

ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИИ МАТЕРИИ И ЭНЕРГИИ ВСЕЛЕННОЙ

FEATURES OF THE EVOLUTION OF MATTER AND ENERGY OF THE UNIVERSE

Авраам Гольдберг

Доктор. т.н. Институт интеграции и профессиональной адаптации, Нетания, Израиль

Елена Грабельковская

Магистр ф.м.н.

Abraham Goldberg

Doctor technical sciences. Institute of Integration and Professional Adaptation, Netanya, Israel

Elena Grabelkovskaya

Master of Physics and Mathematics

Аннотация. Представлена модель **эволюции** Вселенной, проходящая через "Большие Взрывы". Рассчитаны ее параметры, которые оказались достаточно близкими к наблюдаемым астрономическим. Эта эволюция проходит через чередующиеся состояния-полуциклы (количественно-качественные трансформации – **ККТ**) прерывистой (intermittent) материи (вещества) и непрерывной (continuous) материи. Переход от непрерывной материи к прерывистой происходит при снижении плотности непрерывной материи до величины, при которой частицы появляющегося вещества обретают массу, способность к гравитации и сосредотачивают в себе всю имеющуюся в этой материи энергию. Все это представляет собой существенный этап в эволюции и материи и разумных существ.

Summary. The model of the evolution of the Universe passing through the "Big Bangs" is presented. Its parameters were calculated, which turned out to be quite close to the observed astronomical ones. This evolution goes through alternating states-half-cycles (quantitative-qualitative transformations - QQT) intermittent matter (substance) and continuous matter. The transition from continuous to discontinuous matter occurs when the density of continuous matter decreases to a value at which the particles of the appearing substance acquire mass, the ability to gravitate and concentrate all the energy available in this matter. All this represents an essential stage in the evolution of both matter and intelligent beings.

1. Материя

В эволюции участвуют следующие виды материи: неживая (костная, неактивная и самостоятельно не эволюционирующая), живая (эволюционирующая естественным отбором) и разумная (обладающая интеллектом, способная самостоятельно и ускоренно эволюционировать).

2. Творческая эволюция

Творчество – это создание нового: вещей, идей, понятий, представлений, аксиом, которых не было, и они даже не предполагались ранее. Творчество не прерогатива людей "творческих профессий" – писателей, художников, артистов и т. п., а **способ существования и эволюции** всей материи Вселенной.

Творчество в эволюции любого материального объекта – **Творческий Процесс (ТП)** – состоит из **случайных изменений** параметров и структуры этого объекта и сохранения этих изменений, если и когда они приводят к существенному улучшению состояния объекта в окружающем его мире, **достаточному** для дальнейшего выживания и эволюции данного объекта.

Процесс познания природы прошел через эклектическую модель древних, детерминистическую модель времен Ренессанса, современные статистические модели и пришел к совершенно необходимой сейчас **творческой саморазвивающейся модели**, движимой множеством взаимодействующих Творческих Процессов.

Линейные описания, где полностью отсутствует движение, заменяются в такой модели на одностороннюю асимметричную неповторяющуюся эволюционную спираль, проходящую через **количественно-качественные трансформации**.

Творческий Процесс активизируется, когда ситуация системы выходит за пределы достаточного функционирования системы и приходит кризис – "пред-творческое" состояние, вынуждая систему создавать свои новые параметры и структуры.

Изменения структуры при ККТ являются существенно-нелинейными стадиями ТП. Они часто имеют спазматический ускоренный, почти лавинообразный характер.

Творческий Процесс развивается на базе уже существующих структур и параметров и, следовательно, имеет творческие и "генетические" компоненты для следующей сессии ТП.

Случайный компонент ТП дает ему необратимость и невозможность формализации в целом.

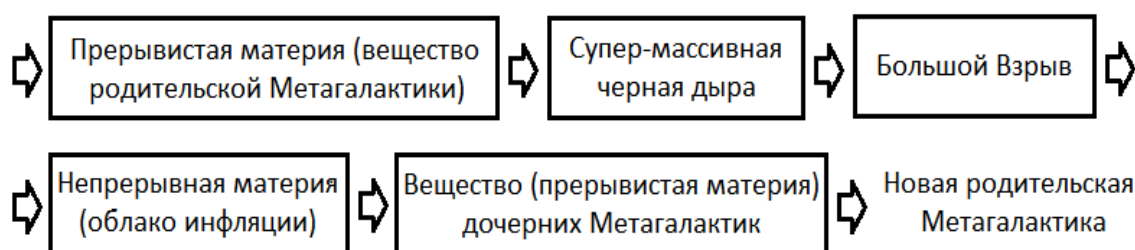
Некоторые особенности Творческого Процесса:

- ТП эволюции мог случайно выбрать другой вариант (может быть существующий в другой Метагалактике);
- Каждая сессия ТП является однонаправленным, асимметричным процессом.
- ТП ускоряется посредством катализаторов, которые выполняют направляющую-концентрирующую селекцию. (Более эффективен ферментативный катализ, имеющий место в живой материи посредством структурно-молекулярной селекции.)

Природа использует медленные предварительные случайные изменения (exaptations), которые, если они не исключаются естественным отбором, то становятся в последующем базой для поддержки случайных (emergent) изменений. Существует так же деструктивный ТП, противоположный созидательному ТП, действующему параллельно с ним.

3. Модель эволюции материи

Предлагается модель рекуррентной, но не повторяющейся, все более **целенаправленной** к разумной цели эволюции Материи (Вселенной). Модель состоит из звеньев:



Параметры непрерывной материи и прерывистой материи формируются посредством количественно-качественных трансформаций, происходящих в ходе творческого процесса эволюции и адаптации в каждом звене (результатам ККТ – аттрактором).

На своем веку земное человечество, возможно, увидит только одно звено эволюции материи, но знание пути и этапов этой эволюции полезно для установления межзвездных контактов с внеземными жизнью и разумом. Оно необходимо также для ускорения целенаправленной эволюции земной природы и существ.

Приведенные данные и расчеты относятся к конкретной "нашей" метagalактике в которую входят Солнечная система и галактика Млечный Путь (в наше поле зрения могут попасть и части других метagalактик, внедрившихся в нашу).

4. "Большой Взрыв" и образование непрерывной материи.

Материя Метagalактики – это совокупность скоплений галактик, облаков тяжелого темного и светлого вещества, отдельных звезд, имеющих общее происхождение в результате предыдущего "Большого Взрыва" (БВ). БВ продуцирует $S \geq 1$ новых Метagalактик. Эти Метagalактики образованы одинаковыми видами Материи и имеют одинаковые физические законы, хотя, возможно, с отличающимися параметрами.

Почти все галактики, входящие в Метagalактику, имеют в своей центральной части (в центре их гало) так называемые "Черные Дыры" (ЧД), масса вещества которых постоянно увеличивается за счет притяжения вещества из окрестностей ЧД, превалирующего над потерей вещества ЧД из-за их излучения. (По формуле Стивена Хокинга излучение пропорционально поверхности шара ЧД, т.е. квадрату ее радиуса, а притяжение ЧД пропорционально объёму ЧД, т.е. кубу радиуса ЧД.)

Увеличение массы и гравитации ЧД приводит к тому, что излучение ЧД вообще не выходит за ее пределы (и это определило ее название). В конце концов устанавливается баланс между поглощаемым ЧД веществом и уменьшающимся ее окрестным веществом в галактике, который в среднем, определяется отношением 4500/1 массы галактики к массе ЧД (Mh), которая может достигать величины $(10-100) \cdot 10^9$ солнечных масс ($2 \cdot 10^{30}$ кг).

В скоплениях (аккумуляциях) галактик при столкновении двух галактик, когда ЧД одной галактики может неоднократно проходить через гало другой от его центра до его границы, масса объединённой ЧД возрастает в 4раза.

В аккумуляции n галактик масса объединённой ЧД может возрастать в $K = C_n^2$, где C_n^2 – число сочетаний из n элементов по два (если K незначительно меньше 4500). Например, масса объединённой ЧД при n=5–6, $K=240-1440$. При столкновении таких галактик, как "Туманность Андромеды" и "Млечный путь", с массами ЧД около $20 \cdot 10^9$ солнечных масс, масса объединённой ЧД может возрасти в 1000 раз до величины $20 \cdot 10^{12}$ солнечных масс.

Гравитация внутри такой массивной ЧД может достигнуть такой силы, что взаимное давление элементарных частиц вещества ЧД **разрушает** эти частицы. Происходит **ККТ** вещества ЧД, в которой оно трансформируется в другой вид Материи – непрерывную материю.

Предполагается, что непрерывная материя – это принципиально другое состояние материи, не характеризующееся "массой" и "инерцией", а только ее плотностью.

Непрерывная материя является своего рода идеальным "аккумулятором" энергии БВ (который сам энергию не расходует). Единственный параметр этого "аккумулятора" – **плотность** шара инфляции, возникающей после взрыва.

Параметры Большого Взрыва можно определить, используя следующие три уравнения:

$$S M_{oc}^2 = gM^2/4R, \quad (1)$$

где:

S - число дочерних после БВ Метagalактик, возможно, неодинаковых по массе, структуре и физическим константам;

M_0 - масса вещества Метагалактики в среднем, за которую принимается масса нашей Метагалактики (состоящей из порядка 10^{11} галактик по 10^{11} звезд), а также приблизительно содержащая массу межгалактических облаков, составляющую 0,9 массы вещества галактик;
 c - скорость света ($3 \cdot 10^8$ м/сек) скорость движения изменений электромагнитного и гравитационного полей в окружающей нас Метагалактике;
 g - гравитационная постоянная равная $6,67 \cdot 10^{-11}$ н м² кг⁻²;
 M, R - масса и радиус "шара" ЧД.

$$F = gM^2/4R^2, \quad (2)$$

где:

F - сила, с которой вещество ЧД давит на каждый свой внутренний элемент.

$$M = 4,18 DR^3, \quad (3)$$

где:

D - плотность вещества ЧД перед БВ.

В совокупности Материи Вселенной при всех ККТ, БВ и поколениях Метагалактик, сохраняется энергетический баланс – закон сохранения энергии в целом и в каждом поколении.

Совместное решение уравнений (1,3) позволяет определить радиус R и плотность D вещества ЧД перед БВ, когда давление F внутри ЧД, достигает величины, при которой происходит ККТ, разрушающее вещество ЧД, высвобождая всю накопившуюся в ней энергию.

Инерционная энергия всей массы дочерних метагалактик (левая часть уравнения 1) должна быть равна гравитационной энергии ЧД, образовавшейся после столкновения ЧД в одном из скоплений галактик материнской Метагалактики.

Для вышеуказанного максимального значения M из уравнений (1,3) получается значение $R = 6,67 \cdot 10^4$ м (радиус черной дыры), плотность ЧД перед БВ $D = 0,67 \cdot 10^{28}$ кг/м³. Для сравнения плотность нейтронной звезды $10^{17} - 10^{18}$ кг/м³.

Температуру БВ можно определить, следующим образом:

$$T_0 = E_m / \sum M,$$

где:

$\sum M c^2 = E_m$ – энергия всех дочерних Метагалактик;

\sum - теплоемкость вещества ЧД.

Теплоемкость материалов колеблется в пределах 0,75 (гранит) – 4,216 (вода 20С⁰). Для расчета принимаем $\sum = 1,0$ Дж./кг·град., и находим, что $T_0 = 1,8 \cdot 10^{17}$ град., при $S = 1$.

Для оценки длительности БВ τ и скорости V_i используем модель шара ЧД, радиуса R , в центре которого давление вещества достигает величины F (2), разрушающей элементарные ячейки вещества ЧД.

В центральной части "предвзрывной" ЧД давление достигает критического значения F , при котором ячейка ЧД размера L разрушается. Часть выделившейся при этом энергии переходит в кинетическую энергию, ударом увеличивая давление на более периферийные сферы ЧД толщины L и радиуса r ($r \leq R$). Таким образом, создается цепная реакция от "центра к поверхности" ЧД – процесс БВ.

В этом процессе каждая ячейка теряет часть $k < 1$ своей энергии, превращающуюся в кинетическую энергию, сообщающую соседним сферам противонаправленные действия, результирующая которых имеет энергию:

$$E^* - E = kgMr^2(N^* - N)/L, \quad (4)$$

где:

Mg – масса сферического слоя радиуса r и толщины L ;

N, N^* – количество ячеек ЧД в соседних слоях;

g – гравитационная постоянная.

Соотношение сообщаемых энергиями E^* и E скоростей частиц вещества в каждом из соседних слоев:

$V^*/V = (E^*/E)^{1/2} = (N^*/N)^{1/2} = [(r^2 + 2Lr) / r^2] \approx 1 + L/r$ (где $V_i \geq V \geq 0$), так как $L \ll r$ за исключением относительно малой части вещества ЧД, где $V = 2,05 \cdot 10^{-5} D^{1/2} R$, где D плотность "предвзрывной" ЧД.

В данном случае $V = 1,22 \cdot 10^{14}$ м/сек, а $\tau = 2R/V = 1,1 \cdot 10^9$ сек.

Формула (1) позволяет определить энергию БВ создавшую нашу метагалактику.

$E_{БВ} = 2,8 \cdot 10^{80}$ ГэВ, которая в первые мгновения инфляции сосредоточена в объеме шара радиуса R .

5. Появление и эволюция прерывистой материи.

По мере раздувания облака инфляции плотность его энергии уменьшается до величины:

$$\mu = 1,23 \cdot 10^{19} \text{ кг/м}^3, \quad (5)$$

при которой начинают образовываться частицы вещества, обладающие **гравитацией**.

Эти частицы уже разделены некоторыми пустыми промежутками так, что непрерывная материя превращается в прерывистую.

В частности, ядро дейтерия содержит два крупных нуклона и ряд мелких. Связи между двумя крупными нуклонами составляют приблизительно 2/5 внутренней энергии ядра, а остальные 3/5 энергии – энергия связей между малыми нуклонами, соответствующими частицам, появляющимся при плотности μ .

Таким образом, при выделении внутриядерной энергии дейтерия выделяется только энергия связей между двумя большими нуклонами. Остальная энергия – энергия связей между малыми нуклонами, которые по величине соответствуют частицам прерывистой материи, образующимся при соотношении (5). **С этого момента эта энергия может добываться разумными существами.**

В трехмерном пространстве это соответствует увеличению радиуса шара инфляции R_k до величины $R_k = 15,2 \cdot 10^{24}$ м. = 1,5 млрд. световых лет. Это расстояние меньше наблюдаемых в настоящее время астрономических расстояний во вселенной порядка 13 млрд. световых лет.

В дальнейшем плотность непрерывной материи (плотность шара инфляции) быстро уменьшается, и эволюция метагалактик сводится к эволюции вещества и вещественных полей со скоростью расширения $U \leq c$ (в нашей метагалактике).

С этого момента скорость и расширение вещества не может превысить c .

Массы темного вещества, светлого вещества и "масса расширения"

Суммарная масса Метагалактики $M_0 = M_b + M_d + M_u$, где M_b, M_d, M_u – соответственно масса "светлого" и "темного" вещества и эквивалентная эйнштейновская масса расширения. Значение скорости расширения Метагалактики $U \leq c$ определяется из релятивистского уравнения:

$$(M_d + M_b) \gamma^2 (1 - \gamma^2)^{-1/2} = S M_0; \quad \gamma = U/c.$$

В настоящее время по результатам микроволнового анизотропного зонда Вилкинсона WMAP, наша Метагалактика содержит 4% "светлого" вещества, 23% "темного" вещества и 73% энергии, вызывающей ее расширение, а ее возраст – 13,7 млрд. лет.

$$M_u / (M_b + M_d) = 73 / (4 + 23) = 2,7; \quad U = 0,944c$$

Дальнейшая эволюция прерывистой материи

Дальнейшая эволюция материи, ставшая прерывистой, аппроксимируется следующим:

Процесс увеличения общей массы вещества и, соответственно гравитации, уменьшение скорости расширения $U \rightarrow c$, можно описать моделью:

$$(1-z) z^2 = [1 - \exp(-kx^2)] g (M_b + M_d) / T x c^3 ;$$

$$z = U/c < 1; x = t/T,$$

где:

k – определяет крутизну экспоненты увеличения массы $M_b + M_d$, T – время достаточного приближения $M_b + M_d$ к своему максимальному значению. Анализ этого процесса включает выбор k , $M_b + M_d$, T так, чтобы получить наилучшее приближение к реально наблюдаемой зависимости $z(t)$ – закону Э. Хаббла и современному представлению об эволюции Метагалактики начиная с момента появления вещества.

$$k = 1, T = 2-3 \text{ млрд. лет}, M_b + M_d = (2,9-8,8) M_b.$$

(По данным зонда WMAP, $M_b + M_d = M_b(4+23)/4 = 6,75 M_b$.)

При этом линейно-возрастающий Закон $z(t)$ с постоянной Хаббла $H = 60-70$ (км/с) · мегапарсек справедлив в пределах 2–12 млрд. световых лет для $T = 2$ млрд. лет после начала эволюции прерывистой материи и 3–18 млрд. световых лет для $T = 3$ млрд. лет.

6. Ареалы, темпы и вероятности эволюции прерывистой материи.

В прерывистой материи имеются две группы фундаментальных физических констант, возникших на начальном этапе эволюции прерывистой материи. Скорость света c , постоянная Планка h , гравитационная константа g . Они определяют минимальную дискретность вещества $L_p = 1,6 \cdot 10^{-35}$ м, временной интервал $T_p = 5,3 \cdot 10^{-44}$ сек и максимально возможную массу покоя $M_p = 2,15 \cdot 10^{-8}$ кг, соответствующую гравитационной потенциальной энергии $E_{pq} = 1,23 \cdot 10^{19}$ ГэВ. Они могут в другой метагалактике иметь состав и значение как результат ТП, происходившего там. Второе поколение констант-заряд электрона e и постоянная тонкой структуры "альфа" возникло на более позднем этапе эволюции.

Вещество сформировалось вначале как "темное" вещество, состоящее из слабо взаимодействующих массивных частиц WIMP, взаимодействующих посредством гравитации. "Светлое" вещество сформировалось как результат некоторых ККТ $4/(23+4)$ примерно 16% вещества, где кинетическая энергия **случайно** оказалась несколько большей, что сделало возможным преодолеть гравитацию, выходя за избыток "асимптотической свободы" где атомные, ядерные и электромагнитные взаимодействия сформировались с многократно меньшей плотностью.

Если в данной метагалактике БВ не произошел, то ее прерывистая материя, бесконечно расширяясь, "тихим шепотом" вносит свой вклад в ситуацию в других метагалактиках бесконечной Вселенной.

7. Особенности творческой эволюции "неживой" природы, живых и разумных существ.

"Случайная" эволюция

Творческие процессы эволюции могут начинаться со **случая**:

- взрыва супермассивной ЧД;
- появления конкретного множества фундаментальных физических постоянных, которые обеспечивают эволюцию природы данной метагалактики.

Это случаи с малой или очень малой, но не нулевой, вероятностью.

Основополагающими ККТ в эволюции материи являются: появление живой материи, появление разумной материи, отличающихся от не живой материи способностью к

случайным изменениям и наследованию этих изменений, если они оказались полезными для существования данного вида материи. При этом живая материя изменяется сама, а разумная изменяет так же и окружающую среду.

Энергетика

Возможности разумных существ определяются доступной им энергетикой и скоростью передвижения. Сейчас они владеют углеводородной энергетикой, химической энергетикой и энергетикой ядерного распада, а также скоростями – до десятков км/секунду, пригодными для ограниченных межпланетных перелетов. Для межзвездных путешествий, хотя бы только в пределах своей галактики, этого недостаточно. Ограниченно-достаточна и внутриядерная энергетика. Нужны многократно большие энергии, а также скорости передвижения, с которыми разум, построенный из вещества, двигаться не может. Особо отметим внутриядерную энергетiku, которая превосходит на 3-5 порядков энергию, получаемую химическими реакциями сжигания углеводородов.

Возможно в будущем удастся использовать каналы непрерывной материи, которая "не имеет" инерции и массы, и которая поэтому может **передавать** информацию с неограниченной скоростью. Возможно, это решит проблемы межзвездных и даже межгалактических обменов информацией. Подобные естественные каналы, предположительно появляются при звёздных катаклизмах. Такие каналы непрерывной материи могут иметь объем сравнимый с объемом значительной части галактики.

Цель и способы эволюции

Единственная цель эволюции материи любой системы – **самосохранение** – ее и ее произведений-потомков посредством случайных или преднамеренных изменений (движущая сила) и естественного отбора (сохраняющего изменения) полезные для этой системы.

Однако, если в неживой материи естественный отбор отсутствует вообще, в живой материи он замыкается в конкретном виде материальной системы, то в разумной материи сами изменения как конкретной материальной системы, так и ее окружения, становятся **целенаправленными**. Творческая эволюция природы бесконечна и движется случайными шагами. Появление разумных существ добавляет к этим шагам целенаправленность.

При целенаправленном сложении (n) усилий энергетические затраты в $(n)^{1/2}$ раз меньше чем при стохастическом (хаотическом) сложении энергии этих усилий. Это определяет резкое ускорение эволюции при появлении разумных существ. Соответственно увеличивается скорость эволюции прерывистой материи и растет эффективность этой эволюции. (Иногда случается, что успехи эволюции не разумных существ отодвигают назад достижения эволюции существ разумных, как это происходит в настоящее время при появлении коронавируса.)

Эта эволюция, как в области существования человечества во вселенной, как исследуемой-наблюдаемой, так и, как можно предполагать во всей вселенной, возможна только при все большем участии в этой эволюции разумных существ. **Именно и только разумные существа потенциально-способны обладать всей энергией, заключенной в ядрах прерывистой материи** (см. раздел 5).

До появления разумных существ эволюция Материи довольствовалась свойствами изменчивости и наследственности. После их появления, находящихся в разных местах и условиях Вселенной, их главная задача – **объединение** их действий.

Отметим некоторые особенности эволюции материи и энергии Вселенной:

а) Эволюция Вселенной направлена от случайных изменений к целенаправленным для достижения, намечаемого самими разумными существами, результата. Эволюция бесконечна и в точности не повторяется. Творчество вселенной бесконечно;

б) Скорость инфляции после Большого Взрыва до перехода от непрерывной материи в прерывистую материю может быть выше скорости света. И это зависит от массы вещества скопившегося во взорвавшейся черной дыре;

в) В прерывистой материи энергия сосредоточена в ядрах, где появляется возможность ее добывать (см. раздел 5). В первую очередь в этом заинтересованы страны ближнего востока, особенно Израиль, а также другие страны экономически и политически связанные с ближневосточным регионом, для уменьшения конфликтных ситуаций при добыче и торговле углеводородами. Целесообразно, чтобы в этом процессе Израиль играл **пионерскую роль**.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Гольдберг А. Очерки интеллектуальной творческой эволюции природы и разума. Израиль. 2018. С. 180.