

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Николенко Андрея Сергеевича
«Исследование динамики импульсных плазменных струй во внешнем магнитном поле
на крупномасштабной экспериментальной установке»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.9 – физика плазмы

Автореферат представляет диссертацию Николенко Андрея Сергеевича, посвященную экспериментальным исследованиям динамики плазменных струй при их расширении в магнитное поле и фоновую плазму. Такие течения исследуются в ионосфере Земли, в астрофизических объектах, лабораторное моделирование, в свою очередь, позволяет проводить эксперименты в более контролируемых условиях с возможностью их повторения. Особенность установки «Крот», на базе которой проводятся эксперименты, заключается в её размерах, позволяющих проводить исследования плазменных течений на крупных для типичных лабораторных опытов масштабах, как пространственных, так и временных. По этой причине такая установка дополняет по исследуемым эффектам лазерные эксперименты. Все это обосновывает большую **актуальность** представленных в диссертации работ.

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации, её основные результаты, степень проработанности темы.

Целью работ, представленных в автореферате диссертации, является исследование комплекса физических процессов, происходящих при разлёте плазменных струй в квазигомогенное магнитное поле и фоновую плазму. Исследуются процессы вытеснения и возмущения магнитного поля различной амплитуды, форма и особенности дальнейшего распространения струи.

Научная новизна состоит в представленных экспериментальных данных, которые сопровождаются детальным описанием постановок опытов. Такие данные являются новыми и представляют большой интерес для верификации численных плазменных кодов. Эти коды разрабатываются в различных лабораториях по всему миру, в том числе в России, и всегда актуальным остаётся вопрос их тестирования. Если для отдельных физических процессов существуют аналитические решения, с которыми сравниваются результаты расчётов, лабораторные эксперименты как правило представляют нелинейное взаимодействие целого набора физических процессов и напрямую отражают происходящее в природе, являясь исходными данными для построения моделей.

Представленный в работе теоретический анализ наблюдаемых явлений позволил определить доминирующие физические процессы: скорость обратного заполнения диамагнитной каверны полем описывается классическими столкновительными процессами (спитцеровской проводимостью, без эффектов аномальной проводимости), неустойчивость границы плазменной струи относится к неустойчивостям типа Рэлея-Тейлора.

Отдельно хочется отметить развитие методов, которые позволили в представленных экспериментах измерять временную динамику развития неустойчивостей течения (основной акцент сделан на неустойчивости рэлея-тейлоровского типа). Такие данные представляют большую ценность.

Достоверность результатов определяется их публикацией в рецензируемых научных журналах из списка ВАК, а также представлением на семинарах и конференциях.

Среди положительных сторон работы хотелось бы подчеркнуть разнообразие экспериментальных данных: струи инжектировались как вдоль, так и поперёк магнитного поля, величина поля менялась. Это позволило наблюдать качественно различные режимы

разлёта облака плазмы: как разлёт близкий к изотропному, так и в форме коллимированного плазменного «листа».

В качестве недостатка можно отметить, что в автореферате не раскрывается степень повторяемости экспериментальных данных между разными опытами с одинаковыми начальными параметрами. Данный недостаток не умаляет высокого качества работы.

Ознакомление с авторефератом позволяет заключить, что диссертация Николенко А.С. является завершённой научно-исследовательской работой, соответствующей требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы.

Отзыв составил:

Начальник отдела ФГУП «ВНИИА»,
к.ф.-м.н.

С. И. Глазырин

01.12.2025

Подпись к.ф.-м.н. Глазырина С.И. заверяю:
Учёный секретарь НТС ФГУП «ВНИИА»,
к.т.н.



Л. В. Феокистова

01.12.2025

Контактная информация:

Глазырин Семен Игоревич, кандидат физико-математических наук, начальник отдела
Федерального государственного унитарного предприятия "Всероссийского научно-
исследовательского института автоматики им. Н.Л. Духова" (ФГУП «ВНИИА»).

Адрес: Россия, 127055, Москва, Суцевская ул., д. 22

Телефон: 8 (499) 978-78-03

E-mail: glazyrin@vniia.ru