

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Кулевого Т.В.** на тему
«Источники пучков ионов твердотельных веществ на основе вакуумно-дугового и пеннинговского разрядов для экстремальных режимов ионной имплантации»,
представленной на соискание учёной степени доктора технических наук
по специальности 01.04.04 – физическая электроника

Диссертация Кулевого Т.В. посвящена актуальному научно-техническому направлению – созданию и применению эффективных источников пучков ионов для перспективных ионно-лучевых технологий и, в частности, решению важной проблемы экстремальных режимов ионной имплантации в отношении повышения зарядового состояния пучков и генерации многоатомных молекулярных пучков.

Материал, представленный в диссертации, характеризуется существенной научной новизной. Предложены и исследованы методы повышения зарядности пучков тяжёлых ионов за счёт инжекции ускоренных электронных пучков в плазмообразующие разряды разного типа. При этом предложены и реализованы оригинальные способы получения требуемых электронных пучков, адаптивные к типу плазмообразующих разрядов. Предложен и исследован способ генерации пучков молекулярных ионов с высоким содержанием бора с организацией одновременной самоочистки разрядного устройства от конденсирующихся продуктов диссоциации борсодержащих молекул. В результате выполненных исследований получены новые знания о механизмах генерации и формировании ионных пучков в вакуумно-дуговом и пеннинговском разрядах для экстремальных режимов ионной имплантации.

Работа имеет практическую ценность, так как предложенные и реализованные решения научно-технической проблемы экстремальных режимов ионной имплантации обеспечили создание ряда эффективных имплантационных ионно-лучевых установок для выполнения фундаментальных исследований взаимодействия ионов с твёрдым телом и ионной имплантации, разработку и внедрение методик экспресс-анализа радиационной стойкости материалов для ядерных и термоядерных реакторов, реализацию процессов ультранизкоэнергетичной ионной имплантации в полупроводники. Имеются патенты на изобретения по теме диссертации.

Достоверность результатов работы не вызывает сомнений: применялись современные методы исследования, результаты исследований подтверждаются их практическим использованием. Они апробировались на конференциях по тематике диссертации, результаты работы опубликованы в соответствующих рецензируемых научных отечественных и зарубежных изданиях.

Как замечания по автореферату, отметим следующее. Автор на стр. 13 пишет о проведении работ по оптимизации параметров ионного источника, но не указывает, в чём она заключается? Не приводятся количественные данные об оптимальных соотношениях параметров плазмообразующих разрядов (вакуумной дуги и

пеннинговского разряда) и параметров внешних электронных пучков, инжектируемых в плазму этих разрядов. Из-за этого нельзя определить цену достигаемого автором эффекта. Имеются отдельные замечания к оформлению автореферата; так, например, рисунки 6 и 7 – малоинформативные, лучше было бы увеличить за их счёт размер рисунков 2 и 5. Однако отметим, что данные замечания не снижают ценности работы в целом и носят дискуссионный характер.

Считаем, что в диссертации Кулевого Т.В. сформулирована, всесторонне изучена и решена актуальная и важная научно-техническая проблема, связанная с комплексным исследованием и практическим применением экстремальных режимов ионной имплантации на основе использования источников пучков ионов твердотельных веществ с вакуумно-дуговым и пеннинговским разрядами.

Таким образом, диссертация имеет научную и практическую ценность и отвечает установленным требованиям, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Профессор кафедры Электронных приборов и устройств
Национального Технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»,
доктор технических наук, профессор

Кузьмичёв Анатолий Иванович

Украина, 03056, Киев, пр. Победы, 37, КПИ-2230
Тел.: +38 044 204 82 92
E-mail: a.kuzmichev@kpi.ua

Подпись проф. А.И. Кузьмичёва заверяю

Учёный секретарь
КПИ им. И. Сикорского



Мельниченко А.А.