

ЛАЗЕРНОЕ УСКОРЕНИЕ ПРОТОННЫХ ПУЧКОВ С МАЛЫМ УГЛОВЫМ РАСТВОРОМ

*А. А. Бушухин, К. В. Сафронов, С. А. Горохов, В. А. Флегентов, Н. Н. Шамаева,
Д. О. Замураев, А. Л. Шамраев, С. Ф. Ковалёва, Н. А. Фёдоров, А. В. Потанов*

ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е. И. Забабахина», Снежинск, Россия

Представляются результаты экспериментов по лазерному ускорению протонов из алюминиевых мишеней толщиной 6 мкм и сверхтонких алмазоподобных углеродных пленок толщиной 100 нм при их облучении фемтосекундными лазерными импульсами с пиковой интенсивностью до $5 \cdot 10^{20}$ Вт/см². Для предотвращения разрушения сверхтонких мишеней предимпульсами спонтанной люминесценции была применена дополнительная система повышения временного контраста на основе двойного плазменного зеркала. Использование данной системы позволило снизить интенсивность предимпульсов до 10^4 раз [1–4].

Показано, что уменьшение толщины мишеней с 6 мкм до 100 нм не приводит к существенному изменению максимальных энергий протонов. В то же время облучение сверхтонких пленок привело к увеличению углового выхода протонов с энергиями выше 600 кэВ до 5 раз: с $2 \cdot 10^{10}$ ср⁻¹ до 10^{11} ср⁻¹, что обусловлено ростом их количества в низкоэнергетической части спектров.

По измерениям с помощью фотOLUMИнесцентного детектора типа image plate угловой разворот протонного пучка из алмазоподобных пленок толщиной 50 нм составил $\sim 2^\circ$.

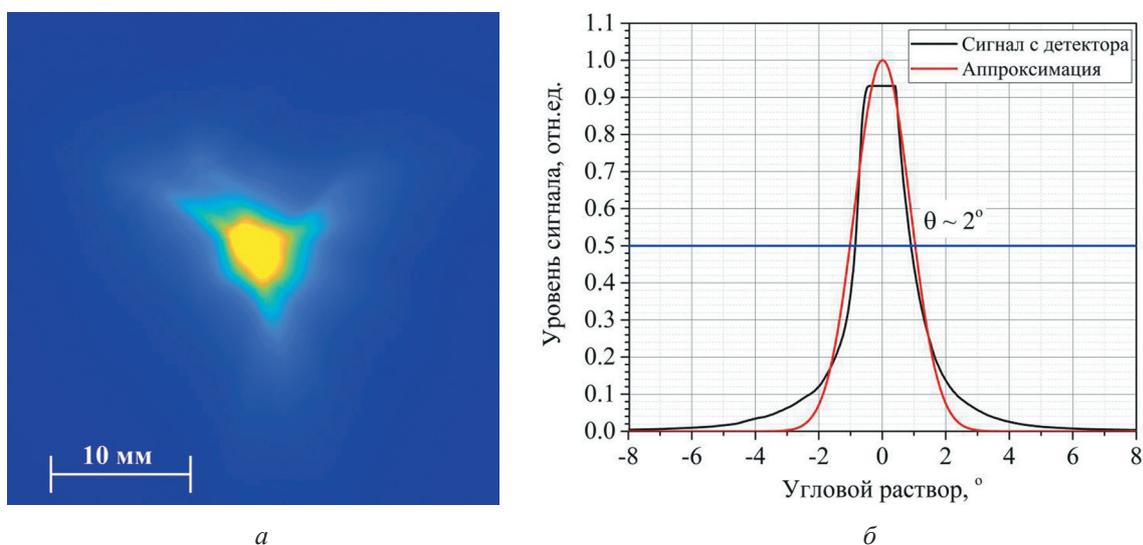


Рис. 1. Снимок протонного отпечатка на image plate, установленного на расстоянии 12,5 см от мишени (а).
Горизонтальный срез протонного отпечатка (б)

Литература

1. **Levy, A.** Double plasma mirror for ultrahigh temporal contrast ultraintense laser pulses [Text] / A. Levy, T. Ceccotti, P. D'Oliveira, et al. // Optics Letters. – 2007. – Vol. 32. – P. 310.
2. **Du, D.** Laser-induced breakdown by impact ionization in SiO₂ with pulse widths from 7 ns to 150 fs [Text] / D. Du, X. Liu, G. Korn, et al. // Appl. Phys. Lett. – 1994. – Vol. 64. – P. 3071.
3. **Kim, I. J.** Spatio-temporal characterization of double plasma mirror for ultrahigh contrast and stable laser pulse [Text] / I. J. Kim, I. W. Choi, K. A. Janulewicz, J. Lee // Appl. Phys. B. – 2011. – Vol. 104. – P. 81.
4. **Mikhailova, J. M.** Ultra-high-contrast few-cycle pulses for multipetawatt-class laser technology [Text] / J. M. Mikhailova, A. Buck, A. Borot, et al. // Opt. Lett. – 2011. – Vol. 36. – P. 3145.