

**О СТРУКТУРЕ ФРОНТА РАЗРЯДА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ,
РАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ЗА СЧЕТ ФОТОИОНИЗАЦИИ СОБСТВЕННЫМ
ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ^{*)}**

Господчиков Е.Д., Абрамов И.С., Голубев С.В., Шалашов А.Г.

ИПФ РАН, Нижний Новгород, РФ, egos@ipfran.ru

В серии экспериментов по разработке концепции источника экстремального ультрафиолетового (ЭУФ) излучения на основе лазерного разряда с многозарядными ионами в потоке ксенона высокой плотности было экспериментально продемонстрировано, что при фокусировке излучения Nd:YAG лазера с энергией 0.8 Дж и длительностью импульса 7 нс на сверхзвуковую струю ксенона можно получить ЭУФ излучение в диапазоне 11.16 ± 0.13 нм с энергией до 10 мДж, что отвечает эффективности конверсии $>1\%$ [1]. Для объяснения такой высокой эффективности был предложен новый механизм распространения разряда за пределы фокальной области, связанный с фотоионизацией окружающего газа ультрафиолетовым излучением и последующим нагревом образующейся плазмы потоком тепла из фокальной области за счет электронной теплопроводности [2]. Предложенный механизм позволил объяснить полученные в экспериментах данные и указать пути увеличения эффективности конверсии лазерного излучения в источниках ЭУФ излучения для проекционной литографии высокого разрешения [3].

В данном докладе обсуждается структура фронта комбинированной волны, формируемой совместным влиянием процессов излучения, фотоионизации и нелинейной электронной теплопроводности. Исследуются распределения концентрации и температуры плазмы в этом фронте и зависимости скорости распространения волны ионизации от параметров лазерного разряда.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант № 23-22-00270).

Литература

- [1]. V.E. Guseva, A.N. Nechay, A.A. Perekalov, N.N. Salashchenko, N.I. Chkalo, Investigation of emission spectra of plasma generated by laser pulses on Xe gas-jet targets, Appl. Phys. B 129, 155 (2023)
- [2]. I.S. Abramov, S.V. Golubev, E.D. Gospodchikov, and A.G. Shalashov, Expansion of laser discharge in xenon jet improves EUV-light emission, Appl. Phys. Lett., 123, 19350 (2023)
- [3]. И.С. Абрамов, С.В. Голубев, Е.Д. Господчиков, А.Г. Шалашов, Распространение лазерного разряда в потоке газа за счет экстремального ультрафиолетового излучения многозарядных ионов, 51 Международная (Звенигородская) конференция по физике плазмы и УТС, 18 – 22 марта 2024 г.

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)