

Разработка кинетической теории неустойчивости системы электронный пучок - плазма для приборов плазменной энергетики.

Исследования закономерностей динамики электронных пучков в плазме важны для разработки новых приборов плазменной электроники, в которых применяется пучковая плазма, а именно: управляемых стабилизаторов широкого назначения, источников интенсивного электромагнитного излучения, плазмохимических реакторов, управляемых элементов электронных цепей. Плазменные приборы, работа которых основана на пучковых газовых разрядах, играют решающую роль в решении важных задач космической и ядерной энергетики, поскольку традиционные твердотельные управляющие элементы выходят из строя под воздействием ионизирующего излучения.

Однако, при практическом использовании пучковых разрядов зачастую возникают различные типы неустойчивостей, препятствующие их применению в прикладных целях.

Авторами впервые разработана кинетическая теория неустойчивости системы быстрый электронный пучок - ограниченная по размерам газоразрядная плазма в условиях, когда размеры плазмы порядка длины пробега электрона. Найдены условия потери устойчивости этого разряда в данных условиях. Обнаружена существенная дисперсия при распространении возмущений в данной системе. На основе разработанной теории выяснены области применимости гидродинамического подхода к рассмотрению системы "холодный" электронный пучок - холодная плазма.

Впервые количественно объяснены экспериментальные данные по исследованию низковольтного пучкового разряда в режимах, перспективных для использования в приборах плазменной энергетики.

К результатам данной работы проявляет интерес лаборатория физики плазмы Принстонского университета (PPPL), исследования которой в данной области финансирует Министерство энергетики США. Летом 2020 г. по инициативе руководства PPPL прошел online - семинар, посвященный полученным авторами результатам.

Результаты опубликованы:

1. *Sukhomlinov V., Matveev R., Mustafaev A., Timofeev N., Kinetic theory of low-voltage beam discharge instability in rare gases, Physics of Plasmas, 2020, 27 (6), 062106.*
2. *Sukhomlinov V., Matveev R., Mustafaev A., Timofeev N., Simultaneous generation of several waves in a rare gas low-voltage beam discharge, Physics of Plasmas, 2020, 27 (8), 0011584.*