

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Медовника Александра Владимировича «Плазменные источники электронов для генерации широкоапертурных импульсных пучков в форвакуумной области давлений», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.5 – «Физическая электроника».

Диссертация Медовника А.В. посвящена актуальной теме – разработке и созданию источников электронов с плазменными катодами, способных генерировать широкоапертурные импульсные электронные пучки в форвакуумной области давлений, а также применению данных источников для обработки диэлектрических материалов. Актуальность исследований, представленных в диссертации, обусловлена возможностью реализации модификации электронным пучком различных протяженных диэлектрических материалов, таких как керамика, полимеры и стекла, которые находят широкое применение в промышленности, науке и медицине.

В диссертационной работе получены важные научные результаты. Выявлены особенности стабильного инициирования тлеющего разряда с полым катодом и дугового разряда с катодными пятнами в разрядных системах импульсных форвакуумных плазменных источников электронов. Исследованы параметры и характеристики плазмы, формируемой данными типами разрядов в форвакуумном диапазоне давлений, а также условия формирования развитой эмиссионной поверхности плазмы в разрядных системах на их основе. Определена степень влияния обратного ионного потока, возникающего при генерации импульсного электронного пучка в форвакуумном диапазоне давлений из областей формирования и транспортировки пучка, на процессы инициирования тлеющего разряда с полым катодом и катодной дуги, эмиссию электронов из плазмы, предельные параметры форвакуумного плазменного источника электронов, а также на формирование электронного пучка большого радиуса. Определены основные факторы, влияющие на неоднородность распределения плотности тока электронного пучка, генерируемого импульсными форвакуумными источниками. Исследованы процессы нейтрализации отрицательного заряда, возникающего на изолированных и диэлектрических объектах при облучении широкоапертурным импульсным электронным пучком в форвакуумном диапазоне давлений.

Практическая значимость работы подтверждается созданием на основе проведенных исследований форвакуумных плазменных источников электронов, генерирующих импульсные широкоапертурные электронные пучки с параметрами, достаточными для эффективной обработки различных диэлектрических материалов.

Достоверность полученных в диссертационной работе результатов не вызывает сомнения. Результаты диссертационной работы хорошо апробированы на международных конференциях и симпозиумах, опубликованы в журналах, входящих в списки рецензируемых российских и зарубежных научных изданий, а

также по результатам работы получены патенты РФ на изобретения и полезные модели имеются следующие замечания.

1. В автореферате на некоторых рисунках, на которых представлены различные зависимости, указано давление, но не указан род использованного газа ни на самих рисунках, ни в подписях к ним.

2. В тексте и на рисунках для обозначения эмиссионного тока используются разные условные обозначения « $I_e$ » или « $I_a$ ».

Однако указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, которая является законченной научно-квалифицированной работой, имеющей научную и практическую ценность.

Считаю, что диссертация «Плазменные источники электронов для генерации широкоапертурных импульсных пучков в форвакуумной области давлений», соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (с внесенными изменениями, в редакции постановлений Правительства Российской Федерации от 30.07.2014 № 723, от 21.04.2016 № 335, от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 № 1024, от 01.10.2018 № 1168, от 20.03.2021 № 426, от 11.09.2021 № 1539), а ее автор Медовник Александр Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.5 – «Физическая электроника».

Шаркеев Юрий Петрович, доктор физико-математических наук (01.04.07 – физика конденсированного состояния) профессор, главный научный сотрудник лаборатории физики наноструктурных биокomпозитов, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФПМ СО РАН). Адрес: 634055, г. Томск, просп. Академический, 2/4, e-mail: [sharkeev@ispms.ru](mailto:sharkeev@ispms.ru), тел.: +79138062814.

Против обработки персональных данных не возражаю.

Главный научный сотрудник  
лаборатории физики наноструктурных  
биокomпозитов ИФПМ СО РАН

Подпись Шаркеева Ю.П. заверяю

Ученый секретарь ИФПМ СО РАН  
кандидат физико-математических наук



Ю.П. Шаркеев  
07.11.2022

Н.Ю. Матолыгина