

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д501.001.86,

созданного на базе Московского государственного университета имени

М.В.Ломоносова, по диссертации на соискание ученой степени

кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **19 ноября 2015 г. №135**

О присуждении **Третьяковой Дарье Алексеевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Расширенные теории гравитации и возможности их наблюдательной проверки в небесной механике и космологии»

по специальностям «01.03.01 астрометрия и небесная механика» и «01.04.02 теоретическая физика».

принята к защите 10 сентября 2015 г., протокол №134, диссертационным советом Д501.001.86, созданным на базе Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1 (приказы Минобрнауки РФ о полномочиях диссертационного совета от 11.04.2012 №105-нк и 14.11.2013 №677.нк).

Соискатель **Третьякова Дарья Алексеевна**, 1987 года рождения, в 2010 году окончила Уральский государственный университет имени А.М. Горького, с 2010 по настоящее время – аспирант кафедры небесной механики, астрометрии и гравиметрии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (с 2012 по 2015 год находилась в отпуске по уходу за ребенком).

Диссертация выполнена на кафедре астрометрии и небесной механики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель: *Алексеев Станислав Олегович*, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела релятивистской

астрофизики ГАИШ МГУ;

Официальные оппоненты:

Поляченко Евгений Валерьевич, гражданин РФ, доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник отдела физики звездных систем Института астрономии РАН;

Алексеев Георгий Андреевич, гражданин РФ, доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник отдела механики Математического института имени В.А.Стеклова РАН;

– дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация «Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П. Н. Лебедева» (ФИАН) **в своем положительном заключении**, составленным гражданином РФ, кандидатом физ.-мат. наук, старшим научным сотрудником Строковым Владимиром Николаевичем, указала, что работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – *Третьякова Дарья Алексеевна* – заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальностям «01.03.01 астрометрия и небесная механика» и «01.04.02 теоретическая физика». Заключение утвердил генеральный директор ФИАН член-корреспондент РАН, доктор физ.-мат. наук Колачевский Николай Николаевич.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации **10** работ, из которых 4 опубликованы в рецензируемых научных журналах, 2 - в трудах конференций, 3 – в составе коллективных монографий, 1- соавторство в написании учебника.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Tretyakova D.**, Latosh B., Alexeyev S., Wormholes and naked singularities in Brans-Dicke cosmology // *Classical & Quantum Gravity*, том 32, вып. 18, стр. 185002 (2015).
2. **Tretyakova D.**, Shatskiy A., Novikov I. Alexeyev S., Non-singular Brans-Dicke- λ cosmology // *Phys. Rev. D*, том 85, вып.. 12. стр. 124059 (2012)..
3. И. Новиков, А. Шацкий, С. Алексеев, **Д. Третьякова**, Идеи Я.Б.Зельдовича и совре-

менная космология Бранса-Дикке // УФН, том. 184, вып. 4. стр. 379 (2014).

4. Алексеев С., **Стародубцева Д.**, Черные дыры в моделях с некомпактными дополнительными измерениями // ЖЭТФ том 138, вып.4, стр. 652 (2010).
5. Alexeyev S., **Tretyakova D.**, Latosh B., Geodesic analysis in multidimensional gravity models // в книге: *Advances in General Relativity Research. — Space Science, Exploration and Policies.* — Nova Publishers New York, USA, (2015).
6. Alexeyev S., **Tretyakova D.** et al. Primordial Black Holes in Higher Order Curvature Gravity and Beyond // в книге: *Black Holes: Evolution, Theory and Thermodynamics,* Nova Publishers, New York, USA, стр. 21 (2012).
7. Алексеев С., Памятных Е., Урсулов А., Третьякова Д., Ранну К., Введение в общую теорию относительности. Ее современное развитие и приложения // Издательство УрФУ им. Б.Н.Ельцина Екатеринбург, РФ, 2015. — С. 256.

В совместных работах автору принадлежат разработка методики, алгоритмов, выполнение аналитических и численных расчетов и интерпретация полученных результатов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

а) *Ведущей организации:*

Результаты диссертации обеспечиваются применением проверенных теоретических методов и способов исследования решений в расширенных теориях гравитации. **Научная новизна** результатов основана, преимущественно, на исследовании ранее не изученных областей параметров рассматриваемых теорий расширенной гравитации. **Практическая и научная ценность** определяются тем, что результаты Диссертации могут быть использованы для оценки параметров наблюдений, в которых может быть найдено отличие расширенных теорий гравитаций от ОТО, а также как теоретический критерий оценки состоятельности других моделей расширенной гравитации. Полнота представления результатов.

Полученные результаты могут быть использованы в ИЯИ РАН, АКЦ ФИАН, ГАИШ МГУ, Институте астрономии РАН и Уральском федеральном университете.

Оценка $|\omega| > 10^{40}$ является выдающимся результатом, так как она на много порядков превосходит все имеющиеся оценки параметра. (При этом надо иметь в виду, что в диссертации эта оценка приведена для отрицательных значений параметра).

Основные замечания заключаются в следующем: Заявленная оценка приливного заряда в виде $|q| \ll (GM/c^2)^2$ не является реальным наблюдательным ограничением, так как не указан ни числовой коэффициент, ни порядок такой оценки. В тексте четвертой главы не приведен вывод ограничения $|\omega| > 10^{40}$. Некорректное употребление данного определения экзотической материи. Многочисленные опечатки.

б) *д.ф.-м.н. Алексеева Г. А.:*

Несомненным положительным свойством изложенных в диссертации результатов является комплексный подход к изучению различных гравитационных теорий, при котором рассматриваются предсказания каждой теории, касающиеся гравитационных явлений разных масштабов и включающие как изучение свойств сферически-симметричных полей компактных источников и особенностей движения пробных тел в этих полях, так и динамику однородных и изотропных космических моделей. Следствия этих теорий сравниваются как с предсказаниями общей теории относительности, так и с новыми, недавно открытыми явлениями, для которых общая теория относительности пока не дает однозначного объяснения. Таким образом, в диссертации рассматриваются весьма актуальные вопросы, касающиеся фундаментальной задачи выбора среди различных имеющихся и возникающих новых теорий гравитации такой теории, которая не только оказывалась бы согласована со всем набором получаемых наблюдательных данных, но и была бы наиболее адекватной самой физической природе гравитации.

К диссертации имеются некоторые замечания. Кубическое уравнение для обратного радиуса круговых орбит может быть решено в общем виде. При изучении движения частиц в поле компактных объектов представляется более предпочтительным рассматривать такие величины, как сечение захвата частиц и

фотонов, а не начальное положение, с которого может падать частица.

Основные пожелания автору – провести рассмотрение хотя бы с той же степенью подробности других альтернативных теорий гравитации. Рассмотреть ограничения, которые могут быть получены из волновых явлений. Использовать как критерий отбора теорий предсказание этими теориями нарушений основополагающих принципов.

в) *д.ф.-м.н. Поляченко Е.В.:*

Д.А. Третьяковой выполнена большая работа по изучению современных моделей гравитации, как с позиции теоретической физики, так и с позиции их возможных проявлений в наблюдательных данных астрономии и космологии. Диссертанткой изучены и применены различные методы проверки расширенных теорий гравитации на основе наблюдательных данных. В целом работа актуальна, выполнена на современном уровне, обладает научной новизной и значимостью. Диссертационная работа хорошо оформлена, написана ясным языком. К достоинствам работы можно отнести актуальность, высокий современный уровень исполнения работы. Положительной стороной работы является разносторонний взгляд автора на расширенные теории гравитации – подготовленный литературный обзор является достаточно полным и позволяет познакомиться как с теоретическими приложениями изученных моделей, так и с возможностями их поиска в наблюдениях.

К недостаткам работы можно отнести неясности с обозначениями, физическим смыслом и размерностями величин, таких как гравитационный радиус, величин μ и α в главе 5, обратного радиуса u в главе 3.

г) *кафедры астрометрии и небесной механики физического факультета МГУ им. Ломоносова*

Практическая ценность диссертации определяется использованием в исследовании комбинации методов космологии, астрономии и небесной

механики, что позволяет судить об адекватности расширенных теорий гравитации на различных масштабах, с позиций различных подходов и с использованием различных наборов данных. Возможности экспериментальной проверки расширенных теорий гравитации в наземных экспериментах существенно ограничены из-за малости предсказываемых эффектов, поэтому исследование этих теорий в астрономии и космологии представляется актуальным. Подход к поиску наблюдательных проявлений расширенных теорий, использованный в диссертации, позволяет искать возможные наблюдательные проявления таких теорий и сравнивать их предсказываемые величины с наблюдательными данными, тем самым подвергая эти теории экспериментальной проверке.

Результаты диссертации являются обоснованными и достоверными, так как получены с применением корректных аналитических и численных методов, хорошо согласуются с результатами исследований других авторов, опубликованы в рецензируемых журналах и доложены на международных конференциях и семинарах.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией и большим опытом работы в области астрономии, теоретической физики, общей теории относительности и изучения гравитационно-связанных систем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **Показана** эффективность для исследования расширенных теорий гравитации комплексного подхода, сочетающего в себе комбинацию методов небесной механики и космологии, аналитических и численных методов, оценивающих теорию на разных масштабах, а также сочетающего методы теоретического анализа и анализа с помощью наблюдательных данных.
- **Опубликованы** статьи в трех высокорейтинговых журналах (Top25) , а

также составлен материал для учебника, публикуемого в издательстве Уральского федерального университета. Число публикаций и их научный уровень значительно превышают установленные *Положением о порядке присуждения ученых степеней* пределы.

Теоретическая значимость исследования также обоснована

актуальностью фундаментальной задачи выбора среди различных имеющихся и возникающих новых теорий гравитации и поиска наиболее эффективных алгоритмов и критериев анализа таких теорий.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики обусловлено активным развитием наблюдательного сектора гравитационной физики и астрономии, созданием и планированием новых наземных и спутниковых экспериментов (Event Horizon Telescope, Спектр-РГ, LISA, GAIA и др.), важной задачей которых является проверка предсказаний общей теории относительности и расширенных теорий гравитации.

Достоверность результатов диссертации обеспечивается применением строгих математических методов, а также путем сравнительного анализа полученных результатов с результатами других исследований, согласованностью полученных аналитических результатов с данными наблюдений.

Личный вклад автора состоит в выборе направления и разработке методики исследования, проведении расчетов и интерпретации полученных результатов.

В целом работа Д.А. Третьяковой представляет собой законченное исследование с разработкой нового комплексного подхода, сочетающего методы различных разделов физики и анализ теорий гравитации на разных масштабах и с использованием различных наборов данных. Все это вносит значительный вклад в развитие современных представлений о гравитации.

Для защиты диссертации по второй специальности диссертации – 01.04.02 – решением совета от 10.09.2015, протокол №134, на одно заседание в состав диссертационного совета Д501.001.86 введены:

АРБУЗОВ Андрей Борисович, доктор физико-математических наук, заместитель директора Лаборатории теоретической физики имени Н.Н.Боголюбова, член диссертационного совета Д720.001.01 по специальности 01.04.02

ГРАЦ Юрий Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической физики Физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, член диссертационного совета Д501.002.10 по специальности 01.04.02

ТРОИЦКИЙ Сергей Вадимович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела теоретической физики Института ядерных исследований РАН, член диссертационного совета Д002.119.01 по специальности 01.04.02

На заседании **19 ноября 2015 г.** Диссертационный совет принял решение присудить **Третьяковой Д. А.** ученую степень *кандидата физ.-мат. наук.*

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **20** человек (включая **3** временно введенных членов совета; из **24** человек, входящих в состав совета на постоянной основе, и **3** приглашенных членов совета), из них **8** докторов наук по специальности **01.03.01**, **3** доктора наук по специальности **01.04.02**, участвовавших в заседании, проголосовали: за - **20**, против - **нет**, недействительных бюллетеней - **нет**.

Председатель

Диссертационного совета

А.М.Черепашук

Ученый секретарь

Диссертационного совета

С.О.Алексеев

« 19 » ноября 2015 года