Измерение минимума коэффициента запаса устойчивости в токамаке глобус-м2 при помощи мгд-спектроскопии [[1]](#footnote-1)\*)

1Балаченков И.М., 2Буланин В.В., 1Гусев В.К., 1Жильцов Н.С., 1Киселёв Е.О., 1Курскиев Г.С., 1Минаев В.Б., 1Патров М.И., 2Петров А.В., 1Петров Ю.В., 1Сахаров Н.В., 1Тельнова А.Ю., 1Щеголев П.Б., 2Яшин А.Ю.

1ФТИ им. Иоффе, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,
 balachenkov@mail.ioffe.ru
2ФГАОУ ВО "СПбПУ", г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Недавно на токамаке Глобус-М2 была проведена серия экспериментов с увеличенным магнитным полем (до 0.7 Т). При этом, во время импульса нейтральной инжекции на стадии подъема тока, при помощи массива магнитных зондов, регистрировались [1] моды на обращенном шире (RSAE – Reversed Shear Alfven Eigenmodes) или альфвеновские каскады (AC). В разряде наблюдались последовательности из 3-4 каскадов с $n = 2–4$ и $m = 3–1$. Также альфвеновские каскады были зарегистрированы при помощи микроволнового рефлектометра методом доплеровского обратного рассеяния.

Альфвеновские каскады возникают в области минимума $q$ как результат трансформации геодезической акустической моды (GAM) в тороидальную альфвеновскую моду (TAE)[2]. Каждый каскад представляет из себя моду, частота которой линейно растет от начальной частоты, определяемой частотой GAM, до среднеквадратического частот GAM и TAE [3][4]. Рост частоты каскада происходит за счет уменьшения коэффициента запаса устойчивости на протяжении разряда. Поскольку необходимым условием возбуждения моды на обращенном шире является обращение в ноль $dq/dr$, то анализ сигналов магнитных зондов в разрядах, где были зарегистрированы альфвеновские каскады дает возможность определять величину минимума $q$ в моменты разряда, когда в нем регистрировались каскады. Такая техника называется альфвеновской- или МГД- (магнитогидродинамической) спектроскопией, она применяется на некоторых, в том числе сферических [2][4], токамаках. Однако, альфвеновские каскады до последнего времени не регистрировались на установке Глобус-М (М2), поскольку другим условием их возбуждения являются низкие значения β, достигнуть которых в разрядах с инжекцией было невозможно без увеличения магнитного поля.

В данной работе представлены первые результаты определения минимума $q$ методом МГД-спектроскопии. Такой способ получения информации о $q\_{min}$ является наиболее доступным, так как так как для его реализации, кроме магнитных измерений, достаточно лишь знания профилей концентрации и температуры плазмы. Работа выполнена в рамках проекта РНФ № 17-12-01177.

Литература

1. Gusev V.K. et al, 20th International Spherical Torus Workshop (ISTW 2019), October 28-31, 2019, Frascati, Italy
2. Sharapov S.E. et al, Physics of Plasmas 9, 2027 (2002)
3. Fredrickson E.D. et al, Phys. Plasmas 14, 102510 (2007)
4. Crocker N. A. et al, Phys. Plasmas 15, 102502 (2008)
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/Mu/en/BN-Balachenkov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)