

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Бернацкого Антона Владиславовича "Спектроскопические методы детектирования примесей молекул воды и их производных в плазме инертных газов электровакуумных установок", представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – "Оптика".

В настоящее время идёт бурное развитие термоядерной энергетики. Эксплуатируются, строятся и разрабатываются новые реакторы типов токамак и стелларатор. Как и в других сложных электровакуумных установках важно контролировать поступление паразитных примесей во внутренний объем вакуумных камер. Решение таких практических задач невозможно без проведения новых фундаментальных исследований. Таким исследованиям и посвящена диссертационная работа. Причем в качестве приоритетной выбрана проблема детектирования течей воды из системы водяного охлаждения первой стенки реактора типа токамак. Опорными в работе являются требования, выдвигаемые разработчиками реактора ИТЭР, которые состоят в определении потоков молекул воды в пристеночной плазме реактора на уровне 10^{-7} Па·м³·с⁻¹.

В автореферате диссертации сформулирована актуальность выбранной темы, представлены цели и задачи работы, научная новизна, практическая и научная значимость, защищаемые положения, обоснована достоверность полученных результатов, указывается личный вклад автора, приводится структура и объём самой диссертационной работы. В отдельном пункте автореферата приведены международные и всероссийские конференции, а также научные семинары, на которых прошли апробацию материалы диссертации. В автореферате кратко изложено содержание всей работы по главам, выделены основные результаты. В конце приводится полный список опубликованных работ по теме диссертации (8 статей в журналах индексируемых в Web of Science, Scopus; 14 тезисов конференций; 3 иные публикации, в числе которых монография).

В работе предложен и физически обоснован метод измерений концентраций молекул водяного пара в неравновесной плазме с помощью комбинации абсолютных оптических и зондовых измерений. При этом используется особенность во вращательной структуре электронных полос ОН, которая связана с наличием "горячих" радикалов гидроксила, образующихся при диссоциативном возбуждении молекул Н₂О. Разработанным методом проведены измерения на созданной установке "Течь" и достигнута чувствительность, значительно превышающая ранее известную.

Важным достижением работы является создание метода мультиспектральной актинометрии плазмы, в рамках которого производится самосогласованный учет тушения излучающих состояний в плазме заранее неизвестного состава.

В работе показано, что молекулы воды испытывают глубокую диссоциацию в плазме. Степень диссоциации составляет 96-98% в исследованном диапазоне плотностей разрядных токов (1-30 мА/см²). Измерения проводились как в полой катодной, так и в положительном столбе тлеющего разряда.

Автореферат свидетельствует о проведении большой работы, результатом которой явилось решение важной проблемы, связанной с диагностикой примесей воды и продуктов ее диссоциации в плазме. Это определяет важную практическую направленность работы, поскольку ее результаты и разработанные методы диагностики могут быть использованы на различных исследовательских и промышленных установках, в т.ч. на токамаках типа ИТЭР, для контроля за поступлением примесей во внутренний объем камеры и для контроля за герметичностью охлаждающих контуров.

Судя по автореферату диссертационная работа А.В. Бернацкого "Спектроскопические методы детектирования примесей молекул воды и их производных в плазме инертных газов электровакуумных установок" полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно Положению о присуждении учёных степеней. А.В. Бернацкий заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05.

Ведущий научный сотрудник Физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»,

доктор физико-математических наук

Григорьян Галина Михайловна
18.09.2017г.

198504 Санкт-Петербург, Старый Петергоф, ул. Ульяновская, д.3;
тел. (812) 428 44 70; e-mail: g.m.grigorian@spbu.ru

Подпись Григорьян Г.М. удостоверяю:

Учёный секретарь Ученого совета Физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

кандидат физико-математических наук



Новожилова Т.Ю.