трехмерное численное моделирование лазерно-инициированого источника гамма излучения

1Лобок М.Г., 1,2Брантов А.В., 1,2Быченков В.Ю.

1Центр фундаментальных и прикладных исследований, Всероссийский научно-
 исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова, г. Москва, Россия
2Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук, г. Москва,
 Россия

Лазерно-плазменные методы ускорения заряженных частиц до высоких энергий и генерации вторичного излучения вот уже более десяти лет привлекают повышенный интерес благодаря возможности практических применений в управляемом термоядерном синтезе, в ядерной физике, в материаловедении, биологии, медицине.

Одно из наиболее перспективных применений пучков электронов, ускоренных лазерными методами, состоит в их использовании для получения мощного источника гамма излучения. В данной работе с использованием трехмерного численного моделирования, найдены оптимальные режимы генерации максимально возможного числа горячих электронов из мишеней плазменной короны, облучаемых коротким мощным лазерным импульсом. Продемонстрировано, что размер и профиль плотности является одним из основных параметров, характеризующих температуру и количество ускоряемых электронов, что в свою очередь определяет выход гамма излучение и его жесткость. Изучены гамма спектры лазерно-ускоренных электронов, попадающих на мишень конвертер, расположенную за первичной мишенью. Гамма спектры рассчитаны методом Монте-Карло. Использование мишеней плазменной короны со специально подобранным профилем, позволяет значительно поднять выход энергетичных электронов. Именно такие мишени являются оптимальные для получения вторичного гамма излучения.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-02-00088а.