

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
Волковой Виктории Евгеньевны
**на тему: «Космологические решения и их устойчивость в скалярно-
тензорных теориях гравитации со старшими производными»**
по специальности 01.04.02 — «теоретическая физика»

Диссертация В.Е. Волковой посвящена в высшей степени важным и актуальным вопросам теории гравитации. Каноническая теория гравитации ее классической, эйнштейновской форме, Общая Теория Относительности (ОТО), встречается с рядом известных трудностей, таких как отсутствие квантовой теории и неприменимость ОТО при энергиях выше планковского масштаба. С этим тесно связаны проблемы космологической сингулярности и описания Вселенной в преинфляционную эпоху. В настоящее время работа по поиску решения этих проблем за счет выхода за рамки ОТО проводится во многих ведущих университетах и исследовательских центрах мира. Без преувеличения можно сказать, что вопросы, поднимаемые в диссертации В. Е. Волковой и изучаемые в работе механизмы решения фундаментальных космологических проблем за счет модификации гравитации, находятся на переднем крае науки.

В диссертации изучаются космологические приложения механизма Хорндески, т.е. метрической теории (по существу ОТО) но с добавлением в фундаментальный лагранжиан дополнительного слагаемого, зависящего от вторых производных некоего скалярного поля. Несмотря на наличие вторых производных, специальная форма уравнения движения оказываются

уравнениями второго порядка за счет специальной формы лагранжиана. Уравнения второго порядка, в отличие от высших порядков, позволяют избежать избежать неустойчивости за счет тахионов и духов. Однако, как отмечено автором, устойчивость решений лишь локальна, вблизи космологического отскока. Неустойчивость может возникать и возникает при длительной космологической эволюции. Диссертация посвящена расширению теории Хорндески, в рамках которой можно избежать указанной неустойчивости. Это открывает возможность приложения теории типа Хорндески к реалистическим космологическим моделям.

Диссертация состоит из введения, двух протяженных глав, заключения и трех приложений, куда вынесены весьма сложные формулы.

В первой главе исследовано поведение малых флуктуаций на фоне однородных космологических решений в расширенной теории Хорндески и сформулированы условия их устойчивости.

Вторая глава посвящена линеаризованной теории Хорндески и ее расширениям, и соответственно вычислению эффективного квадратичного действия и детальному анализу решения уравнений теории Хорндески в этом приближении. Это широко известный подход в теории Хорндески и, вообще, в теориях взаимодействующих полей. Автору удалось получить здесь важные результаты обобщающие и поправляющие результаты более ранних работ. На мой взгляд в этой главе следовало бы уделить больше внимания возможным нелинейным поправкам в теории, впрочем, использованное приближение является общепринятым и исследование нелинейных эффектов может быть темой дальнейшей работы в этом весьма перспективном направлении.

В.Е. Волковой получены важнейшие новые результаты, позволяющие описывать космологическую эволюцию в обобщенной теории Хорндески от «сотворения мира» до наших дней в терминах новых найденных в работе устойчивых космологических решений.

Диссертация хорошо, четко написана. Автор прекрасно владеет технически сложным аппаратом теории поля в искривленном пространстве-времени. Надежность полученных результатов не вызывает сомнений. По существу работы у меня возражений нет. Имеется лишь несколько замечаний или пожеланий, приведенных ниже.

На стр. 11 говорится: «В обоих случаях экспоненциальный рост возмущений не приводит к катастрофическим последствиям. Если промежуток времени, когда присутствуют неустойчивости в системе, короткий.» Неплохо бы сформулировать это замечание более конкретно.

На странице 29 говорится: «Одним из условий, наложенных на решение, является простое асимптотическое поведение теории в будущем, а именно поле галлилеона должна переходить в безмассовое скалярное поле». В связи с этим возникает вопрос не приводит ли наличие такого поля к новому дальнодействию и проблемам в Солнечной системе, как это имеет место в теории Бранса-Дикке?

Выше содержится опечатка, должно быть «должно», а не «должна»

Список литературы мог бы быть полнее. Количество работ по этой теме весьма велико и растет с каждым днем и, хотя и «нельзя объять необъятное», стремиться к этому нужно.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям,

установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности **01.04.02 — «теоретическая физика»** (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Волкова Виктория Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 — «теоретическая физика».

Официальный оппонент:

Ученая степень, ученое звание — д.ф.-м.н.,
заведующий лабораторией космологии
и элементарных частиц физического факультета
ФГАОУ ВО "Новосибирского национального
исследовательского государственного университета"

Долгов Александр Дмитриевич



подпись

15/04/2019 Дата подписания

Контактные данные:

тел.: 7(913)7951253, e-mail: dolgov@fe.infn.it

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

01.04.02 – Теоретическая физика

Адрес места работы:

630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, дом 2,
ФГАОУ ВО "Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет",

физический факультет, лаборатория космологии
и элементарных частиц

Тел.: (8)383 3634152 доб. 5169; e-mail: dolgov@fe.infn.it

Подпись заведующего лабораторией космологии и элементарных частиц физического
факультета ФГАОУ ВО "Новосибирского национального исследовательского
государственного университета" А.Д. Долгова удостоверяю:

Ведущий специалист УК ФФ-Тутмаков Е.Ф.
15 апреля 2013

