ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ЭВОЛЮЦИЯ РАССЕЯННЫХ ВОЛН ПРИ ДВУХПЛАЗМОННОМ ВЫНУЖДЕННОМ РАССЕЯНИИ

1Двинин С.А., 2Нурулхаков Ш.С., 2Солихов Д.К.

1Московский Государственный Университет имени М.В Ломоносова, Физический
 Факультет, г. Москва, Россия, dvinin@phys.msu.ru
2Таджикский Национальный Университет, Физический Факультет, г. Душанбе,
 Таджикистан, davlat56@mail.ru

Двухплазмонное рассеяние – один из ключевых процессов, определяющих энергобаланс в экспериментах по лазерному термоядерному синтезу [1 – 3]. Этот же процесс, однако, может быть использован для диагностики плазмы и при решении других задач. В данной работе рассмотрена начальная задача развития абсолютной неустойчивости в плазменном слое шириной *L*/2 < *y*< *L*/2, на который под углом *β*0 к оси *Y* падает волна накачки. Вдоль осей *X* и *Z* плазма считается бесконечной. Данная постановка отличается от традиционной, связанной с анализом процессов в установках инерциального термоядерного синтеза, для которой принципиален учет неоднородности плазмы, приводящей к нарушению условий параметрического резонанса волн. В данном случае аналогом неоднородности, ограничивающей область взаимодействия в пространстве, выступает конечность размеров плазменного слоя. В похожей постановке, но для бесконечной плазмы, задача рассмотрена в [4, 5].

Пусть *ω*0, *ω*1, *ω*2, **k**0, **k**1, **k**2 – частоты и волновые вектора волны накачки и двух возбуждающихся плазмонов. Рассеяние описывается системой уравнений

, .

Здесь *b*1 и *b*2 – амплитуды первого и второго плазмонов, ,  – их групповые скорости, , , ν1 и ν2 – их частоты и коэффициенты поглощения (с учетом как столкновительного, так и бесстолкновительного затухания). Коэффициенты связи волн *μ*1 и *μ*2 зависят от угла падения волны накачки на слой, углов рассеяния и отношения частоты волны накачки к плазменной частоте *ω*Pe.

В работе аналитически рассчитаны области значений параметров, в которых выполняются условия синхронизма, а также пороги и инкременты неустойчивости как функции упомянутых выше параметров, ширины плазменного слоя *L* и углов рассеяния *β*0 и *β*2. При расчете использованы методы, описанные в работах [6, 7] для рассеяния Мандельштама-Бриллюэна. Записаны уравнения, определяющие развитие неустойчивости от локального источника в двумерном пространстве и с их помощью рассчитано развитие возмущения во времени. Найдены условия формирования возмущения, распространяющегося вдоль плазменного слоя.

Полученные результаты могут быть обобщены на двухплазмонную неустойчивость в магнитоактивной плазме.

Литература

1. Галеев А.А., Ораевский В.Н., Сагдеев Р.З. Письма в ЖЭТФ, 1972, 16, 194.
2. Graxton R.S., Anderson K.S., Boehly T.R. et al. Phys. Plasmas, 2015, 22, 110501.
3. Montgomery D.S. Phys. Plasmas, 2016, 23, 055601.
4. Laham N.M., Al-khateeb A.M., Al Nasser A.S. and Odeh I.M., Phys. Plasmas, 2000, 7, 3993.
5. Machacek A.C. and Wark J.S., Phys. Plasmas, 2001, 8, 4357.
6. Bobroff D.L., Haus H.A. J. Apple. phys., 1967, 38, 390.
7. Двинин С.А., Солихов Д.К., Нурулхаков Ш.С. Известия вузов, Физика, 2018, 61, 87.