

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.163.01**  
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 **21.09.2023** г. № **3/3**

О присуждении **Агеевой Юлии Александровне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Космологические решения в скалярно-тензорной теории Хорндески» по специальности 1.3.3 — Теоретическая физика, принята к защите 22 июня 2023 г., протокол № 2/2, диссертационным советом 24.1.163.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 7а., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 823/нк от 20 апреля 2023 года.

Соискатель Агеева Юлия Александровна 1995 года рождения. В 2019 году соискатель окончила физический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (МГУ). В 2019 г. соискатель Ю.А. Агеева поступила в очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (МГУ), и обучается по настоящее время, по специальности 1.3.3 – Теоретическая физика. В настоящее время работает в должности стажера-исследователя научно-образовательного центра Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН).

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте ядерных исследований Российской академии наук, в отделе теоретической физики.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук **Миронов**

**Сергей Андреевич**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), отдел теоретической физики, старший научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

**Арефьева Ирина Ярославна**, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Математический институт им. В. А. Стеклова Российской академии наук, отдел теоретической физики, главный научный сотрудник.

**Арбузова Елена Владимировна**, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Университет “Дубна”, кафедра высшей математики, профессор, -дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация — **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН)** в своем положительном заключении, подписанном Барвинским Андреем Олеговичем, доктором физико-математических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории теории фундаментальных взаимодействий Отделения теоретической физики им. И.Е. Тамма, и утвержденном директором, доктором физико-математических наук, членом-корреспондентом РАН, Колачевским Николаем Николаевичем

указала, что работа удовлетворяет всем критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Агеева Юлия Александровна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3 — Теоретическая физика.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Представленные соискателем сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны. Текст опубликованных работ полностью соответствует тематике диссертации, они написаны при решающем участии

соискателя.

Список работ, по результатам диссертационного исследования:

1. Y. Ageeva, O. Evseev, O. Melichev and V. Rubakov, Horndeski Genesis: strong coupling and absence thereof // EPJ Web Conferences. — 2018. — Vol. 191. — 07010.

2. Y. Ageeva, O. Evseev, O. Melichev and V. Rubakov. Towards evading the strong coupling problem in Horndeski Genesis // Physical Review D. — 2020. — Vol. 102. — no.2. — 023519.

3. Y. Ageeva, P. Petrov and V. Rubakov. Nonsingular cosmological models with strong gravity in the past // Physical Review D. — 2021. — Vol. 104. — no.6. — 063530.

4. Y. Ageeva and P. Petrov. On the strong coupling problem in cosmologies with «strong gravity in the past» // Modern Physics Letters A. — 2022. — Vol. 37. — no.26. — 2250171.

5. Y. Ageeva and P. Petrov. Unitarity relation and unitarity bounds for scalars with different sound speeds // Physics—Uspekhi. — 2022, [10.3367/UFNe.2022.11.039259](https://arxiv.org/abs/10.3367/UFNe.2022.11.039259).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы оппонентов и ведущей организации, в которых отмечено, что работа является законченным исследованием и соответствует специальности 1.3.3 - Теоретическая физика, выполненным на высоком научном уровне, и полностью удовлетворяет всем критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Отмечены следующие критические замечания:

1) Встречаются повторы и небольшое количество орфографических ошибок; использование жаргона.

2) В автореферате дана неполная ссылка на работу диссертанта. Имеется ввиду ссылка на работу в УФН 2022 года. Нет тома и стр.

3) В каждой главе диссертации стоило бы отдельно привести выводы по данной главе, а также указать, в каких именно статьях автора диссертации опубликованы результаты данной главы.

4) В разных главах диссертации используются обозначения из разных статей, в том числе не принадлежащих автору. При этом обозначения не всегда расшифровываются. Например, в главе 1 в тексте на стр. 24 обсуждается аддитивное слагаемое  $D(\varphi)$ , далее в формуле (16) и формулах, идущих перед ней, используются обозначения  $D_\varphi, D, D \setminus \text{Вох } \varphi, \dots$  без дополнительных пояснений.

5) Лишь на части рисунков в главе 2 указано, что во всех вычислениях положено  $(M_{Pl}^2)/2 = 1$ . Следовало бы указать этот момент на каждом рисунке с поведением различных функций.

6) В главе 2 при рассмотрении конкретного численного примера параметры  $X_0$  и  $Y_0$  на странице 59 выбирались, по словам автора, «методом «проб и ошибок»». При этом не обсуждается, насколько сильно результат зависит от величины выбранных значений этих параметров.

7) В главе 3 в формулах (146) – (150) для массы Планка используются обозначения  $M_{Pl}$  и  $M_P$ , при этом не делается различие между  $M_{Pl} = 1/\sqrt{G}$  и редуцированной массой Планка  $M_P = 1/\sqrt{8\pi G}$ .

8) Ссылки на формулы в приложениях иногда затрудняют чтение (их повторение и объяснение в основном тексте было бы полезнее).

9) Не совсем явно изложена связь четвертой и третьей глав диссертации, в частности не понятно, как формула (157) и последующая формула для масштаба сильной связи, построенная в секции 3.4 в искривленном пространстве инфляционной Вселенной, выводятся из соотношений унитарности, выведенных в четвертой главе из теории рассеяния в плоском пространстве.

10) Не ограничивается ли выбором унитарной калибровки времени класс возможных решений в теории Хорндески только с монотонно изменяющимся во времени скалярным полем?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией ученых и наличием работ высокого уровня по сходной тематике.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1) Построена несингулярная, устойчивая на протяжении всего времени эволюции Вселенной модель генезиса в рамках подкласса теории Хорндески. В такой модели, согласно размерному анализу действия третьего порядка по возмущениям метрики, отсутствует режим сильной связи на ранних временах.

2) Построена полная эволюция ранней Вселенной, которая начинается с конкретных несингулярных эпох — сжатия с отскоком, генезиса, а также их модификаций — в рамках подкласса теории Хорндески, с конкретным видом функций лагранжиана этой теории. Показано, что эти модели устойчивы на всех временах и находятся вне режима сильной связи. Указанные ранние эпохи сшиты с последующей эпохой инфляции, а далее происходит устойчивый переход с инфляции на стадию, где динамика определяется безмассовым действительным скалярным полем, а гравитация описывается ОТО.

3) На примере модели сжимающейся Вселенной, которая конформно связана с моделью инфляции показано, что наивный размерный анализ масштаба сильной связи не всегда дает правильный ответ и для того, чтобы определить применимость классического описания в некоторых моделях требуется проводить более точный анализ проблемы сильной связи с помощью диаграммной техники, условия унитарности S-матрицы и унитарных ограничений.

4) Получены соотношения унитарности для парциальных амплитуд для процессов рассеяния  $2 \rightarrow 2$  в теории, которая содержит скалярные поля с различными скоростями звука. При использовании соотношения унитарности, получены унитарные ограничения. Последние, в свою очередь, находят свое применение при получении более точных оценок масштаба энергии сильной связи в различных космологических моделях ранней Вселенной.

Результаты диссертации могут быть применены для дальнейшего развития представлений о ранней Вселенной и определения физических наблюдаемых, которые позволят тестировать предлагаемые идеи.

Личный вклад соискателя состоит в получении основных результатов диссертации, выносимых на защиту. Соискатель внес определяющий вклад в

работы, выполненные в соавторстве. При непосредственном участии соискателя был получен явный вид ограничений на параметры лагранжиана из первых двух глав. Также при непосредственном участии соискателя был написан и оптимизирован код в системе компьютерной алгебры Mathematica для построения и анализа полных моделей ранней Вселенной из второй главы диссертации. Результаты из третьей и четвертых глав, а именно как наивный размерный анализ проблемы сильной связи, так и анализ с помощью соотношения унитарности в модели сжимающейся Вселенной, а также вывод формул для соотношения унитарности и унитарного ограничения были получены при решающем участии соискателя.

На заседании 21.09.2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Агеевой Юлии Александровне ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **21** человека, из них **5** докторов наук по специальности 1.3.3 – Теоретическая физика, участвовавших в заседании, из **27** человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – **0** человек, проголосовали: за – **20**, против – **0**, недействительных бюллетеней – **1**.

Председатель

диссертационного совета 24.1.163.01

доктор техн. наук, чл.-корр. РАН \_\_\_\_\_

Кравчук Л.В.

Ученый секретарь

диссертационного совета 24.1.163.01

кандидат физ.-мат. наук \_\_\_\_\_

Демидов С.В.

21.09.2023

м.п.