

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ КОРРЕЛЯЦИОННОГО РЕФЛЕКТОМЕТРА НА ТОКАМАКЕ Т-15МД<sup>\*)</sup>

<sup>1,2</sup>Логинов А.А., <sup>1</sup>Шелухин Д.А., <sup>1</sup>Вершков В.А., <sup>1,2</sup>Владимиров И.А.

<sup>1</sup>Национальный исследовательский центр «Курчатовский Институт», [nrcki@nrcki.ru](mailto:nrcki@nrcki.ru),

<sup>2</sup>Национальный исследовательский университет «Московский физико-технический институт», [info@mipt.ru](mailto:info@mipt.ru).

При изучении поведения высокотемпературной плазмы в токамаке особый интерес представляет исследование турбулентности и процессов недиффузионного переноса частиц и тепла в разряде. Одним из методов диагностики мелкомасштабных флуктуаций плотности является корреляционная рефлектометрия [1, 2]. В основе метода лежит зондирование плазменного шнура электромагнитной волной в области частот от 10 до 100 ГГц. По флуктуациям набега фазы отражённой волны можно судить о параметрах возмущений электронной плотности в окрестности поверхности отсечки.

Данная работа посвящена анализу ограничений при работе рефлектометрии на обыкновенной волне на установке Т-15МД. Первое ограничение связано с поглощением волны при прохождении областей электронно-циклотронного резонанса. Второе – ограничение максимальной измеряемой амплитуды флуктуаций плотности связанное с предельным возмущением набега фазы отраженной волны [2].

Для оценки условий, при которых будет возможно проведение измерений при произвольных размещении антенны в вакуумной камере и направлении зондирования, разработан код, позволяющий определить предельную амплитуду измеряемых флуктуаций и доступность для наблюдений рефлектометром областей внутри плазмы. Алгоритм применим к любой магнитной конфигурации. В частности, для типичных сценариев разряда с тороидальными полями в 1,0, 1,5 и 2,0 Тл получены и проанализированы случаи зондирования в направлении магнитной оси из экваториального, вертикального и наклонного портов со стороны слабого поля. Показано, что при зондировании из экваториального и наклонного портов в плазме существуют обширные области недоступности, однако в определённых сценариях существует область прозрачности вплоть до центра плазменного шнура. При измерениях из вертикального патрубка существенных ограничений на область наблюдения не наблюдается. Максимальная измеряемая амплитуда флуктуаций в центральной и градиентной частях составляет 0,2 – 0,6 %, а на периферии достигает 1 – 2 %.

Помимо этого, в докладе будут представлены результаты оценок связи антенн и соотношения сигнал-шум.

Работа проведена в рамках выполнения государственного задания НИЦ «Курчатовский Институт».

### Литература

- [1]. Costley A.E., Cripwell P., Pretince R., Sips A.C.C. // Rev. Sci. Instrum. 1990. V. 61. № 10. P. 2924.
- [2]. Vershkov V.A., Dreval V.V., Soldatov S.V. A Three-Wave Heterodyne Correlation Reflectometer developed in the T-10 tokamak. // Rev. Sci. Instrum. – 1999. – V. 70. – № 3. – P. 1700-1709.
- [3]. Mazzucato E., Nazikian R., Rev. Sci. Instrum., 1995, **66** (2), p. 1237-1240

<sup>\*)</sup> [DOI – тезисы на английском](#)