

**Отзыв научного руководителя  
на диссертацию Хлопунова Михаила Юрьевича  
«Гравитационно-волновые эффекты в теориях с большими дополнительными  
измерениями»**

Диссертация М.Ю. Хлопунова посвящена изучению возможности наблюдения так называемых больших дополнительных измерений методами гравитационно-волновой астрономии. Существует довольно много конкретных моделей гравитации с большими, в том числе, бесконечными измерениями, в которых генерация и распространение гравитационных волн сопровождаются принципиально наблюдаемыми новыми явлениями. Задачей диссертации было указание возможных конкретных проявлений дополнительных измерений, являющихся общими для существующих моделей. Не все из них являются полностью реалистическими сценариями, но можно предположить, что найденные новые закономерности в той или иной степени будут присущи и более реалистическим моделям.

Основное внимание было уделено особенностям излучения в нечетномерных пространствах-времени, связанных с нарушением принципа Гюйгенса (появление хвостов в излучении), возможности дополнительных поляризаций гравитационных волн и проявлениям метастабильности гравитона в некоторых теориях. Рассмотрение было сосредоточено на типичных модельных задачах — излучении двойных систем в различных теориях. Полученные результаты представляются полезными для поиска новой физики при анализе данных, получаемых на лазерных интерферометрах, особенно в перспективе возможностей строящихся в настоящее время платформ в космосе.

Работая над диссертацией, Михаил проявил высокий уровень теоретической подготовки, умение ориентироваться в литературе и находить новые задачи, доступные для аналитического решения. Он также проявил незаурядные способности к проведению длинных расчетов, доведению их до логического завершения и извлечению конкретных выводов. Михаил в совершенстве владеет компьютерными технологиями, а также умеет качественно излагать полученные результаты, демонстрируя хороший уровень языковой культуры. Считаю, что он является сложившимся теоретиком с высоким научным потенциалом. Все результаты, изложенные в диссертации, получены им самостоятельно, включая и формулировку ряда новых задач. Я рекомендую диссертацию Хлопунова М.Ю. к представлению к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры теоретической физики  
Физического факультета  
МГУ имени М.В. Ломоносова

Д.В. Гальцов  
15.01.2024

Подпись Д.В. Гальцова удостоверяю  
Ученый секретарь Ученого совета  
Физического факультета  
МГУ имени М.В. Ломоносова  
доктор физико-математических наук

С.Ю. Стремоухов

