

Отзыв

на автореферат диссертации Шишмарева Алексея Александровича «Некоторые вопросы квантовой электродинамики сильного электрического поля, заданного потенциалами ступенчатого типа», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

Диссертационная работа Шишмарева А. А. посвящена изучению некоторых аспектов рождения пар сильными электрическими полями в рамках специальной модели квантовой электродинамики, в которой взаимодействие квантовых полей с фоновыми учитывается точно. Этот формализм, основанный на так называемой специальной картине Фарри, реализуем в тех случаях, когда уравнение Дирака для квантового поля в присутствии внешнего поля допускает нахождение точного аналитического решения. Несмотря на достаточно давнюю историю исследований явлений нестабильности вакуума и рождения пар, не так давно интерес к изучению этой области существенно возрос из-за открытия графена и других наноматериалов, сделавших рождения пар наблюдаемым эффектом. Таким образом, вопросы, изучаемые в данной диссертационной работе, являются актуальными и могут в будущем найти применение в физике конденсированного состояния.

В диссертационной работе получены следующие результаты:

1. Получен явный вид матрицы плотности, редуцированной измерением рожденных из вакуума пар, электронов или позитронов.

2. Вычислена энтропия фон Неймана для электронной и позитронной подсистем квантовой системы, находившейся в начальный момент времени в вакуумном или равновесном состоянии. Вычислена энтропия фон Неймана для матрицы плотности, редуцированной измерением рожденных из вакуума пар.

3. Исследован эффект рождения пар в присутствии пикового электрического поля, состоящего из экспоненциально возрастающей и экспоненциально убывающей частей.

4. Исследована эволюция вакуумного состояния дираковского поля под действием постоянного неоднородного электрического поля. Получен явный вид общей матрицы плотности и редуцированных матриц плотности для электронной и позитронной подсистем. Вычислена соответствующая этим матрицам плотности энтропия фон Неймана.

5. В качестве замечания можно отметить отсутствие ссылок на книгу А. А. Гриб, С. Г. Мамаев, В. М. Мостепаненко «Квантовые эффекты в интенсивных внешних полях» М.: Атомиздат, 1980 г. и другие книги тех же авторов, в

которых также рассмотрены эффекты рождения частиц для различных потенциалов электрического поля.

Содержание диссертационной работы в автореферате отображено верно и полностью. Используемые методы исследований и полученные в работе результаты описаны достаточно подробно и последовательно. Достоверность положений, выносимых на защиту, обоснована публикациями в высокорейтинговых рецензируемых журналах и согласованностью с известными ранее результатами. Теоретическая значимость проделанной работы и возможные практические применения также показаны достаточно ясно. Таким образом, диссертационная работа Шишмарева А. А., по моему мнению, полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

Профессор кафедры теоретической физики и астрономии
федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Российский государственный
педагогический университет имени А. И. Герцена»,
доктор физико-математических наук (диссертация защищена
по специальности 01.04.02 – теоретическая физика)

Гриб Андрей Анатольевич

Даю свое согласие на обработку персональных данных.

Дата: 18.09.2018

Адрес: 191186, Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, 48

Тел.: (812) 312-44-92

E-mail: thphys@herzen.spb.ru;

<https://www.herzen.spb.ru>

РГПУ им. А. И. ГЕРЦЕНА

подпись

удостоверяю 18 09 2018 года

Отдел персонала и социальной работы

управления кадров и социальной работы



Ведущий документовед
Отдела персонала
и социальной работы
В.В. Рубилчик