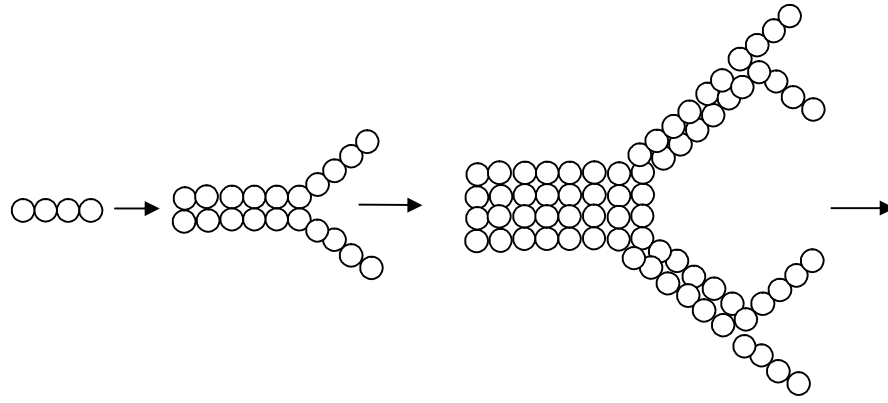


Рис. 6. Схема роста многоклеточного организма.

Так же растут и корни, только с другой функцией $U(t, \mathbf{r})$, где $\mathbf{r}$ - вектор из пространственных переменных x, y, z и других внешних признаков.

Все сказанное на масштабе клетки относится и к масштабу вида, когда при достаточной энергии извне появляются два или более других вида и т.д.

Итак, мы ищем решение уравнения Шредингера для потенциальной ямы в следующей форме:

$$-\frac{h}{2m}\Delta\Psi + U\Psi = h\frac{\partial\Psi}{\partial t}, \quad \Psi = \psi_r\psi_t, \quad \psi_t = \psi_0 \exp(N) = \psi_0 \exp(t/\tau), \quad (1)$$

где U – потенциальная энергия, h – постоянная масштаба, жизненный объем, m имеет размерность массы, $\tau = 1/R$, N – число частиц (клеток) в системе, Ψ^2 характеризует распределение жизненного объема по некоторому признаку x . Тогда:

$$\psi_x^2 = \frac{2}{l} \sin^2\left(\frac{\pi x}{l}i\right), \quad E_i = \frac{\pi h^2}{2ml^2}i^2, \quad i = 1, 2, \dots,$$

где l меняется вдоль x и является функцией, слабо зависящей от времени t , i – уровень собственной энергии системы E_i , он дискретный.

Переход из одного энергетического состояния в другое происходит скачком, поскольку «выросшей» до l системе энергетически это более выгодно, это освобождает жизненный объем для дальнейшего роста.

Например, для листьев одного дерева Ψ^2 дает распределение по размеру x , для животных одного вида – распределение их в ареале и т.д. Причем, в отличие от

гауссова распределения, отсутствует расходимость (рис. 7, 8). С другой стороны, $\Psi \sim \exp(N)$.

Но уравнение (1) с приведенными условиями описывает только линейную по энергиям часть динамики, без насыщения. Нелинейную часть можно описать, например, с помощью динамики Ферхюльста:

$$-\frac{h}{2m}\Delta\Psi + \Psi(1-\Psi) = h\frac{\partial\Psi}{\partial t},$$

Рикера или любой другой. Все они будут приближенными. Однако если известна точная динамика по времени, можно сопоставить системе и точное уравнение. В потенциальном случае:

$$-\frac{h}{2m}\Delta\Psi - \Psi\iiint_{\mathbf{r}}\mathbf{F}_{\mathbf{r}}d\mathbf{r} = h\frac{\partial\Psi}{\partial t}, \quad F_x = -\frac{\partial U}{\partial x} \dots$$

Лучше использовать дискретные аналоги этого уравнения, благо современные компьютеры уже позволяют просчитать развитие с точностью «до клетки».

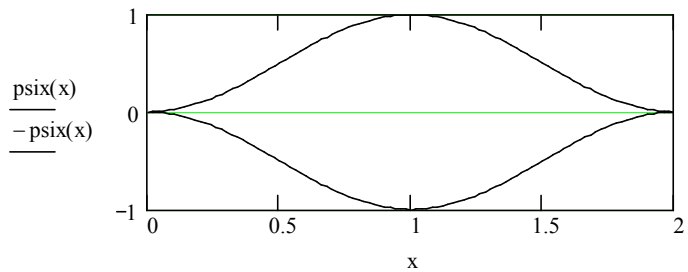
Отметим, что использование уравнение Шредингера для моделирования живых систем имеет далеко идущие последствия. Под живыми системами здесь понимается земная органическая жизнь, основанная на атоме углерода С и существующая в наполнителе Н₂О. Но дальнейшие выводы выходят за рамки рассматриваемой темы и представлены в следующих разделах. Упомянем лишь, что здесь работает так называемая битриальная логика [1], [2], [3].

Таким образом, уравнение Шредингера может быть использовано для моделирования живых систем в линейной части их развития по энергии. В нелинейной части можно использовать более сложные формы уравнения или их дискретные аналоги.

$$l := 2 \quad i := 1 \quad h := 1 \quad m := 1 \quad x := 0, \frac{1}{100} \dots 1$$

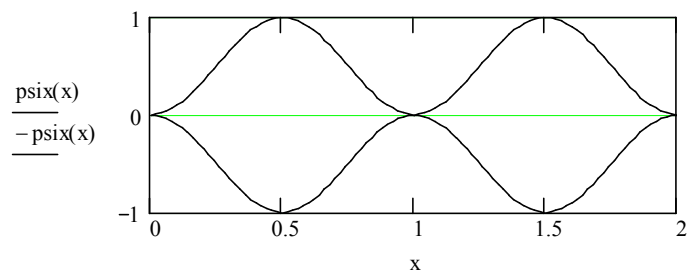
$$\text{psix}(x) := \frac{2}{1} \cdot \left(\sin \left(\pi \cdot \frac{x \cdot i}{1} \right) \right)^2$$

a



$$i := 2 \quad \text{psix}(x) := \frac{2}{1} \cdot \left(\sin \left(\pi \cdot \frac{x \cdot i}{1} \right) \right)^2$$

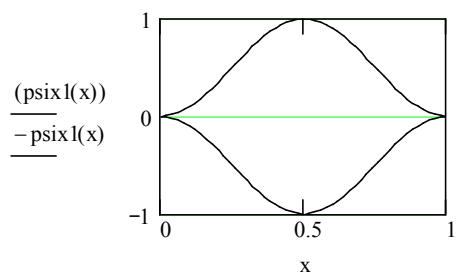
б



$$l1 := \frac{1}{2} \quad i := 1$$

$$\text{psix1}(x) := \frac{2}{1} \cdot \left(\sin \left(\pi \cdot \frac{x \cdot i}{l1} \right) \right)^2$$

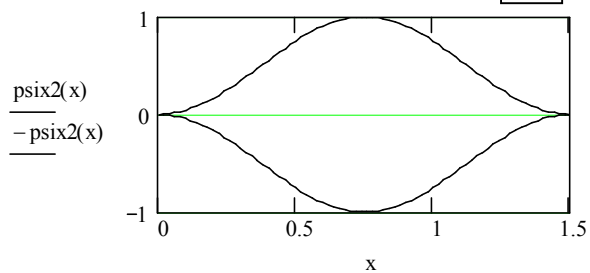
B



$$l2 := \frac{31}{4}$$

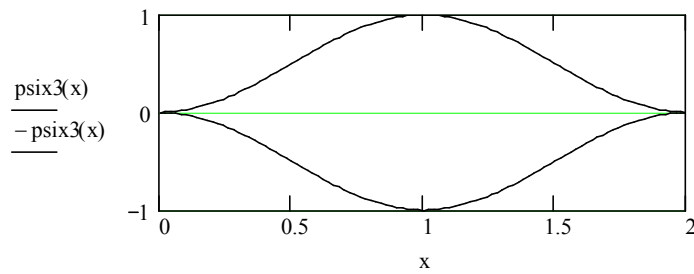
$$\text{psix2}(x) := \frac{2}{1} \cdot \left(\sin \left(\pi \cdot \frac{x \cdot i}{l2} \right) \right)^2$$

Г



$$i3 := 1 \quad \text{psix3}(x) := \frac{2}{1} \cdot \left(\sin \left(\pi \cdot \frac{x \cdot i}{i3} \right) \right)^2$$

Д



$$i := 2 \quad \text{psix3}(x) := \frac{2}{1} \cdot \left(\sin \left(\pi \cdot \frac{x \cdot i}{i3} \right) \right)^2$$

е

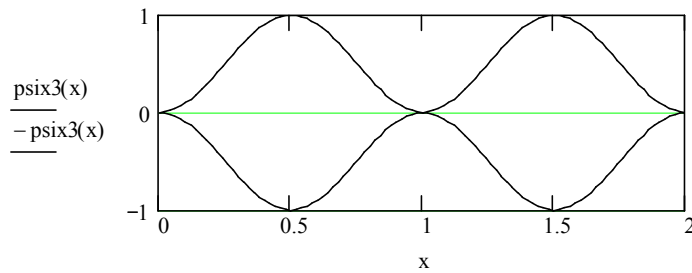


Рис. 7. Последовательные стадии деления условной клетки, а – зрелая, готовая к делению клетка первого поколения уровня E_1 ; б – разделившаяся клетка на уровень E_2 ; в – одна из разделившихся клеток, готовая к самостоятельному росту второе поколение; г – подросшая до $\frac{3}{4}$ от максимального размера клетка второго поколения; д – готовая к новому делению клетка второго поколения; е – две клетки третьего поколения. Процесс продолжается в той же динамике.

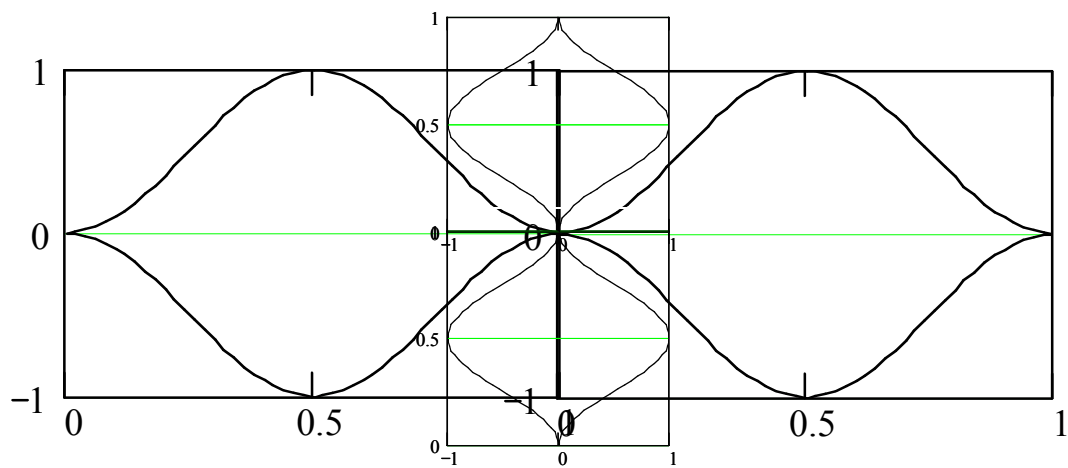


Рис. 8. Схема высвобождения жизненного объема при делении. Применима к многоклеточным.

2. Энтропия.

Рассмотрим некоторую систему, состоящую из большого числа N частиц, например живых особей одного вида. Количество способов размещения этих особей будет различным для бозонов и фермионов, но в любом случае будет пропорциональным $\exp(N)$. Энтропия данной системы с точностью до постоянной величины будет пропорциональна $S \sim k \ln(\exp(N))$, то есть N . Мы можем считать эти частицы тождественно неразличимыми или нет. В первом случае мы подразумеваем отсутствие внутренней структуры у каждой отдельной особи. Если мы попытаемся ее учесть, то в статистику N нам придется добавить N_1 частиц (клеток), из которых состоит каждая особь. А расширенная система будет включать $N + N \cdot N_1$ частиц. Энтропию такой системы будем называть расширенной энтропией. В ней будет учтено, что хотя особи одного вида и похожи, но каждая из них уникальна. По прошествии некоторого времени мы обнаружим, что число клеток увеличилось, получив для своего деления некоторую энергию извне и расширенная энтропия возросла.

Если бы скорость деления клеток была постоянной, то это деление можно было использовать для отсчета времени t . Когда клетки не мешают друг другу, а энергии достаточно, их рост пропорционален $\exp(R't)$, где R' – некоторая константа, характеризующая скорость роста. В этой статистике мы подразумеваем клетки как тождественные, то есть не имеющие внутренней структуры. На самом деле это не так: каждая клетка состоит из N_2 частей (молекул). В расширенную энтропию следующего уровня детализации мы у каждой из N_1 должны были бы это учесть. Надо помнить, что каждая молекула состоит из атомов, атомы – из протонов, нейтронов, электронов и т. д. Мы можем и дальше расширять нашу систему, добавляя все новые n уровни. Это индукция может продолжаться не до бесконечности. Рано или поздно мы приходим к частицам, которые по современным представлениям не имеют внутренней структуры. Это планкеоны, их размер пропорционален ct , где c – скорость света, τ имеет размерность времени и получается из анализа размерностей: $\tau \approx \sqrt{Gh/c^5}$, где G – гравитационная

постоянная, h – здесь и далее редуцированная постоянная Планка. Число планкеонов в нашей системе N_τ . Дойдя до этого предела детализации структуры, мы приходим к определению абсолютной энтропии: $S_\tau = k(N + NN_1 + NN_1N_2 + \dots + N\dots N_\tau)$ в которой отсутствует произвол в выборе константы. Поскольку τ определяет минимальный возможный промежуток времени, то данная шкала может служить основой для создания абсолютных часов. Тогда само время $t = N_\tau\tau$. Подставляя это очевидное выражение в формулу для абсолютной энтропии и оставляя одни планкеоны, получим:

$$S_\tau = kt / \tau + const, \quad S_\tau = k(t - t_0) / \tau, \quad (1)$$

где t_0 – момент начала наблюдения.

Таким образом, абсолютно определенная энтропия и есть время.

3. Гравитация.

Линейный размер планкеона пропорционален $c\tau$, объем одного планкеона – $(c\tau)^3$. Вся рассмотренная в предыдущем разделе система занимает объем, с точностью до постоянной порядка единицы равный $N_\tau(c\tau)^3$. С другой стороны, этот макроскопический объем нам известен и равен V . Назовем непланкеонами все частицы нашей системы, не являющиеся планкеонами.

Как два жировых пятна на поверхности жидкости пытаются принять круглую форму и сблизиться, соединиться, пытаясь принять положение с минимумом потенциальной энергии, так и непланкеоны, окруженные со всех сторон планкеонами, притягиваются друг к другу. Но сила их притяжения друг к другу много меньше сил отталкивания, преобладающих в микромире на малых расстояниях. Поэтому, они, оставаясь сближенными друг к другу на максимально возможное расстояние, все же разделены некоторым количеством планкеонов. Такие «чужаки» как бы пытаются быть вытолкнутыми из среды планкеонов. Это аналог силы Архимеда. Аналогия не совсем точная, так как жидкость практически несжимаема, а планкеоны деформируются, о чем свидетельствует искривление пространства-времени. Сила должна быть направлена в сторону уменьшения деформаций, в сторону уменьшения потенциальной энергии деформации. Поэтому непланкеоны должны стремиться к свободной границе.

В предыдущем разделе мы выяснили, что абсолютное время растет пропорционально количеству планкеонов – $N_\tau\tau$. Но, с другой стороны, это означает и рост размеров системы до $N_\tau c\tau$. Значит, скорость увеличения размеров системы равна c . Граница вселенной движется с координатой ct . Это свободная, недеформированная граница, поэтому непланкеоны будут двигаться к ней под действием «силы Архимеда». Раз есть сила, то при наличии у непланкеонов массы движение будет ускоренным. Следовательно, разбегание галактик будет ускоренным. Чем большее число непланкеонов содержит система, тем быстрее она будет двигаться к границе. Но пропорциональность между силой и ускорением характерна для массовых частиц. Следовательно, можно предположить, что масса системы пропорциональна количеству непланкеонов $m = N/\chi$.

Закрепим на достаточном расстоянии $L \gg ct$ от системы непланкеев безмассового наблюдателя, движущегося со скоростью c в сторону границы перпендикулярно осям x , y , z . Это фазовая скорость, не связанная с движением вещества. По оси ict он движется как и граница, горизонт событий. Перейдем к системе координат, относительно которой наш наблюдатель покоится. В ней ось со временем ($-ict$). В таких координатах сохраняется инвариант. Граница в этой системе координат тоже покоится. Так вот, наличие силы, выталкивающей непланкеев, должна приводить к положительной скорости системы непланкеев по этой оси, а, следовательно, и по всем другим осям. Это и приводит к ускоренному разбеганию галактик при наличии гравитации.

Предположим, что по каким-то причинам двум непланкеев – массовым частицам удалось сблизиться на расстояние так, что их не разделяет ни один планкеон. Тогда это черная дыра из двух частиц. Если внешнее воздействие отсутствует, черная дыра обязана испариться за счет эффекта Хокинга. Поэтому такое состояние для непланкеев неустойчиво. Тогда в одной ячейке пространства с линейным размером ct может находиться либо планкеон, либо непланкеон. Тогда можно высказать пока только предположение, что планкеев и непланкеев – одна и та же частица в разных энергетических состояниях.

На некотором большом расстоянии от объекта, состоящего из массовых частиц и связанного силами электромагнитного, сильного, слабого взаимодействия (далее – негравитационными силами), гравитационное поле центрально симметрично. При приближении к этому составному объекту мы видим неоднородность гравитационного поля и обнаруживаем составные части объекта. Поле, созданное объектом, занимающим одну ячейку пространства-времени, тоже центрально симметрично. Наличие силы, выталкивающей частицу, свидетельствует о наличии поля. Это поле может быть создано в окружающих частицу планкеев путем деформации планкеев. Поскольку частицы с массой притягиваются друг к другу, деформации планкеев должны идти в сторону увеличения их объема. В любом случае энергия деформации каждого планкеона положительна. Диапазон деформации планкеона – от недеформированного шара с минимумом

потенциальной энергии до максимально располагаемого куба. Отношение этих объемов равно $\pi/6$.

Пусть два непланкеона пытаются сблизиться, расталкиваемые силами негравитационной природы. Будем добавлять к ним еще непланкеоны, каждый из которых создает свое возмущение. Два первых будут сближаться с большей силой. Чем большее количество непланкеонов мы добавим, тем меньше расстояние будет между двумя первыми. В какой-то момент два первых сблизятся так, что между ними не будет планкеона. Это черная дыра. Она распадется, если только притянутые к ней другие непланкеоны не присоединятся быстрее. По мере возрастания массы этой черной дыры (то есть увеличения количества непланкеонов в ней), растет и деформация пространства вокруг нее, выражающаяся в деформации каждого планкеона. При достаточном числе частиц, поступающих извне, скорость попадания их в дыру превысит скорость ее испарения. Тогда образуется классическая черная дыра. Она имеет отрицательный радиус $-R_G$, в котором нет единиц пространства-времени – планкеонов, R_G – радиус Шварцшильда. Планкеоны вокруг этого «пузыря» сильно деформированы. Если черная дыра настолько массивна, что $R_G \gg c\tau$, то примыкающие к ней с внешней стороны планкеоны максимально растянуты, до объема куба. Черная дыра – это очень удобный предельный случай, поскольку из принципа минимальности потенциальной энергии она приобретает форму шара, и поле, созданное ей, центрально симметрично и имеет потенциал сильных гравитационных полей $\phi = -\frac{2GM}{r}$, где M – масса черной дыры, r – расстояние от ее центра. Потенциал черной дыры, вытеснившей из себя N_τ планкеонов, создан имеющими массу непланкеонами в том же количестве. Поэтому гравитационная сила и есть та выталкивающая «сила Архимеда». Тогда $\phi = -\frac{2GN}{\chi r}$.

Характеристики системы отличаются от характеристик вне системы тем, принадлежат ли планкеоны самому объекту или более расширенной системе. Для черной дыры эта граница проходит по R_G . Поскольку внутри черной дыры планкеонов нет, а в выделенной сфере, заключающей ее, с $R > R_G$, присутствуют

планкеоны расширенной системы, то все характеристики черной дыры сосредоточены в тонком слое толщиной порядка $c\tau$ на поверхности площадью $4\pi R_G^2$. Число непланкеонов в ней в точности равно числу вытесненных планкеонов:

$$N_\tau = \frac{V}{V_\tau} = \frac{4\pi R_G^2 c\tau}{\sqrt{Gh/c^3}} = \frac{4\pi R_G^2 c^3}{Gh}.$$

С другой стороны, абсолютная энтропия (1) $S = kN_\tau$. Поэтому абсолютная энтропия черной дыры:

$$S/k = \frac{4\pi R_G^2 c^3}{Gh}, \quad (2)$$

что с точностью до 4π совпадает с энтропией Хокинга. Но в (2) линейный размер планкеона тоже определен с точностью до постоянной. Воспользуемся этим для определения константы, помня, что планкеон у черной дыры максимально сдеформирован до куба. Тогда получим:

$$c\tau = 2\sqrt{\pi Gh/c^3} \quad (3)$$

Итак, время в черной дыре все-таки течет, пропорционально числу падающих частиц.

Пусть гравитационное, как мы выяснили, поле, создано одним непланкеоном. Тогда принимая в приведенном выше выражении для потенциала $N = 1$, учитывая, что χ имеет размерность, обратную массе и величину порядка массы планкеона, получим:

$$\phi = -\frac{\sqrt{Ghc}}{r}.$$

Сила, соответствующая этому потенциалу максимальна на расстоянии $r = c\tau$ один планкеон от источника. Пусть этот источник имеет массу m . На указанном расстоянии потенциал равен:

$$\phi_G = -c^2 \quad (4)$$

Поместим на указанном расстоянии пробную частицу с той же массой. Тогда, чтобы покинуть поле ϕ_G , частица должна затратить энергию mc^2 . Но это ее собственная энергия покоя, поэтому полная энергия частицы должна быть минимум

$2mc^2$. Частица, создавшая поле, уже имеет энергию покоя mc^2 . Поэтому если это условие соблюдается, две частицы разлетаются, и мы не можем определить, покоится частица, создавшая поле или движется. Если есть еще и негравитационное поле, ситуация усложняется. При аннигиляции истинно элементарных частиц, когда силы гравитационные и негравитационные силы имеют один знак, ничто не мешает частицам сблизиться и «исчезнуть». Исчезновение можно понимать как передачу своей энергии, например, двум фотонам, которые здесь можно рассматривать как колебания планкеев. Но каждая частица занимала по одному объему планкеона, и их формальное исчезновение можно трактовать как превращение в планкеоны. Тогда непланкеоны – это планкеоны с большей энергией покоя.

К тем же выводам можно прийти, если посмотреть, что происходит с непланкеоном, создавшим поле и сдеформировавшим планкеоны вокруг себя. Если планкеоны увеличились в объеме, то непланкеон сжался, причем значительно их. Поэтому его энергия деформации будет больше.

Раз речь зашла об энергиях уровней, удобно вспомнить об уравнениях, выражающих ее сохранение. Поскольку мы рассматриваем низшие уровни, вблизи минимального, где всякая система линейна, для моделирования удобно воспользоваться уравнением Шредингера, но с положительной экспонентой в правой части.

Некоторые размышления наводят на мысль об ненулевой начальной энергии планкеев, например это следует из уравнения Шредингера. Тогда в энергии Эйнштейна $E = m_0 c^2 / \sqrt{1 - v^2 / c^2}$ надо принять константу, появляющуюся при интегрировании для этого выражения, равной минимальной энергии планкеона. Она получается из анализа размерностей.

Итак, мы рассматриваем решение уравнения Шредингера для потенциальной ямы $[0; c\tau]$ в следующей форме:

$$-\frac{h}{2m} \Delta \Psi + U \Psi = h \frac{\partial \Psi}{\partial t}, \quad \Psi = \psi_r \psi_t, \quad \psi_t = \psi_0 \exp(N_\tau) = \psi_0 \exp(t/\tau),$$

где U – потенциальная энергия. Тогда:

$$E_i = \frac{\chi}{8} \frac{hc^3}{G} i^2, \quad i = 1, 2, \dots$$

Раз мы используем уравнение Шредингера, то можно использовать и соотношение неопределенностей Гейзенберга. Тогда искомая χ не дает новых констант. Итак,

$$\frac{E_i}{c^2} = m_i = \sqrt{\frac{hc}{64\pi G}} i^2,$$

что для минимальной массы дает значение порядка 10^{-8} кг. Следующий уровень энергии даст в несколько раз большую массу частицы, и, чтобы не скатиться в область спекулятивной теории, вначале рассмотрим область между E_i и E_{i+1} . Если под E_i понимать энергию невозбужденного планкеона, то внутри данной области сосредоточены энергии всех частиц микромира. Тогда очевидно, мы изучаем низкоэнергетические состояния этой системы, для которой опять же применимо уравнение Шредингера с учетом детализации по энтропии. Это уравнение, только с комплексной экспонентой по времени, и решается в квантовой физике. Поскольку микромир отличается многообразием, очевидно, мы должны отталкиваться не от вырожденного уровня E_1 , а некоторого i -го и все частицы выстраивать между i и $i + 1$. Все отчетливее просматривается самоподобие систем, теперь в масштабах серий энергетических уровней.

В динамиках роста популяций первоначально прослеживается экспоненциальный рост. Это соответствует положительной экспоненте по времени. С другой стороны, через четыре временных масштаба $(\sqrt{-1})^4 = +1$. Однако рано или поздно рост замедляется, и система при больших энергиях становится нелинейной. Тогда для описания удобно использовать динамику Ферхюльста, Рикера и пр. Все они являются приближенными. Однако с помощью уравнения Шредингера, которое в этом случае становится интегро-дифференциальным (см. раздел 1), удастся получить точные решения. В лапласиане при этом производные не только по координатам, но и по внешним признакам «растения». Для живого организма можно сказать, что клетка перед делением переходит в более высокое энергетическое состояние. Ее деление рассматривается как рождение новой клетки. На наш взгляд

это не совсем точно. Правильнее говорить именно о разделении клетки, в обеих клетках следующего поколения сохраняются все признаки клетки-матери и могут добавиться новые. Каждое последующее деление приводит к появлению новых свойств, например многоклеточности организма, и жизнь не так уж экзотична. Те же процессы обнаруживаются в медицине, социологии, политологии, развитие языка и т.д. Для неживой природы это означает, что процессы в микромире подобны процессам вселенной в целом.

4. Объединение взаимодействий и законов сохранения.

Разделение частиц старшего поколения происходит обычно при перескоке на один следующий уровень энергии, поэтому рождаются две частицы. Они несут все признаки старых частиц, но становятся сложнее, у них появляются новые свойства. Не знаю почему, но эти новые свойства для микрочастиц проявляются в появлении трех видов различий, то есть минимальных зарядов всегда три, они дискретны: -1 ; 0 ; $+1$. Это можно принять как закон, постулат. При делении такой частицы заряды -1 ; 0 остаются у одной, 0 ; $+1$ у другой. Отсюда законы сохранения. Но тут же возникает новое свойство с новым типом зарядов -1 ; 0 ; $+1$. Немного порассуждав, можно отнести сюда и закон положительности массы, энергии, возрастания энтропии, импульса и т.д. Расставив все в хронологическом порядке, мы и получим приведенную таблицу 1. В уравнении Шредингера в левой части координаты признаков образуют собственное пространство признаков. Поскольку сами направления пространства-времени ничем больше особо не выделяются, их тоже добавляем в общее пространство. Тогда появляются странные на первый взгляд законы о появлении времени, пространства. Всякое правило, известное нам и которое можно было бы взять за постулат, может быть записано как признак в общее пространство со своим законом сохранения. Например, закон минимума потенциальной энергии; закон возникновения только трех минимальных зарядов в новом поколении: либо 1 – возникает сразу 3 , либо 0 – не возникает ни одного; закон самоподобия систем, внешняя – внутренняя система. Возможно, есть и другие, более древние, но это больше вопрос философский, поскольку мы живем во вселенной, разделившийся на уровень 1 . Добавим, о чем сказано, в таблицу.

Обратим внимание, что новых констант на последующих уровнях не возникает. Зато появляются «несохраняющиеся» законы. Поэтому законы сохранения и константы это одно и то же. Удобнее для нашего мира пользоваться таким соотношением констант и измерений, которое соответствует уровню 1 . Но, с другой стороны, уровень 1 ничем более не отличается от других. Поэтому можно добавлять размерность и одновременно вводить новые константы для описания. Отсюда – парадокс Калуцы – Клейна.

Таблица 1. Некоторые соотношения

Поколение	Новый параметр	Закон сохранения	Появление константы	Свойства
-7	...			
-6	Свойство масштабности	...		0 1
-5	Свойство утробения заряда -1, 0, 1	0, 1 все системы подобны		0 1
-6	P , потенциальность	0, 1 зарядов возникает всегда три	0	0 – не возникает 1 – возникает 3
-5	t , время -1, 0, 1	P : 0, 1 минимума потенциальности	1, e , k	0 – не ув., 1 – увелич. минимально
-4	x , направление -1, 0, 1	t : 0, 1 увеличения энтропии, стрела времени	-1, π , c_x	0 – не ув., 1 – увелич. минимально
-3	y , направление -1, 0, 1	x : 0, 1 сохр. движения	$\sqrt{-1}$, c_y	0 – нет движ., 1 – движение
-2	z , направление -1, 0, 1	y : 0, 1 сохранения импульса	δ_{ik} , c_z	0 – замкн. не изм., 1 – незамкн. растет
-1	S , спин -1, 0, 1	z : 0, 1 сохранения момента импульса	e_{ijk} , h	0 – замкн. не изм., 1 – незамкн. растет
0	m , масса -1, 0, 1	S : 0, 1 сохранения спина	e_{ijkl} , G	0 – бозоны, 1 – фермионы
1	A , вещество, поле, антивещ. -1, 0, 1	m : 0, 1 сохранения энергии		0 – конс. сил - не изм., 1 – растет,

				грав. вз.
2	B , барионный заряд -1, 0, 1	A : 0, 1 отсутствия своб. антивещества		0 – поле 1 – вещество, слабое вз.
3	Q , электрически й заряд -1, 0, 1	B : 0, 1 сохр. барионного заряда		0- лептоны, 1- мезоны, барионы сильное вз.
4	C , странность, -1, 0, 1	Q : 0, 1 сохр. эл. заряда.		+1/3 -1/3, эл.-маг. вз.
5	D , четность -1, 0, 1	C : 0, 1 сохр. странности		0 – левое, 1 - правое
6	E , спиральность -1, 0, 1	D : 0, 1 сохр. четности		0 1
7	F , очарование -1, 0, 1	E : 0, 1 сохр. спиральности		0 1
...		F : 0, 1 сохр. явного очарования		

Таким образом, общая теория не имеет постулатов (тоже в таблицу).

Попробуем перейти на уровень масштаба нашей вселенной. Как мы отметили, система должна быть подобна делению на микрочастицы. Тогда мы живем в ее той части, где все антивещество уже находится в связанном состоянии. Следовательно, время зарождения нашей части вселенной можно определить. В ранних вселенных в какой-то момент возникло время, потом одно направление в пространстве, потом другое и т.д.

5. Битриальный алгоритм.

В уравнении Шредингера в левой части направления признаков образуют собственное пространство признаков. Поскольку сами направления пространства-времени среди них особо ничем не выделяются, их тоже добавляем в общее пространство.

Всякое правило, известное нам и которое могло бы быть взято за постулат, вписывается как признак в общее пространство со своим законом сохранения. Например, закон минимума потенциальной энергии; закон возникновения только трех минимальных зарядов в новом поколении: либо 1 – возникает сразу три, либо 0 – не возникает ни одного; закон самоподобия систем. Есть и другие, более древние. Но мы живем во вселенной, разделившийся на уровень 1.

Новых констант на первом уровне не возникает. Зато появляются «несохраняющиеся» законы. Поэтому законы сохранения и константы – это одно и то же. Удобнее для нашего мира пользоваться таким соотношением констант и измерений, которое соответствует уровню 1. Но, с другой стороны, уровень 1 ничем более не отличается от других. Поэтому можно добавлять размерность и одновременно вводить новые константы для описания. Отсюда – парадокс Калуцы – Клейна.

Таким образом, общая теория не обнаруживает постулатов. Однако она приобрела расхожимость по поколениям вперед-назад. Мир остался непознанным.

На уровень масштаба нашей вселенной система должна быть подобна делению на микрочастицы. Тогда мы живем в той ее части, где все антивещество уже находится в связанном состоянии. Следовательно, время зарождения нашей части вселенной можно определить. В ранних вселенных в какой-то момент возникло время, потом одно направление в пространстве, потом другое...

Уже в термодинамике не было понятия времени (теорема Пригожина присутствует в таблице в -4 поколении). Но математика еще была. На предшествующих стадиях остается для исследования только аппарат математической логики, и то в части:

1 – «есть»;

0 – «нет»;

-1 – противоположно «есть».

Из трех признаков на следующем этапе в каждой новой части остается только два. Это минимальный из возможных алгоритмов, допускающих развитие. Мы его будем называть битриальным алгоритмом. А минимальность производства, кстати – один из последующих признаков.

У битриального алгоритма существует начало. Это – Противоположность.

Если в первом поколении поставить Противоположность, то:

1 – «есть»; - противоположно

0 – «нет»; - нет противоположности;

-1 – противоположно «есть»; противоположно противоположному = «есть» $-(-1) = 1$.

Тогда таблица поколений имеет Начало.

В уравнениях Шредингера не учитывается нелинейная часть процесса. А по живым системам прекрасно видно, что она есть. После подобного насыщения даже при достаточной внешней энергии живая система деградирует. Из поколения в поколение снижается тогда число признаков, они сливаются, потом система переходит в линейную часть (экспоненциальный спад числа частиц в системе (квантовая экспонента)) и наступает смерть – конец. Поместив это в конец таблицы мы получим цикл без расхождений. Динамика развития и результаты нового цикла могут не совпадать (и не будут) с динамикой старого.

По мере роста системы наступает такая ситуация, когда в самой системе появляется некоторое Противоречие. Оно проявляется в виде трех признаков, трех дорог: «есть (да, +1)», «нет, нет, (0)» и «противоречит есть (антида, -1)». Например, на некотором этапе деления вселенной возникает вещество (+1), поле (0) и антивещество (-1). Разрешение этого противоречия происходит скачком, с переходом на более высокий энергетический уровень. В результате мы оказываемся в одной из двух «половин», где это противоречие разрешено и каждая из новых систем, наследуя все признаки старой, отдельно продолжает дальнейшее развитие. Другими словами, мы подействовали на ситуацию $(-1; 0; 1)$ оператором

«Противоположность» (см. таблицу) и получили решение $(-1; 0)$ или $(0; 1)$. Причем уже нельзя определить, чем первый вариант предпочтительнее второго. Например, вопросом терминологии тогда является, что считать связанным у нас – антивещество или вещество.

Ситуация не фатальна, поскольку нельзя предугадать, какой признак будет реализован в следующем противоречии. Для этого нужны эксперименты: моделирование в локальном объеме. Это касается развивающейся, делящейся системе с обогащением качеств. Зато здесь, по существующим признакам, наследию, можно ретроспективно восстановить всю предысторию. В противном случае, когда система деградирует, признаки сливаются, система упрощается и можно предсказать ее упадок вплоть до конца. Это нет информации об ее начале.

Итак, все имеет свое начало и свой конец. Конец чего-то (какой-либо системы) означает начало нового (зарождение новой жизни).

Таблица

Поколение	Новый параметр	Закон сохранения	Появление константы	Известные свойства
-	Начало (деление) 1 – начало (деление) 0 – нет, -1 – конец (слияние)	Противоположность	Битриальная логика -1, 0, 1	0 – нет 1 = -(-1) – начало, битриальна
	Признак 1 – есть; 0 – нет; -1 – противоположен 1	Противоположность		0 – нет 1 – есть

...				
-6	P , потенциальность	0, 1 зарядов возникает всегда три		0 – не возникает 1 – возникает 3
-5	t , время -1, 0, 1	P : 0, 1 минимума потенциальности	e, k	0 – не ув., 1 – увелич. минимально
-4	x , направление -1, 0, 1	t : 0, 1 увеличения энтропии, стрела времени	π, c_x	0 – не ув., 1 – увелич. минимально
-3	y , направление -1, 0, 1	x : 0, 1 сохр. движения	$\sqrt{-1}, c_y$	0 – нет движ., 1 – движение
-2	z , направление -1, 0, 1	y : 0, 1 сохранения импульса	δ_{ik}, c_z	0 – замкн. не изм., 1 – незамкн. растет
-1	S , спин -1, 0, 1	z : 0, 1 сохранения момента импульса	e_{ijk}, h	0 – замкн. не изм., 1 – незамкн. растет
0	m , масса -1, 0, 1	S : 0, 1 сохранения спина	e_{ijkl}, G	0 – бозоны, 1 – фермионы
1	A, вещество, поле, антивещ. -1, 0, 1	m: 0, 1 сохранения энергии		0 – конс. сил - не изм., 1 – растет, грав. вз.
2	B , барионный заряд -1, 0, 1	A : 0, 1 отсутствия своб. антивещества		0 – поле 1 – вещество, слабое вз.
3	Q , электрический заряд -1, 0, 1	B : 0, 1 сохр. барионного заряда		0 – лептоны, 1- мезоны, барионы сильное вз.
4	C , странность, -1, 0, 1	Q : 0, 1 сохр. эл. заряда.		+1/3 -1/3, эл.-маг. вз.
5	D , четность -1, 0, 1	C : 0, 1 сохр. странности		0 – левое, 1 – правое
6	E , спиральность -1, 0, 1	D : 0, 1 сохр. четности		0 1
7	F , очарование -1, 0, 1	E : 0, 1 сохр. спиральности		0 1
...		F : 0, 1 сохр. явного очарования		

...			
	Признак 1 – есть; 0 – нет; -1 – противоположен 1	Против ополож ность	-1
-	Конец (слияние) 1 – начало (деление) 0 - нет, -1 – конец (слияние)	Проти вополо жность	Битриальная логика 0, 1

Выводы.

1. Уравнение Шредингера с положительной экспонентой по времени позволяет соединить временную динамику развития системы с ее пространственными характеристиками, включив еще и параметры внешних признаков.
2. Рассмотрение «вложенных» термодинамических систем приводит к понятию абсолютной энтропии, эквивалентной времени.
3. В предположении, что квантами времени-пространства являются планкеоны, удастся, при рассмотрении пространственной стороны вопроса, получить результат, совпадающий с выводом Хокинга для энтропии черной дыры. Дальнейшие выводы приводят к объяснению гравитации, ее связи с искривлением пространства.
4. Аналогия с делением живых клеток с гипотезой о возникновении трех новых зарядов в каждом поколении приводит к объединению взаимодействий. Дальнейшая индукция позволяет объединить все законы сохранения и внешние параметры системы. Результаты сведены в одну таблицу.
5. При введении нового понятия «битриальный алгоритм» удастся связать физику, математику и математическую логику с другими областями знания. Основной вывод: в любой системе по мере ее роста и развития возникает противоречие, которое проявляется в виде трех признаков (зарядов): «есть (да, +1)», «нет, нет, (0)» и «противоречит есть (антида, -1)». Разрешение этого противоречия происходит скачком, с переходом на более высокий энергетический уровень и раздвоением системы. В дальнейшем каждая из этих систем нового поколения с решенным противоречием развивается самостоятельно, наследуя все признаки старой. При этом в новом поколении зарождается новое противоречие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волов Д.Б. Динамика изменения второго дифференциала энтропии во времени. Деп. ВИНТИ. 27.04.05. №615-В2005. Самара. 2005. 14 с.
2. Дм. Волов. Как объединяются взаимодействия. *Вестник СамГУПС*. 2010. №4(22). С. 170-175.
3. Дм. Волов. Битриальный алгоритм. URL: <http://volovdm1.narod2.yandex.ru> (дата обращения: 21.01.2011).