

А.С. ПРИШВИЦЫН<sup>1</sup>, В.Б. ЛАЗАРЕВ<sup>2</sup>, С.В. МИРНОВ<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
<sup>2</sup>АО ГНЦ РФ ТРИНИТИ

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИТИЯ В ПРИСТЕНОЧНОЙ ПЛАЗМЕ ТОКАМАКА Т-11М ПО ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕЧЕНИЯ ЕГО НЕЙТРАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТЫ

На токамаке Т-11М перед осенне-зимней экспериментальной кампанией 2017 года, был заменен вертикальный лимитер – источник (эмиттер) лития на новый, полностью заполненный литием. А также, был добавлен второй продольный лимитер – коллектор лития, симметричный имевшемуся ранее. Поэтому проводилось исследование распределение лития в пристеночной плазме токамака Т-11М и сравнение с данными предыдущей экспериментальной кампанией.

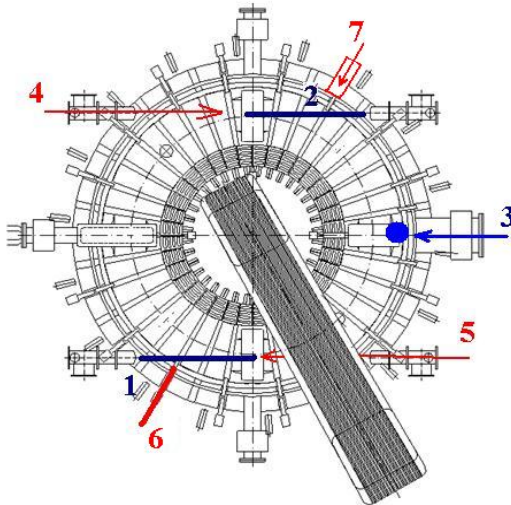


Рис.1 Расположение лимитеров и камер в токамаке Т11-М  
1-горизонтальный лимитер (старый); 2-горизонтальный лимитер (новый); 3-вертикальный лимитер; 4,5-диагностические окна для высокоскоростных и ИК камер; 6-зонд Маха.

Было использовано два метода. Первый – исследование сбора лития мишенью в зависимости от ее (мишени) температуры. Так же производилось сравнение с данными предыдущей кампании (зима-весна 2017).

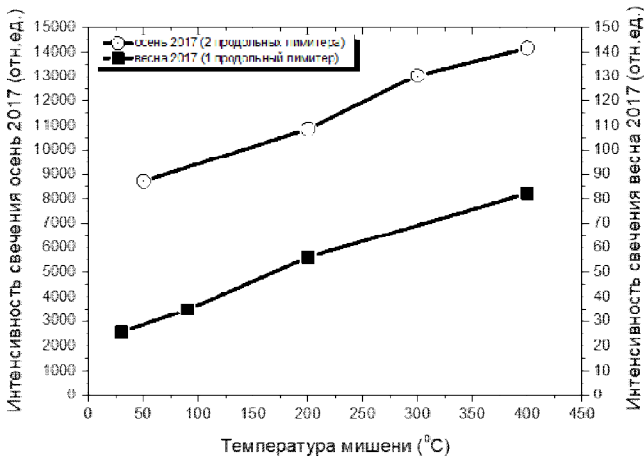


Рис.2 Зависимость средней интенсивности свечения нейтрального лития от температуры поверхности мишени.

Полученная зависимость по характеру слабо отличается от результатов для конфигурации токамака с одним продольным лимитером. Однако сами значения для одной и той же температуры отличаются на 2 порядка. Это обусловлено заменой вертикального лимитера – эмиттера лития на новый. Т.е. увеличилось общее количество лития в системе по сравнению с предыдущей экспериментальной кампанией.

Второй метод – исследование радиального распределения свечения нейтрального лития над поверхностью пластины подвижного зонда Маха. В данных экспериментах пластина зонда использовалась в качестве коллектора лития в процессе рабочего импульса токамака.

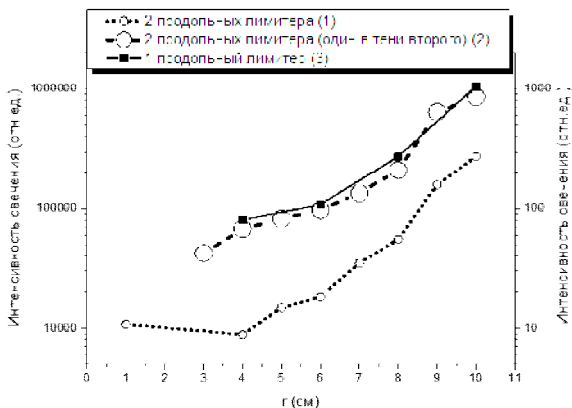


Рис.3 Зависимости интенсивности свечения лития на пластине зонда Маха от расстояния до стенки камеры. Шкала для 1, 2 зависимости слева, для 3 справа.

Аппроксимируя экспериментальные кривые экспоненциальной функцией вида  $e^{\frac{r}{\lambda}}$ , получим значения для  $\lambda$ :

Номер кривой	1	2	3
$\lambda$ , см	1,73	2,38	2,33

Таким образом, исходя из экспериментальных зависимостей можно сделать вывод, что при замене вертикального лимитера свечение нейтрального лития на пластине зонда Маха увеличилось на 2 порядка. Из анализа кривых (1) и (2) можно сделать вывод, что добавление дополнительного продольного лимитера существенно уменьшает количество лития в пристеночной плазме за счет увеличения площади поверхности коллекторов лития. Но в то же время в конфигурации токамака с двумя продольными лимитерами радиальное распределение концентрации лития становится более острым, т.е. литий собирается ближе к границе плазменного шнура.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что замена вертикального лимитера повлияла только на общее количество лития в системе (увеличилось на 2 порядка), при этом не изменяя характерные зависимости радиального распределения интенсивности свечения на пластине зонда Маха и захват лития на криогенную мишень. Однако при установке второго продольного лимитера изменилось радиальное распределение лития в пристеночной плазме. Оно стало более острым, т.е. литий собирается ближе к границе плазменного шнура.