

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию
Элмахалави Яссера Реда Ахмед Абдельхамид «КВАНТОВЫЕ
АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ВРЕМЕНИ В ГРАВИТАЦИИ И
КОСМОЛОГИИ», представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.02-теоретическая физика

Диссертационная работа Элмахалави Яссера Реда Ахмед Абдельхамид направлена на разработку и исследование квантования гравитации, порожденной сферически симметричной пылевой оболочкой.

Представленная работа является теоретической, выполненной на современном уровне математики и квантовой теории поля. Квантование гравитации является чрезвычайно трудной проблемой. В пространстве-времени с размерностью $3+1$ она до сих пор не решена.

В диссертации Элмахалави Яссер Реда Ахмед Абдельхамид изучена модель с меньшей размерностью пространства-времени, для которого гравитационная динамика материи не содержит ньютоновского взаимодействия, что позволяет существенно продвинуться в квантовании гравитации. Получен ряд новых интересных результатов, связанных с некоммутативностью как координат, так и импульсов как в плоском пространстве, так и при наличии космологической постоянной, когда возникает пространство Анти-Де Ситтера и образуется черная дыра. Намечены пути обобщения этих результатов на трехмерное пространство. Получены принципиально новые результаты, покрывающие все сектора диаграммы Пенроуза в импульсном пространстве и описывающие квантовую эволюцию материи через горизонт событий. Поскольку элементы квантовой эволюции периодичны по переменной энергии, время в этой квантовой модели дискретно.

Более детально в первой главе исследования кратко объясняются микроскопические и макроскопические особенности $(2+1)$ -мерной гравитации. Классические решения $(2+1)$ -мерной гравитации являются фундаментальными элементами для описания ее поведения на квантовом уровне. Во второй главе дается обзор свойств решений черных дыр БТЗ в контексте классической и квантовой теории поля. В третьей главе проведен канонический анализ тонкой пылевой оболочки пыли, связанной с $(2+1)$ -мерной гравитацией для нулевой космологической постоянной и ее квантования. Глава 4 посвящена квантованию черной дыры БТЗ вблизи горизонта для отрицательной космологической постоянной, где

некоммутативностью импульса можно пренебречь. Вдали от горизонта учитывается некоммутативность импульса.

Статьи, на которых основана диссертация, написаны в соавторстве с А.Н.Стародубцевым и мной. Во всех этих работах роль Элмахалави Яссера Реда Ахмед Абдельхамид была ключевой. В них он сочетает физическую интуицию с умением применять сложные математические методы для решения поставленных задач.

В целом диссертация представляет собой фундаментальное научное исследование в области теории поля, выполненное на высоком математическом уровне. Ее основные результаты являются новыми и оригинальными и своевременно опубликованы в ведущих научных журналах.

Диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Ее автор, Элмахалави Яссер Реда Ахмед Абдельхамид, несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

Профессор кафедры физики высоких энергий
и элементарных частиц физического факультета
Санкт-Петербургского государственного университета,
доктор физико-математических наук



А.А.Андрянов

« 15 » февраля 2021 года

*Диссертацию защитил А.А. Андрянов
завершил 15.02.2021
И.О. Сахаровский от И.В. Коле
И.И. Колежников*



ДОКУМЕНТ
ПОДГОТОВЛЕН
ПО ЛИЧНОЙ
ИНИЦИАТИВЕ

Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте СПбГУ по адресу
<http://spbu.ru/science/expert.html>