

Отзыв

на автореферат диссертации Нефедцева Евгения Валерьевича
*«Явления на катоде и в прикатодной плазме в начальных стадиях
импульсного пробоя миллиметровых вакуумных промежутков»*,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 01.04.04 – «физическая электроника».

Диссертационная работа Е.В. Нефедцева посвящена изучению механизмов инициирования и развития импульсного электрического пробоя вакуумных промежутков. Актуальность исследований обусловлена, с одной стороны, практическим запросом на повышение электроизоляционных свойств вакуумных промежутков и, с другой стороны, явной недостаточностью понимания физики предпробойных явлений, приводящих к инициированию их наносекундного электрического пробоя.

В качестве основных результатов работы, определяющих ее научную новизну и значимость, можно указать следующие:

1. Продемонстрирована связь импульсной электрической прочности вакуумного промежутка с характером кристаллического строения материала катода, а также отсутствие явной связи с величиной работы выхода электронов из металла. Получены определенные экспериментальные свидетельства дислокационной природы вакуумного пробоя.
2. Экспериментально обнаружено, что нормальное магнитного поле с индукцией в доли Тл и выше заметно снижает электрическую прочность вакуумного промежутка и катодного ионного слоя.
3. Показано, что отрываемая нарастающим электрическим полем от электрода сферическая частица субмикронного размера может многократно возвращаться на него. Этот эффект способен быть дополнительным фактором, провоцирующим пробой.
4. Описан нестационарный режим для ионного слоя между катодом и плазмой, к котором значительные всплески ионного тока и локальной напряженности электрического поля способны обеспечить эрозионное воздействие на материал катода и, как следствие, инициировать пробой.

По тексту автореферата возникло несколько формальных замечаний, которые не влияют на общую положительную оценку работы. Достаточно небрежно описываются результаты главы 6. Так, например, уравнение (2) не учитывает влияние гравитации. При этом гравитация появляется после формулы (5) как результат анализа (2). Далее, не понятно,

как может реализовываться предел $z \rightarrow 0$ (стр. 22, строка 3): как я понял, значение величины z ограничено снизу радиусом частицы R , а нулевое значение возникнет только если ее расплющить в блин. По тексту сложно понять, в чем разница между величинами E_L и E_{AD} . Первое – “напряженность поля отрыва частицы”, второе – “напряженность поля”, которым “частица была оторвана от электрода”. На рисунке 14 имеется целый ряд обозначений (μ, μ_0, ψ), не расшифрованных в тексте.

Полученные результаты исследований представляются мне достаточно содержательными и значимыми. Из автореферата можно заключить, что диссертационная работа «Явления на катоде и в прикатодной плазме в начальных стадиях импульсного пробоя миллиметровых вакуумных промежутков» полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Нефедцев Евгений Валерьевич, заслуживает присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.04 – «физическая электроника».

На обработку персональных данных согласен.

Чл.-корр. РАН, доктор физ.-мат. наук,
главный научный сотрудник
Института электрофизики УрО РАН,

Зубарев Н.М.

Подпись Зубарева Н.М. заверяю,
Ученый секретарь ИЭФ УрО РАН,
кандидат физ.-мат. наук



« 08 августа 2022 г.

Кокорина Е.Е.

Зубарев Николай Михайлович,
член-корреспондент РАН,
доктор физико-математических наук (01.04.02 — теоретическая физика),
главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук,
620016, Россия, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 106,
тел.: +7-343-267-87-76, e-mail: nick@ier.uran.ru