

ОТЗЫВ
на научную работу проф Льва Прейгермана, содержащуюся
в его монографии
Загадочный мир или две стороны одной медали. – Иерусалим, изд. ИНАРН, 2024
(с замечаниями автора)

В монографии «Загадочный мир или две стороны одной медали» проф. Л. Прейгермана рассматривается вся история эволюции Вселенной с момента ее возникновения из вакуумного мира до ее прогнозируемого автором будущего. Автор подробно исследует стандартную модель на фоне многих других версий, раскрывает ее недостатки и проблемы и, оставаясь убежденным сторонником стандартной модели, предлагает свои суждения, гипотезы и модели, направленные на устранение ее недостатков.

Проф. Лев Прейгерман известен многолетними исследованиями в области теоретической физики и космологии. Я, не являясь непосредственно специалистом в области теоретической физики и космологии, в этом отзыве все же постарался дать свою оценку научным положениям, вынесенным автором на суд научной общественности. Далее приведен анализ предложенных автором моделей и гипотез.

1. *Гипотеза о двуполярной Вселенной.* Предложенная дуалистическая концепция допускает возможность целенаправленности процессов, существующей не как некая внешняя сила, а как неотъемлемое свойство самой материи. Такой подход предполагает не наличие внешнего Творца, а своего рода «интегрированного сознания» материи, что представляет собой философское осмысление того, как можно совместить материальность и разум в едином эволюционном процессе. Это схоже с идеями панпсихизма и процессуальной философии, которые предполагают, что разум или предсознание присущи самой материи на определенном уровне, и в ходе эволюции из них возникает сознание, как высокоорганизованная форма.

Гипотеза о том, что материя обладает внутренней целенаправленностью, открывает путь к интеграции современных представлений о физике с более философскими вопросами смысла и цели. Таким образом, предложена гармоничная концепция, которая включает в себя научное объяснение, но при этом допускает определенную целенаправленность, не сводя её к внешнему воздействию со стороны абстрактного Творца. Этот взгляд особенно актуален в современных философских и научных обсуждениях, поскольку он позволяет по-новому взглянуть на такие вопросы, как происхождение сознания, природа эволюции и перспективы существования Вселенной.

Такое видение, предполагающее объединение материи и разума как двух сторон одного эволюционного процесса, само по себе не противоречит физике как науке. Однако оно выходит за рамки чисто физического объяснения природы, предлагая философскую интерпретацию того, как можно рассматривать Вселенную и ее законы. В физике есть идеи, отдаленно перекликающиеся с таким подходом, например, антропный принцип в космологии, идея о квантовом сознании.

Считаю, что такая точка зрения может расширить понимание науки и вдохновить новые направления, особенно на стыке физики и философии.

2. *Гипотеза о физическом вакууме.* Гипотеза, основанная на квантовом вакууме как начальной основе для существования мира, представляет интересный взгляд на возможное происхождение Вселенной. В ней логично связываются представления о вакууме и квантовых флуктуациях с понятием возникновения материи и пространства-времени. Такой подход представляет собой нетривиальное расширение существующих теорий.

В этом случае не нарушаются фундаментальные физические законы, а предлагая дополнительное объяснение того, как можно интерпретировать квантовые флуктуации вакуума. Это философское расширение науки, которое, возможно, сможет вдохновить новые модели возникновения Вселенной и даст иной взгляд на взаимосвязь материи и пространства-времени.

Однако идея о том, что квантовые флуктуации вакуума могли вызвать рождение Вселенной, требует экспериментального подтверждения. Хотя гипотеза основана на принципах квантовой теории, нужно предложить наблюдаемые следствия в наблюдаемой структуре Вселенной, которые могли бы подтвердить такие флуктуации как причины появления материи. Желательно было бы математически описать механизм, по которому вакуумные флуктуации приводят к устойчивому появлению материи. Какова вероятность рождения материи вакууме? Чтобы гипотеза о квантовом вакууме могла считаться научной теорией, она должна предлагать измеримые предсказания, отличные от уже известных. На данный момент, гипотеза объясняет известные аспекты, такие как квантовые флуктуации, но не предлагает новых тестируемых последствий (*замечание автора. Эффект возможного спонтанного возникновения электрон-позитронной пары из вакуума следует из релятивистского уравнения Дирака и высказанной им еще в 1930 году идеи интерпретации минимально возможной энергии вакуума в виде полностью заполненной зоны отрицательных энергий виртуальными частицами вакуума (море Дирака). В 1951г. Ю.Швингер теоретически показал, что переходы виртуальных частиц из заполненной зоны отрицательных энергий в зону положительных энергий наблюдаемых частиц с образованием пары фермион-антифермион под действием энергии внешнего поля действительно возможен и определяется интенсивностью этой энергии. А уже в наше время французские и японские физики, работавшие в Высшей нормальной школе Парижа под руководством Орльяна Шмитта экспериментально подтвердили эффект Швингера).*

3. *Гипотеза о возникновении Вселенной из вакуумной флуктуации* крайне высокой энергии представляет альтернативный взгляд на механизм Большого взрыва и инфляции. Идея о том, что крупная флуктуация энергии могла создать временное состояние, похожее на сингулярность, без необходимости темной энергии, безусловно, представляет интерес. Предполагается, что квантовая флуктуация энергии может достичь уровня порядка 10^9 Дж в планковское время 10^{-43} сек. Такая флуктуация действительно могла бы создать состояние очень высокой плотности энергии, близкое к тому, что можно было бы назвать сингулярностью. Однако в рамках существующих теорий квантовой гравитации и квантовой механики остаётся открытым вопрос, каким образом вакуум может поддерживать такую огромную концентрацию энергии и удерживать её даже на столь малых интервалах времени (*замечание автора. Правильно, вероятность такого процесса практически равна нулю, но фактически, разумеется, случайно, он, в связи с его неопределенностью, мог произойти).*

Предположение, что инфляционное расширение — это следствие гигантской плотности частиц, которые движутся со скоростью света и создают интенсивное раздувание пространства, является оригинальным, хотя в современных моделях инфляции предполагается, что пространство расширяется из-за особого состояния поля (инфлатона), а не только из-за плотности энергии частиц. Желательно в дальнейшем смоделировать поведение плотного облака частиц и изучить, как такое «частично-инфляционное» состояние могло бы объяснить однородность и изотропность Вселенной, характерные для инфляции.

Инфлантон — это придумка Линде, направленная на то, чтобы как-то объяснить причину возникновения инфляции, избежать напрашивающееся его объяснение первоначальным толчком, т.е. Творцом. На самом деле — это не объяснение, т.к. вечность и бесконечность ничего не объясняют, потому что в вечности и бесконечности может произойти все, что вам угодно. Сказавши А, надо сказать и Б. Отсюда еще одна фантастическая придумка Линде о мультивселенных

Утверждение же, что не требуется никакой темной энергии — спорно, так как ускоренное

расширение Вселенной подтверждается многими наблюдениями (модель автора не исключает ускоренное раздувание, но и не требует его наличия, в отличие и вакуумной версии стандартной модели; что же касается наблюдений, то работа южно-корейских физиков достаточно убедительно показала, что в оценке указанных наблюдений допущена серьезная ошибка).

В целом, гипотеза является оригинальной и потенциально ценной альтернативой стандартным гипотезам. Для её укрепления в научном плане хотелось бы увидеть математическую формализацию механизма флуктуации; моделирование влияния плотности частиц на расширение; эмпирические предсказания, которые можно проверить наблюдениями.

4. *Гипотеза о конечности, но неограниченности и вездесущности Вселенной* представляет собой оригинальный и логически последовательный подход к решению вопроса о пространственно-временной структуре Вселенной. Предположение, что Вселенная устроена как трёхмерная сфера, где любой наблюдатель, двигаясь достаточно долго, вернётся в исходную точку перекликается с гипотезами, предлагаемыми космологией замкнутого типа, например моделями сферической или гиперсферической Вселенной. Однако для математического обоснования этой модели требуется точное определение метрики такого пространства-времени многообразия и изучение того, как эта метрика соответствует общей теории относительности и современным наблюдениям. Если бы удалось показать, что гипотеза предсказывает тот же эффект расширения, что и стандартная космология, но без необходимости темной энергии, это стало бы значимым результатом. Хотя топология Вселенной напрямую не поддаётся измерению, её последствия можно искать в распределении крупномасштабных структур, анизотропии реликтового излучения и других наблюдаемых характеристиках, с помощью данных о галактических скоплениях, в крупномасштабных структурах и микроволновом фоне.

Концепция «вездесущности» Вселенной требует дополнительного объяснения, поскольку она может быть воспринята как философская интерпретация, не вполне поддающаяся количественной проверке и поэтому спорной для физики.

Что касается концепции вездесущности, то она, если принять, что наша Вселенная находится внутри трехмерной сферы, совершенно очевидна и может рассматриваться как постулат, который по определению не требует ни пояснений, ни доказательств.

5. *Объяснение асимметрии материи и антиматерии*, основанное на идее последовательного, несимметричного рождения частиц и античастиц в ранней Вселенной – безусловно, заслуживает внимания. Поскольку в стандартной модели нет объяснения для нарушения зарядовой симметрии, идея о последовательности рождения частиц и античастиц позволяет по-новому взглянуть на квантовую природу этих событий. К сожалению, никаких научных доказательств пока этому не получено, хотя в теории можно представить, что в определённых условиях вакуумной флуктуации наблюдается сдвиг в моменте появления частиц и античастиц, что приводит к ненулевому количеству остаточных частиц. Однако если такая гипотеза верна, это могло бы означать, что в ранней Вселенной существовал механизм избыточного накопления частиц, что также должно было отразиться на других параметрах космоса. В связи с этим, на мой взгляд, представляют интерес вопросы:

- имеется ли математическая формализация механизма временной задержки
- существуют ли лабораторные эксперименты для проверки смещения во времени,
- коррелируют ли результаты анализа данных о нарушениях симметрии соответствующим космологическим наблюдениям
- по мнению автора, лучшей математической формализацией механизма временной задержки является соотношение неопределенности, которое одновременно также является причиной зарядовой симметрии;
- смещение во времени и неопределенность энергии, т.е. спонтанно меняющейся во времени энергии, – это эквивалентные понятия, а соотношение неопределенности энергии во времени подтверждено не только лабораторными экспериментами, но имеет надежное подтверждение на практике;

- речь может идти об очень приближенной корреляции, так как она определяется темпом течения времени, который, в свою очередь, зависит от скорости движения частиц гравитации окружающих объектов, линейности процессов; ориентировочно считается, что в среднем на каждый миллиард рождающихся частиц и античастиц приходится одна избыточная частица

6. *Объяснение возникновения Вселенной как результата разделения нулевой энергии вакуума на положительную и отрицательную составляющие.* Такая гипотеза выглядит логически последовательной и теоретически возможной, она базируется на интуитивных предположениях о том, как положительная энергия движения и отрицательная энергия связи могут компенсировать друг друга. Однако без точного математического формализма сложно доказать, что эти два типа энергии всегда взаимно компенсируются в условиях динамического расширения Вселенной (они должны взаимно компенсироваться по закону сохранения энергии, т.к. все виды энергии сводятся всегда к энергии движения (изменения) и энергии связи, а энергия рассеяния в момент большого взрыва еще не существовала). Гипотеза утверждает, что вакуум флуктуирует и остаётся симметричным, пока случайная флуктуация не нарушает эту симметрию, приводя к большому взрыву. Однако в квантовой механике любые процессы, включая флуктуации, описываются вероятностными законами, и для больших изменений (например, начала Вселенной) требуется механизм, который объясняет их причину. Стандартная модель космологии объясняет многие наблюдаемые характеристики Вселенной, такие как однородность и изотропность реликтового излучения, крупномасштабную структуру и ускоренное расширение. Очевидно, предложенная гипотеза должна также объяснять эти наблюдения или, по крайней мере, дополнять их (да, гипотеза автора действительно подтверждает наблюдаемые характеристики Вселенной в той же мере, как и стандартная модель, т.к. она не отрицает инфляцию, а лишь по-своему рассматривает ее причину; в настоящее время существует очень большое число версий механизмов инфляционного расширения Вселенной, однако все противоречивы, и ни одна из них не имеет экспериментального подтверждения; гипотеза автора отличается от многих других только тем, что она, по мысли автора, проще и логичнее других объясняет ее возникновение)

7. *Объяснение аномального тяготения* – это оригинальный подход, который может предложить новый взгляд на природу гравитационного взаимодействия. Очевидно, предложенная гипотеза является еще одной альтернативой общей теории относительности, либо дополнением к ней. Предполагаемая фрактальная структура пространства должна оказывать влияние на крупномасштабные космологические явления, такие как движение галактик, расширение Вселенной и линзирование. Однако ОТО и модели, основанные на ней, достаточно точно предсказывают эффекты в гравитационных полях без учёта фрактальности. Использование фрактальной геометрии для описания гравитации требует дополнительных экспериментальных подтверждений. В частности, гипотеза должна предсказать, как фрактальность структуры пространства влияет на различные физические эффекты, включая гравитационное линзирование и кривизну пространства. Считаю, что предложенное объяснение аномального тяготения имеет научную ценность, но для дальнейшего развития этой теории и подтверждения гипотезы необходимо формализовать влияние фрактальной структуры на закон всемирного тяготения, провести моделирование, оценить предсказательные свойства фрактальной модели для наблюдаемых аномалий в гравитации, проверить стабильность параметра α в зависимости от расстояния, проверить предсказания наблюдениями с помощью данных о галактических скоплениях, крупномасштабных структурах и микроволновом фоне.

ОТО и основанные на ней модели, как, между прочим, и большинство квантовых процессов, действительно с высокой точностью и непротиворечиво объясняют и предсказывают эффекты в гравитационных полях и многие другие, без учета фрактальности, т.к. влияние фрактальности на указанные эффекты, в отличие

от рассматриваемого, который напрямую определяется метрикой пространства, бесконечно малы, и ими можно пренебречь. Нет, конечно, никакого сомнения в том, что для подтверждения и развития предложенной гипотезы необходимо провести моделирование и оценить степень влияния фрактальной модели на наблюдаемые аномалии в гравитации.

Это задача непростая, т.к. она требует предварительной разработки новой фрактальной геометрии, к которой математики пока еще не приступили

1. *Теория закономерного эволюционного развития* предлагает новый взгляд на эволюцию Вселенной и человеческой цивилизации. Логарифмический закон хорошо известен природе, его можно встретить в описаниях законов физической, биологической и социальной природы. Однако, возникает ряд вопросов.

2.

Совпадение теоретических дат с историческими фактами является хорошим показателем. Но выбор определенных событий и этапов в таблице может быть субъективным, поскольку существует множество других событий в истории человечества и эволюции жизни. Почему были выбраны именно эти события? Было бы полезно провести проверку модели на более широком наборе данных, а также проанализировать события в обратном направлении или с различными начальными условиями, чтобы проверить устойчивость результатов. Возможно, можно включить дополнительные промежуточные этапы или рассмотреть крупные культурные или научные достижения, чтобы увидеть, сохраняется ли логарифмическая закономерность. Кроме того, для уменьшения субъективности следовало бы воспользоваться экспертными оценками узких специалистов (экспертов) в областях антропологии, истории, биологии и т.д.

Теория предполагает, что в эволюции происходят чередующиеся периоды быстрого развития (скачки) и относительного застоя. Однако для полного объяснения необходимо выяснить, почему происходят скачки и чем именно обусловлены эти переходы от одного состояния к другому.

Модель предлагает альтернативу классическому представлению о естественном отборе, согласно которому эволюция происходит хаотично. Это очень смелое заявление. Однако не совсем понятна причина скачков. Важно учитывать, что естественный отбор оперирует на уровне микроэволюции — в процессе естественного отбора случайные мутации не обязательно дают скачкообразный эффект, но могут накапливаться, что в свою очередь приводит к макроэволюционным изменениям. Было бы полезно продолжить исследование и проверить, применима ли теория к более современным периодам и к инновациям, например, в научных открытиях, технологических революциях или в культурных преобразованиях. Это позволит определить, является ли модель универсальной.

В целом, по общим признакам, предложенное объяснение можно назвать теорией, однако считаю, что она должна иметь большую доказательную базу, в частности научное планирование эксперимента и обработку экспериментальных данных.

3. *Новое определение «информации»* представляет собой всесторонний и философски обоснованный подход к концептуализации информации. Такая формулировка пытается охватить информацию как явление, присутствующее во всех аспектах материального и духовного мира. Такой подход может быть полезен для философского осмысления информации как элемента реальности. Однако для научного физического определения информации желательно сформулировать это понятие в строгих и измеримых терминах, например, связать с энтропией или с вероятностными характеристиками.

Идея о том, что информация может играть роль катализатора эволюции и роста функциональности, нова и интересна, поскольку она выводит концепцию информации за рамки пассивного свойства. Это напоминает концепцию эмерджентности, когда накопление и передача информации приводят к новым уровням организации. Для научного обоснования этой роли информации важно уточнить механизмы, через которые информация способствует развитию.

Идея, что информационные сигналы включают материальный (энергетический) носитель

и информационную составляющую, определяющую характер воздействия, действительно отражает реальность, так как информация передаётся через физические носители (электромагнитные волны, химические вещества и т. д.), которые влияют на объекты. Однако использование термина «эмоциональная составляющая» может быть воспринято как метафорическое.

Утверждение, что обмен информацией ведёт к её удвоению и геометрическому росту, является спорной, особенно в контексте социального и биологического развития. Ведь не всегда обмен информацией ведёт к увеличению её объёма — информация может быть также сжата, обобщена или потеряна. Какова доказательная база утверждения об удвоении информации? Каковы условия удваивания или роста информации? Например, в социальных системах передача знаний действительно может приводить к накоплению информации, но в физических и биологических системах могут действовать другие правила. *Объяснение невозможности превышения скорости света* понятно, логично и согласуется с известными физическими законами и представлениями современной физики. Можно лишь добавить, что в квантовой физике остаются дискуссии о возможных сверхсветовых эффектах, но ни одно из них не нарушает предел скорости света для передачи информации, что и подтверждается автором.

Предположение о будущем человечества и роли прогресса в потенциальном ограничении развития теоретического мышления представляет интересную, но дискуссионную гипотезу. Прежде всего необходимо отметить, что нейропластичность мозга не является предметом изучения физики, а лежит на стыке наук, в частности физики, медицины, психологии, и философии. Также мне не известны научные публикации о том, что передача функций мозговой деятельности устройствам приведёт к отмиранию нейронов. На сколько мне известно, если область мозга перестаёт использоваться, то это ведёт к ослаблению (утрате) связей, а не к автоматическому «уничтожению» нейронов. Общеизвестным есть факт, что, как правило, угасание функций мозга - обратимый процесс: при возобновлении деятельности нейронные связи могут восстановиться

В общем по поданным материалам необходимо отметить следующие замечания.

1. Результаты научных исследования проф. Л. Прейгермана широко опубликованы в периодических научных журналах, сборниках научных трудов и других изданиях. Однако среди них нет изданий, специализировавшихся в области теоретической физики и космологии.

2. Представленные результаты работы имеют вид гипотез, предположений и моделей. Для того, чтобы считаться теорией, гипотезы требуют научных доказательств, включая эксперимент.

Выводы.

Проф. Лев Прейгерман хорошо известен своей научной и общественной деятельностью в Израиле и за его пределами. Является соавтором трех учебников по физике, автором пяти монографий. Разработанная Л. Прейгерманом дедуктивная методика преподавания физики частично используется мной при преподавании общей физики для студентов технических специальностей. Лев Моисеевич неоднократно выступал как организатор и пленарный докладчик на наших научных конференциях «Современные достижения в науке и образовании» и «Наука и образование».

Данный отзыв написан в основном по результатам исследований, кратко изложенным и поданным в аттестационный совет. Могу предположить, что в самих научных работах проф. Л. Прейгермана содержится более полное описание и научное доказательство его гипотез. Сделанные мной замечания не уменьшают научной значимости результатов исследований Л. Прейгермана. Надеюсь, они могут оказаться полезными в расширении и углублении дальнейших исследований.

Считаю, что полученные Л. Прейгерманом научные результаты в виде гипотез и предложений, направленных на устранение проблем Стандартной модели элементарных частиц квантовой теории и физической космологии, имеют научную ценность и содержат новизну, а также вносят определенный вклад в теоретическую физику и космологию.

Д-р техн. наук, проф.,
действительный член ИНАРН
профессор кафедры физики и электротехники
Хмельницкого национального университета,
Украина Горошко А. В

A handwritten signature in blue ink, appearing to be the initials 'AG' or similar, written in a cursive style.