

## ОТЗЫВ

доктора физико-математических наук

Пастона Сергея Александровича

на автореферат диссертационной работы

**Вандеева Вячеслава Павловича на тему «Пертурбативный анализ телепараллельной теории относительности Хаяши – Ширафуджи»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3. – «Теоретическая физика»

Диссертационная работа посвящена исследованию одной из телепараллельных модификаций ОТО Эйнштейна, которая впервые была предложена в 1979 году Хаяши и Ширафуджи. В этой модификации основной геометрической характеристикой пространства-времени является не кривизна связности Леви-Чивиты, а кручение связности Вайценбёка.

Основной мотивацией изучения модифицированных гравитационных теорий являются попытки построения их квантовых аналогов, а также попытки объяснения эффектов темной материи как чисто гравитационных. Последнее актуально, поскольку объяснить природу темной материи в рамках физики частиц пока не удается. Данная работа посвящена скорее второму из этих двух направлений.

В первой главе диссертации дается историческое и математическое введение в телепараллельные идеи и методы, во второй главе диссертант показывает, что статические сферически симметричные решения могут быть найдены в элементарных функциях при произвольных значениях параметров теории. Третья и четвертая главы посвящены исследованию динамических свойств данной теории, полной классификации переменных в ее линейном пределе над плоским фоном Минковского и космологическим фоном Фридмана-Робертсона-Уокера. Эта классификация позволяет выделить классы моделей не противоречащих эйнштейновской ОТО (в частности – лишенных духовых мод и обладающих гравитационными волнами), но имеющих при этом дополнительные динамические степени свободы, которые в перспективе могли бы описать поведение темной материи.

Автореферат диссертации написан понятным языком, изложение содержания первой главы дает ясное представление об исследуемой теории. Можно сделать лишь незначительные замечания:

текст автореферата может ввести в заблуждение использованием штриха в разных смыслах – во второй главе он обозначает производную по радиальной переменной, а в третьей и четвертой главах по временной, что лучше было бы стандартно обозначать точкой;

опечатка в обеих таблицах, динамические моды названы «диманическими».

Данные замечания носят либо орфографический, либо связанный с неудачностью обозначений характер, поэтому не меняют общего положительного впечатления относительно проделанной соискателем работы.

В целом диссертационная работа В.П. Вандеева «Пертурбативный анализ телепараллельной теории относительности Хаяши-Ширафуджи» представляет собой целостное исследование и удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3 – «Теоретическая физика» (физико-математические науки).

Дата: 31.07.2025

Пастон Сергей Александрович,  
доктор физико-математических наук, профессор,  
заведующий кафедрой физики высоких энергий и элементарных частиц  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский  
государственный университет»

Адрес служебный: 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д.7-9

Телефон: 8(812)428-45-53

E-mail: s.paston@spbu.ru

Личную подпись С. А. Пастона заверяю

И.О. начальника отдела кадров

И. И. Константинова \_\_\_\_\_

31.07.2025

Список основных публикаций Пастона Сергея Александровича:

по теме рецензируемого автореферата диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:

1. A.A. Sheykin, M.V. Markov, S.A. Paston, Global embedding of BTZ spacetime using generalized method of symmetric embeddings construction, *Journal of Mathematical Physics*. (2021) V. 62. N 10. P. 102502 (12 pp)
2. S.A. Paston, Dark matter from non-relativistic embedding gravity. *Modern Physics Letters A*. (2021) V. 36 N 15. P. 2150101.
3. A.D. Kapustin, S.A. Paston, Analytical analysis of the origin of core-cusp matter density distributions in galaxies, *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*. (2022) V. 2022. N 11. P. 025 (14 pp)
4. R.V. Ilin, S.A. Paston, Dual models for p-form mimetic gravity and their connection to perfect fluids consisting of (p+1)-branes, *Physics Letters B*. (2023) V. 841. P. 137952 (5 pp)
5. S A Paston, D S Shatkov, Searching for the classical version of Hawking radiation and screening of Coulomb field by the horizon, (2025) *Class. Quantum Grav.* 42 095002.