**Серов, Александр Васильевич.**
Эффекты модуляции пучка в лазерах на свободных электронах : диссертация ... доктора физико-математических наук : 01.04.16. - Москва, 1997. - 146 с. : ил.

СОДЕРЖАНИЕ

[Введение............................................................................. 2](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark1)

ГЛАВА 1. ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ЛАЗЕР НА СВОБОДНЫХ

ЭЛЕКТРОНАХ

[Введение .................................................................. 14](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark6)

**1.1**    Взаимодействие сгустка частиц с электромагнитной волной

в лазере на свободных электрона........................... 16

**1.2**     [Экспериментальное исследование работы параметрического лазера на свободных электронах...................................................................................... ...................................................................................... .................................................................................. 21](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark16)

**1.3**    Численный расчет коэффициента усиления лазера, учитывающий модуляцию параметров электронного пучка

при его инжекции в лазер........................................................................................ ........................................................................................ 32

**1.4**     Экспериментальное исследование работы лазера, использующего поворотный магнит вместо ондулятора............................................................... 37

**1.5**     Экспериментальное исследование работы лазера, использующего открытый резонатор.................... 41

[Заключение .............................................................. 46](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark44)

[Литература ............................................................... 48](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark2)

ГЛАВА 2. ИЗЛУЧЕНИЕ ЗАРЯДА ПРИ ЕГО ДВИЖЕНИИ ПО

КОНЕЧНОЙ ТРАЕКТОРИИ

[Введение .................................................................. 50](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark48)

**2.1**     [Экспериментальное исследование низкочастотного излучения релятивистских частиц, движущихся по дуге окружности............ 54](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark49)

**2.2**     Расчет спектрально-угловых и поляризационных характеристик низкочастотного излучения релятивистских частиц, движущихся по дуге окружности...................................................................................... .................................................................................. 61

**2.3**     [Об измерении переходного излучения на расстояниях от точки перехода сравнимых с длиной формирования............................................ 71](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark63)

[Заключение .............................................................. 80](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark74)

Литература ............................................................... 80

ГЛАВА 3. ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОГО ТРЕНИЯ НА РАБОТУ ЛАЗЕРА НА СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ

[Введение .................................................................. 82](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark78)

3.1     [Влияние радиационного трения на коэффициент усиления................................................................... 86](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark79)

3.2     Влияние радиационного трения на фазовое пространство

пучка......................................................................... 92

3.3     [Радиационное взаимодействие электронов в ондуляторе................................................................ 97](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark102)

3.4     [Радиационные силы в сгустке конечных размеров................................................................................. 102](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark112)

3.5     [Влияние когерентных радиационных сил на фазовое движение частиц ................................ 106](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark116)

[Заключение ............................................................ 109](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark122)

Литература ....................................................................................... ................................................................................. 110

ГЛАВА 4. ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ЧЕРЕЗ НЕОДНОРОДНУЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНУЮ ВОЛНУ

[Введение ................................................................ 111](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark127)

4.1     [Пространственное распределение частиц, отражаемых электромагнитным лучом.......... 114](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark128)

4.2     Численное исследование движения сгустка........ 119

4.3     Аналитическое описание движения сгустка........ 125

4.4     Пондеромоторная сила пропорциональная < ЕА >................................................................................. 131

[Заключение ............................................................ 138](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark145)

Литература ............................................................. 139

[Заключение................................................................... 141](file:///C%3A%5CUsers%5Cmanag%5CAppData%5CLocal%5CTemp%5CRar%24DIa36568.2814%5C1.doc#bookmark147)

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Исследована динамика потока частиц пересекающих неоднородную линейно поляризованную электромагнитную волну. Показано, что в од­нородном потоке при его движении в волне образуется нестационарная пространственная модуляция плотности частиц. Если на волну падает плоский поток, то в нем образуется цуг возмущений плотности. Каждое возмущение перемещается со скоростью частиц в направлении движения частиц и со скоростью волны в направлении движения волны. Расстоя­ние между возмущениями в направлении движения волны равно половине длины волны.

Исследовано прохождение частиц через барьер созданный волной. По­казано, что при определенных условиях барьер становится полупрозрач­ным для частиц падающих на него. Это выражается в отражении барье­ром некоторых частиц с энергией больше высоты барьера и прохождении через барьер некоторых частиц с энергией меньше высоты барьера. Полу­чены условия при которых в потоке взаимодействующем с неоднородной волной сохраняется модуляция плотности частиц после выхода выхода из волны.

Развита теория движение потока заряженных частиц через волну, опи­сывающая нестационарную модуляцию плотности потока и полупрозрач­ность барьера. Теория хорошо согласуется с результатами численных расчетов динамики частиц.

Показано существование усредненной силы пропорциональной Е4, дей­ствующей на заряженные частицы пересекающие неоднородную электро­магнитную волну. Получены аналитические выражения описывающие эту силу.