

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.07, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 25 мая 2017 года публичной защиты диссертации Хуршудяна Мартироса Жораевича «Феноменологические модели и ускоренное расширение Вселенной» по специальности 01.04.02– Теоретическая физика на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

На заседании диссертационного совета присутствовали 18 из 24 членов диссертационного совета, из них 7 доктора наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика:

1. Ивонин И.В., заместитель председателя диссертационного совета	д-р физ.-мат. наук	01.04.10
2. Киреева И.В., ученый секретарь диссертационного совета	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
3. Бордовицын В.А.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
4. Брудный В.Н.	д-р физ.-мат. наук	01.04.10
5. Бухбиндер И.Л.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
6. Войцеховский А.В.	д-р физ.-мат. наук	01.04.10
7. Гермогенов В.П.	д-р физ.-мат. наук	01.04.10
8. Дударев Е.Ф.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
9. Коротаев А.Д.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
10. Лавров П.М.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
11. Ляхович С.Л.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
12. Мельникова Н.В.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
13. Потекаев А.И.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
14. Трифонов А.Ю.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
15. Тюменцев А.Н.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
16. Чумляков Ю.И.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
17. Шаповалов А.В.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
18. Шарапов А.А.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02

В связи с невозможностью присутствия на заседании председателя диссертационной комиссии доктора физико-математических наук, профессора Багрова Владислава Гаврииловича по его письменному поручению заседание провел заместитель председателя диссертационного совета, доктор физико-математических наук, профессор Ивонин Иван Варфоломеевич.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить М.Ж. Хуршудяну ученую степень кандидата физико-математических наук.

Заключения диссертационного совета Д 212.267.07
на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.05.2017 г., № 65

О присуждении **Хуршудяну Мартиросу Жораевичу**, гражданину Республики Армении, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация **«Феноменологические модели и ускоренное расширение Вселенной»** по специальности **01.04.02** – Теоретическая физика, принята к защите 27.02.2017, протокол № 60, диссертационным советом **Д 212.267.07** на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11.04.2012).

Соискатель **Хуршудян Мартирос Жораевич**, 1985 года рождения.

В 2010 году соискатель окончил Ереванский государственный университет.

В 2016 году соискатель очно окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный педагогический университет».

В настоящее время не трудоустроен.

Диссертация выполнена на кафедре теоретической физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный педагогический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, **Макаренко Андрей Николаевич**, федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Томский государственный педагогический университет», первый проректор.

Официальные оппоненты:

Червон Сергей Викторович, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», кафедра физики и технических дисциплин, профессор

Казинский Петр Олегович, доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», кафедра квантовой теории поля, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация — федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «**Казанский (Приволжский) федеральный университет**», г. Казань, в своём положительном отзыве, подписанном **Сушковым Сергеем Владимировичем** (доктор физико-математических наук, доцент, кафедра теории относительности и гравитации, заведующий кафедрой), указала, что открытие ускоренного расширения текущей Вселенной привело к необходимости пересмотреть стандартную космологическую модель. Для решения этой проблемы необходимо предположить существование очень большого количества невидимого вещества: темной материи и темной энергии. Однако имеющиеся данные не позволяют окончательно определить структуру и природу появления этих темных компонентов. В связи с этим возникла необходимость в разработке феноменологических моделей, надеясь, что с получением новых данных можно будет окончательно выделить ту единственную комбинацию темной энергии и темной материи, которая необходима для описания эволюции Вселенной. В связи с этим актуальность темы диссертационного исследования не вызывает сомнений. М.Ж. Хуршудяном впервые предложен ряд новых космологических моделей, в том числе моделей с негравитационным взаимодействием между темными компонентами; для

моделей с вариативной призрачной темной энергией показана возможность существования решения, описывающего радиационно-доминированную Вселенную, в которой возможно рождение безмассовых частиц.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 6 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 6 (все статьи опубликованы в зарубежных научных журналах, индексируемых Web of Science и Scopus). Общий объем публикаций – 3,88 п.л., авторский вклад – 3,65 п.л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, и индексируемых Web of Science и Scopus:

1. **Khurshudyan M.** Varying ghost dark energy and particle creation / M. Khurshudyan // *European Physical Journal Plus.* – 2016. – Vol. 131, is. 2. – 25. – 8 p. – DOI: 10.1140/epjp/i2016-16025-7. – 0,5 п.л.

2. **Khurshudyan M.** Low redshift universe and a varying ghost dark energy / M. Khurshudyan // *Modern Physics Letters A.* – 2016. – Vol. 31, is. 9. – 1650055. – 11 p. – DOI: 10.1142/S0217732316500553. – 0,69 п.л.

3. **Khurshudyan M. Z.** On a phenomenology of the accelerated expansion with a varying ghost dark energy / M. Z. Khurshudyan, A. N. Makarenko // *Astrophysics and Space Science.* – 2016. – Vol. 361, is. 6. – 187. – 13 p. – DOI: 10.1007/s10509-016-2775-3. – 0,76 / 0,53 п.л.

4. **Khurshudyan M.** A varying polytropic gas universe and phase space analysis / M. Khurshudyan // *Modern Physics Letters A.* – 2016. – Vol. 31, is. 16. – 1650097. – 15 p. – DOI: 10.1142/S0217732316500978. – 0,33 п.л.

5. **Khurshudyan M.** On a holographic dark energy model with a Nojiri-Odintsov cut-off in general relativity / M. Khurshudyan // *Astrophysics and Space Science.* – 2016. – Vol. 361, is. 7. – 232. – 12 p. – DOI: 10.1007/s10509-016-2821-1. – 0,88 п.л.

6. **Khurshudyan M.** Some non linear interactions in polytropic gas cosmology: phase space analysis / M. Khurshudyan // *Astrophysics and Space Science*. – 2015. – Vol. 360, is. 1. – 33. – 6 p. – DOI: 10.1007/s10509-015-2540-z. – 0,72 п.л.

На автореферат поступило 3 положительных отзыва. Отзывы представили:

1. **А. В. Галажинский**, д-р физ.-мат. наук, профессор РАН, профессор кафедры высшей математики и математической физики Национального исследовательского Томского политехнического университета, *без замечаний*.
2. **П. В. Третьяков**, канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник лаборатории теоретической физики Объединенного института ядерных исследований, г. Дубна, *без замечаний*.
3. **А. В. Асташенков**, канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник кафедры физики Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград, *без замечаний*.

В отзывах отмечено, что изучение ускоренного расширения крупномасштабной Вселенной является актуальной задачей современной космологии, которая решается либо за счет введения темной энергии, либо за счет модификации общей теории относительности. Одним из важнейших открытий является существование скрытой массы, которую, в свою очередь, принято считать двухкомпонентной: это так называемые темная материя и темная энергия. Поскольку невозможно напрямую проводить необходимые эксперименты для объяснения структуры и процессов появления этих темных компонентов, были предложены различные феноменологические модели. Если принять во внимание тот факт, что динамика фона определяется согласно общей теории относительности, то без темной энергии расширения невозможно достичь. М. Ж. Хуршудяном предложены новые параметризации скрытой массы: разработаны новые феноменологические модели темной энергии и соответствующие космологические модели, объясняющие ускоренное расширение современной Вселенной; предложены новые модели негравитационного взаимодействия; продемонстрирована эффективность предложенных моделей для описания ускоренного расширения Вселенной. Результаты исследования имеют теоретическое и практическое значение для

космологии и теоретической физики. Предложенные М.Ж. Хуршудяном модели, такие как вариативная призрачная темная энергия, меняющаяся политропная жидкость и негравитационные нелинейные взаимодействия, могут помочь в понимании происхождения темной энергии и темной материи.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что **С. В. Червон** является известным специалистом в области гравитации и космологии; **П. О. Казинский** является высококвалифицированным специалистом по квантовой теории поля; в **Казанском (Приволжском) федеральном университете** работают квалифицированные специалисты, известные своими достижениями в области теоретической физики и, в частности, в области исследования космологии и теории относительности.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны новые космологические модели, описывающие ускоренное расширение крупномасштабной Вселенной, где общая теория относительности описывает динамику фона;

предложены новые модели вариативной призрачной темной энергии, новые формы взаимодействия между темной энергией и темной материей, новый меняющийся политропный газ и космологические модели на основе взаимодействующей обобщенной темной энергии с обрезаниями Ноджири-Одинцова;

доказано, что все построенные модели реалистично описывают ускоренное расширение крупномасштабной Вселенной.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что новые космологические модели объясняют ускоренное расширение крупномасштабной Вселенной; в расширяющейся Вселенной с вариативной призрачной темной энергией в эпоху преобладания излучения возможно рождение безмассовых частиц. Во всех случаях для космологических проблем, присущих подобным теориям, либо удастся найти решение, либо показано, что проблема не возникает;

применительно к проблематике в диссертации *результативно использованы* методы численного и аналитического анализа;

изложены результаты численных и аналитических расчетов важнейших параметров, демонстрирующие реалистичность построенных моделей;

изучена фоновая динамика крупномасштабной Вселенной;

проведена модернизация существующих программных продуктов для численного анализа предложенных моделей.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

определены условия соответствующие наблюдательным данным, при которых построенные космологические модели реалистично описывают эволюцию Вселенной;

представлены выражения и графическое поведение космологических параметров, позволяющие оценить влияние новых моделей на фоновую динамику крупномасштабной Вселенной и на решение космологических проблем.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Полученные результаты могут быть использованы в научных и образовательных учреждениях, в которых ведутся исследования по сходной тематике: в Национальном исследовательском Томском государственном университете, Национальном исследовательском Томском политехническом университете, Томском государственном педагогическом университете, Объединенном институте ядерных исследований (г. Дубна), Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, Новосибирском национальном исследовательском государственном университете, Балтийском федеральном университете имени Иммануила Канта (г. Калининград), Казанском (Приволжском) федеральном университете и др.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

идея базируется на использовании общепринятых теоретических, математических и феноменологических подходов, существующих в современной теоретической космологии для описания ускоренного расширения крупномасштабной Вселенной;

использовано сопоставление результатов работы с полученными ранее наблюдательными данными и теоретическими результатами других авторов по рассматриваемой тематике;

установлено качественное, а во многих случаях также и количественное согласие авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые предложена модель вариативной призрачной темной энергии, которая является феноменологической модификацией призрачной темной энергии (всего было рассмотрено три модели), и на ее основе построены космологические модели, описывающие ускоренное расширение современной крупномасштабной Вселенной. Ключевой особенностью этих моделей является возможность рождения безмассовых частиц. Учет новых форм нелинейных и нелинейных знакоменяющихся негравитационных взаимодействий между темной энергией и темной материей позволил построить еще один новый класс космологических моделей. Анализ фазового пространства позволил для некоторых моделей продемонстрировать решение космологических проблем. Учет представления темной энергии как темной жидкости привел к появлению новой модели меняющегося политропного газа. Детальный анализ приводил жизнеспособность подобных моделей. Другим альтернативным подходом решения вышеупомянутой проблемы, было построение космологических моделей с учетом взаимодействующей обобщенной темной энергии с обрезаниями Ноджири – Одинцова.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии в постановке цели и задач исследования, выборе методов их решения, обсуждении полученных результатов, подготовке публикаций по выполненной работе. Проведение теоретических исследований, построение моделей расчета, выполнение компьютерного моделирования, обработка полученных результатов осуществлялись автором лично.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, и, в соответствии с пунктом 9 Положения, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи реалистичного описания ускоренного расширения крупномасштабной Вселенной в рамках феноменологического подхода, имеющей существенное значение для развития теоретической физики и космологии.

На заседании 25.05.2017 диссертационный совет принял решение присудить **Хуршудяну М.Ж.** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Ивонин Иван Варфоломеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета



Киреева Ирина Васильевна

25.05.2017