

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.119.01
НА БАЗЕ Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН)
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **28.12.2017 № 10/37**

О присуждении Иванову Михаилу Михайловичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Первичные неоднородности в неминимальных космологических моделях и слабо-нелинейный режим формирования структур» по специальности 01.04.02 – теоретическая физика принята к защите 19 октября 2017 г., протокол № 8/35, диссертационным советом Д 002.119.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), 117312, г. Москва, проспект 60-летия Октября, 7а, приказ Министерства образования и науки России № 75/нк от 15 февраля 2013 года.

Соискатель Иванов Михаил Михайлович, 1991 года рождения.

В 2014 году соискатель окончил Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. С 2014 года по 2017 год соискатель обучался в аспирантуре физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

В настоящее время соискатель работает в должности стажера-исследователя отдела теоретической физики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН).

Диссертация выполнена в отделе теоретической физики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН).

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Сибиряков Сергей Михайлович, Федеральное государственное бюджетное

учреждение науки Институт ядерных исследований Российской академии наук, отдел теоретической физики, старший научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

1) Зыбин Кирилл Петрович, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Российской академии наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н.Лебедева Российской академии наук, Отделение теоретической физики им. И.Е. Тамма, Лаборатория проблем физики космоса, главный научный сотрудник.

2) Верховданов Олег Васильевич, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Специальная астрофизическая обсерватория Российской академии наук, лаборатория радиоастрофизики, ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук (г. Москва), – в своем положительном заключении, составленном Бурениным Р. А. (кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отдела астрофизики высоких энергий), указала, что диссертация Иванова М. М. соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Иванов М. М. – заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, из них опубликованных в рецензируемых научных изданиях 7. Соискатель внес определяющий вклад в каждую из опубликованных работ. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Ivanov M. M., Tokareva A. A. Cosmology with a light ghost // JCAP 1612 (2016) 018.

2. Blas D., Garry M., Ivanov M. M., Sibiryakov S. Time-Sliced Perturbation Theory II: Baryon Acoustic Oscillations and Infrared Resummation // JCAP 1607 (2016) 028.
3. Blas D., Garry M., Ivanov M. M., Sibiryakov S. Time-Sliced Perturbation Theory for Large Scale Structure I: General Formalism // JCAP 1607 (2016) 052.
4. Blas D., Ivanov M. M., Sibiryakov S., Sawicky I. On constraining the speed of gravitational waves following GW150914 // JETP Lett. 103 (2016) 624.
5. Audren B., Blas D., Ivanov M. M., Lesgourgues J., Sibiryakov S. Cosmological constraints on deviations from Lorentz invariance in gravity and dark matter // JCAP 1503 (2015) 016.
6. Ivanov M. M. and Sibiryakov S. UV-extending Ghost Inflation // JCAP 1405 (2014) 045.
7. Blas D., Ivanov M. M., Sibiryakov S. Testing Lorentz invariance of Dark Matter // JCAP 1210 (2012) 057.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы оппонентов и ведущей организации: работа содержит хорошо обоснованные новые результаты и полностью отвечает всем требованиям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. Критические замечания: имеются опечатки и стилистически неудачные выражения; не вполне корректное использование терминов «идеальная жидкость» для холодного бездиссипативного газа и «слабо-нелинейный режим» для системы, в которой отсутствует малый параметр взаимодействия; не обсуждена возможность постановки ограничений на скорость распространения гравитационных волн в случае обнаружения сопутствующего электромагнитного сигнала; не проведено сравнение авторского метода описания сахаровских осцилляций с методом ГАЛОФИТ. Данные замечания не снижают ценности данной работы и не влияют на справедливость полученных результатов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией ученых в области теоретической физики, а также их многолетним опытом работы по тематике, близкой к диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны новые инфляционные модели, мотивированные различными подходами к квантованию гравитации в четырех измерениях и допускающие наблюдательную проверку; модель темной материи с нарушенной Лоренцевой симметрией;

предложен метод, позволяющий осуществить ультрафиолетовое пополнение «духовой инфляции» с нарушенной лоренцевой симметрией, метод макроскопического эффективного описания темной материи с нарушенной лоренцевой симметрией, а также новый метод описания нелинейного сгущения темной материи на космологических масштабах;

доказано, что развитие модели квадратичной гравитации с необходимостью требует решения проблемы отсутствия унитарности;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность построить формализм для описания формирования крупномасштабной структуры Вселенной, в котором будут отсутствовать инфракрасные расходимости;

применительно к проблематике диссертации эффективно, с получением обладающих новизной результатов, использован комплекс современных методов анализа космологических данных, в результате чего удалось получить ограничения на параметры нарушения лоренцевой симметрии в гравитации и темной материи;

изложены правила подсчета степеней в пертурбативном разложении теории возмущений на выделенных временных расслоениях, которые позволяют пересуммировать усиленные инфракрасные вклады;

раскрыты проблемы стандартной космологической теории возмущений, препятствующие её применению для аккуратного описания эффектов длинноволновых возмущений;

изучены особенности статистических свойств первичных возмущений в модели инфляции с нарушенной лоренцевой симметрией;

проведена модернизация моделей описания нелинейной эволюции сахаровских осцилляций, получено выражение для двухточечной корреляционной функции темной материи в первом порядке малости;

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

разработана новая техника систематического пересуммирования усиленных в инфракрасной области диаграмм, которая позволила получить выражения для корреляционных функций плотности темной материи в главном порядке и первом порядке малости;

определены пределы возможностей экспериментальной проверки нарушения лоренцевой симметрии в секторе темной материи;

представлен новый метод вычислений нелинейных корреляционных функций полей плотности и скорости темной материи, а также рекомендации для аккуратного моделирования сахаровских осцилляций в различных наблюдаемых величинах.

Оценка достоверности результатов выявила:

рассматриваемые модели не противоречат известным экспериментальным и наблюдательным данным в космологии, в то же время для них получены специфические предсказания, которые были проверены с использованием имеющихся сейчас данных:

идея базируется на многолетних теоретических исследованиях космологических моделей, соответствующих последним наблюдательным данным по анизотропии температуры реликтового излучения и распределению галактик во Вселенной;

использовано сравнение предсказаний рассматриваемых моделей с рассмотренными ранее в литературе;

установлено соответствие авторских результатов для петлевых поправок к корреляционным функциям темной материи с предсказаниями стандартной

теории возмущений, а также соответствие двухточечной корреляционной функции темной материи на масштабе сахаровских осцилляций с результатами, полученными ранее с помощью других подходов;

использованы численные методы, которые производят те же результаты, что и аналитические решения, в том случае, когда эти решения можно получить.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он получил основные результаты диссертации и внес определяющий вклад в работы, выполненные в соавторстве.

На заседании 28 декабря 2017 года диссертационный совет Д002.119.01 принял решение присудить Иванову М. М. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **18** человек, из них **6** докторов наук по специальности 01.04.02 - теоретическая физика, участвовавших в заседании, из **26** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за -**18**, против - **нет**, недействительных бюллетеней - **нет**.

Председатель

диссертационного совета Д002.119.01

академик РАН

_____ Рубаков В.А.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 002.119.01

член-корр. РАН

_____ Троицкий С.В.

28.12.2017 г.