Влияние неоднородности плазмы, образованной при многофотонной ионизации атомов инертного газа, на проникновение электромагнитного излучения [[1]](#footnote-1)\*)

1Вагин К.Ю., 1,2Мамонтова Т.В., 1,2Урюпин С.А.

1Физический институт имени П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия,   
 [mamontovatv@lebedev.ru](mailto:mamontovatv@lebedev.ru)  
2Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Москва, Россия

Изучено влияние неоднородности профиля электронной плотности плазмы, образованной при многофотонной ионизации инертного газа, на проникновение в нее электромагнитного излучения. Предполагалось, что в слое шириной L плотность фотоэлектронов линейно растет с увеличением расстояния до границы плазмы, а затем остается постоянной. Вид зависимости распределения фотоэлектронов от скорости, описывающий узкий пик без учета уширения, аппроксимирован дельта-функцией Дирака δ(*v* – *v*0), где *v*0 – ­­средняя скорость фотоэлектронов, приобретаемая в процессе многофотонной ионизации [1]. Из кинетического уравнения для функции распределения и уравнений Максвелла найдены электрическое поле в плазме и коэффициент поглощения. Рассмотрены режимы высокочастотного и нормального скин-эффектов. Установлено, что при ширине неоднородного слоя, меньшей глубины скин-слоя δ в указанных режимах проникновения, поглощение и отражение пробного излучения описываются соотношениями, сводящимися к ранее полученным в предположении о скачкообразном изменении плотности электронов на границе плазмы (см. [2]). При увеличении L до значений, при которых расстояние до точки ρ критической плотности существенно меньше, чем длина волны падающего электромагнитного излучения, коэффициент поглощения и глубина проникновения поля растут как кубический корень из толщины неоднородного слоя ~(L/δ)1/3. Дальнейшее увеличение ширины слоя L приводит к тому, что поле проникает на расстояния порядка ρ, а коэффициент поглощения может достигать значений, близких к единице. Учет особенностей рассеяния фотоэлектронов на нейтральных атомах инертных газов, отвечающих эффекту Рамзауэра - Таунсенда, приводит к увеличению коэффициента поглощения. Степень такого увеличения зависит от средней энергии фотоэлектронов в плазме и выбора инертного газа. Так, в ксеноновой плазме со средней энергией фотоэлектронов 2,87 эВ коэффициент поглощения увеличивается в ~2,5 раза.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-32-90158.

Литература

1. K.Yu. Vagin, T.V. Mamontova, S.A. Uryupin. Phys. Rev. Е 104 (2021).
2. K.Yu. Vagin, T.V. Mamontova, S.A. Uryupin. Phys. Rev. A 102 (2020).

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/Lt/en/ES-Mamontova_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)