

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Золотухина Д.Б.** на тему «Параметры и характеристики пучковой плазмы, генерируемой в форвакуумной области давлений электронным источником с плазменным катодом», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника

Диссертация Золотухина Д.Б. посвящена актуальному научно-прикладному направлению в области физической электроники – исследованию и разработке генераторов электронно-пучковой плазмы, которые могут работать при форвакуумном давлении и необходимы для ряда перспективных электронно-лучевых и плазменных технологий.

Материал, представленный в диссертации, характеризуется научной новизной. Исследованы особенности процесса генерации пучковой плазмы в диэлектрической полости и выявлено влияние диэлектрических стенок на параметры плазмы. Создана математическая модель, согласующаяся с экспериментом. Определены характеристики электронно-лучевого испарения металлов и ионизации металлического пара в газовой атмосфере при форвакуумном давлении. Показана возможность стерилизации внутренних поверхностей диэлектрических объектов с помощью пучковой плазмы.

Работа имеет практическую ценность, так как в её результате модернизирован времяпролётный спектрометр для диагностики пучковой плазмы, предложен и апробирован ряд перспективных практических применений генератора пучковой плазмы в диэлектрической полости, работающего в форвакуумном диапазоне давлений (1-15 Па) различных газов.

Достоверность результатов работы не вызывает сомнений, она апробировалась на международных научных конференциях по тематике диссертации, её результаты опубликованы в соответствующих реферируемых научных изданиях. Имеются патенты и зарегистрированные программы для ЭВМ.

В порядке дискуссии отметим следующее:

1) Автор установил возможность электронно-лучевого испарения в кислородной газо-плазменной атмосфере форвакуумного давления с помощью электронного луча, создаваемого источником с плазменным катодом, и проведены измерения некоторых параметров плазмы и осаждаемых плёнок. Автор пишет, что эти плёнки – диэлектрические, однако не указан состав этих плёнок. Приведенные фотографии на рис. 9 индицируют лишь глобулярную структуру плёнок, которая характерна для конденсации в газе, но это отнюдь не свидетельствует о стехиометрии оксида. Возможно, происходило простое оксидирование поверхности конденсата, тем более, что для получения стехиометрии необходимо согласование концентрации реагирующих веществ.

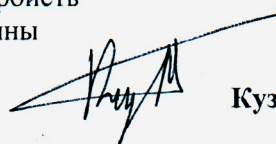
2) Второй момент – средства откачки. Если это механические насосы с масляным уплотнением, то сразу надо отметить влияние «грязного вакуума». Тревожным сигналом является наличие пиков ионов  $H_2O^+$  и  $NO^+$  на масс-спектрах (рис. 8).

3) Автор установил возможность стерилизации полых объектов с указанием только их внутреннего объёма, но, наверное, надо также указывать максимальную длину (высоту) таких объектов с учётом максимальной глубины проникновения электронного пучка и пучковой плазмы в полость, а также указывать допустимый диапазон диаметров полости, например, относительно диаметра электронного пучка и плазмы.

Данные замечания не снижают ценности работы в целом.

Считаю, что диссертация **Золотухина Д.Б.** является законченной научно-исследовательской работой, имеющей научную и практическую ценность, она отвечает установленным требованиям, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Профессор кафедры Электронных приборов и устройств  
Национального Технического университета Украины  
«Киевский политехнический институт»,  
канд. техн. наук



Кузьмичёв Анатолий Иванович

Украина, 03056, Киев, пр. Победы, 37, КПИ-2230  
Тел.: +38 044 204 95 03  
E-mail: a.kuzmichev@kpi.ua

