

Отзыв

об автореферате диссертации Зобнина Андрея Вячеславовича
«Комплексная газоразрядная плазма: формирование объёмных плазменно-пылевых структур и взаимодействие пылевой компоненты с плазмой тлеющего разряда»
на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности
01.04.08 – Физика плазмы

Физика пылевой или комплексной плазмы последние несколько десятилетий вызывает повышенный и не ослабевающий интерес, связанный с уникальными возможностями наблюдения за поведением пылевых частиц на кинетическом уровне, что делает такую плазму незаменимым объектом для изучения сильно неидеальных систем и фазовых переходов. Пылевая плазма находит широкое применение в технологических приложениях, таких как рост наночастиц, нанесение нанослоев, получение дисперсных композиционных материалов и т.д.

Диссертационная работа Зобнина А.В. посвящена исследованию трехмерных плазменно-пылевых структур, образующихся в газоразрядной плазме различных типов, определению основных характеристик пылевого компонента, анализу механизмов зарядки макрочастиц, разработке подходов к численному моделированию газоразрядной плазмы с пылевой компонентой с учетом нелокальности функции распределения электронов по энергии и исследованию влияния плазменно-пылевых структур на структуру разряда.

Зобнин А.В. провел экспериментальные и теоретические исследования плазменно-пылевых структур в тлеющем разряде постоянного тока и в высокочастотном индукционном разряде, пылеакустических колебаний в трёхмерных плазменно-пылевых структурах, сформированных у нижней границы свечения разряда, изучил влияние столкновений ионов с нейтральными атомами и/или молекулами плазмообразующего газа на заряд пылевых частиц в газоразрядной плазме в условиях, когда длина свободного пробега ионов сопоставима или превышает радиус Дебая фоновой плазмы, выполнил расчеты вольт-амперных зависимостей ионных токов на малый сферический притягивающий зонд в изотропной плазме с различными частотами столкновений ионов с нейтральными атомами, создал численную модель продольно и радиально неоднородного положительного столба разряда постоянного тока в неоне с нелокальной кинетикой электронов и с пылевой компонентой, провел тестирование указанной модели сравнением расчётов пространственных распределений концентрации возбужденных атомов неона на метастабильных уровнях и интенсивности свечения плазмы разряда постоянного тока в разрядной трубке со ступенчатым изменением радиуса с экспериментальными данными.

По содержанию автореферата есть замечание. В нем отмечается, что при использовании полидисперсных частиц окиси церия в гелии и неоне при давлениях 150 - 300 Па наблюдалось формирование пылевых облаков не только у нижней, но и у верхней границы светящейся области разряда. К сожалению, автор оставил без обсуждения такое интересное и малоизученное явление.

Указанное замечание не снижает общей высокой оценки представленных в диссертации исследований. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013 г., ред. 01.10.2018 г., а ее автор, Зобнин Андрей Вячеславович, заслуживает присуждения ему

ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.08 – Физика плазмы.

Отзыв составил ведущий научный сотрудник отдела Микроэлектроники Научно-исследовательского института ядерной физики им. Д.В. Скобельцына Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2, тел.: +7(495)939-18-18, факс: +7(495)939-08-96, электронный адрес администрации института: info@sinp.msu.ru,

доктор физико-математических наук

А. Паль

Паль Александр Фридрихович

Подпись ведущего научного сотрудника А. Ф. Паля заверяю:

Ученый секретарь,

кандидат физико-математических наук



Сигаева Екатерина Александровна

119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В.Скобельцына (сокращенное название: НИИЯФ МГУ)