ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации Хуршудяна Мартироса Жораевича «Феноменологические модели и ускоренное расширение вселенной», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 — теоретическая физика.

Актуальность темы диссертационного исследования. Проблема ускоренного расширения крупномасштабной Вселенной привела к пересмотру стандартной космологической модели. Одним из способов получения нужного режима расширения Вселенной в рамках стандартной космологии, основанной на ОТО, было введение так называемой «темной энергии». Однако, ее происхождение и эволюционные свойства остаются не понятными. Для описания ускоренного расширения можно использовать минимальную модель, где космологическая постоянная вместе с нерелятивистской холодной темной материей составляет основную часть энергетического источника Вселенной. При таком подходе возникает проблема, известная как проблема космологической постоянной. Диссертационная работа Хуршудяна М. Ж. посвящена исследованию и построению новых космологических моделей, описывающих ускоренное расширение крупномасштабной Вселенной, где ОТО рассматривается как теория для описания динамики фона, а необходимое поведение Вселенной обеспечивается наличием темной энергии.

Научная новизна работы состоит в рассмотрении новых параметризаций темной энергии на основе:

- феноменологических модификаций призрачной темной энергии,
- модели меняющегося политропного газа,
- взаимодействующей обобщенной темной энергии с обрезаниями Ноджири — Одинцова,
- космологических моделей с участием новых форм нелинейных взаимодействий между темной энергией и темной материей, которые реалистично описывают ускоренное расширение крупномасштабной Вселенной.

Общая характеристика диссертационной работы. Диссертация состоит из введения и трех глав. Первая глава имеет обзорный характер, в ней излагаются основы современной космологии.

Во второй главе автором рассмотрены три различных модели вариативной призрачной темной энергии и получены следующие результаты:

- В п. 2.1 представлен космографический анализ не взаимодействующей и взаимодействующей моделей вариативной призрачной темной энергии первого типа. Принимая во внимание данные астрофизических наблюдений, были получены ограничения на параметры моделей. В результате сравнения теоретических результатов с данными наблюдений было выявлено лишь квинтэссенциальное состояние темной энергии и суммарной эффективной жидкости. Кроме того, были выявлены соответствующие ограничения на параметры моделей, необходимые для существования Вселенной в фазе преобладания излучения. Было показано, что рассматриваемая космологическая модель свободна от проблемы космологических совпадений, а также выявлена возможность рождения безмассовых частиц во Вселенной с преобладанием излучения.

- В п. 2.2 рассматривается еще одна модель вариативной призрачной темной энергии, для которой теоретические результаты согласуются с последними данными наблюдений. В этой модели эффективная жидкость является радиационной жидкостью в ранней Вселенной. Рассматриваемая модификация открывает более глубокое понимание предпосылок для формирования темной энергии в ранней Вселенной с учетом существования темной материи. Кроме того, как и в предыдущем случае, было показано, что модель свободна от проблемы космологических совпадений и существует возможность рождения безмассовых частиц во Вселенной с преобладанием излучения. Также приводится термодинамическое представление модели.
- В п. 2.3 рассматривается третья модель вариативной призрачной темной энергии и проводиться ее детальное изучение при помощи термодинамических методов. Рассматриваются различные формы взаимодействия между темной энергией и темной материей. Показано, что данная модель также свободна от проблемы космологических совпадений и может реалистично объяснить данные наблюдений. Вопрос рождения безмассовых частиц во Вселенной с преобладанием излучения требует дальнейшего изучения.

В третьей главе представлены различные космологические модели, обеспечивающие альтернативный взгляд на проблему ускоренного расширения крупномасштабной Вселенной, когда динамика фона согласуется с ОТО. При этом используются экзотические формы уравнения состояния и взаимодействия между темной энергией и темной материей. Результаты, собранные в этой главе, показывают, что они совпадают с имеющимися данными наблюдений и должны быть подробно изучены в дальнейшем.

В целом диссертация Хуршудяна М.Ж. представляет собой завершенное научное исследование с перспективой дальнейшего приложения результатов в актуальных направлениях теории гравитации и космологии.

Достоверность результатов автора обеспечиваются корректностью построения математических моделей, внутренней согласованностью и согласием полученных в диссертации результатов с известными результатами, приведенными в диссертации.
Основные результаты диссертации опубликованы в 6 работах, опубликованных в рецензируемых научных журналах, индексируемых в международных базах данных.
Содержание автореферата правильно отражает основные результаты, полученные в диссертации.

По диссертационной работе можно высказать некоторые замечания:

1. Работа имеет феноменологический характер, который широко используется в современной космологии и теоретической физике. Однако, имело бы смысл расширить исследование и рассмотреть, например, вопросы о формировании структур в предложенных космологических моделях.

2. Интересно было бы, узнать мнение автора о фундаментальных теориях, дающих представление феноменологических модификаций в заключении диссертационной работы.

3. В разделах 1.1, 1.2 и 1.3 проводится общее описание проблем при достаточно малом акценте на источники обсуждаемых вопросов.

Указанные замечания не умаляют научную ценность работы. Полученные в ней результаты являются новыми и представляют несомненный научный интерес. Результаты исследования прошли необходимую апробацию в виде докладов на научных семинарах и конференциях. Публикации по теме диссертации полностью раскрывают положения, выносимые на защиту.

Сказанное выше позволяет заключить, что диссертация М.Ж. Хуршудяна «Феноменологические модели и ускоренное расширение Вселенной» соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Хуршудян Мартирос Жораевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 — теоретическая физика.

Официальный оппонент:

Червон Сергей Викторович,
доктор физико-математических наук
по специальности 01.04.02-теоретическая физика, профессор,
профессор кафедры «Физики и технических дисциплин»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования "Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова"
432700, Ульяновск, площадь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, дом 4
тел.+7-8422-443440,
e-mail: chervon.sergey@gmail.com

Даю свое согласие на обработку персональных данных.

20 апреля 2017 года

Подпись Червона С.В.
Заверяю: Астафьева Е.В.
Начальник управления кадров
ФГБОУ ВО УлГПУ им. И.Н. Ульянова