Особенности визуализации плазменных микроструктур в поле лазерного излучения [[1]](#footnote-1)\*)

1Хирьянова А.И., 1Паркевич Е.В., 1,2Смазнова Х.Т., 1,2Климович С.М., 1,3Толбухин Д.В.

1Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук 119991, Москва,
 Россия, khirianova.alexandra@gmail.com,
2Московский физико-технический институт 141700, Долгопрудный, Московская обл.,
 Россия,
3Псковский государственный университет 180000, Псков, площадь Ленина, Россия.

В работе подробно исследованы дифракционные эффекты, сопровождающие прохождение лазерного излучения через неоднородные плазменные микроструктуры. Смоделированы дифракционные картины плазменных объектов в их выходной плоскости и в ближней волновой зоне. Данные получены путем решения скалярного волнового уравнения Гельмгольца в первом Рытовском приближении с учетом дифракционного расплывания дифрагированного лазерного пучка в свободном пространстве. Обнаружено, что даже в самых простых приближениях процесса взаимодействия лазерного излучения с плазмой прохождение лазерного пучка сквозь неоднородную плазму сопровождается сложными дифракционными эффектами. Данные эффекты усиливаются в ближней волновой зоне объекта и существенно искажают регистрируемые картины плазменных образований, в том числе способствуя визуализации различных оптических артефактов на изображениях. Путем численного моделирования удалось точнее охарактеризовать специфику визуализации реальных плазменных образований в поле когерентного лазерного пучка, регистрируемого оптической системой. Результаты работы могут найти широкое применение при обработке лазерных изображений микроструктур плазмы, зарегистрированных при наличии сильных дифракционных эффектов.



**Рис. 1**. Двумерные карты интенсивности (a) и сдвига фазы (b) дифрагированной волны позади 20 мкм плазменного филамента. Параметр L (мкм) соответствует расстоянию от выходной плоскости объекта (x=D).

Работа проведена при поддержке гранта Российского научного фонда №22-29-00799.

Литература

1. Parkevich E.V., Khirianova A.I. Simulation of Laser Diffraction by Micron-Sized Plasma Filaments. Bulletin of the Lebedev Physics Institute, 49(10), 10-16 (2022), doi: 10.3103/S1068335622100025; <https://doi.org/10.3103/S1068335622100025>.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Lt/en/FX-Khir%27yanova_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)