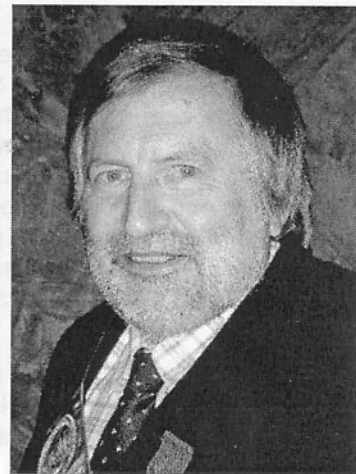


Альберт Эйнштейн



Эли Картан



Майрон В. Эванс*

Эйнштейн, Картан и Эванс - начало Нового Века в физике?

Хорст Эккард,
Мюнхен, Германия

Лоренс Г. Фелкер,
Рено, штат Невада, США
09 декабря 2005

[первоначальная статья на английском языке опубликована на сайте:
http://www.aias.us/pub/ECE-Article_EN.pdf]

Краткое изложение

В течение более чем полувека физики безуспешно пытались заключить все природные силы в пределы единой теории. Химический физик по специальности Майрон Эванс сумел добиться здесь успеха.

Основываясь на фундаментальных догадках Альберта Эйнштейна и Эли Картана, теория Эванса принимает геометрию самого пространства-времени за источник происхождения всех сил природы. Аналогично тому, как Эйнштейн рассматривал гравитацию как неотъемлемый признак кривизны самого пространства - времени, новая теория рассматривает электромагнетизм как атрибут скручивания пространства - времени. Возможность взаимного взаимодействия между гравитацией и электромагнетизмом – а такая возможность отклоняется нынешней господствующей тенденцией в физике - предсказывает появление новых физических эффектов, которые могли бы использоваться для производства энергии из пространства-времени.

Введение

В течение многих столетий физики и философы искали единое, унифицированное описание для всех явлений природы. Сегодня мы знаем, что мир на субмикроскопическом квантовом уровне ведет себя совсем по-другому, чем в знакомом нам, макроскопическом окружении. В частности, теории гравитации вступают в противоречие с квантовой теорией. Поэтому, ожидается, что, если бы гравитация могла бы быть объединена с квантовой теорией, то это породило бы совершенно новые представления. Такое объединение сегодня кажется

реальностью, но не на том пути, как ожидало предыдущие поколения ученых. Эта унификация предсказывает новые фундаментальные последствия - например, производство энергии (или силы) без потребности в привлечении другой первоначальной энергии. Этот прогноз, среди прочих, вызывает большой интерес в профессиональных и научных кругах. Мы сейчас сделаем краткий обзор источников такого объединения.

В 1915 году Альберт Эйнштейн опубликовал теорию гравитационного взаимодействия, названную им Общей теорией относительности, и сегодня она дает нам основу для нашего понимания и исследования космоса в целом. Ранее, в 1905 году, Эйнштейн уже изложил Специальную теорию относительности, которая покоится на известном постулате «постоянства скорости света» в вакууме. В течение последних тридцати лет своей жизни Эйнштейн искал более полную объединенную теорию, которая могла бы охватить все известные природные силы. Он провел приблизительно с 1925 по 1955 годы в этих исследованиях, но не достиг желаемой цели. Начиная с открытия квантовой механики в 1920-ых годах, большая часть физиков занималась именно этой темой, а не Общей теорией относительности. Тому факту, что квантовая механика согласуется только со Специальной теорией относительности, но не с Общей теорией относительности, не придавали внимания или вовсе его игнорировали. К тому же, в то время как квантовая механика успешно применяется в описании электронной оболочки атомов, она не является подходящей теорией для высоких масс-плотностей, которые существуют в атомных ядрах.

Другим известным шагом к объединенной теории в 20-ом столетии можно назвать объединение электромагнетизма со слабыми ядерными силами, через распространение математической модели описания теории квантовой механики. Гравитация оставалась, до сегодняшнего дня, вне Стандартной Модели физики частиц.

Эли Картан менее известен, чем Эйнштейн. Этот французский математик, который обменивался идеями с Эйнштейном относительно многих деталей Общей теории относительности. Первоначальной догадкой Картана было то, что электромагнетизмом может быть производным, через дифференциальную геометрию, от геометрии пространства-времени - более или менее параллельно с догадкой Эйнштейна о том, что гравитация может быть производным от геометрии пространства-времени.

Успешного слияния, однако, не была достигнуто ни Картаном, ни Эйнштейном. Оно было наконец достигнуто в году 2003 Майроном Эвансом, который по специальности является химическим физиком, и который принес свежий взгляд на проблему. Эванс получил несколько академических профессорских должностей в Англии и США, но был вынужден отказаться от них из-за своих неортодоксальных представлений и теперь работает как «частный исследователь» на своей родине, в Уэльсе. Оттуда он возглавляет «Альфа Институт Современных Исследований» (AIAS), который представляет его идеи публике, работая как международная рабочая группа. Научно-популярная презентация находится на сайте AIAS [3]. Концентрируясь в настоящее время в своей работе на получении энергии из вакуума - теме, которой признанная наука избегает – сайт AIAS привлекает большой интерес, как показывает стабильное увеличение посещений сайта в статистике вэб-страницы AIAS [4]. Многие известные университеты и исследовательские учреждения со всего мира посетили эти страницы.

1. Четыре силы природы

Чтобы понять значение объединения, нужно начать с понимания параметров, которые должны быть объединены. В физике считается общепринятым, что все взаимодействия в природе являются проявлением четырех первичных сил. Мы охарактеризуем их кратко следующим образом:

1. Отдельные на первый взгляд силовые поля, сгенерированные электростатическим зарядом и магнетизм были объединены в 19-ом столетии, в значительной степени усилиями Максвелла, в то, что теперь называем электромагнетизмом, или электромагнитным полем.

2. Слабые ядерные силы, ответственные за радиоактивный распад. Согласно Стандартной Модели физики элементарных частиц, слабое взаимодействие переносится W- и Z-бозонами, которые являются «виртуальными частицами». Нейтрино также, как известно, связаны со слабыми взаимодействиями. Известно, что слабые силы - по существу то же самое, что электромагнетизм в сфере очень высоких энергий. Таким образом, эти две силы можно назвать «уже объединенными».

3. Сильные ядерные силы удерживают вместе протоны и нейтроны. Они передаются глюонами и кварками в комбинации, хотя прямая экспериментальная проверка их существования была недостижима до недавнего времени.

4. Гравитация - четвертая первичная сила, но она не отвечает теоретической картине других трех, так как она рассматривается (после Общей теории относительности Эйнштейна) как искривление пространства-времени и не соответствует классическому определению силы. С другой стороны, Общая теория относительности сегодня была достаточно проверена экспериментально, так что никто не сомневается относительно ее правильности.

2. Унификация (объединение)

Если единое и строгое описание можно было бы дать этим четырем очень различным силам, результатом стало бы появление многих новых как теоретических представлений, так и практических приложений. Кроме того, обоюдные взаимодействия - которые сегодняшняя господствующая тенденция в физике не признает - могли быть рассчитаны и использовались. Как мы увидим далее, такие взаимодействия открывают новые возможности для получения энергии. Учитывая нынешний глобальный энергетический кризис, это могло бы быть самым важным применением такой унификации.

Первые три первичные силы относятся к квантовой физике (миру «малому»), в то время как четвертая сила (гравитация) применима на всей шкале, включая космический порядок величин. Поэтому, лежащая в основе фундаментальная проблема состоит в том, чтобы объединить Общую теорию относительности с квантовой механикой. Традиционная наука исследовала по существу три различных пути, которые могли бы помочь в достижении этого результата:

1. Введение общей теории относительности в квантовую физику. Непреодолимая трудность здесь заключается в том, что время в квантовой физике рассматривается как уникальный непрерывный параметр, который несоизмерим с квантуемыми координатами расстояния (или пространственного перемещения).

2. Квантование Общей теории относительности. Но математическая модель описания для этого подхода является в настоящее время неубедительной и неспособной сослаться на экспериментальные испытания.

3. Изобретение полностью новой теории, из которой будут следовать другие. Различные «стринг теории» являются примерами этого, но они требуют нефизических многомерных космосов ($N > 10$), и не предъявили пока поддающихся проверке прогнозов.

Решение приходит неожиданным способом. Через расширение теории Эйнштейна и в соответствии с начальными предложениями Картана, Эванс показывает, что все четыре фундаментальные силы выводятся из одной расширенной теории. Он представляет давно

ожидаемую Единую теорию поля. Подход Эванса не следует точно ни одному из трех вышеупомянутых путей, хотя он наиболее близок к третьему в списке.

3. Основы теории Эванса

Чтобы понять основы теории Эванса, мы должны сделать обзор отправной точки Теории относительности Эйнштейна. Эйнштейн постулировал, что присутствие массивного тела или распределение энергии в пространстве (которые являются действительно взаимозаменяемыми, согласно известной формуле $E=mc^2$) изменяют геометрию пространства. Рассматриваемое под прямым углом в пределах Эвклидовой системы координат, это массивное тело «создает» искривление пространства (или, более точно, пространства-времени). Можно записать это в виде формулы:

$$R = k T$$

Где **R** означает искривление (тензор кривизны),
T - (тензор) плотности энергетического момента, и
k - константа пропорциональности.

Левая часть этой формулы – относится к геометрии, правая часть – к физике. Эйнштейн, таким образом, использовал геометрию криволинейных координат, которая возвращает к математике Римана. Эта формула предполагает что пространство-время (то есть три пространственные координаты и время как четвертая координата) – это 4-х мерный континуум (или множество), чью кривизну мы воспринимаем как силу (а именно гравитацию).

Формула Эйнштейна не использовала все возможные характеристики геометрии Римана. Она выводит, что **R** описывает только внутреннюю кривизну (intrinsic curvature) множества ; другими словами, она ограничено описывает векторы, изменение которых от точки к точке полностью лежит в пределах множества. (см. рис. 1А).

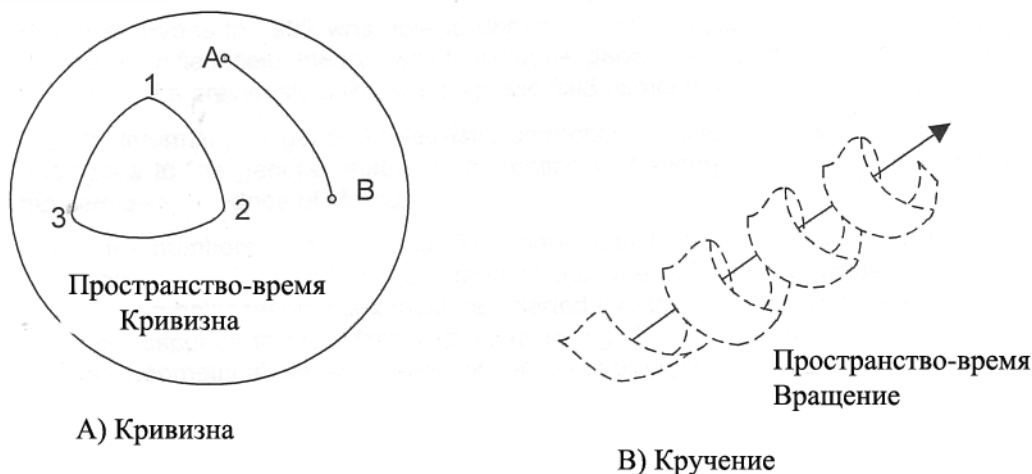


Рис. 1: Кривизна и Кручение

В отличие от этого, Картан использовал принцип внешней кривизны(extrinsic curvature).** Это означает что допускается изменение векторов также в пределах (и нормально в) касательной плоскости к множеству в любой точке (см. рис. 1В). Картан показал, что внешнее искривление пространства-времени можно использовать для объяснения электромагнетизма, как описано уравнениями Максвелла. К сожалению, использование Эйнштейном математической концепции тензоров делало неясной связь с концепцией геометрии Картана. Картан использовал так называемые «тетрады», чтобы объяснить внешнюю кривизну множества. В 3-мерном случае, это сводится к «триаде» Декартовой системы координаты,

которая передвигается вместе с точкой в пространстве. Более точно будет сказать, что тетрада определяет тангенциальное пространство в каждой точке Риманова множества. Таким образом, сохраняется в каждой точке Эвклидово касательное пространство (так называемое фидуциальное пространство), которое значительно упрощает описание и визуализацию физических процессов (рис. 2).

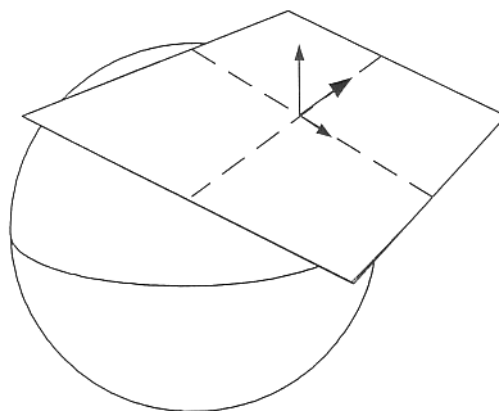


Рис. 2: Касательная плоскость на искривленной поверхности

Несмотря на значение предвидений Эйнштейна и Картана, объединенная теория еще не могла быть сформулирована, потому что экспериментальные показания того, как расширить теорию Максвелла способом совместимым с Общей теорией относительности все еще отсутствуют. Ключевое связующее звено было найдено Эвансом около 1990 года в спиновом поле или $\mathbf{V}^{(3)}$ поле.

Решающее значение имеет то, что эмпирическое следствие - Обратный эффект Фарадея (IFE), то есть намагничивание вещества лучом циркуляционно-поляризованного электромагнитного излучения, впервые наблюдавшегося экспериментально в 1964 году - нельзя было бы объяснить электродинамикой Максвелла-Хэвисайда, если не вводить для данного случая материальное свойство тензора.

Однако, Эванс в 1992 смог получить Обратный эффект Фарадея (IFE) прямо из первооснов (всеобщей ковариантной единой теории поля, которая включает общую теорию относительности), и, таким образом, сделал предположение о существовании ранее неизвестной составляющей магнитного поля – поля $\mathbf{V}^{(3)}$.

$\mathbf{V}^{(3)}$, неофициально, является общее-релятивистской коррекцией к классической электродинамике, отчасти аналогичной общей-релятивистской поправке к ньютоновой гравитации, помогающей объяснить смещение перигелия орбиты Меркурия.

Обозначения (1), (2) и (3) - здесь относятся к так называемому циклическому базису; поляризационные направления $\mathbf{V}^{(1)}$ и $\mathbf{V}^{(2)}$ относятся к направлениям поперечной поляризации поля. Таким образом поляризационный индекс должен быть введен в уравнения Максвелла. Этот индекс поляризации соответствует тетрадным векторам \mathbf{q}^a на рисунке 2. В заключении это приводит Эванса к постулату, что геометрическое представление электромагнитного вектор-потенциала должно быть следующим:

$$\mathbf{A}^a = \mathbf{A}^{(0)} \mathbf{q}^{(a)}$$

где \mathbf{A} – это матрица 4×4 полного электромагнитного потенциала, и $\mathbf{A}^{(0)}$ – коэффициент пропорциональности. Электрические и магнитные поля (объединенные в тензор $\mathbf{F}^{(a)}$ полного электромагнитного поля) тогда выводятся прямо из выражения Картана для скручивания $\mathbf{T}^{(a)}$:

$$\mathbf{F}^{(a)} = \mathbf{A}^{(0)} \mathbf{T}^{(a)}$$

В этой модели электродинамика полностью относится к геометрическому скручиванию пространства-времени. Полная картина, объединяющая электромагнетизм с гравитацией, требует как кривизны Римана, так и скручивания Картана. Внутренняя (intrinsic) кривизна определяет гравитацию, и внешняя (extrinsic) кривизна (то есть, скручивание) определяют электромагнитное поле. Это подробно описано соответствующими уравнениями электрического поля в форме геометрии Римана-Картана. Эта теория названа теорией Эйнштейна-Картана-Эванса (ECE), по именам ее главных авторов.

4 Унификация с сильными и слабыми силами

До сих пор было описано то, как сохранение двух первичных сил было представлено в ECE теории.

Если проанализировать уравнения теории, можно заметить, что они сформулированы для касательного пространства множество Римана. Число базисных векторов этого пространства может быть выбрано произвольно, оно не должно быть обязательно четырехмерным. Таким образом, предлагается возможность выбора таких базисов, которые соответствуют описанию квантованного действия (например электронного спина).

Кроме того из геометрии Картана Эванс вывел волновое уравнение, которое является в принципе составной частью нелинейного уравнения для (нахождения) собственных значений. Согласно некоторым допущениям приближения, это уравнение становится линейным и предполагает дискретные стабильные состояния. Это – «кванты» энергии-импульса в квантовой механике. Все квантовомеханические теории, в частности электронная теория Дирака, и сильные и слабые взаимодействия, могут быть выведены таким способом как специальные случаи ECE теории.

Если мы сравним этот результат с тремя стандартными традиционными путями к унификации, упомянутыми выше, то заметим, что ни один из них фактически не применялся. Новая теория предполагает квантовые эффекты, не принимая их сначала (как постулат). Первые две силы (электромагнетизм и слабая сила) объединены, третья часть и четвертая выводятся из других рассуждений. Короче говоря, нет действительно «базисных, первичных сил» потому что они все появляются из геометрии!

5. Значение ECE теории для квантовой физики

Основной вывод состоит в том, что квантовая теория в ее нынешней форме не является фундаментальным описанием природы. В частности, интерпретация Гейзенберга и Принцип соответствия неверны. ECE вариант квантовой физики основан на классическом, полностью определенном базисе; квантовая неопределенность не играет никакой роли. Однако уравнения квантовой механики (например уравнение Шредингера) правильны и описывают классические статистические процессы. Это было бы признаком ошибочности теории ECE, если бы она не предсказывала этот результат, потому что уравнения квантовой механики тысячекратно проверены экспериментально.

Эванс также утверждает, что соотношение неопределенностей Гейзенберга возникло только от непонимания, и не может быть оправдано. Все физические точки массы в теории поля – это

фактические плотности - то есть кванты энергии-материи, расплывшиеся в пространстве. Таким образом квант действия Планка должен быть разделен на объем, например, измерительного прибора, в котором две дополнительные переменные (например, положение и импульс) измерены. Результат может стать произвольно малым, то есть неопределенность может быть уменьшена до степеней в десять раз меньше, чем предварительно считалось. Элементарная частица, поэтому, не может быть отнесена ни исключительно к волне, ни исключительно к частице, но одновременно обладает характеристиками обоих.

Это звучит фантастически для теории физики, но именно это было установлено определенное время назад [5]. Экспериментальное опровержение соотношения неопределенностей было выполнено традиционной физикой.

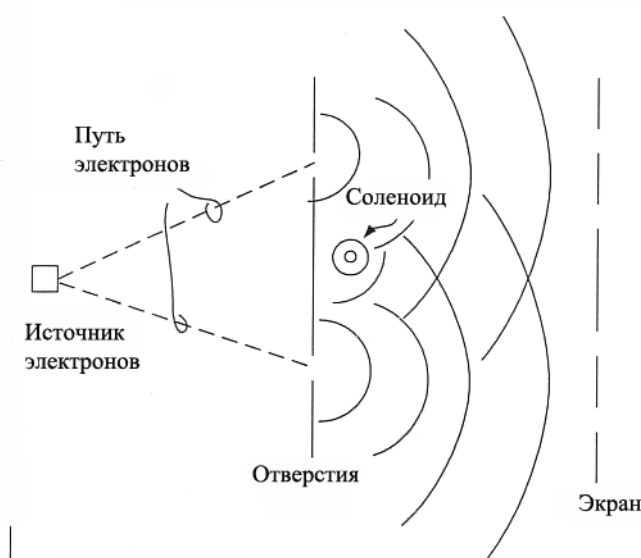


Рис. 3: Эффект Ахаронова Бома

В качестве следующего примера, который ранее было трудно объяснить, мы рассмотрим Эффект Ахаронова Бома (рис. 3). Два электронных луча дифрагированы через двойное отверстие на экран, где получается типичная интерференционная картина. В области дифракции помещено замкнутое тороидальное кольцо. Магнитное поле циркулярно замкнуто и, таким образом, остается в пределах кольца. Если теперь включить, а затем выключить магнитное поле, в каждом случае будут получены две различных картины интерференции.

Замкнутое магнитное поле, таким образом, оказывает влияние на электронные лучи, хотя они не находятся в прямом контакте с кольцом. Это, выглядит как квантовомеханическое «воздействие на расстоянии», которое породило замешательство и множество спекуляций.

Эта проблема трактуется в ЕСЕ теории следующим образом. Магнитное поле соленоида создает а пространстве-времени «вихрь» (вследствие его скручивания), который расширяется в пространстве за пределы самого кольца. Затягивающий эффект этого вихря (то есть эффект вектор-потенциала \mathbf{A}) может влиять на электронные лучи. Таким образом, очевидное «воздействие на расстоянии» формально уменьшает эффект по сравнению с локальным, причинно обусловленным влиянием.

Эванс указывает, что кривизна всегда сопровождается скручиванием. Так как кривизна проявляется как гравитационная масса, из этого следует, что спин всех элементарных частиц должен отдавать составляющую своей гравитационной массе. О нейтрине это известно уже экспериментально, хотя стандартная модель терпит здесь неудачу. Также и фотоны должны

обладать гравитационной массой, которая является чрезвычайно малой, однако, находится ниже нынешних пределов чувствительности.

6. Значение теории ЕСЕ для технологий

Как правило, новые теории реализуются в практические приложения только через многие годы. В случае ядерного синтеза, надежда относительно производства полезной энергии для использования обществом, оставалась несбывшейся даже по прошествии 50 лет. ЕСЕ теория, напротив, предлагает непосредственные возможности применения в различных областях – в частности, в неотложном вопросе производства энергии.

Возможность нового источника энергии является результатом взаимодействия между гравитацией и электромагнетизмом. Согласно существующей стандартной теории (уравнения Максвелла) это взаимодействие невозможно.

Однако, ЕСЕ теория предполагает, что поле тяготения всегда связано с электрическим полем, и наоборот [6]; это можно назвать «электрогравитацией». Эффект был известен эмпирически в течение десятилетий, конечно, но до сих пор ощущался недостаток в количественном описании.

Теперь это стало возможно с помощью ЕСЕ теории. Практическое приложение ее должно весьма заинтересовать космическую и авиапромышленность.

В сфере электрических генераторов, униполярный электрогенератор ждал адекватного объяснения, начиная с его изобретения Фарадеем в 1831 году. Теперь возможность его существования полностью объяснима [7]. Аналогично с эффектом Ахаронова Бома, во внимание должно быть принято скручивание пространства-времени. В этом случае он создан благодаря механическому вращению.

Самое интересное промышленное применение заключается в извлечении энергии прямо из пространства-времени. Нужно понимать это как резонансный эффект. Уравнения ЕСЕ теории показывают, что материя может «преобразовывать» энергию из окружающего пространства-времени (иногда говорят также о «вакууме»). Чтобы довести это до практического применения требуется создание соответствующей структуры пространства-времени, например, соответствующего механического или электромагнитного оборудования. Структура должна работать так, чтобы достигалось резонансное возбуждение материал. Известно, что с помощью принудительных механических колебаний, с соответствующей частотой возбуждения, большие количества энергии могут перемещаться к или от колебательной системы.

Вероятно, что многочисленные «сверхобъединяющие» изобретения в области производства альтернативной энергии функционируют и в настоящее время. В этих случаях изобретатели нашли резонансный механизм случайно. Поэтому, некоторые эксперименты невозможно повторить, потому что базовый механизм действия и критические параметры системы, которые привели к желательному результату, фактически неизвестны.

ЕСЕ теория позволяет вычислить эти параметры точно. Группа AIAS в настоящее время изучает механизм возбуждения, через численное решение ЕСЕ уравнений.

Экспериментальные работы должны быть сконцентрированы на резонансном возбуждении в электрических цепях. Если можно получить энергию этим способом, механически движущиеся части (как в электрогенераторах) не требуются; и как следствие – маленький размер источника энергии, когда каждый электрический прибор, в принципе, сможет оснащаться собственным источником питания. Базовые компоненты могут иметь возможность каскадного объединения до размера электростанции.

Еще одна сфера приложения находится в медицинской технике. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) в томографии требует очень высоких магнитных полей, которые влекут за собой соответственно комплексную разработку и конструкцию. Вместо этого можно было использовать Обратный эффект Фарадея (описанный выше) для генерации заданного магнитного поля непосредственно в больном. Это потребует только электромагнитного излучения в радиодиапазоне. Большие катушки электромагнита при этом не потребуются, и аппаратура для ЯМР сможет быть построена зачительно меньших размеров и стать более дешевой.

7. Значение ЕСЕ теории для космологии

ЕСЕ теория также имеет значение для астрофизики и космологии. Расширение космоса, условно говоря, управляется в соответствии с Законом Хаббла, который предсказывает что галактики удаляются от нас тем быстрее, чем дальше они удалены от нас. Это закон базируется на сдвиге спектра света звезд, исходящего от удаляющихся галактик, в красном диапазоне .

Однако, астрономы недавно обнаружили колебания красного смещения, которые не согласуются с Законом Хаббла, хотя это публично не обсуждалось. ЕСЕ теория может объяснить легко эти отклонения. Можно перенести ЕСЕ уравнения на диэлектрическую модель. Взаимное влияние между излучением и гравитацией можно описать при этом, вводя комплексную диэлектрическую постоянную. Это приводит к прогнозированию преломления света и поглощения. В областях с высокой массовой плотностью, диэлектрическая постоянная больше, чем в областях с низкой массовой плотностью. Поглощение энергии в пределах этих участков приводит к увеличению красного сдвига. Такая модель выходит далеко за пределы модели Хаббла.

В теории Эванса, космическое фоновое излучение объясняет энергию поглощенного излучения, и не выглядит как доказательство Большого Взрыва, который не происходит в этой модели. Вместо этого там разворачиваются и сжимаются области космоса, расположенные рядом друг с другом.

8. Заключение

ЕСЕ теория описывает объединение четырех первичных сил и их взаимное влияние друг на друга простым неортодоксальным способом. Вся физика становится уменьшенной до геометрии. Квантовая теория помещается на причинно обусловленную базу, в то время как статистическое описание процессов на атомарном уровне сохраняется.

Важные пункты ЕСЕ теории следующие:

1. Пространство-время полностью определяется кривизной и скручиванием. Вся физика может быть выведена через дифференциальную геометрию, из лежащих в основе исконных качеств пространства-времени.
2. Кривизна - основа гравитации, а скручивание – это основа электромагнетизма. Также, скручивание подразумевает кривизну, и наоборот.
3. ЕСЕ теория математически основана на дифференциальной геометрии. Она базируется исключительно на причинных связях, а не на случайных, вероятностных процессах.
4. ЕСЕ теория опирается на три постулата: постулат кривизны Эйнштейна и два скручивания, постулируемые Эвансом в пределах электромагнитного сектора.

5. Представления Эйнштейна даже более проникательны, чем они казались ранее. В особенности, взгляды Эйнштейна, что «вся физика является геометрией» и что «квантовая механика неполна», являются правильными.

6. Копенгагенская интерпретация квантовой механики некорректна; абстрактный космос квантовой теории – это тангенциальное (касательное) пространство общей теории относительности.

7. Связь электродинамики с гравитацией приводит к большому количеству новых приложений.

8. В космологии, не действует ни Закона Хаббла, ни теория Большого Взрыва.

Эти идеи трудны для понимания нынешних университетских ученых без существенной переориентировки себя. Теория Эванса получит сильный импульс для дальнейшей разработки, если она достигнет успехов в открытии новых источников энергии. Тогда эти идеи станут общепринятыми независимо от поддержки университетов и исследовательских институтов.

9. Ссылки

[1] <http://www.aiaa.us>, <http://www.atomicprecision.com>

[2] Майрон В Эванс, Всеобщая Ковариантная Единая теория поля, Часть 1. Abramis, 2005, ISBN 1-84549-054-1

[3] Л.Г.Фелкер, Уравнения Единой теории поля Эванса, на <http://www.aiaa.us>

[4] www.aiaa.us/weblogs/log.html

[5] http://en.wikipedia.org/wiki/Afshar_experiment,
<http://www.aiaa.us/Comments/comments01022005.html>

[6] П.К.Анастасовский и другие., Разработка Волнового уравнения Эванса в пределах слабого поля : Уравнение электрогравитации, 2003 (<http://www.aiaa.us/pub/electrogravitic2.pdf>)

[7] Ф.Амадор и другие., Пояснение к Дисковому Электрогенератору Фарадея в Объединенной Теории Поля Эванса, документ 43 из серии по объединенному полю, 2005 (<http://www.aiaa.us/pub/a43rdpaper.pdf>)

* Фотография Алины Хачикян

** Внешняя кривизна определяемая касательным пространством-временем в точке Р в геометрии Картана

[Примечание переводчика: я постарался искренне выразить первоначальные идеи авторов на русском языке, но не обязательно одобрять или не соглашаться с переводом, представленным здесь. Любые поправки к переводу будут с благодарностью приняты]