

**ОТЗЫВ**  
**рецензента о магистерской диссертации**

**Ф.И.О. рецензента** Литвинов Андрей Николаевич

**Магистерская диссертация выполнена студентом:**

Сизых Георгием Константиновичем

**Кафедра:** Общей и теоретической физики

**Направление подготовки:** 03.04.02 Физика

**Тема МД** РЕЗОНАНСНОЕ РОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОН-ПОЗИТРОННЫХ ПАР ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ ЭЛЕКТРОНОВ С ЛАЗЕРНОЙ ВОЛНОЙ

**Актуальность выбранной темы**

В настоящее время интенсивно развивается лазерная техника и достигнуты релятивистские интенсивности лазерных волн. В связи с этим весьма актуальны теоретические исследования резонансных процессов квантовой электродинамики в сильных лазерных полях. Вероятности протекания процессов КЭД в резонансных условиях могут значительно превышать соответствующие нерезонансные вероятности. Магистерская работа посвящена резонансному рождению электронной пары при столкновении ультрарелятивистских электронов с лазерной волной. Изучение данного процесса весьма актуально как с общепфизической точки зрения, так и с прикладной.

**Соответствие содержания работы поставленной цели и сформулированным задачам**

Содержание магистерской работы полностью отвечает поставленной цели и сформулированным задачам. Магистрант детально изучил резонансную кинематику процесса, которая является нетривиальной и существенно отличается от нерезонансной кинематики.

**Главные достоинства работы**

К числу главных достоинств магистерской работы можно отнести следующие:

1. Детально изучена резонансная кинематика изучаемого процесса в области очень больших энергий начальных электронов ( $\sim 10^2$ - $10^3$  ГэВ). В результате чего показано, что энергия электрон-позитронной пары существенно зависит от угла вылета позитрона (электрона) относительно импульса начального электрона. При этом для каждого угла вылета имеет место два возможных значения энергий пары.
2. Показано наличие пороговой энергии для энергии начального электрона, которая для оптических лазеров имеет порядок  $10^2$ - $10^3$  ГэВ. Данная пороговая энергия уменьшается с ростом интенсивности волны.

### **Практическое значение работы и научная обоснованность полученных результатов**

Научная обоснованность полученных результатов основана на методах квантовой электродинамики и квантовой теории поля. Практическое значение работы заключается в проверке квантовой электродинамики во внешнем электромагнитном поле, а также возможности определения интенсивности лазерной волны по выходу частиц вблизи порога реакции.

### **Недостатки и замечания по работе**

К числу замечаний можно отнести следующие:

1. Не проведен детальный расчет резонансного дифференциального сечения, позволяющий получить функциональные зависимости всех параметров задачи (проведена лишь оценка резонансного сечения).
2. Расчет резонансного дифференциального сечения проведен для канала А. Следует учесть также и возможный канал В.

### **Общее заключение по работе**

Работа Сизых Г.К. полностью соответствует требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям. Магистрант показал отличное понимание изучаемой проблемы, продемонстрировал знания математического аппарата квантовой электродинамики во внешних электромагнитных полях. Полученные результаты безусловно интересны и актуальны.

**На основании изложенного считаю, что магистерская диссертация заслуживает оценки: «отлично» (5)**

### **Рецензент**

кандидат физ.-мат. наук, доцент,  
доцент «Высшей школы прикладной физики  
и космических технологий»  
СПбПУ Петра Великого



А.Н. Литвинов

МП