

ОТЗЫВ

Научного руководителя

Доктора физико-математических наук Бохана Петра Артемовича на диссертацию Гугина Павла Павловича «Исследование коммутационных характеристик открытого разряда, генерирующего встречные электронные пучки», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.5 – физическая электроника

Диссертационная работа Гугина П.П. выполнена в Институте физики полупроводников Сибирского отделения Российской академии наук (ИФП СО РАН) и посвящена актуальной проблеме – созданию на новой совокупности физических принципов современной элементной базы, необходимой для построения компактных сильноточных импульсных генераторов субнаносекундного диапазона, необходимых для решения ряда научных задач, а также пригодных для практического использования.

Автором на основе анализа отечественной и зарубежной литературы сформулирована научно-техническая задача и обоснованно выбран для ее решения в качестве объекта исследований открытый разряд, генерирующий встречные электронные пучки. Ряд особенностей этого типа разряда, подробно рассмотренных в работе, позволяет на их основе создавать высоковольтные сильноточные коммутаторы с субнаносекундным временем переключения, которые способны эффективно работать на высоких (десятки килогерц) частотах следования. Реализованные устройства просты конструктивно и не требуют сложной схемотехники, а значит в перспективе могут быть внедрены в промышленность.

В работе экспериментально исследованы в широком диапазоне условий по давлению и составу рабочего газа особенности зажигания и горения открытого разряда со встречными электронными пучками в зависимости от различных факторов, таких как конструктивные особенности коммутатора, материалы и свойства его элементов, тип нагрузки. Сформулированы условия, при которых в дополнение к фотоэмиссии эффективен механизм вторичной электрон-электронной эмиссии, характерный именно для этого типа разряда. Это позволило достигнуть скорости переключения коммутатора порядка 80 пс при эффективности вложения энергии в активную нагрузку не хуже 90 %. Реализованы несколько примеров практического применения экспериментальных образцов коммутаторов. В частности, выполнены эксперименты по накачке лазера на парах меди с применением в разрядной цепи исследуемого устройства в качестве субнаносекундного обострителя напряжения. Показано, что частотно-энергетические характеристики лазера значительно улучшаются с добавлением данного элемента. Таким образом,

фундаментальная научная задача, поставленная автором, была успешно решена. Поэтому совокупность полученных результатов является законченным научным исследованием и может быть представлена в качестве диссертационной работы.

Гугин П.П. сложившийся ученый-исследователь, способный самостоятельно формулировать и решать научные и научно-технические задачи. Отдельные работы, положенные в основу диссертации занимали призовые места на конкурсах научных работ, проводимых в ИФП СО РАН. Он зарекомендовал себя ответственным исполнителем госбюджетных работ, работ по грантам РФФИ, РНФ, ФЦП и других, в том числе являлся руководителем грантов РФФИ Он заслужил профессиональное уважение среди сотрудников института.

Основные результаты, изложенные в диссертационной работе опубликованы в ведущих отраслевых отечественных и зарубежных изданиях и апробированы на нескольких международных конференциях как по тематике газового разряда, так и лазерной физики.


Таким образом, учитывая выше сказанное, считаю, что Гугин П.П. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.5 – физическая электроника.

Главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук, доктор физико-математических наук

Бохан Петр Артемович

630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева 13, тел.: 8(383) 333 10 91, +7(913-927-76-92)

E-mail: bokhan@isp.nsc.ru

 / П.А. Бохан/

Подпись Бохана П.А. удостоверяю:

Ученый секретарь ИФП СО РАН к.ф.-м.н.



/С.А. Аржанникова/

11.09.2023

