

Отзыв научного руководителя на диссертацию

Федора Калиновича Попова «Нестационарные явления во внешних сильных полях» представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика

Диссертация посвящена изучению взаимодействующей квантовой теории поля в присутствии внешних гравитационных и электромагнитных полей за пределами гауссова приближения во внешнем поле.

Гауссово приближение в КЭД во внешних электромагнитных полях было разработано еще на заре создания квантовой теории поля. А именно, все началось с работ Гайзенберга и Эйлера. Затем эта деятельность получила красивое развитие на случай распада сильного внешнего электрического поля в Работы Швингера. Разработка аналогичного приближения, в случае рождения частиц при коллапсе в черную дыру, было инициировано в знаменитой работе Стивена Хокинга. Одна из самых ранних работ про рождение частиц в космологии принадлежит Гиббонсу и Хокингу.

В развитии тех работ обычно не обсуждались квантовые поправки от взаимодействующей квантовой теории поля к потокам частиц, посчитанным в гауссовом приближении. Исключением, пожалуй, являлось лишь обсуждение безмассовых скалярных полей и гравитонов на фоне пространства де Ситтера, где физика явления совсем не понятна. Общепринятая точка зрения, сформировавшаяся при развитии методов квантовой теории поля в физике элементарных частиц, гласила, что квантовые поправки могут привести лишь к ультрафиолетовым перенормировкам констант связи и, возможно, к каким-то несущественным поправкам к потокам частиц вычисленным в гауссовом приближении.

Однако в случае нестационарной ситуации поправки от взаимодействий в квантовой теории поля могут расти со временем. Нестационарная ситуация в квантовой теории поля возникает, в трех случаях:

- выбрана неравновесная начальная матрица плотности

- свободный гамильтониан не ограничен снизу
- свободный гамильтониан зависит от времени.

Первая ситуация хорошо известна в физике и глубоко разработана в физике конденсированного состояния, даже вошла в последний том курса Ландау и Лифшица. Две другие ситуации были совсем плохо изучены в обсуждаемом контексте до последнего времени.

Федору Попову была дана задача вычислить лидирующие растущие квантовые поправки и просуммировать их во всех петлях для трех случаев:

- массивная скалярная теория поля с квартичным самодействием на фоне пространства де Ситтера
- скалярная электродинамика на фоне постоянного электрического поля и на фоне сильного электрического пульса
- самодействующее массивное скалярное поле на фоне коллапса тонкой оболочки в черную дыру.

Федор Попов блестяще справился с поставленной задачей. А именно, во всех трех случаях им показано наличие секулярного роста в двух-петлевой поправке к пропагатору Келдыша. В первых двух случаях было написано уравнение, которое позволяет суммировать лидирующие секулярно растущие вклады во всех петлях. Работы в его соавторстве опубликованы в ведущих мировых физических журналах.

В процессе работы над этой темой Федор показал глубокое понимание квантовой теории поля, общей теории относительности и математической физики. Причем первые работы на эту тему он опубликовал в соавторстве со мной, будучи еще студентом третьего курса. В процессе обучения в МФТИ и ИТЭФе Федор Попов быстро превратился из ученика в коллегу, работающего на равных с более опытными соавторами. Более того, он многократно выступал на семинарах и международных конференциях как в России, так и за границей.

Вне всяких сомнений Попов Федор Калинович обладает квалификацией, соответствующей уровню кандидата физико-математических наук по

специальности 01.04.02 – теоретическая физика. Его диссертационная работа полностью отвечает всем требованиям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. No842. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Научный руководитель:

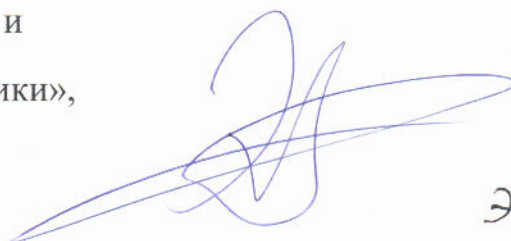
Ведущий научный сотрудник НИЦ

«Курчатовский институт» ФГБУ «ГНЦ РФ -

Институт Теоретической и

Экспериментальной Физики»,

доктор физ.-мат. наук



Ахмедов Э.Т.

Эмиль Тофик оглы

Адрес служебный: Б.Черемушкинская, 25, Москва, 117218

Тел.: +7(903)666-2010

e-mail: akhmedov@itep.ru

Дата: 30/06/2016

Подпись Э.Т. Ахмедова удостоверяю.

Ученый секретарь НИЦ

«Курчатовский институт» ФГБУ ГНЦ РФ

Институт Теоретической и

Экспериментальной Физики,

кандидат физ.-мат. наук



Васильев В.В