К ТЕОРИИ ВЫНУЖДЕННОГО КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В ДВУМЕРНОЙ ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВА

Д.К. Солихов, \*С.А. Двинин

Таджикский Национальный Университет, Физический Факультет, Таджикистан,
 Душанбе, davlat56@mail.ru
\*Московский Государственный Университет имени М.В Ломоносова, Физический
 Факультет, Россия, Москва, dvinin@phys.msu.ru

Интерес к задачам вынужденного комбинационного рассеяния поддерживается в течение длительного времени в связи с задачами ускорения электронов лазерным пучком [1], лазерного термоядерного синтеза [2], компрессии и усиления лазерных импульсов [3], диагностики плазмы [4] и других.

Цель данной работы – детальное исследование пространственных зависимостей амплитуд волн и интенсивности рассеянного излучения при локализации волны накачки в двумерно ограниченной области размером L1 вдоль направления распространения волны накачки и L2 в поперечном направлении. На область локализации волны накачки падает пробная волна. Благодаря нелинейному взаимодействию пробной волны и волны накачки в среде генерируется также звуковая волна. Для волн выполнены условия синхронизма , , где индекс 0 соответствует волне накачки, 1 – пробной волне, 2 – звуковой волне. Предполагается, угол между k1 и k2 меньше π/2, т.е. для взаимодействующих волн наблюдается конвективная неустойчивость (усиление пробной волны). Отражение пробной и звуковой волн от границ области не учитывается. Коэффициент усиления пробной волны и величина порогового поля развития неустойчивости как функция угла рассеяния были рассчитаны в работе [5].

В работе аналитически рассчитана амплитуда рассеянной волны как функция размеров области взаимодействия L1 и L2 и угла падения пробной волны. Рассмотрены режимы допорогового поля волны накачки (рассеяние пробной волны на ограниченной плазме), слабой надпороговости (режим слабого усиления) и сильного превышения порога неустойчивости. Порог развития конвективной неустойчивости определяется конкуренцией процессов столкновительного поглощения волн и выноса энергии в поперечном направлении и трансформации энергии волны накачки в пробную СВЧ волну и звуковую волну. Знание амплитуды рассеянной волны дало возможность рассчитать интегральную интенсивность рассеяния, измеряемую в эксперименте.

Расчет показал, что в допороговом режиме рассеиваемая энергия уменьшается с увеличением угла рассеяния. Напротив, в слабо надпороговом режиме рассеиваемая энергия растет с увеличением угла. В сильно надпороговом режиме возрастающая зависимость становится гораздо более резкой.

Литература

1. Esarey E., Schroeder C.B., Leemans W.P. Rev. Modern Phys. 2009, 81, 1229.
2. Tabak M., Hammer J., Glinsky M.E. et al. Physics of Plasmas, 1994, 1, 1626.
3. Strickland D., Mourou G. Opt. Commun. 1985, 55, 447.
4. Cornella B.M., Gimelstein S.F., Shneider M.N. et al. Optics express, 2012, 20, 12976.
5. Солихов Д.К., Овчинников К.Н., Двинин С.А. Вестник МГУ, 2012, 39.