Применение глубокого обучения для обработки данных диагностики томсоновского рассеяния [[1]](#footnote-1)\*)

Курскиев Г.С.

ФТИ им. А.Ф. Иоффе, г. Санкт-Петербург, Россия, [gleb.kurskiev@gmail.com](mailto:gleb.kurskiev@gmail.com)

Диагностика томсоновского рассеяния лазерного излучения является надежным способом измерения локальных значений температуры и концентрации электронов в плазме токамаков и стеллараторов. Для регистрации сигналов рассеяния в системах, использующих фильтровые полихроматоры все большую популярность, приобретает подход, предполагающий запись подробной временной формы сигналов рассеяния[1][2]. Этот метод имеет ряд достоинств, к основным из которых относится удобство настройки и отладки системы, возможность разделение сигналов паразитно-рассеяного излучения и полезного сигнала рассеяния из плазмы, идентификация природы наблюдаемого сигнала (рассеяние на пылевых частицах, наводка). Возможность использования различных алгоритмов обработки записанных временных форм сигналов позволяет оптимизировать точность определения числа зарегистриванных фотоэлектронов и сделать достоверную оценку погрешности измерения [3][4]. При такой реализации системы формируется достаточно большой поток данных: диагностика, в которой реализован сбор света с 10 пространственных точек за 1 секунду будет формировать порядка 18000 страниц, содержащих 1024 временных отсчета. И здесь в полной мере поднимается вопрос о создании робастных методов, которые позволят обрабатывать большие массивы данных диагностики с целью предоставления достоверных результатов о температуре и плотности плазмы в режиме реального времени.

В докладе обсуждается возможность расчета интенсивности сигналов томсоновского рассеяния и оценка их погрешности с помощью нейронной сети, обученной на синтетических данных. Приводится сравнение точности с традиционными методами обработки, а также сравнение полученных значений температуры разными методами в плазменном эксперименте на токамака Глобус-М2.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект No 17-72-20076).

Литература

1. G.S. Kurskiev, Al.P. Chernakov, V.A. Solovey et al. Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 963 (2020) 163734
2. Е.А. Пурыга, С.В. Иваненко, А.А. Лизунов, и др. ВАНТ. Сер. Термоядерный синтез, 2018, т. 41, вып. 2, стр. 77-88
3. N.S. Zhiltsov, G.S. Kurskiev, E.E. Mukhin et al. Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 976 (2020) 164289
4. J.H. Lee et al 2017 JINST 12 C12035 <https://doi.org/10.1088/1748-0221/12/12/C12035>

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/Mu/en/BU-Kurskiev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)