

Sergey Macheret
Professor
Phone: (765) 494-5143
E-mail: macheret@purdue.edu

September 8, 2014

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ШИШПАНОВА А.И. «Экспериментальное исследование явлений, происходящих при пробое длинной разрядной трубки в азоте при низком давлении», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 - физика плазмы

Явления пробоя и волн ионизации, особенно при больших расстояниях между электродами, представляют большой интерес в современной физике газового разряда, поскольку импульсный и импульсно-периодические режимы все чаще используются в приложениях. В этой связи диссертационная работа А.И. Шишпанова является актуальной и представляет несомненный интерес для международного сообщества, занимающегося данным кругом проблем.

Лабораторные исследования выполнены А.И. Шишпановым на высоком уровне, с использованием современных методик в сочетании с грамотной и чёткой обработкой и интерпретацией результатов. В диссертации получены ценные экспериментальные результаты, которые теперь могут служить основой для верификации физических и вычислительных моделей, претендующих на описание импульсных разрядов в длинных трубках.

Особенно интересны систематические исследования «эффекта памяти», обнаружение неожиданной убывающей зависимости динамического напряжения пробоя от скорости роста напряжения, а также обнаружение безволнового пробоя при достаточной фоновой концентрации электронов. Интересен также эффект тёмной фазы, связанный с повышенной концентрацией электронов на фронте ионизационной волны.

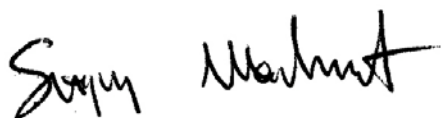
В некоторых случаях диссертанту следовало бы подчеркнуть связь его результатов с другими фактами и закономерностями, известными в физике газового

разряда. Например, пиковое значение E/N на фронте ионизационной волны, примерно 800 Тд, близко к известным значениям E/N в головке стримера и в катодном слое нормального тлеющего разряда, т.е. там, где происходит интенсивная наработка новых электронов. Это значение естественно, т.к. оно близко к т.н. столетовскому полю, при котором максимальна энергетическая эффективность ионизации.

Было бы также полезно отметить общие черты обнаруженного диссертантом эффекта тёмной фазы и хорошо известных тёмных слоев в стратах, т.к. в обоих случаях имеется повышенная концентрация электронов.

Впрочем, это скорее пожелания, а не замечания. Судя по автореферату, в работе нет никаких серьезных недостатков.

Диссертационная работа А.И. Шишпанова представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком уровне, вносящее существенный вклад в физику газового разряда и имеющее практическую ценность. А.И. Шишпанов заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.



Сергей Мачерет (Sergey Macheret)
Профессор
Факультет авионавтики и астронавтики
Университет Пердью
Уэст Лафайет, штат Индиана
США

macheret@purdue.edu

8 сентября 2014 г.