ИССЛЕДОВАНИЕ Z-ПИНЧА С ИНИЦИАЦИЕЙ РАЗРЯДА ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ [[1]](#footnote-1)\*)

1Дроздовский А.А., 2Сасоров П.В., 1Богданов А.В., 1Гаврилин Р.О., 1Дроздовский С.А., 1Канцырев А.В., 3Карпов М.А., 1Панюшкин В.А., 1Рудской И.В., 1Савин С.М.

1НИЦ «Курчатовский Институт» - ИТЭФ, Москва, Россия, [drozdovsky@itep.ru](mailto:drozdovsky@itep.ru)  
2Институт прикладной математики РАН, Москва, Россия, [Pavel.Sasorov@gmail.com](mailto:Pavel.Sasorov@gmail.com)  
3ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, Саров, Россия, [maksim.karpov@gmail.com](mailto:maksim.karpov@gmail.com)

Исследование процессов пробоя, развития разряда и образования Z-пинча является важнейшим направлением плазменных исследований. Обычно процесс разряда в газе начинается с пробоя по поверхности разрядной трубки после подачи на неё высокого напряжения. Но возможна также инициация разряда путем инжекции пучка электронов вдоль оси разрядной трубки. В ИТЭФ проводится изучение разряда, инициированного пучком электронов. Используется экспериментальная установка, включающая источник электронного пучка с энергией 250 кэВ при токе до 100 А длительностью до 100 нс [1]. Основным методом наблюдения динамики плазменного разряда является регистрация собственного излучения плазмы в видимом и ультрафиолетовом диапазоне с помощью стрик-камеры в режиме временной развертки свечения плазмы, находящегося в среднем сечении разрядной трубки. Процесс развития разряда, инициируемого электронным пучком, существенно отличается от обычного метода формирования Z-пинча. На рис.1а и 1в показана временная развертка свечения плазмы в течение первого LC-периода разряда в атмосфере кислорода при давлении 0.25 мбар и токе разряда - 40 кА. Кварцевая разрядная трубка имеет длину 20 см и диаметр 4 см. В настоящее время мы развиваем методику регистрации излучения разрядной плазмы в области вакуумного ультрафиолетового и мягкого рентгеновского излучения, что существенно расширяет энергетический диапазон исследований. Поскольку данное излучение сильно поглощается в воздухе был изготовлен специальный вакуумный канал, в котором для получения изображения изучаемого разряда используется техника камеры-обскуры. Были произведены первые отладочные наблюдения вакуумного ультрафиалета и мягкого рентгена для тока разряда 40 кA при давлении 0,25 мбар. Как видно из распределений (рис. 2), зона эмиссии жесткого излучения z-пинча ограничена вдвое меньшим r по сравнению с видимым. Работа выполнена при поддержки РФФИ, грант 18-02-01187.

|  |
| --- |
|  |
| Рис.1а. Развертка (6 мкс) свечения разряда при поверхностном пробое. |
|  |
| Рис.1в. Развертка (6 мкс) свечения разряда при инициации пробоя электронным пучком. |

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 2. Радиальное распределение эмиссии для видимой области – (---) и для области с λ< 200 нм – ( ). |

Литература

1. A.A. Drozdovsky, A.V. Bogdanov, R.O. Gavrilin, S.A. Drozdovsky, A.V. Kantsyrev, I.V. Roudskoy, S.M. Savin, P.V. Sasorov, V.V. Yanenko. The Research of the Plasma of Z-Pinch Initiated by the Electron Beam. Physics of Particles and Nuclei Letters, 2018, Vol. 15, No. 7.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/Lt/en/EK-Drozdovskiy_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)