

ВОЗБУЖДЕНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНЫХ ТЕРАГЕРЦОВЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ МОД ПЛАЗМЕННОГО СЛОЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ДВУХЧАСТОТНОГО *p*-ПОЛЯРИЗОВАННОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ^{*)}

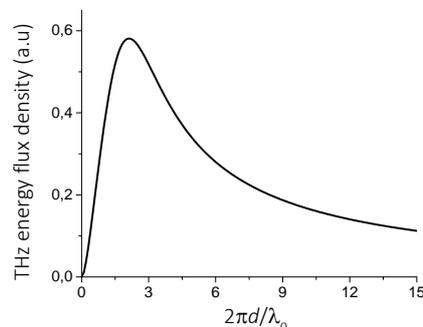
Алиев Ю.М., Фролов А.А.

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия, frolova@lebedev.ru

Рассмотрено возбуждение терагерцовой (ТГц) поверхностной моды при воздействии двух волн *p*-поляризованного лазерного излучения с близкими частотами (ω_1, ω_2) на слой плазмы, когда вдоль его границы лазерные поля распространяются навстречу друг другу [1]. Решена граничная задача для двухчастотного *p*-поляризованного лазерного излучения, и найдено пространственное распределение лазерного поля в слое плазмы. Показано, что при падении лазерного излучения под углом полного отражения, когда выполнено условие $\sin^2 \alpha = \text{Re} \varepsilon(\omega_0)$, происходит заметное усиление *p*-поляризованного лазерного поля в плазменном слое с околоритической концентрацией электронов, где $\varepsilon(\omega_0)$ – диэлектрическая проницаемость плазмы, $\omega_0 = (\omega_1 + \omega_2)/2$, α – угол падения. Вычислен пондеромоторный потенциал на разностной частоте и показано, что наиболее сильное пондеромоторное воздействие происходит при падении лазерного излучения на слой околоритической плазмы под углом полного отражения, величина которого определяется частотой электрон-ионных соударений.

Рассмотрена задача о возбуждении в плазме ТГц полей под действием пондеромоторных сил лазерного излучения на разностной частоте, и показано, что их пространственно-временное распределение в плазменном слое определяется значениями пондеромоторного потенциала на границах слоя. Показано, что при падении лазерного излучения под углом полного отражения возбуждается только симметричная мода плазменного слоя. Установлено, что если разностью частот лазерных полей совпадает с собственной частотой симметричной моды плазменного слоя, то происходит ее резонансное возбуждение и как следствие значительное увеличение электромагнитных полей ТГц моды. Вычислен вектор Пойнтинга ТГц моды плазменного слоя и исследована зависимость его абсолютного значения от угла падения лазерного излучения и толщины слоя. Показано, что плотность потока ТГц энергии максимальна при падении двухчастотного *p*-поляризованного лазерного излучения на слой околоритической плазмы с толщиной сопоставимой с длиной волны лазера (рис.1) в условиях резонанса, когда разность лазерных частот $\Delta\omega_0 = \omega_1 - \omega_2$ совпадает с собственной частотой моды плазменного слоя. Показано, что плотность потока энергии ТГц моды плазменного слоя в условиях ее резонансного возбуждения может значительно превышать интенсивность лазерного излучения.

Рис. 1. Зависимость плотности потока энергии ТГц моды от толщины плазменного слоя d ,



λ_0 – длина волны лазерного излучения.

Литература

[1]. Aliev Yu. M., Frolov A. A., Phys. Rev. E., 2022, V. 105, P. 045203.

^{*)} DOI – тезисы на английском