об эффективности генерации характеристического рентгеновского излучения при вакуумном нагреве горячих электронов фемтосекундным лазерным импульсом

О.Ф. Костенко, Н.Е. Андреев

Объединенный институт высоких температур РАН, Москва, Россия, olegkost@ihed.ras.ru

Увеличение выхода характеристического рентгеновского излучения из подложки наблюдалось при облучении различных наноструктур фемтосекундными лазерными импульсами нерелятивистской интенсивности. Моделирование, в котором учитывалось усиление электрического поля, ускоряющего электроны на поверхности сферических кластеров согласно механизму вакуумного нагрева, показало сильную зависимость выхода *Kα* излучения от размера кластеров [1].

В данной работе развиты модели генерации *Kα* излучения [2] и температуры горячих электронов [3] при их вакуумном нагреве фемтосекундным лазерным импульсом на поверхностях плоской массивной и покрытой сферическими кластерами мишеней. Модель генерации *Kα* излучения учитывает потери энергии горячих электронов в твердом теле, сечение ударной ионизации *K*-оболочки, зависящее от энергии электронов, вероятность испускания *Kα* фотонов возбужденными атомами и поглощение собственного рентгеновского излучения. Зависимости температуры горячих электронов и выхода *Kα* излучения из кремниевой мишени, покрытой сферическими кластерами, от размера кластеров в случаях *p*-поляризованного и перпендикулярно падающего лазерных импульсов соответствуют измерениям [4].

Показано, что сильное уменьшение (на два порядка) эффективности генерации *Kα* излучения при облучении массивной кремниевой мишени коротковолновым (0.4 мкм) *p*-поляризованнымлазерным импульсом [4] по сравнению с экспериментом по облучению железной мишени длинноволновым (1.24 мкм) импульсом с близкими параметрами [5] связано с уменьшением вакуумного нагрева горячих электронов.

Литература

1. Kostenko O.F., Andreev N.E*. Phys. Scr.* (2010) **81** 055505.
2. Костенко О.Ф., Андреев Н.Е. *Квантовая электроника* (2013) **43** 237.
3. Kostenko O.F. et al. *Phys. Scr.* (submitted).
4. Sumeruk H.A. et al. *Phys. Rev. Lett.* (2007) **98** 045001.
5. Агранат М.Б. и др. *Письма в ЖЭТФ* (2006) **83** 80.