

РАННЯЯ ЭВОЛЮЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Борис Ихлов

Возникновение метрики

В ОТО пространство Минковского есть тривиальное решение уравнений Эйнштейна для вакуума, т.е. пространства с нулевым тензором энергии-импульса, нулевым лямбда-членом и нулевым тензором Риччи. Если лямбда-член не равен нулю, то

$$T_{ij} = 0 ; R_{ij} = \Lambda g_{ij}$$

В этом случае кривизна пространства-времени не равна нулю.

Астрономические исследования сверхновых типа IA дают положительное значение для $\Lambda = 10^{-53} \text{ м}^{-2}$. Однако космологический член не может быть постоянной величиной, т.к. меняется плотность вакуума электромагнитного и других полей, плотность которых зависит от радиуса Вселенной.

Имеется иное вакуумное решение уравнений Эйнштейна.

Достаточно поставить вопрос: каким образом вакуум, имея массу, не искривляет пространство Минковского? Выход один: вакуум и порождает пространство Минковского.

Подобно тому, как массы искривляют пространство Минковского, космологический вакуум, возможно, формирует пустое пространство Минковского, как своего рода основное состояние. Тогда в уравнении Эйнштейна нужно положить равным нулю не тензор энергии-импульса, как в модели де Ситтера, а кривизну. При наличии вакуума

$$\Lambda g_{ij} = -8\pi G T_{ij}$$

Отсюда компоненты тензора энергии-импульса

$$p_{vac} = -\rho_{vac} = -\Lambda/8\pi G,$$

и компоненты метрического тензора пропорциональны компонентам метрики пустого пространства Минковского. Таким образом, решается вопрос, поставленный Э. Шмунцером, о материальном источнике пустого пространства-времени.

То есть, теперь уже наоборот, при Λ не равном нулю возникает пространство Минковского, космологическая постоянная уже не может быть связана с кривизной пространства.

То есть: пространство Минковского есть решение не только с нулевым ТЭИ, но и с ненулевым ТЭИ. Отметим, что в виду наличия ненулевой плотности вакуума модель Гёделя для пыли с нулевым давлением нереалистична.

В стадии Λ -доминирования уравнение состояния вакуума известно, для обычного вещества Вселенной не подходят модели ни спинурующей жидкости, ни идеальной жидкости, ни газа, но вполне адекватна модель пыли с нулевым давлением. В таком случае полный тензор энергии импульса для Вселенной имеет вид:

$$T_{ij} = (\Lambda/8\pi G) \text{diag} (-1 + 8\pi G (\rho_{sub} + \rho_{qf}) / \Lambda, 1, 1, 1)$$

где ρ_{sub} , ρ_{qf} - плотность вещества (субстанции) и плотность вакуума всех квантовых полей.

Кривизна же пространства-времени определяется исключительно массой вещества.

За период инфляции, в эпоху бариогенеза масса вещества во Вселенной увеличивается с 10^{-5} г до 10^{56} г, в т.ч. за счет эффекта Унру, кривизна резко возрастает. При большой кривизне оказывается большой и постоянная Хаббла. При снижении плотности вещества во Вселенной кривизна падает и постоянная Хаббла резко уменьшается.

Как показывают расчеты, а также продолжающееся звездообразование, масса вещества во Вселенной продолжает увеличиваться, т.е. постоянно возникает новое вещество.

Рубаков и Штерн полагают, что увеличение темной энергии с расширением Вселенной не нарушает закон сохранения энергии, т.к. увеличивается отрицательная энергия гравитации [1]. Но тогда вся темная энергия должна образовываться исключительно за счет обычной материи. Во-вторых, Вселенная, расширяясь, сжимается в узлах сверхскоплений. В-третьих, гравитационные силы спадают обратно пропорционально квадрату радиуса, вся гравитационная энергия значительно меньше массы обычного вещества во Вселенной.

В рамках креационизма всё наличное вещество уже сотворено, согласно вульгарному материализму, исходящему из локальных законов сохранения и минимума действия, вещество не может возникнуть из ничего. Однако, так или иначе, активная гравитационная масса вакуума во Вселенной при ее расширении продолжает увеличиваться, аналогично продолжает увеличиваться и масса вещества во

Вселенной. Следовательно, не исключен вариант, что плотность вещества во Вселенной будет возрастать [2].

В данной интерпретации разрешается вопрос о превышении скорости света при инфляционном расширении Вселенной. Обычно утверждается, что происходит увеличение масштаба, что не есть движение частиц со скоростями выше скорости света. Но увеличение масштаба должно приводит к увеличению масштаба измерительной линейки, таким образом, заметить расширение Вселенной невозможно. С другой стороны, увеличение масштаба означает увеличение и размеров частиц, планет, звезд, чего не происходит при расширении Вселенной. В интерпретации масштабного фактора, согласно которой вакуум порождает пространство-время, парадокс снимается, не частицы движутся, а пространство возникает. Вселенная не расширяется, а порождается.

Тогда вакуумный тензор энергии импульса примет вид:

$$T_{ij} = (\Lambda/8\pi G) \text{diag} (-1, 1, 1, 1)$$

Значения ТЭИ определяют метрику

$$ds^2 = g^{ij} dx_i dx_j$$

В данной интерпретации нет множителя (масштабного фактора), который «растягивает» расстояние, есть меняющаяся со временем добавка к расстоянию.

$$ds^2 = dt^2 - [d(r + a)]^2 + r^2 d\Omega^2$$

Тогда пространственная часть ТЭИ примет вид

$$g_{ij} = \text{diag} (1, (r + a)^2, r^2 \sin^2 \vartheta)$$

Однако в различных моделях дополнительно к известному ТЭИ, то есть, к уже определенной им метрике, в том числе к вакуумным решениям, искусственно конструируют метрику, вводя неизвестные переменные.

От социума к максимону

Сент-Дьердьи утверждал, что у электрона существует принципа самосовершенствования, которому жизнь обязана своим происхождением.

Источником движения является противоречие. Следовательно, из электрона (электронов) не возник бы мир. Сам электрон не движется в смысле развития, ему нужна пара, противоположность. Вместе с этой парой он производит нейтрон, а с ним «развивается» до атома водорода. И уже атом водорода плодит сначала гелий, а затем и всё многообразие химических элементов.

Простейшие, бактерии, археи и пр., не могут породить многообразие мира. Сначала организм должен была развиваться до противоположности в самом себе, в гермафродита. Затем биологические сообщества должны были разделиться на половые противоположности, которые и дали многообразие.

Гомогенная стая, ведомая вожаком, неспособна к развитию. Для восхождения от простого к сложному стая должна была разделиться на классовые противоположности.

В этом закономерность, вытекающая из законов диалектики.

Если анализ Маркса верен, и противоречие между антагонистическими общественными классами будет снято, это означает, что и в биологической эволюции через миллионы лет будет наблюдаться сходный процесс отмирания полов и возникновения «юноши-андрогина», как писал Бердяев.

Аналогично будет продолжена химическая эволюция с образованием нового «водорода». Последствия такой эволюции для человека непредсказуемы.

Аналогично нужно предположить, что при энергиях GUT существовало не только кварк-глюонное, но и лептонное многообразие. И это многообразие должно было возникнуть из одной только субстанции, из элементарного «водорода»: преона (Джогесо Потти, Абдус Салам, 1974), макисмона (планкеона), фридмона [3, 4] и т.д.

В Стандартной модели адроны представляют собой композитные системы, образующие два класса: мезоны из двух кварков и барионы из трёх кварков. У кварков есть 6 своего рода зарядов - ароматов, 3 цвета и дробные электрические заряды. Другой класс - 6 лептонов: электрон, мюон и тау-частица имеют единичный электрический заряд, электронное, мюонное и тау-нейтрино электрически нейтральны. В модели присутствуют также фотоны, бозоны слабого взаимодействия, глюоны и бозон Хиггса. Предполагается существование гравитона.

Стандартная модель предсказывает наличие вещества и антивещества в почти равной пропорции, что находится в противоречии с наблюдениями.

Существует гипотеза, что кварки и лептоны состоят из более элементарных частиц – преонов. Наличие трёх поколений фермионов, наличие трёх цветов кварков, симметрия между кварками и лептонами указывают на то, что они могут быть составными частицами.

Версия преона порочна: если он существует, значит, и он состоит из более элементарных частиц, и так до бесконечности. Если же это неделимый «первокирпичик», следовательно, он не имеет структуры, следовательно, не имеет качеств.

Формула «из чего это состоит» - вульгарно-механистическая, привязана к ремесленно-промышленной общественно исторической практике. Природа отвергает ее уже на уровне конфайнмента (0,2 ГэВ): при попытке оторвать два кварка друг от друга необходимо приложить такую силу (14 тонн), что рождается новая пара кварков.

Квантовая механика налагает ограничения на бесконечное деление энергии и импульса.

Барионы, из которых состоит нейтрон, не содержат в себе лептоны, однако нейтрон распадается с рождением лептонов.

Отсюда, в частности, видно, что лептоны – производный класс от барионов, следовательно, гипотеза лепто-кварков сомнительна. Во-вторых, по современным представлениям отделение электрослабого взаимодействия произошло в период от 10^{-36} до 10^{-29} с, лептонная эра длилась от 10^{-4} до 10 с, в ее начале вещество состояло из немногих протонов и нейтронов, окруженных морем лептонов.

Однако не исключено, что в момент Великого объединения (когда лептоны тождественны барионам) лептоны не существовали и были позднее порождены барионами (адронами).

Кварки бесструктурны до 10^{-16} см, но это не означает, что они не имеют структуры: кварки участвуют в сильных, электрослабых и гравитационных взаимодействиях. То есть: они неделимы, но имеют структуру.

В прежнем материализме качество неотделимо от субстанции, нет цвета, запаха, веса, формы без вещи, нет заряда без элементарной частицы, сознания без человеческого тела. Однако заряды кварков могут быть отделены и переданы электрону. Качество по-прежнему не существует без носителя, но имеет некую самостоятельность, отделимо от субстанции.

Такое качество, как масса, тоже относительно самостоятельно, она приобретает частицами при взаимодействии с полем Хиггса.

В нашем случае в понятие «первокирпичика» вкладывается иной смысл: данная частица не существует наряду с другими элементарными частицами, она не является составной частью элементарных частиц, но из нее возникают все частицы после ее распада.

Но водород не образует мир из самого себя, мир образуется из множества водородов – благодаря их гравитации.

В случае первичного максимона мир образуется из одной-единственной частицы с массой 10^{-5} г. То есть, либо перехода количества в качество нет, либо оно пока для нас скрыто. В любом случае эволюция формы происходит аналогично делению амебы. Причем качественный переход осуществляется от простого к простому, т.е. развитие включает в себя не только восхождение от простого к сложному, как доминирующее, но и необратимые качественные изменения, трансформизм.

Сначала частицы безмассовые, поэтому вакуумное среднее полей отлично от того, что возникает после приобретения массы.

Вращение

Максимон обладал спином, но эта квантовая характеристика хотя и связана с моментом импульса, и не означает ее вращения в классическом смысле. Планковская Вселенная не вращалась.

Идея вращения Вселенной как целого предложена в [5-7], была экспериментально исследована в [8-11]. Ранее слабая анизотропия реликтового излучения, 10^{-5} , служила для обоснования космологического принципа – однородности Вселенной. Но та же слабая анизотропия привлекается для обоснования возможности вращения Вселенной.

В 2005 г обнаружена т.н. ось зла - протяжённая область, вокруг которой происходит ориентация всей структуры Вселенной. Данные о такой анизотропии Вселенной получены при наблюдениях реликтового излучения зондом WMAP. И т.д.

В теориях, посвященных данной теме, предполагается, что до Большого взрыва Вселенная вращалась со скоростью, обратной планковскому времени. Однако в таком случае Вселенная через 13,8 млрд. лет должна была бы иметь угловую скорость значительно выше, нежели ее оценки в 10^{-13} , если исходить из модели вращения твердого тела и принятых оценок постоянной Хаббла - современных и во время, близкое к Большому взрыву. Отклонения от модели твердого тела только усиливают эффект.

Кроме того, угловое ускорение вследствие эффекта Унру порождало бы частицы и создало бы температуру, которая на несколько порядков превышает планковскую [12].

Данная идея наталкивается также на очевидные гносеологические трудности.

Обычное вращение тела происходит относительно чего-то внешнего. В данном же случае этого внешнего не существует.

Во-вторых, если в силу принципа относительности наблюдатель в каждой точке является центром вращения Вселенной, то число осей вращения, проходящих через этот центр – множество мощности континуума.

Отсутствие внешнего наблюдателя не обязывает отказаться от идеи вращения. Например, наблюдатель внутри вращающегося жидкостного шара или вращающегося цилиндра с водой немедленно обнаружит вращение и вычислит его параметры. Однако в таком случае постоянная Хаббла имела бы разные значения в разных направлениях и, соответственно, обнаруживалась бы релятивистская кориолисова сила, выраженная формулой Тирринга. (В случае наличия неких цилиндрических «стенок» возникал бы параболоид вращения с соответствующей метрикой, например, Эйнштейна-Розена, что, разумеется, не имеет физического смысла и не соответствует наблюдаемым данным.)

Можно ли проводить аналогию вращения Вселенной с ее расширением?

Расширяться Вселенной некуда, кроме нее ничего не существует. То есть, чем хуже вращательная степень свободы поступательной? Почему Вселенная имеет право расширяться в никуда, но не может вращаться ни в чём? Однако аналогом вращения вселенной является не ее расширение, а ее поступательное (в т.ч. ускоренное) движение ни в чем как целого. Что не имеет смысла.

С другой стороны, коль скоро во Вселенной реализована поступательная степень свободы в виде расширения, почему не предположить существование во Вселенной как в целом вращательной степени свободы? Вопрос – в каком смысле.

Вращение Вселенной не может выражаться через угловую скорость как вращение некой сплошной или связанной дискретной среды.

Можно предположить, что вращательные степени свободы заложены в хиггсовском или космологическом вакууме. Аналогично приобретению массы частицей взаимодействие частиц с вакуумом скалярного поля после выполнения стандартной процедуры теории возмущений может дать и величину наподобие эффективного момента инерции, что можно будет интерпретировать как спин. Это может быть представлено в построениях типа многодублетных моделей Хиггса или в модели приватного Хиггса.

Редукция волновой функции электронов в эпоху рекомбинации, возможно, происходила в силу своего рода тангенциального лэмбовского сдвига, который придавал электрону орбитальный импульс. То есть, в вакууме электромагнитного поля заложена вращательная степень свободы [13, 14].

Всего атомов в наблюдаемой Вселенной – $4 \cdot 10^{79} \div 10^{81}$, спиновый момент импульса всех элементарных частиц во Вселенной будет менее $10^{82} \hbar$.

Если представить рождение Вселенной в духе Ли Смолина и Эдварда Трайона как квантовую флуктуацию в виде пары частиц «максимон-антимаксимон», каждая из которых порождает метрику и распадается подобно резонансам за 10^{-43} с, то величина, обратная планковскому времени, утрачивает смысл угловой частоты. При распаде спин, связанный с механическим моментом планковской Вселенной, переходит в спины образованных частиц. В таком случае спин максимона $s \approx 10^{82}$. Далее спины начинают компенсировать друг друга вследствие запрета Паули. Вследствие CP-симметрии частицы и античастицы имеют противоположно направленные импульсы, аннигиляция не происходит, возникают две Вселенные, с материей и антиматерией, решается проблема отсутствия антиматерии. Однако очевидно, что в рамках модели максимон не обладал таким огромным спином, спины частиц могли возникнуть не только путем передачи момента импульса от максимона, но путем приобретения спинов, подобно массе, при взаимодействии с полем Хиггса. Во-вторых, частицы, обладающие спином, возникали и после распада максимона.

Расширение Вселенной

Гипотеза Большого взрыва подтверждена экспериментально, однако в ней нет объяснения, почему именно произошел Большой взрыв. Попытки вывести Большой взрыв учетом давления вакуума наталкиваются на то соображение, что вакуум квантовых полей мог существовать лишь при уже существующих полях.

По исключаяющей начальную сингулярность версии Большого отскока Вселенная осциллирует, Большой взрыв не был началом Вселенной, она могла образоваться в результате быстрого сжатия, «отскока» (Питер Линдс, 2003). Согласно модели возникновение сингулярности ведёт к нарушению второго начала термодинамики. Однако в данном аспекте модель можно скорректировать (Толмен), во-вторых, уже классическое гравитационное поле нарушает 2-й закон термодинамики. Наконец, Вселенная не является термодинамической системой, в точки зрения термодинамики она есть вечный двигатель 2-го рода [15].

Модель непосредственно вытекает из ОТО Эйнштейна при добавке кручения. В условиях сжатия фундаментальные физические константы становятся переменными.

Модель космологической инфляции Гута – Линде призвана объяснить однородность Вселенной, она предполагает крайне быстрое ее расширение по экспоненте, в показателе которой – огромная постоянная Хаббла, далее эта постоянная резко падает до 10^{-18} . Эпоха инфляции продолжалась от 10^{-42} до 10^{-36} сек. В это время $10^{42} \text{сек}^{-1} > H > 10^{36} \text{сек}^{-1}$. В конце инфляции Вселенная приобретает размеры порядка 10^{-2} м.

А. Линде утверждает, что вся материя образовалась в результате распада скалярного поля после инфляции (Dolgov and Linde, 1982; Abbott *et al*, 1982; Kofman *et al*, 1994,1997; Felder *et al*, 2001). Однако модель вызывает множество нареканий [16].

Источником дальнейшего расширения Вселенной является космологический вакуум, который, по всей видимости, является вакуумом мнимого скалярного поля [17].

О «современной» структуре Вселенной см. здесь [18]:

1. Рубаков В., Штерн Б. Масштабная линейка Вселенной. ТрВ-Наука №83 от 19.7.2011. <https://trv-science.ru/2011/07/19/masshtabnaya-linejka-vselennoj/>
2. Ikhlov V. L. On the physics paradigm. The mode of production in the USSR. Scientific research of SCO countries: synergy and integration. Proceedings of international conference, June, 24, 2020, China. P. 153-160. ["ON THE PHYSICS PARADIGM"](#) , DOI 10.34660/INF.2020.58.21.002
3. В. И. Манько, М. А. Марков, Свойства фридмонов и ранняя стадия эволюции Вселенной, ТМФ, 1973, Т. 17. №2. С. 160–164.
4. Березин В. А. Максимон Маркова и квантовые черные дыры. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 1998. Т. 29, вып. 3. С. 677-685.
5. Gamov G. Rotating Universe? *Nature*. 1946; 4016: S. 549.
6. Godel, K. An example of a new type of cosmological solutions of Einstein's field equations of gravitation. *Rev. Mod. Phys.* 1949; 21: S. 447–45.
7. Whittaker, E.T. Spin in the Universe. *Yearbook of Roy.Soc.-Edinburg*. 1945; S. 5–13.

8. Birch P. Is the universe rotating. *Nature*. 1982; 298(5873): S. 451-454.
9. Land K., Magueijo J. Examination of Evidence for a Preferred Axis in the Cosmic Radiation Anisotropy. *Physical Review Letters*. 2005; 95: S. 071301-071304. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.95.071301>.
10. Liddle A. R., Cortes M. Cosmic Microwave Background Anomalies in an Open Universe. *Physical Review Letters*. 2013; 111: S. 111302. DOI: 10.1103/PhysRevLett.111.111302.
11. Longo M. J. Detection of a dipole in the handedness of spiral galaxies with redshifts $z \leq 0.04$. *Phys. Lett. B*. 2011; 699(Is. 4): S. 224-229. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physlet.2011.04.008>
12. Ихлов Б. Л. Космология без вращения. XXX МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ» (03 сентября 2018 г.). НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ "CHRONOS". С. 46-49.
http://www.chronos-journal.ru/archive/new/Chronos_nat_september_2018.pdf
13. Ихлов Б. Л. О космологии с вращением. Евразийский союз ученых. 2018. №10(55). С. 60-69. ISSN 2411-6467. http://euroasia-science.ru/wp-content/uploads/2018/11/Euroasiajournal_3_part-17.pdf
14. Ихлов Б. Л. Степени свободы вакуума. Физический вакуум – парадигма науки XXI века, тезисы докладов 1-й российской научной конференции 7-8 ноября 2020. М., 2020. С. 72-77.
15. Ихлов Б. Л. Термодинамический подход в космологии. Евразийский научный журнал. 2019. №1. http://journalpro.ru/articles/termodinamicheskii-podkhod-v-kosmologii/?sphrase_id=14205
16. . Ikhlov B. L. Inconsistent Universe. Materials of the International Conference “Process Management and Scientific Developments” (Birmingham, United Kingdom, March 31, 2020. ISBN 978-5-905695-91-9 http://naukarus.ru/public_html/wp-content/uploads/2020/PMSD%20March%2031%20-%20Part%202.pdf#page=118 DOI 10.34660/INF.2020.7.58917 <http://www.doi.org/>
17. Ихлов Б. Л. Квантовый космологический вакуум. С. 130-135. Материалы V Российской конференции «Основания фундаментальной физики и математики», М., РУДН, 11-12 декабря 2021 г.
18. Ikhlov B. L. ON THE COMPOSITION OF INTERSTELLAR GAS. Proceedings of the International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”. Part 1. August 4, 2021. Beijing, PRC. P. 158-170. DOI 10.34660/INF.2021.38.48.022