

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воробьева Максима Сергеевича
«Развитие источников электронов с сеточными плазменными эмиттерами на
основе дугового разряда низкого давления с полым анодом», представленной на
соискание ученой степени доктора технических наук по специальности
1.3.5 – Физическая электроника

Использование физических факторов воздействия, в том числе электронного излучения, находит широкое применение в разных областях промышленности, энергетики и науки, что определяет широкий спектр требований к техническим характеристикам источников и параметрам излучения с учетом целевых задач обработки. Диссертационная работа Воробьева М.С. посвящена одному из перспективных направлений генерации электронного пучка с использованием сеточных плазменных эмиттеров на основе дугового разряда низкого давления с полым анодом. Особенностью данного источника электронов является слоевая стабилизация границы эмиссионной плазмы, что конструктивно реализуется за счет использования мелкоструктурной металлической сетки, размер ячеек которой сравним с толщиной ионного слоя. Такой подход позволяет генерировать электронные пучки с параметрами необходимыми для эффективной обработки различных органических и неорганических материалов и изделий с целью улучшения их эксплуатационных свойств. Автор выделяет новые перспективные направления использования интенсивных импульсных электронных пучков большого сечения с выводом пучка в атмосферу, в частности, для обработки сельскохозяйственной продукции, что представляет как научный, так и практический интерес.

Автором впервые определены, обоснованы и реализованы механизмы генерации электронного пучка, обеспечивающие увеличение электрической прочности высоковольтного ускоряющего промежутка в источниках электронов с СПЭ на основе дуги низкого давления, заключающиеся во введении отрицательной обратной связи по току пучка двумя разными способами. Использование этих мер ведет к повышению общей энергии электронных пучков, генерируемых источниками с СПЭ. Используя уникальное свойство источников электронов с СПЭ, выявлены условия генерации амплитудно- и широтно-модулированных интенсивных субмиллисекундных электронных пучков, что позволяет управлять как их мощностью, так и шириной их энергетического спектра в течение импульса.

Установлены основные физические принципы воздействия амплитудно- и широтно-модулированных интенсивных субмиллисекундных электронных пучков на поверхность неорганических материалов, заключающиеся в определении оптимальной скорости ввода энергии пучка в поверхность материала для целенаправленного формирования ее структуры, а также продемонстрирована возможность использования таких пучков для решения ряда других научных и технологических задач, которые в настоящее время невозможно решить, используя источники электронов на основе эмиттеров другого типа.

Разработано и создано новое поколение источников электронов с плазменными катодами на основе дуги низкого давления, обеспечивающих более высокую стабильность и управляемость генерации электронных пучков, а также имеющих более широкий диапазон перестройки параметров генерируемого электронного пучка. По совокупности основных параметров, диапазону их независимой перестройки, а также ресурсу, созданные источники электронов не имеют прямых мировых аналогов и являются перспективными для их использования в научных и технологических целях.

Необходимо отметить высокую степень внедрения результатов работы (ФГБНУ ВНИИРАЭ, г. Обнинск.; ИМФ СО РАН г. Улан-Удэ; ИЯФ СО РАН г. Новосибирск; ООО «Ангиолайн Ресерч», Новосибирская обл., р.п. Кольцово).

В частности, ВНИИРАЭ совместно автором диссертации в Институте сильноточной электроники СО РАН был проведен ряд работ по изучению влияния облучения импульсным электронным пучком энергий 100–160 кэВ на всхожесть семян яровой пшеницы и подавлению возбудителями корневых гнилей.

Результаты исследований Воробьева М.С. опубликованы в 54 печатных работах, в том числе 21 статье в отечественных и зарубежных рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК РФ. Полученные данные были широко обсуждены на российских и международных конференциях и семинарах (34 доклада опубликованы в трудах международных и всероссийских конференций, симпозиумов и совещаний, из которых 20 докладов, цитируются в базах данных Web of Science и Scopus). Разработанные в результате выполнения работы технические решения защищены двумя Патентами Российской Федерации.

Вопросы и замечания по автореферату:

1 - в автореферате не представлены технические характеристики установки «ГОЛ-3», а также полученные с ее использованием результаты исследований;

2 – на стр. 36 (глава 6, п. 5) указано что при предпосевной обработке семян яровой пшеницы в целях дезинсекции возможно «...даже повышением всхожести», что не подтверждено никакими экспериментальными или литературными данными.

Заключение. Указанные замечания не изменяют общей положительной оценки работы. Особенно необходимо отметить перспективность технологии генерации электронного пучка с использованием сеточных плазменных эмиттеров для практического применения в сельском хозяйстве при предпосевной обработке с целью обеззараживания семян и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

На основании анализа материалов реферата можно сделать вывод, что по актуальности, новизне и важности практических выводов и рекомендаций диссертационная работа Воробьева Максима Сергеевича «Развитие источников электронов с сеточными плазменными эмиттерами на основе дугового разряда низкого давления с полым анодом» полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ (№ 842 от

24.09.13 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.5 – Физическая электроника, а ее автор достоин присуждения искомой степени.

Научный руководитель института,
д.б.н., профессор, член-корр. РАН
Лауреат Государственной премии РФ



Н.И. Санжарова

Сведения о составителе отзыва:

Санжарова Наталья Ивановна, доктор биологических наук по специальности – радиобиология, профессор (радиобиология), научный руководитель института (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» (ФГБНУ ВНИИРАЭ) 249032 Россия, Калужская область, г. Обнинск, Киевское шоссе, 109 км
Тел.: (484) 396-72-05
Электронная почта: natsan2004@mail.ru

Я, Санжарова Наталья Ивановна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



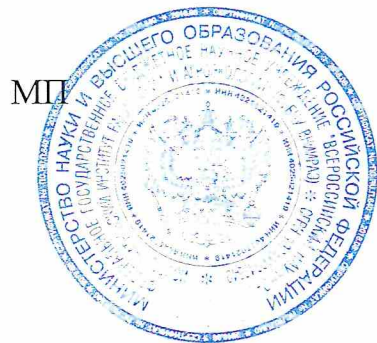
Н.И. Санжарова

Подпись Н.И. Санжаровой удостоверяю

Ученый секретарь ВНИИРАЭ, к.б.н.



С.И. Санжарова



Дата составления отзыва: 03 ноября 2022 г.