

ОТЗЫВ  
официального оппонента

на диссертационную работу Селивонина Игоря Витальевича  
«ВЛИЯНИЕ ДЕГРАДАЦИИ КОРОНИРУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОДА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ПОВЕРХНОСТНОГО БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА»

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.3.9 – физика плазмы;

Диссертационная работа Селивонина И.В. представляет собой законченное научное исследование в области физика плазмы барьерного разряда. Работа посвящена актуальной проблеме анализа возможности использования поверхностного барьерного разряда в качестве плазменных актуаторов на основе длительного применения.

Актуальность диссертации определяется прикладными задачами, связанными с проектированием, разработкой и созданием плазменных актуаторов. Решенная в диссертации задача имеет как фундаментальное, так и прикладное значение.

Научная новизна работы состоит в исследовании свойств плазменных актуаторов на основе барьерного разряда с учетом деградации электродов из различных материалов.

Работа имеет как теоретическое значение в области физики низкотемпературной плазмы, так и прикладное значение.

Основные результаты работы изложены в 6 публикациях в рецензируемых журналах, три из которых - высоко индексируемые. По результатам работы было сделано достаточное количество докладов на российских и международных конференциях.

Результаты, вошедшие в диссертацию, получены лично автором.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и библиографии (174 наименования).

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи, приведены выносимые на защиту положения.

В первой главе представлен обзор работ, посвященных физике диэлектрического барьерного разряда. Описывается механизм генерации ионного ветра в поверхностном (ДБР) разряде. Описывается влияние и электродной системы на характеристики микроразрядов; приводится обзор механизмов эрозии электродных систем в слаботочных разрядах. По итогам обзора формулируется постановка задачи в диссертации. Во второй главе описываются экспериментальные установки и диагностическая аппаратура, а также измерительные и диагностические методики.

В третьей главе представлены результаты исследования процессов в плазме поверхностного барьерного разряда, ведущие к деградации кромки коронирующего электрода

Приводятся результаты исследований разрядных кромок из алюминия, меди и платины. Приводятся описания режимов горения разряда на электродах и эволюции режима горения при длительной работе электродной системы. Показано, что изменение морфологии электродной кромки оказывает существенное влияние на самоорганизацию разряда.

В четвертой главе представлены результаты исследований параметров и статистики токовых импульсов микроразрядов в случае алюминиевых и медных электродов и их изменения при деградации кромок. Сформулированы основные закономерности в изменении характеристик.

В пятой главе представлены (достаточно кратко) результаты исследования влияния процессов деградации электродных кромок на характеристики плазменных ДБР-актуаторов, в частности, на параметры ионного ветра. Они которые должны учитываться при использовании барьерного разряда в аэродинамических приложениях.

В заключении излагаются основные результаты работы.

Замечания по диссертации.

1) Обзор литературы ограничен преимущественно ссылками на зарубежные публикации (на русском языке - менее 10 из 174 ссылок по списку литературы). Это с одной стороны, указывает на стремление соответствовать мировому уровню исследований. Однако в обзоре следовало бы, в частности, сослаться на обзор Александрова Н.Л. и Стариковского А.Ю. в журнале "Физика плазмы" 2021 года, статью Хомича В.Ю. и Ямщикова В.А. в УФН 2017 г. и др.

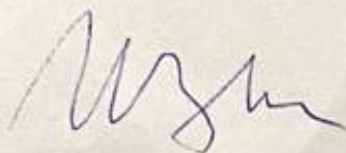
2) Применение засевого метода PIV в плазме требует специального подхода. Засеваемые частицы (засев потока производился мелкодисперсным масляным туманом) при попадании в область поверхностного разряда оседают на поверхности. Это не могло не отразиться как на результатах измерения скорости, так и на свойствах поверхности и плазмы разряда.

Приведенные недостатки не являются принципиальными при общей оценке работы. В целом диссертация выполнена на высоком научном уровне. Автореферат отражает содержание диссертации. Полученные результаты имеют большое значение для научных исследований и практических применений. Результаты могут быть использованы и ряде организаций: ЦАГИ им. Н. Е. Жуковского, МГУ им. М.В. Ломоносова, ИТПМ им. С.А. Христиановича, СПбГУ, ИПРМех им. А.Ю. Ишлинского и др.

Рассмотренная диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., а ее автор Селивонин Игорь Витальевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы.

Отзыв составила

профессор кафедры молекулярных процессов и экстремальных состояний вещества физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, д.ф.-м.н.,



профессор Знаменская Ирина Александровна.

119991, ГСП-1, Москва Ленинские горы, МГУ имени М. В. Ломоносова  
Дом 1, строение 2, Физический Факультет, (495) 939 4428, [znamen@phys.msu.ru](mailto:znamen@phys.msu.ru)

Декан физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова,

Сысоев Н.Н.



+7(495)939-10-97 [nn.sysoev@phys.msu.ru](mailto:nn.sysoev@phys.msu.ru)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Адрес: 119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1,

[www.msu.ru](http://www.msu.ru) E-mail: [info@rector.msu.ru](mailto:info@rector.msu.ru)