

АННОТАЦИЯ

диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
6D060400 - Физика

МЫРЗАКУЛОВ ЕРЛАН МУРАТБАЕВИЧ

ТОЧНЫЕ КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ МОДЕЛЕЙ ГРАВИТАЦИИ СО СКАЛЯРНЫМИ И ФЕРМИОННЫМИ ПОЛЯМИ

Актуальность темы диссертации. В связи с открытием частицы Хиггса стало очевидно, что скалярные поля играют фундаментальную роль в физике высоких энергий. Более того, скалярные поля должны играть важную роль также и в космологии.

Другими словами, необходимо исследование скалярных полей в рамках различных космологических моделей. С другой стороны известно, что стандартная модель включает в себя не только скалярные, но и фермионные поля. Это означает, что необходимо также использовать и фермионные поля в описании космологии нашей Вселенной.

Модели гравитации со скалярными и фермионными полями, точнее обобщенные уравнения Фридмана, могут служить мостом между космологией и нелинейными уравнениями математической физики. В частности, в диссертации показано, что такие модели могут быть записаны в виде известных уравнений математической физики. Поэтому имеющиеся решения уравнений Навье-Стокса, Пенлеве, Рамануджана могут быть использованы для исследования свойств выбранных космологических моделей.

Наконец, использование такого типа моделей со скалярными и фермионными полями в космологии может быть важным в связи с тем, что эти модели допускают ряд свободных параметров в скалярных потенциалах, в нетривиальных функциях кинетических членов. Поэтому такие потенциалы можно использовать для согласования моделей с наблюдательными данными.

Другими словами, ожидается, что в рамках разрабатываемых нами моделей можно достаточно реалистично описать различные этапы эволюции Вселенной.

Цель диссертационной работы - исследование точных решений ряда космологических моделей ранней и поздней Вселенной с учетом наличия в ней скалярных и фермионных полей.

Объект исследования - эволюция структуры Вселенной в разных космологических моделях.

Предмет исследования - модели Вселенной со скалярными и фермионными полями в эпоху доминирования темной энергии.

Методологическая база исследования – методы общей теории относительности, методы исследования скалярно-фермионных полей в искривленном пространстве, методы исследования нелинейных дифференциальных уравнений.

Научная новизна и практическая ценность диссертации

Научная новизна и теоретическая значимость исследования заключается в разработке новых моделей Вселенной со скалярными и фермионными полями в эпоху доминирования темной энергии. При этом:

– показана связь между уравнениями Эйнштейна и уравнениями Рамануджана и Шези. На этой основе построено решение уравнений Эйнштейна со степенной зависимостью для масштабного фактора;

– найдены уравнения движения ряда конкретных моделей фермионных полей с f -эссенцией для метрики Фридмана;

– предложена космологическая модель типа Дирака-Борна-Инфельда с f -эссенцией. Найдено ее решение, которое описывает позднюю Вселенную с уравнением состояния типа газа Чаплыгина;

– дано обобщение космологической модели Фридмана на случай уравнения состояния вещества, имеющего вид модифицированного газа Чаплыгина, либо индуцированной f -эссенцией, а также найдены ее точные решения;

– для космологии g -эссенции со скалярно-фермионными взаимодействиями получены уравнения движения и найдены решения для масштабного фактора с экспоненциальным и с степенным видом. Найдены явные выражения для потенциалов скалярных и фермионных полей.

Апробация результатов работы. Результаты, полученные в диссертационной работе, докладывались и обсуждались на:

Международной научной конференции студентов, магистрантов, и молодых ученых "ЛОМОНОСОВ-2013". - Астана.-12-13 апреля 2013;

Международная конференция "Актуальные проблемы современной физики" посвященная 75-летию академика НАН РК Абдильдина М.М. -Алматы. -15-16 марта 2013;

Международной научной конференции "Хаос и структуры в нелинейных системах. Теория и эксперимент". 8-я международная научная конференция посвященной 40-летию КарГУ имени академика Е.А. Букетова - Караганда. - 18-20 июня 2012;

"X International Conference on Gravitation, Astrophysics and Cosmology", Vietnam, Quy Nhon, December 17, - December 22, 2011,

"III Italian-Pakistani Workshop on Relativistic Astrophysics", Italy, Lecce, June 22, 2011;

Международной научной конференции "Наука и образование - ведущий фактор стратегии "Казахстан - 2030" посвященной 20 - летию Независимости Казахстана. - Караганда. -23-24 июня 2011;

Международной научной конференции посвященный 20 – летию Независимости Казахстана. Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан – 2030», Сагиновские чтения - 3, 23-24 июня. Караганда, 2011.

Кроме того, полученные результаты докладывались и обсуждались на научных семинарах кафедры "Общая и теоретическая физика" ЕНУ им. Л.Н. Гумилева и на семинарах "Евразийский международный центр теоретической физики".

Опубликованность результатов. По результатам диссертационной работы опубликовано 16 работ, из них 5 статьи в зарубежных журналах с высоким импакт-фактором; 1 статья опубликована в зарубежном журнале *Journal of Physics Conference Series: 3rd Italian–Pakistani Workshop on Relativistic Astrophysics*; 3 статьи в периодических изданиях Республики Казахстан, рекомендованных Комитетом по контролю и аттестации в сфере образования и науки МОН РК; 3 тезиса в материалах международных конференций не стран СНГ, 4 статей в материалах международных конференций стран СНГ.

На октябрь 2013 года индекс Хирша или H-индекс соискателя Е. Мырзакулова по базе данных Thomson Reuters равен: H=3

На октябрь 2013 года индекс цитируемости соискателя Е. Мырзакулова по базе данных Thomson Reuters равен: 46