

ОТЗЫВ на автореферат диссертации

Михайлова Дмитрия Владимировича «Тлеющий разряд в смеси паров воды с инертными газами как источник оптического излучения», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08-физика плазмы

Диссертация Д.В.Михайлова посвящена исследованию электрических разрядов в смеси паров воды с инертными газами с точки зрения изучения возможностей разработки эффективных источников ультрафиолетового излучения. Результаты таких исследований могут лечь в основу создания новых экологически безопасных и эффективных источников оптического излучения, взамен используемых в настоящее время ртутных ламп, поэтому актуальность темы диссертации не вызывает сомнений.

В числе важных результатов диссертационного исследования можно отметить обнаруженную автором возможность увеличения эффективности генерации УФ излучения плазмы до 2-2.5 раз за счет добавки к смеси паров воды с аргоном более легкого инертного газа – гелия и/или неона, или за счет использования катализатора – диоксида титана, который ускоряет процесс разрушения молекул воды с образованием радикалов ОН.

В диссертации выполнено детальное исследование данного эффекта как экспериментально, так и путем моделирования физико-химических процессов в многокомпонентной плазме в смеси паров воды и нескольких инертных газов. Основная идея автора заключается в увеличении времени диффузии молекул гидроксила к стенкам разрядной трубки и связанным с этим ростом концентрации молекул ОН в плазме за счет добавления в смесь паров воды с аргоном буферного газа с более высоким потенциалом ионизации (гелия и/или неона), что, в свою очередь, приводит к увеличению интенсивности полосы гидроксила 306.4 нм. В диссертации модифицирована модель плазмы, предложенная для положительного столба разряда в смеси паров воды с аргоном, на случай, когда на процессы диффузии и рассеяния энергии в плазме влияет также более легкий добавленный инертный газ. Показана возможность существенного превышения давления более легкого газа над давлением аргона, что делает вывод о существенном увеличении эффективности генерации УФ излучения обоснованным.

Второй исследованный в работе способ повышения эффективности УФ излучения молекул гидроксила связан с каталитическим разрушением молекул воды с рождением радикала ОН путем использованием в качестве катализатора диоксида титана TiO_2 . Для экспериментального исследования влияния катализатора на свойства исследуемой плазмы использовалась разрядная трубка, внутренняя поверхность которой была покрыта слоем люминофора и слоем катализатора TiO_2 . На основе моделирования и экспериментальных исследований показано, что каталитическое разрушение

молекул воды действительно существенно влияет на характеристики плазмы и при определенных условиях может увеличить эффективность генерации излучения гидроксила 306.4 нм до двух-трех раз.

Самостоятельный научный интерес представляют результаты исследования импульсно-периодического разряда в смеси паров воды с аргоном и изучение возможности получения инверсной заселенности в плазме разряда в смеси паров воды с инертными газами.

В целом выводы диссертации представляются обоснованными. Достоверность научных положений и выводов обеспечивается детальным анализом большого объема экспериментальных результатов, корректной интерпретацией с использованием современных методов исследования, а также апробацией публикациями в высокорейтинговых научных журналах.

Судя по автореферату, диссертационное исследование соответствует всем требованиям ВАК РФ и п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Михайлов Дмитрий Владимирович заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

**Д.ф.-м.н., профессор, руководитель НОЦ «Физика плазмы»,
проректор по научной работе и инновациям
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»**



Н.А.Ашурбеков

Ашурбеков Назир Ашурбекович,
367001 г. Махачкала, ул. М.Гаджиева 43а

Email: nashurb@mail.ru

Тел.: 8-(8722)67-58-17