УСРЕДНЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОНА В ПОЛЕ ЛАЗЕРНОГО ИМПУЛЬСА, РАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВДОЛЬ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Милантьев В.П.

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

В работе получены усредненные уравнения движения релятивистского электрона в поле мощного лазерного импульса фемтосекундной длительности, распространяющегося вдоль сильного постоянного магнитного поля. Усреднение проведено по методу Боголюбова [1] с помощью разложений по малому параметру параксиального приближения [2]:

 $μ=a/z\_{R}≡2/ka\ll 1.$ (1)

Здесь *а –* размер лазерного пучка в фокусе, $z\_{R}=ka^{2}/2$ – рэлеевская длина, $k=2π/λ=ω/c$ – волновое число. Указано, что процедура усреднения по быстрым осцилляциям мощного лазерного излучения возможна, когда параметр $g=eE/ωm\_{e}c ≅1$. Лазерное излучение рассматривается в виде гауссовых пучков произвольной моды и поляризации. Форма импульса не конкретизируется. Предполагается, что длина импульса порядка *а*. В этом случае важную роль играют поправки первого порядка к поперечным компонентам векторов поля излучения [2]. Вычислены периодические поправки к сглаженным динамическим переменным и найден закон движения частицы в поле волны в системе отсчета, движущейся с усредненной скоростью. Показано, что в поперечной плоскости траекторией частицы, в общем, является эллипс, параметры которого определяются поляризацией излучения. В направлении распространения лазерного излучения частица испытывает колебания с частотой волны, удвоенной частотой и комбинационными частотами. Показано, что в поперечной плоскости электрон приобретает скорость, которая определяется интенсивностью и поляризацией излучения. Показано также, что в направлении распространения импульса возникает усредненная сила в первом приближении, тогда как в достаточно слабом поле излучения его усредненное воздействие является эффектом второго порядка. Эта сила пропорциональна интенсивности излучения и обусловлена импульсным характером излучения. Аналогичное выражение для силы первого приближения другим методом получено в работе [3].

Литература

1. Боголюбов Н.Н., Митропольский Ю.А. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. М.: Наука. 1974. 504 c.
2. Милантьев В.П., Карнилович С.П., Шаар Я.Н. // Квантовая электроника. 2015.
T. 45 (11). C. 1063 – 1068.
3. Нарожный Н.Б., Фофанов М.С. // ЖЭТФ. 2000. T. 117 (5). C. 867 – 884.