

О СКЕЙЛИНГЕ МОЩНОСТИ БЕЗНЕЙТРОННОГО СИНТЕЗА ПРОТОН–БОР В НАНОСЕКУНДНОМ ВАКУУМНОМ РАЗРЯДЕ

*Куриленков Ю.К.,^{*1,3} Андреев С.Н.,² Гуськов С.Ю.,³
Огинов А.В.,³ Самойлов И.С.¹*

¹*ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²МФТИ, Долгопрудный, Россия,*

³*ФИАН, Москва, Россия*

**yu.kurilenkov@lebedev.ru*

Ранее в ходе эксперимента и PiC моделирования была выявлена возможность удержания и ускорения ионов до энергий в десятки кэВ полем виртуального катода в схеме инерциального электростатического удержания с обратной полярностью. Эта схема была реализована на основе миниатюрного наносекундного вакуумного разряда (НВР) малой энергии, в котором экспериментально регистрировались как DD-нейтроны, так и альфа-частицы из безнейтронной реакции протон–бор [1]. В настоящей работе, в поисках путей оптимизации синтеза протон–бор (pB) в НВР, мы изучаем масштабирование мощности синтеза pB в зависимости от размера виртуального катода (или внутреннего радиуса анодного пространства). Фактически, ранее полученное для осциллирующей плазмы [2–4] благоприятное масштабирование мощности DD синтеза, которая увеличивается с уменьшением радиуса виртуального катода (ВК), также стимулирует это исследование. Полученные результаты PiC моделирования с помощью кода KARAT [5] показывают, что количество реакций протон–бор в анодном пространстве НВР растёт с увеличением объема анода, а выход α -частиц оказывается пропорциональным значению радиуса анода (и также ВК радиуса) в диапазоне $R_A \approx 0,1-0,5$ см. Однако число протон–борных реакций достигает некоторого насыщения с ростом RA при фиксированном времени подачи высокого напряжения и величине подводимой энергии [6]. В целом, формирование более объемной потенциальной ямы (более широкой по радиусу и вытянутой вдоль оси разряда), с четко выраженными колебаниями протонов и ионов бора в ней, обеспечивает заметное увеличение выхода α -частиц. Представленные данные PiC моделирования сейчас используются для подготовки следующего этапа эксперимента по синтезу протон–бор в НВР.

Работа частично выполнялась в рамках научной программы Национального центра физики и математики, направление №1 «Национальный центр исследования архитектур суперкомпьютеров. Этап 2023-2025».

- 043208 (2021).
2. Park J., Nebel R., Stange S. and Murali S. K. *Phys. Plasmas* **12**, 056315 (2005).
 3. Nebel R. and Barnes D.C. *Fusion Technology* **34**, 28 (1998).
 4. Kurilenkov Yu.K., Tarakanov V.P., Oginov A.A. et al. 2023 *Laser Part. Beams*. 9563197.
 5. Andreev S.N., Kurilenkov Yu.K. and Oginov A.A. *Mathematics* **11**, 4009 (2023).
 6. Kurilenkov Yu. K., Andreev S.N. *Frontiers in Physics (Fusion Plasma Physics)* 2024 v.12,