

## Заключение диссертационного совета МГУ.013.1

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «20» июня 2024 года № 37

О присуждении Авдееву Никите Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Инфляция в теориях модифицированной гравитации» по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия принята к защите диссертационным советом 12.04.2024, протокол № 32.

Соискатель Авдеев, 1995 года рождения, в 2022 году окончил очную аспирантуру физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Соискатель работает в должности ведущего инженера отдела релятивистской астрофизики Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Диссертация выполнена на кафедре астрофизики и звездной астрономии физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Научный руководитель:

— Попов Сергей Борисович, доктор физико-математических наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник отдела релятивистской астрофизики Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»;

Официальные оппоненты:

— Арбузова Елена Владимировна, доктор физико-математических наук, доцент, профессор Кафедры высшей математики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Университет «Дубна» (Государственный университет «Дубна»);

— Вернов Сергей Юрьевич, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник

Лаборатории аналитических вычислений в физике высоких энергий Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д. В. Скобельцына Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»;

— Сушков Сергей Владимирович, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой теории относительности и гравитации Института физики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Дополнительных отзывов не поступало.

Соискатель имеет 4 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 4 работы, из них 4 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности. В всех статьях вклад соискателя 85-90%:

1. Переводная версия: Avdeev, N.A. and Dyadina, P.I. and Labazova, S.P. Test of Hybrid Metric-Palatini  $f(R)$ —Gravity in Binary Pulsars // Journal of Experimental and Theoretical Physics, — 2020 — Т. 131, No. 4 — С. 537—547 — JIF2022=1.1, личный вклад 85%, 0,8125 печатных листа.
2. Avdeev N., Toporensky A. On Viability of Inflation in Nonminimal Kinetic Coupling Theory. // Gravitation and Cosmology. — 2021. — Т. 27, No 3. — С. 269—274. — JIF2022=0,9, личный вклад 90%, 0,375 печатных листа.
3. Avdeev N., Toporensky A. Ruling Out Inflation Driven by a Power Law Potential: Kinetic Coupling Does Not Help. // Gravitation and Cosmology. — 2022. — Т. 28, No 4. — С. 416—419. — Web of Science JIF2022=0,9, личный вклад 90%, 0,25 печатных листа.
4. Avdeev N., Toporensky A. Inflation in Scalar-Tensor Theory with Nonminimal Kinetic Coupling // Particles and Nuclei, Letters (PEPAN Letters). — 2023. — Т. 20, No 3. — С. 486—489. — Web of Science JIF2022=0,5, личный вклад 90%, 0,25 печатных листа.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой квалификацией, опытом работы в области физики космоса и астрономии, а также значительным количеством публикаций по теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой

степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой рассматриваются некоторые частные случаи теории Хорндески в качестве кандидатов в модели, объясняющие инфляцию. Первая часть работы посвящена проверке спектра первичных возмущений в скалярно-тензорной теории гравитации с неминимальной положительной кинетической связью и степенным потенциалом, показывается, что в этом случае теория не соответствует современным наблюдательным ограничениям. Помимо этого рассматривается ряд случаев с отрицательной кинетической связью, для которого были найдены области начальных значений параметров теории, приводящие к конечной инфляции для промежутка времени, за который Вселенная увеличилась более чем в  $e^{50}$  раз. Во второй части работы изучается гибридная метрическая-Палатини  $f(R)$ -гравитация. Анализируется возможность данной теории объяснять современные наблюдательные данные от двойных систем с пульсаром и накладываются ограничения на параметры теории.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Скалярно-тензорная теория с положительной неминимальной кинетической связью и произвольным степенным потенциалом не удовлетворяет современным наблюдательным данным WMAP/PLANCK/BICEP.
2. Скалярно-тензорная теория с отрицательной неминимальной кинетической связью может породить конечную инфляцию, за время которой Вселенная расширилась более чем в  $e^{60}$  раз, как в случае с нулевым потенциалом, так и в случае с потенциалом  $V = V_0 |\phi|^{3/2}$ . Причём в первом случае к подобной инфляции приводит очень узкий диапазон начальных данных, тогда как во втором случае к подобной инфляции может приводить довольно большой диапазон начальных данных.
3. Максимально возможное значение фонового скалярного поля  $\phi_0$  в гибридной  $f(R)$ -гравитации из данных двойных систем с пульсаром получается порядка  $10^{-3}$ .

На заседании 20 июня 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Авдееву Никите Алексеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 24 докторов наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия (отрасль наук — физико-математические), участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия, проголосовали: за – 23, против – 1,

недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета

К. А. Постнов

Ученый секретарь диссертационного совета

А. И. Богомазов

20 июня 2024 года