

Отзыв

на автореферат диссертации Самсонова Александра Сергеевича «Влияние реакции излучения и генерации электрон-позитронных пар на взаимодействие лазерного излучения и потоков заряженных частиц с веществом» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы.

Диссертация Самсонова А.С. посвящена исследованию влияния процессов излучения и образования электрон-позитронных пар на взаимодействие электромагнитных полей с веществом. Отмечу, что эта тема актуальна для некоторых разделов физики плазмы, астрофизики и физики сильных электромагнитных полей. Диссертационная работа Самсонова А.С. включает в себя как теоретические исследования, так и численное моделирование, что делает подход к разрабатываемой в работе теме многоаспектным и полноценным. Приведу наиболее важные результаты, полученные в диссертации:

- Разработана методика, позволяющая понизить порядок уравнений движения частиц на единицу в режиме сильных радиационных потерь. На ее основе объяснен эффект радиационного захвата частиц. Представлен способ применения разработанной в работе теории для нахождения приближённых решений уравнений движения с учётом реакции излучения.
- С помощью численного моделирования показано, что при взаимодействии лазерного излучения с тонкой плёнкой может развиваться квантово-электродинамический каскад. Построена математическая модель, описывающая эволюцию каскада, предсказания которой качественно согласуются с результатами моделирования.
- Предложен метод для расчёта параметра разрушения пучков частиц при их столкновении с учетом реакции излучения, достоверность которого проверена с помощью численного моделирования. Представлены оценки влияния этого эффекта на столкновение пучков с параметрами, ожидаемыми на коллайдерах ILC, CLIC и FACET-II.
- Разработана модель, описывающая преобразование энергии ультрарелятивистского электронного пучка в энергию гамма-излучения при взаимодействии с плазмой. Оценки согласно данной модели подтверждаются численным моделированием.

о Разработана и внедрена в код QUILL схема численного решения уравнений Максвелла, эффективно подавляющая численную черенковскую неустойчивость.

Основываясь на автореферате, можно сделать вывод, что общая компетентность Самсонова А.С. в теоретической физике, вычислительной математике и численном моделировании не вызывает сомнений.

В качестве замечаний могу отметить, что не обсуждается такая особенность КЭД процессов, как зависимость их вероятностей от поляризаационных состояний частиц, а также влияние силы Штерна-Герлаха на динамику частиц в сильных полях. Было бы полезным, по крайней мере, привести оценки влияния этих эффектов на исследуемые процессы. Также на рисунке 3 не указана нормировка построенных величин. Тем не менее считаю, что отмеченные замечания не меняют в целом положительную оценку работы.

Таким образом, данная диссертация представляет собой ценный вклад в область физики сильных электромагнитных полей, и результаты, полученные автором, имеют как фундаментальное, так и прикладное значение. Считаю, что работа Самсонова Александра Сергеевича соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения учётной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы.

Отзыв подготовил:

Кузенов Виктор Витальевич

Доктор физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова» (ФГУП «ВНИИА»)

адрес 127055 г. Москва, Сущевская ул., д. 22

e-mail: vik.kuzenov@gmail.com


Тел.: +79166325046

Выражаю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации А. С. Самсонова.

подпись В.В. Кузенова заверяю

ученый секретарь ФГУП «ВНИИА», к.т.н.



 Л.В. Феоктистова