КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЕ ИЗЛУЧЕНИе ИЗ МИКРОКЛАСТЕРНОЙ МИШЕНИ, облучаемОЙ ультракороткимИ лазернымИ импульсАмИ [[1]](#footnote-1)\*)

1Гожев Д.А., 1,2Бочкарев С.Г., 1,2Брантов А.В., 1,2Быченков В.Ю.

1Физический институт им. П.Н. Лебедева, РАН, г. Москва, Россия,   
 [bochkarevsg@lebedev.ru](mailto:bochkarevsg@lebedev.ru)  
2Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова,  
 РОСАТОМ, г. Москва, Россия

К настоящему времени показано, что плотная микроструктурированная среда, облучаемая мощным лазерным излучением, является уникальным источником заряженных частиц (электронов и ионов), а также нейтронов и вторичного электромагнитного излучения [1, 2]. Микроструктурированные мишени поглощают лазерное излучение более эффективно, чем сплошные твердотельные мишени, например, фольги. Такой эффект достигается из-за конечного малого размера микроструктур, который, как правило, меньше или порядка длины волны падающего излучения. Примером таких мишеней, используемых в экспериментах и в теоретических моделях, являются среды, состоящие из сферических кластеров и капель, включая CO2-кластеры [3], микро-кластеры из тяжелых атомов, например, ксенона [4], сверхмелкодисперсные пылевые среды (например, из золотых пылинок) [5], микрокапли тяжелой воды [6] и др. Для целенаправленного проведения экспериментов необходимо полное понимание того, какие характеристики мишени, и, в частности, размеры микроструктур, могут обеспечить наиболее эффективное взаимодействие с лазерным импульсом, что еще недостаточно изучено.

В настоящей работе с использованием трехмерного численного моделирования методом ”частица в ячейке” представлены результаты оптимизационных расчетов по нахождению параметров облучаемой среды, обеспечивающих её наилучший нагрев релятивистски-интенсивным ультракоротким лазерным импульсом. Оптимизация включает нахождение параметров, при которых достигается максимальный выход горячих электронов при облучении микрокластеров тяжелых атомов, повышенный выход синхротронного излучения рециркулирующих вокруг кластеров и блуждающих между ними электронов. В работе также определен максимальных выход быстрых дейтронов, инициирующих DD реакции, при лазерном облучении капель тяжелой воды. Даны оценки выхода термоядерных нейтронов.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 17-12-01283.

Литература

1. Faenov A.Ya., Pikuz T.A., Fukuda Y., et al., Contrib. Plasma Phys. **53**, 148 (2013).
2. Purvis M.A., et al., Nat. Photonics **7**, 796 (2013).
3. Bochkarev S.G., Faenov A., Pikuz T., Brantov A.V., et al., Sci. Rep. **8**, 9404 (2018).
4. Fukuda Y., Yamakawa K., Y. Akahane, et al., JETP Lett. **78**, 115 (2003).

[5]. Gozhev D.A., Bochkarev S.G. and Bychenkov V.Yu., JETP Lett. **114**, 200 (2021).

1. Ter-Avetisyan S., Schnurer M., Hilscher, et al., Phys. Plasmas 2005, **12**, 012702.

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