

## Отзыв

на автореферат диссертации Артеменко Ивана Игоревича «Ионизационная инициация каскадов, спиновые и радиационные эффекты в сильных лазерных и плазменных полях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 - «Физика плазма»

Диссертационная работа Артеменко И.И. рассматривает ряд квантово-электродинамических (КЭД) эффектов в сильных электромагнитных полях, которые можно обнаружить в окрестности астрофизических объектов, таких как пульсары и в лабораторных условиях, когда используются сверх-интенсивные лазерные импульсы. В первой части работы исследуется влияние действительной части показателя преломления вакуума, наведённого сильным полем, на процесс излучения. Несмотря на то, что задача была поставлена более полувека назад, до сих пор она не имела простого решения. В работе И.И. Артёменко была построена феноменологическая теория излучения в поляризованном вакууме, с помощью которой удалось показать, что для электронов изменение спектра очень мало в области интересов экспериментов ближайшего будущего. Тем не менее для мюонов эксперимент, в котором проявлялось бы влияние поляризации вакуума на процесс излучения, в недалёком будущем кажется вполне возможным.

Вторая часть диссертации посвящена самоподдерживающимся квантово-электродинамическим каскадам в области пересечения двух лазерных импульсов на газовой мишени, а также вычислению скорости роста каскада во вращающемся электрическом поле. Была построена физически более корректная, чем имеющиеся ранее, численная модель для описания полевой ионизации. И проведено численное моделирование с использованием данной модели, которое подтвердило предположение о том, что более тяжелые газы лучше подходят в качестве затравки для инициации КЭД-каскада.

В третьей части работы исследована применимость модели непрерывных радиационных потерь в задаче о движении электрона в постоянном, однородном магнитном поле с учетом спиновых эффектов и получено выражение для эволюции спина в постоянном магнитном поле в режиме, когда пренебрегать изменением энергии электрона нельзя. Исследования поляризационных свойств частиц в сверхсильных электромагнитных полях особенно актуальны в связи с наблюдаемым прогрессом в области лазерных технологий и интересом к

получению и исследованию высокоэнергичных поляризованных пучков электронов и фотонов.

В своей диссертационной работе Артеменко И.И. использует фундаментальные методы и подходы физики плазмы и теоретической физики, а также численные методы для получения результатов. Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых отечественных и зарубежных рецензируемых изданиях, а также докладывались на всероссийских конференциях.

Данная диссертационная работа безусловно вносит существенный вклад в физику плазмы в сильных полях и представляет собой завершенное и актуальное исследование, которое свидетельствует о высокой научной квалификации ее автора.

В качестве замечания можно отметить, что, возможно, в тематике третьей части интерес представляет не только задача о эволюции спина, в которой энергия электрона поддерживается на заданном уровне, и не только задача, где энергия электрона уменьшается из-за излучения, то также и промежуточный вариант, в котором на одном участке траектории электрон излучает, а на другом – ускоряется внешним полем.

Сформулированные замечания безусловно не умаляют достоинств диссертационного исследования и не влияют на его оценку в целом и на справедливость результатов.

Диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и ее автор Артеменко Иван Игоревич, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 - «Физика плазма».

Д.ф.-м.н., профессор

Профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана



/Рыжков Сергей Витальевич/

ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана (НИУ)»

Почтовый адрес: 105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, стр.1

Телефон: 8(499)263-65-70. Адрес электронной почты: svryzhkov@bmstu.ru