резонансные явления при воздействии мощного лазерного излучения на электрон в сильном магнитном поле

Милантьев В.П.

Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия, vmilant@mail.ru

Векторы поля мощного лазерного излучения, представляемого в виде гауссовых пучков разных мод, содержат в себе как поперечные, так и продольные составляющие [1] (в направлении распространения излучения). При этом продольные составляющие являются величинами первого приближения в разложении по малому параметру $μ=2/k\_{0}a=a/z\_{R}\ll 1$. Здесь $k\_{0}-$ волновое число, *а* сужение гауссова пучка, $z\_{R}-$ рэлеевская длина При движении заряженной частицы в электромагнитной волне в присутствии внешнего сильного магнитного поля наличие его периодического возмущения может приводить к явлениям параметрического резонанса [2], когда циклотронная частота кратна частоте волны: $ω\_{c}=n ω$. Однако частота циклотронного обращения частицы даже в сильном магнитном поле, в общем, является малой по сравнению с частотой лазерного излучения. Поэтому указанные резонансы в случае лазерного излучения невозможны.

В настоящей работе рассматривается возможность резонансных явлений в поле мощного лазерного излучения, распространяющегося в направлении ведущего магнитного поля, в условиях отличных от параметрических резонансов. Для проведения усреднения релятивистских уравнений движения электрона по быстрой фазе мощного лазерного излучения, как показано [3], необходимо устранить «большие» быстро осциллирующие члены в этих уравнениях. В связи с этим проводится преобразование поперечных компонент вектора импульса и разделяются «быстрые» и «медленные» движения, связанные с «быстрой» фазой лазерного излучения и «медленной» фазой циклотронного вращения. Рассматривается лазерное излучение фемтосекундной длительности произвольной моды и произвольной поляризации с учетом членов первого порядка в разложении по указанному выше малому параметру. Показано, что при определенных условиях возможны своеобразные локальные резонансы, целиком обусловленные гауссовым характером лазерного излучения. Такие резонансы, в общем, определяются условиями $θ\_{c}≅sφ$, где $θ\_{c}-$ фаза циклотронного вращения, $φ-$ медленные добавки к фазе лазерного гауссова излучения, числа $s=1, 2.$

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ № 16-02-00640.

Литература

1. Милантьев В.П., Карнилович С.П., Шаар Я.Н.//Квант. электроника. 2015. Т.45. С.1063.
2. [Smirnov](http://jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index?a=s&auid=416188) Yu.N., [Frank-Kamenetskii](http://jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index?a=s&auid=637894) D.A. // JETP. 1968. Т.26 (3). С.627.
3. Милантьев В.П., Кастильо А.Х. // ЖЭТФ. 2013. Т.143 (4). С.642.