ВЛИЯНИЕ ПЕРЕНОСА ЭНЕРГИИ БЫСТРЫМИ ЭЛЕКТРОНАМИ НА КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ МИШЕНЕЙ ПРЯМОГО ОБЛУЧЕНИЯ [[1]](#footnote-1)\*)

1Гуськов С.Ю., 2Змитренко Н.В., 2Кучугов П.А., 1Яхин Р.А.

1Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН,  
2Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

В докладе численно и аналитически проанализированы как позитивные, так и негативные последствия распространения быстрых электронов, порождаемых при поглощении лазерного излучения, на динамику, зажигание и горение оболочечных мишеней лазерного термоядерного синтеза. Рассматриваемые здесь ситуации отвечают традиционной схеме зажигания мишени – «искровой», одной из первых, предложенных для такого типа мишеней (см., например, [1]). Производство надтепловых электронов в результате того или иного механизма поглощения лазерного излучения имеет как позитивные, так и негативные последствия. Первые сводятся к возможностям увеличения абляционного давления, т.е., переноса области выделения лазерной («подхваченной» быстрыми электронами) энергии в более глубокие слои мишени, пусть даже с плотностью выше критической, что определяется длиной пробега быстрых электронов при заданной их энергии. Негативные же последствия целиком и полностью обязаны нежелательным проникновением таких быстрых электронов в центр мишени, где формируется сжатая область.

Основным результатом проведённого здесь анализа рассмотренных систем «лазер-мишень» для этих ситуаций является вывод о существовании «прогревающих» электронов (т.е., тех, что «попадут» в центральные сжимаемые с низким уровнем энтропии области), и остальных, «блуждающих», т.е. тех, что останутся «блуждать» в разреженной части плазмы мишени (короне) [2]. Доля «прогревающих» электронов, как это определено в данной работе, оказывается равной 12% от всех произведенных. Аккуратный анализ влияния этих эффектов на коэффициент усиления мишеней приводится в докладе. В частности, он приводит к таким конструкциям мишени и временным характеристикам лазерного импульса, которые обеспечивают коэффициент усиления не менее 10, даже в условиях генерации быстрых электронов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (грант № 16-11-10174-П)

Литература

1. Ю.В. Афанасьев, Н.Г. Басов, П.П. Волосевич и др. Лазерное инициирование термоядерной реакции в неоднородных сферических мишенях // Письма в ЖЭТФ, 1975, т. 21, вып. 2, с. 150 – 155.
2. S.Yu. Gus’kov, P.A. Kuchugov, R.A. Yakhin, N.V. Zmitrtenko. Effect of ”wandering” and other features of energy transfer by fast electrons in a direct-drive inertial confinement fusion target // Plasma Physics and Controlled Fusion, v. 61, no. 5, 055003 (2019).

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/It/en/CB-Gus'kov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)