

На правах рукописи

ШУВАЛОВ Сергей Анатольевич

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГАМИЛЬТОНОВОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ
СТАНДАРТНОЙ МОДЕЛИ И ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Специальность 01.04.02 – теоретическая физика

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук

Москва – 2009

Работа выполнена на кафедре теоретической физики
факультета физико-математических и естественных наук
Российского университета дружбы народов.

Научный руководитель:
доктор физико-математических наук,
профессор

Юрий Петрович РЫБАКОВ

Научный консультант:
доктор физико-математических наук,
профессор

Виктор Николаевич ПЕРВУШИН

Официальные оппоненты:
доктор физико-математических наук,
профессор

Юрий Сергеевич ВЛАДИМИРОВ

доктор физико-математических наук,
профессор

Виталий Николаевич МЕЛЬНИКОВ

Ведущая организация:
Московский педагогический государственный университет, г. Москва.

Защита диссертации состоится “___” _____ 2009 г. в __ час. __ мин. на заседании диссертационного совета Д 212.203.34 при Российском университете дружбы народов по адресу: 117923, г. Москва, ул. Орджоникидзе, 3.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Российского университета дружбы народов по адресу: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

Автореферат диссертации разослан “___” _____ 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат физико-математических наук, доцент

С.А. БУДОЧКИНА

Общая характеристика работы

Актуальность темы

Вопрос объединения Общей Теории Относительности (ОТО) и Стандартной Модели (СМ) является одним из главных в современной теоретической физике. Его актуальность определяется задачами современной наблюдательной астрофизики и космологии, находящимися на стыке этих двух теорий. Эти задачи включают теоретическое объяснение происхождения материи во Вселенной, описание ее эволюции во времени с образованием крупно-масштабной структуры, а также и решение проблем Темной Энергии и Темной Материи, происхождения реликтового излучения и флуктуаций его температуры.

Цели работы

В настоящей диссертации рассматриваются вопросы объединения ОТО и СМ на основе принципов динамической масштабной симметрии, релятивистской симметрии преобразования систем отсчета и симметрии относительно общековариантных преобразований. Такая масштабно-инвариантная версия объединения ОТО и СМ включает:

1. ОТО как теорию динамической масштабной симметрии. В этой теории масштабная инвариантность достигается с помощью введения дилатонного голдстоуновского поля, масштабное преобразование которого компенсирует масштабные преобразования всех полей, включая компоненты метрики.
2. Выбор системы отсчета, сопутствующей реликтовому излучению, с помощью параметризации реперов в касательном пространстве Минковского, согласно гамильтоновому подходу к ОТО, сформулированному в работах Дирака, Арновитта, Дезера и Мизнера. В этом случае диффео-инвариантный квадрат интервала равен сумме квадратов диффео-инвариантных компонент фоковского репера, преобразующихся по векторному представлению группы Лоренца. Тем самым отделяются общековариантные преобразования (диффеоморфизмы) от преобразований систем отсчета
3. Выбор диффео-инвариантного параметра эволюции в полевым пространстве событий Уилера - ДеВитта, как нулевой гармоник дилатона.

Рассматриваемая в диссертации модель космологии, основанная на этих трех принципах, отличается от принятой стандартной космологической модели как уравнениями движения, так и начальными данными этих уравнений, выбор которых удовлетворяет постулатам относительности единиц измерения, относительности начальных данных и относительности времени.

Квантовое обобщение геометро-динамического вариационного принципа Гильберта включает:

1. отделение диффеоморфизмов от преобразований систем отсчета с помощью тетрадного формализма Фока, где диффео-инвариантный квадрат интервала равен сумме квадратов диффео-инвариантных компонент фоковского репера, преобразующихся по векторному представлению группы Лоренца;

2. выбор тетрадной системы отсчета, который соответствует параметризации компонент метрики в гамильтоновом подходе к ОТО, сформулированном в работах Дирака, а также Арновитта, Дезера и Мизнера;
3. отделение нулевой фурье-гармоники скалярной компоненты пространственной метрики как полевого параметра эволюции в полевого пространстве событий Уилера - ДеВитта;
4. разрешение энергетической связи относительно импульса полевой переменной, выбранной в качестве параметра эволюции, в соответствии с размерностью группы диффеоморфизмов гамильтонового подхода, установленной Зельмановым;
5. вычисление значений действия Гильберта и геометрического интервала на поверхности связей;
6. определение диффео-инвариантных понятий энергии, времени, частицы и Вселенной, числа частиц и числа Вселенных путем предельного перехода к теории поля в плоском пространстве-времени;
7. первичное и вторичное квантование энергетической связи в ОТО, с применением преобразования Боголюбова для определения интегралов движения, а также пространства Фока для операторов рождения и уничтожения Вселенных и стабильного вакуума как состояния с минимальной энергией;
8. объединение квантовой ОТО с СМ, где симметрия нарушается начальными данными нулевой фурье-гармоники поля Хиггса;
9. оценка массы поля Хиггса путем вариации вакуумного петлевого потенциала Коулмена – Вайнберга;
10. описание вакуумного рождения частиц Хиггса и векторных бозонов в релятивистской модели Вселенной, где роль Темной Энергии играет кинетическая энергия дополнительного скалярного поля, которое не взаимодействует с полями материи в СМ;
11. построение гамильтоновой космологической теории возмущений с учетом нулевых гармоник скалярного поля в системе отсчета, сопутствующей реликтовому излучению.

Научная новизна и практическая ценность

В диссертации впервые рассматривается релятивистская модель Вселенной, в терминах масштабно-инвариантных переменных, для которых начальные данные совпадают с интегралами движения для этой модели. Выбор этих начальных данных удовлетворяет изложенным ниже принципам.

1. Постулируется независимость начальных данных динамических переменных от параметров уравнений движения, которым эти переменные удовлетворяют. В

частности, выбираются начальные данные для нулевых фурье-гармоник скалярной компоненты метрики и поля Хиггса, не зависящие от параметров уравнений движения в СМ и ОТО.

В этом случае, требуется, чтобы квантовые петлевые поправки, ведущие к эффективному потенциалу Коулмена – Вайнберга, не изменяли уравнений классической теории. Отсюда следует правило сумм, которое ограничивает область предсказаний для значений массы частиц Хиггса в соответствующей квантовой теории.

Постулат выбора свободных начальных данных распространяется также и на космологический масштабный фактор, в отличие от предположения Инфляционной Модели о планковской эпохе, где начальное значение космологического масштабного фактора задается отношением современного значения параметра Хаббла к массе Планка и ведет к многочисленным проблемам Инфляционной Модели, решаемых затем в рамках механизма инфляции. В модели, рассматриваемой в диссертации, проблем, требующих механизма инфляции для своего решения, не возникает. Начальное значение космологического масштабного фактора задается из условия совпадения комптоновской длины первичных частиц с горизонтом Вселенной. Это означает выполнение принципа неопределенности, ограничивающего изменение энергии во Вселенной конечным временем ее существования.

2. Значение импульса космологического масштабного фактора на уравнениях связи трактуется как энергия Вселенной, в соответствии с принципом относительности времени. Принцип относительности времени является вторым отличием от принятой стандартной космологической модели.

Напомним, что относительность времени в СТО предполагает, что временная координата тоже является степенью свободы частицы, так что полное множество степеней свободы образует пространство событий, введенное Минковским. Вместо одного ньютоновского времени возникает три времени: время-переменная, время-геометрический интервал на траектории частицы в пространстве событий, и координатный параметр эволюции, репараметризации которого ведут к энергетической связи импульсов в пространстве Минковского. Разрешение этой энергетической связи относительно импульса времениподобной переменной дает энергию частицы в СТО. Первичное и вторичное квантование энергетической связи позволяет сформулировать квантовую теорию поля, в которой вакуум трактуется как состояние с минимальной энергией. Неизбежным следствием постулата вакуума является ограничение движения частицы в пространстве событий, которое ведет к стреле собственного интервала времени частицы.

В диссертации рассматривается релятивистская модель Вселенной, аналогичная модели релятивистской частицы, описанной выше и включающей первичное и вторичное квантования условия энергетической связи импульсов с постулатом вакуума.

В диссертации показано, что физическими следствиями квантования уравнения связи является квантовая космологическая модель, описывающая происхождение

ние всей материи во Вселенной как продукта распада первичных частиц Хиггса и векторных бозонов, рожденных из вакуума в электрослабую эпоху эволюции Вселенной, когда их массы были порядка параметра Хаббла. При этом являются неизбежные квантовые следствия вторичного квантования связи и постулата вакуума в виде стрелы геометрического интервала времени.

3. Третьим отличием от принятой стандартной космологической модели является вейлевская относительность единиц (или масштабов) измерения, которая означает, что физические приборы измеряют лишь безразмерное отношение интервала времени или пространства к единице измерения, определяемой стандартной массой. Вейлевские измеряемые величины (массы, интервала, плотности, температуры, и т.д.) совпадают с измеряемыми величинами стандартной космологии с точностью до умножения последних на космологический масштабный фактор в степени, определяемой конформным весом каждой из этих величин. Вейлевская относительность не исключает возможности объяснить закон Хаббла как следствие космической эволюции масс, а не эволюции интервалов. Стандартная космология, выраженная в терминах вейлевских измеряемых величин, называется конформной космологией. Поскольку измеряемое расстояние в конформной космологии всегда больше, чем измеряемое расстояние в стандартной космологии, то последние данные по Сверхновым в конформной космологии соответствуют жесткому состоянию материи. Это означает, что роль Темной Энергии в конформной космологии играет кинетическая энергия безмассового скалярного поля вместо Λ -члена. Уравнение жесткого состояния материи ведет к зависимости космологического масштабного фактора в виде корня квадратного от конформного времени, которое отождествляется с наблюдаемым. Поэтому жесткое состояние материи одновременно совместимо с эпохой химической эволюции, если для описания последней требуется соответствующая корневая зависимость космологического масштабного фактора от наблюдаемого времени.

Таким образом, указанные выше принципы относительности объясняют происхождение всей материи во Вселенной как конечного продукта распада первичных скалярных и векторных бозонов, рожденных из вакуума, и рассматривают стрелу времени как неизбежное следствие первичного и вторичного квантования энергетической связи. В конформной космологической модели описание всех эпох совместимо с жестким состоянием материи. Это универсальное уравнение состояния материи свидетельствует о существовании во Вселенной свободного однородного скалярного поля, которое слабо взаимодействует с полями материи, но энергия которого трансформируется в рождение из вакуума первичных бозонов, а после распада этих бозонов, в конечном итоге, во всю наблюдаемую материю во Вселенной. В версии объединенной теории ОТО и СМ, совместимой с законом тяготения Ньютона, вероятности рождения продольных векторных бозонов и частиц Хиггса не зависят от их масс и их одночастичной энергии. Эта независимость ведет к бесконечному полному числу рожденных частиц. Однако, такая бесконечность противоречит исходному предположению о том, что можно пренебречь рассеянием и столкновением рожденных частиц. Известно, что рассеяние и столкновение частиц ведут к термализации этих частиц и, в конечном итоге, к распределению Больцмана. Распределение

Больцмана препятствует расходимости полного числа рожденных частиц в области больших импульсов. Согласно кинетическим уравнениям стандартной термализации частиц, температура определяется из условия, что длина свободного пробега частиц совпадает с размером горизонта Вселенной в момент их рождения

$$r^{-1} = \eta(T) \sigma_{scatt} = H, \quad (1)$$

где

$$\eta(T) \sim T^3, \quad \sigma_{scatt} \sim \frac{1}{M^2}. \quad (2)$$

Отсюда следует, что

$$\eta(T) = H/\sigma_{scatt} \sim M^2 H \quad (3)$$

и температура первичных частиц в момент их рождения

$$T \sim (M^2 H)^{1/3}. \quad (4)$$

В конформной космологии, с космической эволюцией масс, эта температура остается постоянной для жесткого состояния материи, поскольку в этом случае отношение параметра Хаббла к сечению рассеяния является интегралом движения. Подставляя в этот интеграл движения современные значения параметра Хаббла и массы векторного бозона, мы получаем, что значение температуры первичных частиц совпадает по порядку величины с температурой космического микроволнового фонового излучения, а энергетический бюджет Вселенной находится в согласии с наблюдаемыми данными. Уравнения для скалярных возмущений метрики, полученные в диссертации в рамках гамильтонова подхода, отличаются от уравнений стандартной космологической модели, используемых для описания флуктуации температуры космического микроволнового фонового излучения, дираковским условием нулевого импульса скалярных возмущений. Дираковское условие нулевого импульса есть следствие постулата существования вакуума как состояния с минимальной энергией.

Апробация работы

Результаты диссертации представлялись на следующих конференциях:

- **Апрель 25, 2007** “*Ньютоновский потенциал в общей теории относительности в конечном пространстве*” // XLIII Всероссийская конференция по проблемам математики, информатики, физики и химии, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия.
- **Апрель 26, 2007** “*Слабые статические взаимодействия в стандартной модели*” // XLIII Всероссийская конференция по проблемам математики, информатики, физики и химии, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия.
- **Март 27 - 29, 2008** “*Is it possible to estimate the Higgs Mass from the CMB Power Spectrum?*” // Invited talk at the Conference “Symmetries in Physics”, *Dedicated to the 90th anniversary of Professor Smorodinsky’s birth*, Dubna, Russia.

- **Июнь 23 - 27, 2008** “*On Relativistic Description of SN Ia data and the CMB Power Spectrum*” // XIII International Conference “Selected Problems Of Modern Theoretical Physics”, Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, Dubna, Russia.
- **Июнь 23 - 28, 2008** “*CMB Power Spectrum in the Dilaton Gravity*” // XIII Russian Gravitational Conference, International Conference on Gravitation, Cosmology and Astrophysics, Russian Peoples Friendship University, Moscow, Russia.

Личный вклад автора включает участие в постановке задач и в формулировке Стандартной Модели элементарных частиц со спонтанным нарушением симметрии начальными данными; в построении гамильтонового подхода к Стандартной Модели и Общей Теории Относительности в терминах масштабно-инвариантных переменных, для которых начальные данные совпадают с интегралами движения; в построении соответствующей модели релятивистской Вселенной для решения проблем космологии.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, четырех приложений и списка литературы, состоящего из 160 наименований. Диссертация содержит 10 рисунков и 1 таблицу, полный объем диссертации составляет 136 страниц машинописного текста.

Краткое содержание работы

Во введении обсуждается актуальность проблемы и мотивация проводимых исследований по теме объединения ОТО и СМ на основе принципа масштабной симметрии, дается краткий обзор масштабно-инвариантной формулировки ОТО.

В первой главе формулируется ОТО и СМ как теории динамической масштабной симметрии с дилатонным скалярным полем, которое компенсирует масштабные преобразования всех остальных полей теории, включая космологический масштабный фактор. Роль космологического масштабного фактора играет нулевая мода самого дилатонного поля. Такая дилатонная формулировка основана на уравнениях ОТО, включая уравнения связи начальных данных, и выборе самих начальных данных, что отличает наш подход от общепринятого, где начальные данные заменяются фундаментальными параметрами уравнений движения.

Наш подход позволяет провести первичное и вторичное квантования уравнения связи, и тем самым обобщить унитарные неприводимые представления группы Пуанкаре на конформно-плоскую метрику в соответствии с вигнеровской классификацией релятивистских состояний, что позволяет дать самосогласованное описание рождения Вселенной и частиц во Вселенной из вакуума, используя преобразование Боголюбова для определения чисел заполнения частиц и интегралов движения.

Для описания Вселенной используют две выделенные системы отсчета: космическую, где рождается материя Вселенной, включая реликтовое излучение, и систему отсчета наблюдателя с приборами, отождествляемую с системой отсчета Земли. Далее выбирается конечный объем координатного пространства Вселенной в системе отсчета реликтового излучения. В определении линейных форм и преобразования

симметрии мы следуем классическим работам Фока и Дирака. В частности используются переменные Дирака которые совпадают с конформными полями Лихнеровича. В соответствии с космологическим принципом Эйнштейна отделяются нулевые гармоники скалярных полей, которые используются для решения проблемы времени, энергии и стабильного вакуума в квантовой ОТО.

Во второй главе рассмотрен возможный сценарий эволюции Вселенной в конформной космологии, полученной из дилатонной версии ОТО, сформулированной в первой главе. Показано как в дилатонных переменных описываются данные полученные на телескопе “Хаббл” по зависимости красного смещения от расстояния до Сверхновых.

Дается оценка содержания материи во Вселенной и описывается ее эволюция в предположении, что вся материя возникла как продукт распада первичных частиц, рожденных из вакуума в результате космологической эволюции их масс в момент времени, когда их размер, определяемый комптоновской длиной волны, совпадал с горизонтом Вселенной, который определяется значением параметра Хаббла в этот момент времени. В рамках Конформной космологии обнаруживается совпадение эпохи термализации с эпохой электрослабого взаимодействия, когда параметр Хаббла совпадал с массой векторных бозонов и температурой реликтового излучения. Обнаружена связь спектра масс векторных бозонов и частиц хиггса со спектром анизотропии температуры реликтового излучения, которая ставит проблему о происхождении реликтового излучения, как продукта распада первичных бозонов, рожденных в первые мгновения жизни Вселенной в электрослабую эпоху.

В третьей главе рассматривается гамильтонов подход к СМ и операторное фундаментальное квантование с целью устранения степеней свободы с отрицательным вкладом в энергию и определения вакуума как состояния с минимальной энергией. Для того, чтобы убрать вакуумную энергию хиггсовского поля в СМ, в диссертации представлена формулировка СМ, в которой фундаментальный размерный параметр хиггсовского потенциала заменен нулевой Фурье-гармоникой поля Хиггса. В этом случае все массы элементарных частиц в теории определены начальными данными для уравнения этой Фурье-гармоники без участия потенциала. Показано, что экстремум квантового эффективного потенциала Коулмена-Вайнберга и условие единичной амплитуды перехода вакуум-вакуум накладывают стандартные ограничения на значение массы хиггсовского бозона < 134 ГэВ для константы вычитания $0.3 \div 100$ ГэВ.

В четвертой главе формулируется гамильтонов подход к ОТО в конечном пространстве – времени, основанный на фоковском отделении преобразований системы отсчета от диффеоморфизмов, выборе параметризации метрики Дирака - Арновитта - Дезера - Мизнера и переменных Лихнеровича, выделенных условием единичного детерминанта пространственной метрики. При этом, в соответствии с инвариантностью гамильтоновой системы относительно репараметризации координатного параметра эволюции, отделяется переменная, которая играет роль параметра эволюции в суперпространстве. Такой переменной является нулевая гармоника логарифма детерминанта пространственной метрики.

Дается точное разрешение глобальной энергетической связи относительно импульса нулевой моды детерминанта метрики. Глобальная энергетическая связь соответствует размерности диффеоморфизмов в подгруппе кинематических преобразо-

ваний гамильтоновой системы отсчета. Затем дается точное разрешение локальной энергетической связи относительно диффео-инвариантной компоненты функции смещения. Сформулированы принципы канонической эволюции Вселенной в полевом пространстве событий Уилера - ДеВитта в конечном пространстве-времени. Показано, что условие существования вакуума, как состояния с минимальной энергией в гамильтоновом подходе ведет к дираковскому условию нулевого импульса локальной скалярной компоненты метрики, с помощью которой модель стандартной космологии описывает акустические колебания в спектре температуры реликтового излучения. Это означает, что скалярную компоненту метрики можно рассматривать как ньютоновский потенциал, как это делает Дирак, и нельзя рассматривать как динамическую переменную, как это делается в общепринятом описании реликтового излучения в рамках Λ CDM-модели. Показывается, что принципы канонического квантования уравнения связи и постулат вакуума ведут к определению стрелы геометрического интервала времени. Согласно этим принципам, невозможно проникнуть внутрь черной дыры, если есть ненулевая космологическая плотность. На уровне квантовой теории поля показывается, что гамильтонов подход в ОТО в терминах масштабнo-инвариантных переменных Лихнеровича не противоречит отождествлению конформных величин с наблюдаемыми. Сформулированы отличия физических следствий конформной космологии от стандартной космологии, в частности от Λ CDM-модели. Гамильтонов подход Дирака применен к космологической теории возмущений в конечном пространстве-времени. Показано, что в бесконечном пространстве возникает решение Шварцшильда. В связи с отличием гамильтонова подхода Дирака от Стандартного подхода в ОТО обсуждается постановка проблемы гамильтонова описания флуктуации реликтового излучения. Дается оценка эволюции крупно-масштабного распределения материи в рамках гамильтоновой версии космологической теории возмущений.

В приложении А формулируется квантовая геометро-динамика Гильберта на примере СТО как результат первичного и вторичного квантований условия массовой поверхности в пространстве импульсов. Такая квантовая версия теории хорошо известна как КТП с постулатом вакуума, определяемого как состояние с минимальной энергией. Вакуум достигается заменой всех операторов рождения частиц с отрицательными энергиями на операторы уничтожения частиц с положительными энергиями, что и ведет, в конечном итоге, к положительной стреле времени-интервала. Поэтому в КТП начало времени-интервала как момент рождения наблюдаемой частицы всегда абсолютно.

В приложении В излагается аналогичное квантование Вселенных в космологии согласно изложенной в Приложении А квантовой геометро-динамике Гильберта.

В приложении С дается пример описания массивной электродинамики в ОТО в контексте геометро-динамики Гильберта.

В приложении D излагаются детали описания вакуумного рождения первичных частиц. Вычисляется функция распределения, описывается термализация бозонов и барионная асимметрия материи во Вселенной.

На защиту вынесены следующие результаты:

1. Предложено объединение Общей Теории Относительности (ОТО) и Стандартной Модели (СМ) элементарных частиц на основе дираковского гамильтонового подхода к релятивистским системам со связями, где отделяются инфракрасные нулевые моды скалярного поля Хиггса и скалярной компоненты метрики в соответствии с группой диффеоморфизмов ОТО.
2. Предсказывается эффект Хиггса, в котором свободный фундаментальный параметр потенциала Хиггса заменяется на начальные данные нулевой моды скалярного поля Хиггса с условием нулевой вакуумной энергии поля Хиггса. Это ведет к предсказанию значения массы Хиггса около 118 ГэВ из данных по анизотропии реликтового излучения.
3. На основе гамильтонового подхода излагается процедура квантования энергетической связи.
4. Строится космологическая теория возмущений с учетом скалярного поля Хиггса для описания крупномасштабной структуры Вселенной.
5. Описан эффект интенсивного рождения хиггсовских частиц в ранней Вселенной.

Список работ по теме диссертации

1. И.В. Амирханов, Б.М. Барбашов, А.А. Гусев, В.Н. Первушин, С.А. Шувалов, С.И. Веницкий, А.Ф. Захаров, В.А. Зинчук. *Ньютоновский Потенциал в Общей Теории Относительности в Конечном Пространстве*, Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Математика. Информатика. Физика. М. Издательство РУДН. - 2007, - № 1 - 2, - С. 123 - 135.
2. В.Н. Первушин, С.А. Шувалов. *Стандартная модель в гамилтоновом подходе и эффект Хиггса*. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Математика. Информатика. Физика. М. Издательство РУДН. - 2008, - № 1, - С. 76 - 91.
3. A.V. Arbuzov, B.M. Barbashov, A. Borowiec, V.N. Pervushin, S.A. Shuvalov, A.F. Zakharov. *Is it possible to estimate the Higgs Mass from the CMB Power Spectrum?* Physics of Atomic Nuclei. - 2009, - V. 72, - No. 5, - P. 744 - 751.
4. С.А. Шувалов. *Ньютоновский потенциал в общей теории относительности в конечном пространстве*. Тезисы докладов XLIII Всероссийской конференции по проблемам математики, информатики, физики и химии. Физические секции. М. Издательство РУДН. - 2007, - С. 81 - 82.
5. С.А. Шувалов. *Слабые статические взаимодействия в стандартной модели*. Тезисы докладов XLIII Всероссийской конференции по проблемам математики, информатики, физики и химии. Физические секции. М. Издательство РУДН. - 2007, - С. 83 - 84.

Шувалов Сергей Анатольевич

“Некоторые Вопросы Гамильтонового Объединения
Стандартной Модели и Общей Теории Относительности”

Рассматриваются вопросы объединения Общей Теории Относительности и Стандартной Модели на основе принципов динамической масштабной симметрии, релятивистской симметрии преобразования систем отсчета и симметрии относительно общековариантных преобразований.

Предсказывается эффект Хиггса, в котором свободный фундаментальный параметр потенциала Хиггса заменяется на начальные данные нулевой моды скалярного поля Хиггса с условием нулевой вакуумной энергии поля Хиггса.

На основе гамильтонового подхода излагается процедура квантования энергетической связи. Строится космологическая теория возмущений с учетом скалярного поля Хиггса для описания крупномасштабной структуры Вселенной. Описывается эффект интенсивного рождения хиггсовских частиц в ранней Вселенной.

Shuvalov Sergey A.

“Some Questions on the Hamiltonian Unification of
the Standard Model and the General Relativity ”

Questions on unification of the General Relativity and the Standard Model, based on the principles of dynamic scale symmetry, relativistic symmetry of frame of reference transformation, and generally covariant transformation symmetry are considered.

The Higgs effect, where a free fundamental parameter of the Higgs potential is replaced by initial data of a Higgs scalar field zero mode with a Higgs field zero-point vacuum energy condition is predicted.

The energy coupling quantization procedure, based on the Hamiltonian approach is given. To describe a large-scale structure of the Universe the cosmology perturbation theory considering the Higgs scalar field is built. The intense Higgs particles creation effect in the early Universe is described.