

ЛАЗЕРНОЕ УСКОРЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ: «ЛАЗЕРНАЯ ПУЛЯ» ИЛИ «ПУЗЫРЬ»?

М. Г. Лобок^{1, 2}, В. Ю. Быченков^{1, 2}, А. Х. Кастильо¹, С. Г. Бочкарев^{1, 2}

¹Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук, Москва, Россия

²Центр фундаментальных и прикладных исследований, ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н. Л. Духова», Москва, Россия

Наиболее эффективный механизм лазерного ускорения электронов – релятивистский самозахват [1] мощного импульса света, позволяющий достичь предельных значений коэффициента конверсии лазерной энергии, может быть реализован в так называемых характерных режимах «лазерная пуля» или «пузырь». Оценки показывают, что для ускоренных в этих режимах ступков электронов полные энергии последних оказываются сравнимыми по порядку величины и для количественного сравнения требуется проведение численного трехмерного моделирования. Для сжатого лазерного импульса, т. е. для импульса сверхкороткой длительности, $\tau \leq 10$ фс [2], результаты моделирования при заданной энергии импульса 2.2 Дж свидетельствуют об универсальности режима релятивистского самозахвата («лазерная пуля» или «пузырь») как по числу лазерно-ускоренных электронов в ступке (≈ 5 нКл/Дж), так и по конверсии энергии лазерного импульса в эти электроны ($\approx 50\%$). С другой стороны, для более длинного импульса ($\tau > 10$ фс), расчеты демонстрируют заметное преимущество режима «пуля» по числу электронов с энергией свыше 30 МэВ, что важно для радиационно-ядерных приложений, и может быть учтено при планировании будущих экспериментов.

Литература

1. **Lobok, M. G.** Optimization of electron acceleration by short laser pulses from low-density targets [Text] / M. G. Lobok, A. V. Brantov, D. A. Gozhev and V. Y. Bychenkov // Plasma Physics and Controlled Fusion. – 2018. – Vol. 60, No. 8. – P. 084010.
 2. **Вайс, О. Е.** Эффективное ускорение электронов фемтосекундными лазерными импульсами умеренной мощности [Текст] / О. Е. Вайс, М. Г. Лобок, А. А. Соловьев, и др. // Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 2023. – Т. 118, №. 12. – С. 871–876.
-