

ОТЗЫВ

научного руководителя

доктора технических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории вакуумной электроники ИСЭ СО РАН Озура Григория Евгеньевича на диссертацию Кизириди Павла Петровича «УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИЛЬНОТОЧНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ПУЧКОВ, ГЕНЕРИРУЕМЫХ В ПУШКАХ СО ВЗРЫВОЭМИССИОННЫМ КАТОДОМ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника

Павел Петрович Кизириди появился в нашей лаборатории вакуумной электроники (ЛВЭ) осенью 2011 года, будучи магистрантом Томского политехнического университета по направлению «Электроника и микроэлектроника». Он сразу включился в работу по исследованию физики и техники генерирования низкоэнергетических (10–30 кэВ) сильноточных (до 25 кА) электронных пучков (НСЭП) в диодах с плазменным анод и взрывоэмиссионным катодом. Летом следующего года Кизириди П.П. успешно защитил магистерскую диссертацию и получил соответствующий диплом. В этом же году был принят на должность инженера ЛВЭ. С 30 августа 2013 года по 31 августа 2016 года прошёл обучение в очной аспирантуре ИСЭ СО РАН. В 2016 году был переведён на должность младшего научного сотрудника ЛВЭ, где и выполнял диссертационную работу.

Прежде всего, хочу отметить, что диссертация Кизириди П.П. посвящена актуальной теме. Источники НСЭП активно применяются для модификации поверхностных слоёв материалов (в основном, металлических) как в физическом материаловедении, так и в опытно-технологических исследованиях. Установки на базе источников НСЭП широко распространены в научно-исследовательских организациях (в основном) и некоторых инновационных предприятиях, как в России, так и за рубежом. Несмотря на уже достигнутый прогресс в деле генерирования НСЭП, к моменту начала работы перед Кизириди П.П. стояли традиционно актуальные задачи: повышение однородности распределения плотности энергии по сечению пучка, стабильности его параметров от импульса к импульсу, поиск новых методов управления параметрами НСЭП. Следует подчеркнуть, что обеспечение однородности НСЭП является ключевой и наиболее сложной проблемой, как с физической, так и с инженерной точки зрения.

С поставленными задачами Кизириди П.П. успешно справился. Им получен целый ряд важных результатов, вносящих значительный вклад в физику и технику генерирования НСЭП. Это исследование различных методов формирования плазменного анода, разработка и создание эффективных и долговечных взрывоэмиссионных катодов, найденные им методы улучшения однородности распределения плотности энергии по сечению пучка с помощью коррекции импульсного ведущего магнитного поля, создаваемого внешним соленоидом, пассивными концентраторами из ферромагнитных материалов и/или постоянными магнитами. Но самым важным результатом, конечно, является новый способ возбуждения взрывной электронной эмиссии с помощью многоканального (с резистивной развязкой) инициирования пробоем по поверхности диэлектрика. Этот способ открывает целый спектр новых возможностей в физике и технике генерирования НСЭП и будет основой для проведения исследований нашей группы на ближайшие пять лет. Данный результат был включен в перечень достижений ИСЭ СО РАН в 2020 году.

В процессе выполнения диссертационной работы Кизириди П.П. проявил себя как хороший, добросовестный сотрудник, способный решать поставленные перед ним задачи. В нём удачно сочетаются как отличное владение компьютером и вообще IT-технологиями, так и хорошие навыки экспериментатора, умение работать с современными приборами, создавать своими руками необходимые устройства для проведения физических экспериментов. Не секрет, что физику-экспериментатору многое приходится делать своими руками: то систему зондов смастерить, то анодный узел, то катодный узел, то пояс Роговского намотать. Всё это Кизириди П.П. делает качественно и даже иногда с определённым изяществом. Кроме того, Кизириди П.П. первым в нашем Институте освоил тепловизионную диагностику сильноточных электронных пучков, которая набирает у нас популярность: её используют (пусть и эпизодически) и в Отделе импульсной техники, и в Лаборатории плазменных источников ИСЭ. Для панорамного измерения распределений плотности энергии по сечению пучка, пожалуй, нет на сегодняшний день лучшего метода, чем тепловизионная диагностика.

Исследования, выполненные Кизириди П.П. в рамках работы над диссертацией, поддерживались тремя грантами РФФИ. Кроме того, Кизириди П.П. дважды, выражаясь спортивным языком, попадал в призы на конкурсах молодых учёных ИСЭ СО РАН: в 2019 году разделил третье место, а в 2020 году – второе.

Кизириди П.П. активно участвовал в обсуждении задач исследований, внёс решающий вклад в подготовку и проведении экспериментов, анализ и

систематизацию полученных данных. Численные расчеты и моделирование магнитных полей с помощью средств вычислительной техники выполнены им практически без участия научного руководителя. Кизириди П.П. самостоятельно выдвинуты защищаемые научные положения, сделаны выводы по работе.

Достоверность результатов диссертации Кизириди П.П. не вызывает сомнений и подтверждается систематическим характером исследований, использованием современных методов диагностики и обработки данных, воспроизводимостью и непротиворечивостью полученных результатов, сопоставлением экспериментальных результатов с численными оценками и результатами численного моделирования, а также реализацией научных положений и выводов в экспериментах по модификации поверхностных слоёв металлических материалов.

Материалы диссертации Кизириди П.П. опубликованы в 18 работах, из которых 8 статей в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК РФ, 9 полных текстов докладов в трудах Международных и Всероссийских конференций и симпозиумов, а также 1 статья в тематическом спецвыпуске журнала «Известия вузов. Физика». Автором совместно с коллегами получен патент РФ на изобретение и положительное решение по заявке на полезную модель.

Считаю, что диссертация Кизириди П.П. соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории вакуумной электроники ИСЭ СО РАН

Озур Григорий Евгеньевич

634055, г. Томск, проспект Академический, 2/3; тел. (3822) 49-20-52,

E-mail: ozur@lve.hcei.tsc.ru

 Озур Г.Е.

«15» марта 2021 г.

«Подпись Озура Г.Е. удостоверяю»,

Ученый секретарь ИСЭ СО РАН,

д.ф.-м.н.





Пегель И.В.