

О Т З Ы В

на автореферат диссертации ШЕВЕЛЕВА Алексея Эдуардовича "Формирование высокоинтенсивных пучков ионов металлов низкой энергии на основе плазмы вакуумной дуги", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.20 - физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника

Диссертационная работа Шевелева А.Э. посвящена экспериментальным исследованиям, направленным на разработку метода формирования пучков ионов металлов с плотностями тока, достигающими уровня сотен мА/см кв., при ускоряющих напряжениях в единицы кВ в плазменных иммерсионных системах на основе вакуумного дугового разряда. Актуальность работы обусловлена потребностью современных технологий и физики поверхности в плотных ионных пучках металлов с микросекундной длительностью импульса, с одной стороны, и отсутствием простых и эффективных устройств для генерации таких пучков, с другой стороны. Данное противоречие и было решено при выполнении настоящей диссертационной работы.

Несомненной положительной чертой диссертационного исследования Шевелева А.Э. является его комплексность. Диссертант не только предложил и изучил оригинальный метод формирования плотных пучков ионов металлов низкой энергии, добился уменьшения микрокапельной фракции на мишень, но и разработал устройство для генерации таких пучков, а также исследовал влияние пучков на поверхность материалов. Новизна основных результатов диссертационной работы заключается в том, что:

1. Получены плотные пучки ионов металлов низкой энергии с рекордной для данного класса устройств плотностью тока на мишень.
2. Определен и исследован физический механизм процессов нейтрализации объемного положительного электрического заряда пучка при его баллистической фокусировке.
3. Предложен и реализован метод фильтрации ионного пучка от капельной фракции.
4. Впервые осуществлено легирование поверхности и проведено исследование её свойств при воздействии ионного пучка микросекундной длительности при плотности тока в нем сотни мА/см кв.

Замечание. В работе не учитываются процессы, связанные с вторичной ионно-электронной эмиссией с поверхности мишени и её распылением под действием ионного пучка.

Замечание не влияет на общую положительную оценку диссертационной работы. Диссертация выполнена на высоком научном уровне, соответствует требованиям п.8. Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете к кандидатским диссертациям, а её автор, Шевелев Алексей Эдуардович, несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.20 - физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника

Гл. науч. сотрудник ИСЭ СО РАН, д.т.н.

Юшков Г.Ю.

21.06.2019 г.

Отзыв составил и подписал: Юшков Георгий Юрьевич; организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭ СО РАН); должность: главный научный сотрудник лаборатории плазменных источников ИСЭ СО РАН; степень: доктор технических наук; звание: старший научный сотрудник; специальность степени и звания: 05.27.02 - вакуумная и плазменная электроника; адрес: 634055, гор. Томск, пр. Академический, 2/3; тел.: +7-(3822)-49-17-76; эл. почта: GYushkov@mail.ru.

Согласен на использование и обработку моих персональных данных.

"Подпись Юшкова Г.Ю. удостоверяю
Ученый секретарь ИСЭ СО РАН, д.ф.

Пегель И.В.