Ядерный микрореактор на основе электростатического ускорения и удержания ионов в потенциальной яме вакуумного разряда

\*Агафонов А.В., \*Богаченков В.А., Карпухин В.Т., Kуриленков Ю.K., \*Огинов А.В., Самойлов И.С., \*Шпаков К.В.

Объединённый Институт Высоких Температур РАН, Москва, Россия,
 yukurilenkovyuri@gmail.com
\*Физический Институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва

В работе экспериментально исследуются процессы ядерного горения различных элементов в компактной схеме инерционного электростатического удержания (ИЭУ), реализованной на основе наносекундного вакуумного разряда (НВР) малой энергии с полым катодом. Предшествующий эксперимент [1] и пробное моделирование методом частиц (PIC) в рамках электродинамического кода KARAT выявили принципиальную роль формирования виртуального катода (ВК) и соответствующей ему потенциальной ямы (ПЯ) в межэлектродном пространстве НВР [2] . Глубокая квазистационарная потенциальная яма ( ~ 80% от приложенного к электродам напряжения в 70-100 кВ) как удерживает, так и ускоряет ионы , в частности, ионы дейтерия до энергий в десятки кэВ. Встречные столкновения быстрых дейтронов в приосевой области разряда приводят к однократному или многократному (пульсирующиму) выходуDD нейтронов. Образование контролируемой ПЯ в межэлектродном пространстве разряда превращает его в своего рода ядерный микрореактор. Ранее в этой схеме на основе НВР с дейтерированным палладиевым анодом нами был продемонстрирован столкновительный DD синтез [1,2]. В данной работе представлены предварительные результаты экспериментов по DD синтезу на новом экспериментальном стенде, созданным и доукомплектованным в 2013 году комплексами диагностики рентгеновского излучения и выхода нейтронов. Представлены и обсуждаются реализованные экспериментально новые режимы генерации рентгена и DD нейтронов. Эксперимент сопоставляется с результатами 3D PIC моделирования процессов ядерного синтеза в НВР. Начато также исследование возможности использования в НВР других топлив, типа протон-бор [3], и экспериментальная проверка эффективности выбранной схемы ИЭУ для безнейтронного ядерного горения р- В11.

Работа поддержана грантами РФФИ № 12-08-01333а и №12-08-12055 и программой ПРАН.

Литература

1. Yu.K. Kurilenkov, M. Skowronek and J.Dufty. J.Phys.A: Math & Gen 39 4375 (2006).
2. Yu.K. Kurilenkov, V.P.Tarakahov, S.Yu.Gus’kov et al. J.Phys.A: Math & Theor 42 214041 (2009);Yu.K. Kurilenkov, et al. Contrib. Plasma Phys. 51, No. 5, 427 – 443 (2011).
3. Robert L. Hirsch. Where to Look for Practical Fusion Power.14th U.S.-Japan IECF Workshop, October 2012, University of Maryland, USA.