

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации **Коковина Александра Олеговича** на тему **«Динамика электрического пробоя в газах повышенного давления в условиях высокой пространственной неоднородности электрического поля»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.13 - Электрофизика, электрофизические установки.

Актуальность темы диссертационной работы Коковина А.О. обусловлена постоянно возрастающим интересом к перспективам применения неравновесной плазмы при высоких давлениях (в том числе и атмосферном) в различных областях науки и техники. Это связано с целым рядом преимуществ, которые имеют плазменные технологии: возможность масштабирования, отсутствие (или сведение к минимуму) дорогостоящих вакуумных систем и компактность конструктивного оформления установок. В настоящее время ведущими российскими и зарубежными научными центрами проводятся интенсивные исследования по применению так называемой «холодной» плазмы в биомедицинских исследованиях: для стерилизации и биодезинфекции, для подготовки биологически совместимых поверхностей, в лечении ран и даже в раковой терапии. Кроме того, разряды при атмосферном давлении широко используются в синтезе различных типов наноструктур, а также в экологических приложениях.

С другой стороны, при разработке газоразрядных источников возникает необходимость в точном определении параметров пробоя и динамике формирования плазмы с целью разработки способов управления ее параметрами.

В этой связи диссертационная работа Коковина А.О., направленная на теоретическое исследование и выявление ключевых закономерностей электрического пробоя на базе континуального описания многожидкостной электродинамики заряженных частиц позволяет открыть новые возможности в прогнозировании и управлении параметрами плазмы.

Судя по автореферату, работа выполнена на высоком научном уровне, соискателем разработаны модели, проведены численные расчеты. **Наиболее значимые результаты**, на наш взгляд, полученные в диссертационной работе, можно сформулировать следующим образом:

1. Сформулирована оригинальная физико-математическая модель газоразрядной плазмы, в рамках которой были проведены исследования слаботочных режимов горения разряда высокого давления с резко неоднородным распределением электрического поля. Модель позволила автору рассчитать пространственно-временную динамику газоразрядной плазмы и самосогласованного электрического поля и выяснить ключевые закономерности различных режимов.

2. Теоретически обосновано, что при увеличении скорости роста напряжения на промежутке «острие-плоскость» происходит смена механизма формирования коронного разряда с лавинного на стримерный. Это выражается в генерации биполярного импульса тока разряда с положительным всплеском субнаносекундной длительности на переднем фронте.

3. Особого внимания заслуживает теоретическое описание аппокампического разряда, впервые открытого в ИСЭ СО РАН. В частности, автором диссертации доказан

стримерный механизм зарождения тонкого светящегося филамента на изгибе апокампиического разряда, допускающий рост множественных стримерных каналов.

По автореферату несколько вопросов:

1. Чем был обусловлен вывод о минимальности и достаточности набора элементарных процессов в воздухе, используемого при моделировании коронного разряда?
2. В чем заключалась гибридность модели при описании субнаносекундного пробоя в газовом диоде с сетчатым катодом?

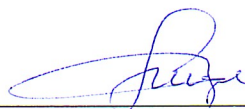
Независимо от формулировки ответов на эти вопросы, можно отметить, что диссертация является законченной научной работой, выполненной на высоком уровне. Автореферат дает представление о большой проделанной работе и содержит всю необходимую информацию, характеризующую полученные в процессе исследования результаты, их анализ, основные положения и выводы диссертации.

Научные результаты работы представлялись на многочисленных всероссийских и международных конференциях и опубликованы в высокорейтинговых отечественных и зарубежных журналах.


Считаем, что автореферат и диссертация Коковина А.О. соответствует всем требованиям, предъявляемым п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а соискатель Коковин А.О. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.13 - Электрофизика, электрофизические установки.

Отзыв составили:

Заведующий кафедрой общей физики
«ФГБОУ ВО Казанского национального
исследовательского технического
университета им. А.Н. Туполева – КАИ»,
д.ф.-м.н., профессор Тимеркаев Борис
Ахунович
420111 г. Казань, ул. К. Маркса, 10
btimerkaev@gmail.com



Доцент кафедры общей физики «ФГБОУ
ВО Казанского национального
исследовательского технического
университета им. А.Н. Туполева – КАИ»,
д.ф.-м.н., Сайфутдинов Алмаз Ильгизович
420111 г. Казань, ул. К. Маркса, 10
as.uav@bk.ru



Подпись Тимеркаев Б. А., Сайфутдинов А. И.
заверяю. Начальник управления
делами производства и контроля

