

ГАИШ МГУ, 24 февраля 2015 года

Наблюдательные проявления пост-эйнштейновской гравитации

С.О.Алексеев

Проблемы ОТО

- **«Темная материя», «темная энергия»;**
- **Отсутствие самосогласованной квантовой теории гравитации;**
- **Отсутствие единой теории всех физических взаимодействий;**
- **Законы сохранения;**
- **Протяженные тела;**
- **Отсутствие экспериментального подтверждения новых подходов;**
- **...**

Современные расширения общей теории относительности

- Модели со скалярным полем (Бранс-Дикке)
- Модели с поправками высших порядков по кривизне (Гаусс-Боннэ)
- Модели с некомпактными дополнительными измерениями (Рандалл-Сандрум)
- Многомерная гравитация
- ...

Основные результаты

- Получено ограничение на модель $f(R)$ -гравитации по данным пульсарного тайминга и точных измерений ППН параметров в Солнечной системе. Показано, что по результатам измерений в PSR J0737-3039 допустимый вклад квадратичной поправки по кривизне лежит в диапазоне от -0.05596 до нуля. Результат допускает реализацию как ОТО, так и ее расширений с поправкам, квадратичными по кривизне. По результатам измерений эддингтоновских параметров в Солнечной системе это ограничение является более жестким и лежит в диапазоне от -0.0055 до нуля. (Алексеев С.О., Ранну К.А., Дядина П.И.).
- По результатам работы студентом 6-го курса кафедры астрофизики и звездной астрономии Полиной Дядиной защищена дипломная работа, награжденная премией имени Мартынова.

- Показано, что в теории ранней Вселенной на основе модели Бранса-Дикке с космологической постоянной можно избежать начальной сингулярности, вместо которой появляется отскок. Наличие отскока налагает более сильные ограничения на параметр Бранса-Дикке взамен полученного ранее из экспериментальных данных. Показана допустимость отрицательных значений параметра, значение этой величины по модулю должно быть больше 10^{40} (предыдущее ограничение было 50000) (Новиков И.Д., Алексеев С.О., Шацкий А.А., Третьякова Д.А.).

- Проведено исследование решения Дэдича-Молины (многомерной гравитации с топологией вида мир на бране) в рамках модели гравитации Эйнштейна-Гаусса-Бонне. Для орбитальных эффектов показано совпадение с метрикой Шварцшильда для внешнего наблюдателя. В обсуждаемой метрике испарение растет с **ростом** массы. Наличие заряда при учете ограничений (Мы + А.Захаров) не меняет картину. Полученные результаты показывают, что черные дыры Дэдича-Молины и Маеды-Дэдича не могут иметь макроскопической массы. При придании параметрам их граничных значений черные дыры невозможно отличить от метрики Шварцшильда.
(Алексеев С.О., Петров А.Н., Латош Б.Н.
(Университет Дубна))

- Получены результаты о возможности наблюдательного подтверждения модели Ранда-Сандрум в приближении слабого и сильного полей. Показано, что поправки дают вклад только на уровне ППН формализма третьего порядка, а для наблюдателя на Земле как решение Далича-Резани, так и ново-полученные метрики RS гравитации на современном уровне точности совпадают с метрикой Шварцшильда. Дополнительное рассмотрение скорости испарения существенных отличий, которые дали бы видимые космологические следствия, не обнаружило. (Алексеев С.О., Турышев А.В., Рану К.А., Дядина П.И., Латош Б.Н.)

- Для нескольких, недавно полученных, метрик вида "черная дыра в модели Ранда-Сандрум" показано, что при сравнении с черной дырой Шварцшильда вид и характеристики аккреционных дисков для современного уровня точности наблюдений совпадают. (Алексеев С.О., Рану К.А., Ерин Н.С.)

- Проведено исследование возможных наблюдательных проявлений аккреции вещества на проходимую кротовую нору Бранса-Дикке. На основании вычисления размера горловины и максимального прицельного параметра, а также последней устойчивой орбиты аккреционного диска сделан вывод о возможности отождествления объекта "кротовая нора Бранса-Дикке" на основе наблюдательных данных по аккреции на компактный объект (Алексеев С.О., Рану К.А., Гареева Д.В.).

- Выведено более жесткое (на шесть порядков точнее существовавшего ранее) ограничение на допустимую область значений "приливного" заряда в решении "черная дыра в модели Рэндал-Сандрум" (Алексеев С.О., Третьякова Д.А.).

Планы

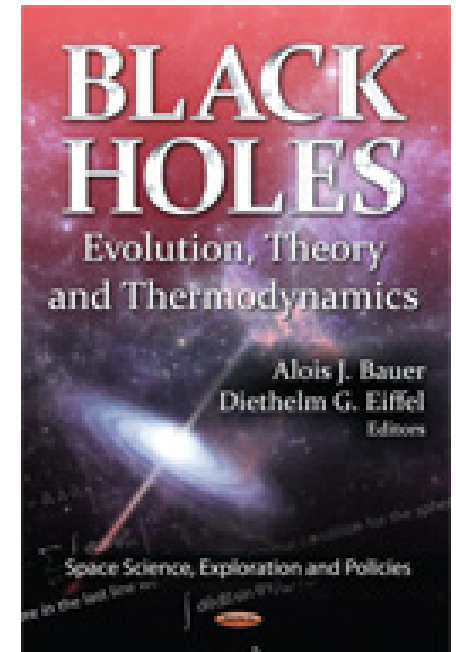
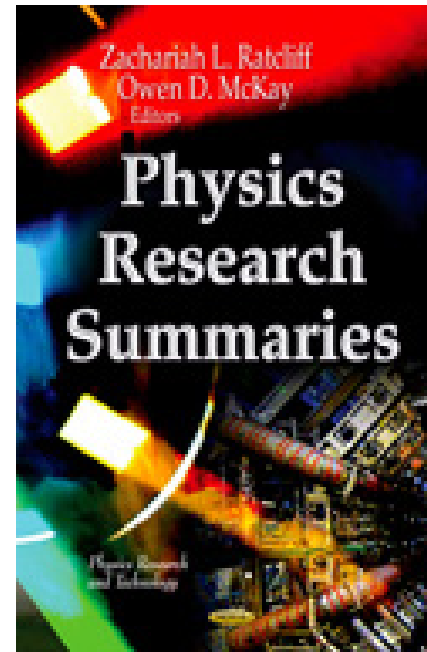
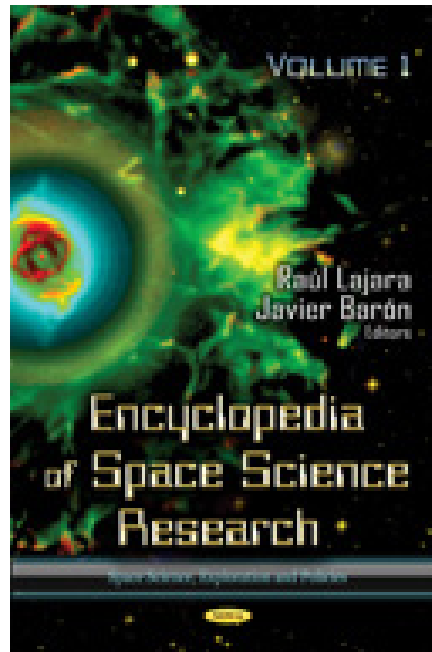
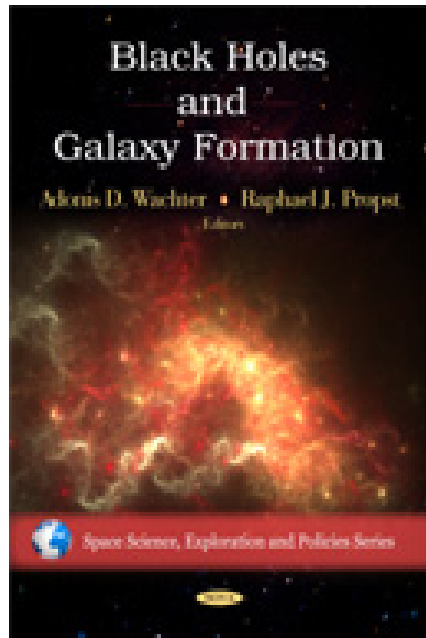
- Получить дополнительные ограничения на параметры $f(R)$ гравитации из анализа других пульсаров, данные которых известны с хорошей точностью. Также, используя работающее программное обеспечение, необходимо проверить другие виды потенциалов в моделях $f(R)$ и $f(R, T)$.
- Получить ограничения на параметры $f(R)$ и $f(R, T)$ гравитации из данных по движениям в Галактиках, данным по двойным и кратным звездным системам. Несмотря на меньшую точность имеющихся данных само проявление поправок по кривизне должно быть более значительным.
- Использовать современные данные физики высоких энергий для анализа ограничений на современные расширенные модели гравитации и сравнения подходов

новая физика vs новая геометрия.

Публикации

КНИГИ

Nova Publishers, New-York, USA



1. *E.Spallucci, A.Smailagic, E.Romero, D.Pappas, J.Levi, S.Alexeyev, K.Rannu, P.Dyadina, B.Latosh, D.Momeni, R.Myrzakulov* **Advances in Black Holes Research: Observational Limits on Modern Extended Gravity Models** // Nova Publishers Нью-Йорк, США, с 109-122 (2015).
2. *U.Umetsu, M. DeLaurentis, S.Capozziello, S.Alexeyev, D.Tretyakova, Z.Zheng, I.Schmelzer, T.Asselmeyer-Maluga, C.Brans, X.Calmet, G.Landsberg, D.Fragkakis, N.Gausmann, P.Kanti* **Black Holes: Evolution, Theory and Thermodynamics: Primordial Black Holes in Higher Order Curvature Gravity and Beyond** / — Nova Publishers Нью-Йорк, США, с 81-102 (2012).
3. *Alexeyev S.* **Black holes in higher order curvature gravity** // **Physics Research Summaries.** — **Physics Research and Technology.** — Nova Publishers Нью-Йорк, США, P. 563–565 (2013).
4. *Alexeyev S.* **Black holes in higher order curvature gravity** // **Encyclopedia of Space Science Research (3 Volume Set).** — **Vol. 2 of Space Science, Exploration and Policies.** — Nova Publishers New-York, USA, P. 757–783 (2012).

Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина

*Алексеев С.О., Памятнык Е.А., Урсудов А.В., Третьякова Д.А.,
Риппу К.А.*

Введение в общую теорию относительности,
ее современное развитие и приложения.

Екатеринбург
Издательство Уральского Университета

- 1. С.Алексеев, Е.Памятных,
А.Урсулов, Д.Третьякова, К.Ранну**
**Введение в общую теорию
относительности. Ее современное
развитие и приложения //**
**Издательство Уральского
федерального университета имени
первого Президента РФ
Б.Н.Ельцина Екатеринбург, РФ,
С. 256 (2015).**

Журналы

1. *D. Tretyakova, A. Shatskiy, I. Novikov, S. Alexeyev, Non-singular brans-dicke-lambda cosmology // Phys. Rev. D 85, p.124059 (2012).*
2. *И. Новиков, А. Шацкий, С. Алексеев, Д. Третьякова, Идеи Я.Б.Зельдовича и современная космология Бранса-Дикке // УФН 184, с.379 (2014)*
3. *Alexeyev S.O., Rannu K.A., Dyadina P.I., Latosh B.N., Turyshev S.G., Observational limits on gauss-bonnet and randall-sundrum gravities // ЖЭТФ 147, № 5 (2015)*
4. *Алексеев С., Ранну К. Черные дыры Гаусса-Боннэ и возможности их экспериментального поиска // ЖЭТФ 141, с.463 (2012)*
5. *Алексеев С., Ранну К., Гареева Д. Возможные наблюдательные проявления кротовых нор в теории Бранса-Дикке // ЖЭТФ 140, с.722 (2011)*
6. *Алексеев С., Стародубцева Д. Черные дыры в моделях с некомпактными дополнительными измерениями // ЖЭТФ 138, с.652 (2010)*

Сборники

1. *Alexeyev S. Black holes in multidimensional theories and perspectives for their experimental search // PROCEEDINGS of The International Workshop and School Black and Dark Topics in Modern Cosmology and Astrophysics (Dubna, September 15-22, 2013). — Международный университет природы, общества и человека (Дубна) Дубна, Московская область, 2013. — P. 7–9.*
2. *Rannu K., Alexeyev S., Dyadina P. Ppn formalism in higher order curvature gravity. spherically symmetric case // Proceedings of the 17th international seminar QUARKS-2012. — Vol. 2. — Институт ядерных исследований Российской академии наук Москва, проспект 60-летия октября, 7а, 2013. — P. 217–221.*
3. *Rannu K., Alexeyev S., Dyadina P. Post-newtonian limits for brane-world model // PROCEEDINGS of The International Workshop and School Black and Dark Topics in Modern Cosmology and Astrophysics (Dubna, September 15-22, 2013). — Международный университет природы, общества и человека (Дубна) Дубна, Московская область, 2013. — P. 34–37.*
4. *Dyadina P., Rannu K., Alexeyev S. Post-newtonian limits for lovelock gravity with scalar field // PROCEEDINGS of The International Workshop and School Black and Dark Topics in Modern Cosmology and Astrophysics (Dubna, September 15-22, 2013). — Международный университет природы, общества и человека (Дубна) Дубна, Московская область, 2013. — P. 23–25.*

5. **Rannu K., Alexeyev S., Gareeva D. Brans-dicke wormholes: Possibility for observations and distinction // AIP Conference Proceedings.** — Vol. 1458 of *TOWARDS NEW PARADIGMS: PROCEEDING OF THE SPANISH RELATIVITY MEETING 2011.* — American Institute of Physics New York, United States, 2012. — P. 515–518.
6. **Rannu K., Alexeyev S., Barrau A. Internal structure of maxwell-gauss-bonnet black hole // Proceedings of the 16th International Seminar QUARKS'2010 (Russia, June 6–12, 2010).** — Vol. 1. — INR RAS Press Moscow, 2012. — P. 143–148.
7. **Alexeyev S. Kerr-gauss-bonnet black holes in $n > 4$ gravity theories // Twelfth Marcel Grossmann Meeting on General Relativity.** — 2012. — P. 2014.
8. **Alexeyev S., Starodubceva D. Black holes in $n > 4$ gravity // PoS (QFTHEP2010).** — 2010. — P. 071.
9. **Rannu K., Alexeyev S., Barrau A. Internal structure of maxwell-gauss-bonnet black hole // Proceedings of Science.** — QFTHEP2010. — Italy: Italy, 2010. — P. 079–1–079–7.
10. **Rannu K., Alexeyev S., Barrau A. Study on internal structure of maxwell-gauss-bonnet black hole // Journal of Physics.** — Vol. 229 of *Conference Series.* — United Kingdom: United Kingdom, 2010. — P. 012061–1–012061–4.

Конференции

- **19** докладов на конференциях
- Из них: **7** приглашенных докладов
- Член Орг.Комитета на **3** конференциях



Династия

Фонд Дмитрия Зимины «Династия»

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ

**Станислав Олегович
Алексеев**

**ЗА ПОВЕДУ В КОНКУРСЕ ФОНДА ДМИТРИЯ
ЗИМИНЫ «ДИНАСТИЯ»**

**ПРОГРАММА ПОДДЕРЖКИ МОЛОДЫХ
УЧЕНЫХ СО СТЕПЕНЬЮ ДОКТОРА НАУК**



Программа осуществляется при поддержке
Международного центра фундаментальной физики
в Москве

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР
ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ
ФИЗИКИ В МОСКВЕ

Дмитрий Борисович Зимин
Основатель, Почетный Президент Фонда «Династия»

г. Москва, 2014 г.

Работа с молодыми коллегами

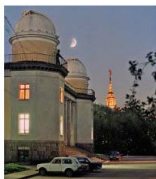
- **1** кандидатская (К.А.Ранну, утверждена ВАК 18.02.2015)
- **2** диплома специалиста (П.И.Дядина, Д.В.Гареева)
- **1** диплом бакалавра (Б.Н.Латош, УрФУ)



Государственный Астрономический Институт имени П.К.
Штернберга МГУ

55°42'4"с.ш., 37°32'33"в.д., 194м

English



Наука

Новости
Исследования
Конференции
Семинары ГАИШ

Электронные ресурсы

Научные публикации за последний месяц по данным NASA ADS

Сведения о публикациях и цитируемости
Базы данных
Служба естественных спутников планет
Виртуальная обсерватория
Доступ к электронным библиотекам

Советы

Диссертационный совет
Координационные советы ГАИШ МГУ
Ученый совет ГАИШ МГУ

Образование

Астрономическое отделение физфака МГУ
Школьная астрономия

Подразделения института

Наблюдательные базы

Кавказская горная обсерватория
(Открытие Кавказской горной обсерватории)
МАСТЕР
Баканская станция
Крымская лаборатория
Студенческая
Астрономическая обсерватория ГАИШ
А3Т-2

Контакты

Справочная информация


Для сотрудников

Культурная жизнь

ГАИШ

Диссертации на рассмотрении Диссертационного Совета Д501.001.86 в 2014 г.

<p>РАННУ Кристина Алпановна Наблюдательные аспекты моделей расширенной гравитации Диссертация на соискание ученой степени кандидат физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия (отрасль наук: физико-математические) Дата защиты: 2 октября 2014 года Дата размещения автореферата: 23 июня 2014 года Дата размещения диссертации: 12 июня 2014 года</p>	<p><u>Автореферат</u> <u>Диссертация</u> <u>Отзыв научного руководителя</u> <u>Отзыв с места выполнения работы</u> <u>Решение совета о приеме к защите</u> <u>Отзыв 1-го оппонента</u> <u>Отзыв 2-го оппонента</u> <u>Отзыв ведущей организации</u> <u>Заключение совета</u> <u>Стенограмма заседания</u></p>	<p>Защищена 2 октября 2014 года Защита утверждена Минобрнауки 18 февраля 2015 года. Номер решения 153нк.</p>	<p>Дата размещения диссертации: 19 марта 2014 года</p>	<p><u>Отзыв 1-го оппонента</u> <u>Отзыв 2-го оппонента</u> <u>Отзыв ведущей организации</u> <u>Заключение совета</u> <u>Стенограмма заседания</u></p>	
<p>ГЛУШКОВА Елена Вячеславовна Комплексное исследование рассеянных звездных скоплений Галактики Диссертация на соискание ученой степени доктор физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия (отрасль наук: физико-математические) Дата защиты: 2 октября 2014 года Дата размещения автореферата: 20 июня 2014 года Дата размещения диссертации: 12 июня 2014 года</p>	<p><u>Автореферат</u> <u>Диссертация</u> <u>Отзыв с места выполнения работы</u> <u>Решение совета о приеме к защите</u> <u>Отзыв 1-го оппонента</u> <u>Отзыв 2-го оппонента</u> <u>Отзыв 3-го оппонента</u> <u>Отзыв ведущей организации</u> <u>Заключение совета</u> <u>Стенограмма заседания</u></p>	<p>Защищена 2 октября 2014 года Защита утверждена Минобрнауки 18 февраля 2015 года. Номер решения 147нк.</p>	<p>КАСПАРОВА Анастасия Владilenовна Содержание молекулярного газа в дисковых галактиках Диссертация на соискание ученой степени кандидат физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия (отрасль наук: физико-математические) Дата защиты: 22 мая 2014 года Дата размещения автореферата: 19 марта 2014 года Дата размещения диссертации: 19 марта 2014 года</p>	<p><u>Автореферат</u> <u>Диссертация</u> <u>Отзыв научного руководителя</u> <u>Отзыв научного руководителя</u> <u>Отзыв с места выполнения работы</u> <u>Решение совета о приеме к защите</u> <u>Отзыв 1-го оппонента</u> <u>Отзыв 2-го оппонента</u> <u>Отзыв ведущей организации</u> <u>Заключение совета</u> <u>Стенограмма заседания</u></p>	<p>Защищена 22 мая 2014 года Защита утверждена Минобрнауки 22 января 2015 года. Номер решения 19нк.</p>
<p>ПРУЖИНСКАЯ Мария Викторовна Сверхновые звезды, гамма-всплески и ускоренное расширение Вселенной Диссертация на соискание ученой степени кандидат физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия (отрасль наук: физико-математические) Дата защиты: 19 июня 2014 года Дата размещения автореферата: 14 апреля 2014 года Дата размещения диссертации: 31 марта 2014 года</p>	<p><u>Автореферат</u> <u>Диссертация</u> <u>Отзыв научного руководителя</u> <u>Отзыв с места выполнения работы</u> <u>Решение совета о приеме к защите</u> <u>Отзыв 1-го оппонента</u> <u>Отзыв 2-го оппонента</u> <u>Отзыв ведущей организации</u> <u>Заключение совета</u> <u>Стенограмма заседания</u></p>	<p>Защищена 19 июня 2014 года Защита утверждена Минобрнауки 10 ноября 2014 года. Номер решения 626нк.</p>	<p>МИРОНОВ Алексей Васильевич Широкополосные фотометрические системы WBVR и Лира-Б для высокоточной фотометрии звезд Диссертация на соискание ученой степени доктор физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия (отрасль наук: физико-математические) Дата защиты: 15 мая 2014 года Дата размещения автореферата: 21 января 2014 года Дата размещения диссертации: 16 января 2014 года</p>	<p><u>Автореферат</u> <u>Диссертация</u> <u>Отзыв с места выполнения работы</u> <u>Решение совета о приеме к защите</u> <u>Отзыв 1-го оппонента</u> <u>Отзыв 2-го оппонента</u> <u>Отзыв 3-го оппонента</u> <u>Отзыв ведущей организации</u> <u>Заключение совета</u> <u>Стенограмма заседания</u></p>	<p>Защищена 15 мая 2014 года Защита утверждена Минобрнауки 8 декабря 2014 года. Номер решения 695нк.</p>
<p>КАТКОВ Иван Юрьевич Свойства и происхождение изолированных линзовидных галактик Диссертация на соискание ученой степени кандидат физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия (отрасль наук: физико-математические) Дата защиты: 22 мая 2014 года Дата размещения автореферата: 19 марта 2014 года</p>	<p><u>Автореферат</u> <u>Диссертация</u> <u>Отзыв научного руководителя</u> <u>Отзыв с места выполнения работы</u> <u>Решение совета о приеме к защите</u></p>	<p>Защищена 22 мая 2014 года Защита утверждена Минобрнауки 22 января 2015 года. Номер решения 19нк.</p>	<p>РЯНИКОВА Татьяна Александровна Химическая структура атмосфер магнитных леккулярных звезд Диссертация на соискание ученой степени доктор физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия (отрасль наук: физико-математические) Дата защиты: 15 мая 2014 года Дата размещения автореферата: 21 января 2014 года Дата размещения диссертации: 16 января 2014 года</p>	<p><u>Автореферат</u> <u>Диссертация</u> <u>Отзыв с места выполнения работы</u> <u>Дополнительный отзыв о соответствии диссертации профилю совета</u> <u>Решение совета о приеме к защите</u> <u>Отзыв 1-го оппонента</u> <u>Отзыв 2-го оппонента</u> <u>Отзыв 3-го оппонента</u> <u>Отзыв ведущей организации</u> <u>Заключение совета</u> <u>Стенограмма заседания</u></p>	<p>Защищена 15 мая 2014 года Защита утверждена Минобрнауки 22 января 2015 года. Номер решения 12нк.</p>

A 3D visualization of a cosmological grid, likely representing the Large Scale Structure of the universe. The grid is composed of blue lines forming a perspective view of a cube. In the center, there is a dense cluster of colorful points (galaxies) in shades of blue, purple, and yellow. Several yellow arrows point outwards from the center, indicating the expansion of the universe. The background is dark with scattered white stars.

**Спасибо
за
внимание**