

### Отзыв

на автореферат диссертации Левченко Владимира Александровича «Генерация ультрафиолетового излучения ртутным разрядом с высокой плотностью тока при низких давлениях», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

УФ излучение широко применяется для обеззараживания воды, воздуха и поверхностей, а, также, для очистки воздуха от вредных веществ и запахов. Поэтому исследования и разработка мощных и эффективных источников УФ и ВУФ излучения является актуальной задачей. Эффективным источником УФ излучения является разряд низкого давления в смесях паров ртути с буферными газами, исследовавшийся в течение продолжительного времени. Однако в области давлений смеси буферных газов менее 1 Тор и больших плотностей разрядного тока, где можно ожидать максимума мощности излучения лампы на резонансных линиях ртути, закономерности разряда и характеристики ртутных ламп изучены мало. Поэтому исследования закономерностей разряда в указанной области параметров, направленные на повышение эффективности и ресурса УФ ламп, являются актуальной, и востребованной в практических приложениях задачей.

Автором были исследованы как электродные, так и безэлектродные разряды низкого давления в смесях паров ртути с аргоном и неоном (буферная смесь аргона с неоном в различных соотношениях). Обнаружены максимумы КПД лампы на длине волны УФ излучения 254 нм при давлении буферной смеси 0,3 Тор и на длине волны ВУФ излучения 185 нм при давлениях буферной смеси 0,1-0,6 Тор. Установлено, что увеличение частоты разрядного тока в индукционном разряде не приводит к существенному увеличению КПД лампы по сравнению с КПД, достигаемом в лампах на основе электродного разряда с повышенной частотой тока. Кроме того, автором была модифицирована замкнутая самосогласованная модель электрического разряда в парах ртути, позволяющая моделировать разряд в условиях, когда в качестве буфера используется смесь аргона с неоном. Достигнуто достаточно хорошее согласие расчетных и экспериментальных данных.

В процессе работы были изготовлены образцы амальгамных ламп с колбами из безозонового кварца. Исследования возможностей увеличения ресурса ламп проводились автором по трём направлениям: добавление к буферной смеси аргон – неон криптона, имеющего более низкий потенциал ионизации, чем указанные инертные газы; модификация конструкции электродного узла; испытание защитных покрытий внутренней поверхности разрядной колбы на основе смешанного состава оксид-шпинель. Также были измерены потери электрической мощности в приэлектродных слоях. Автором показано, что комбинация первых двух из отмеченных выше способов позволяет повысить физический срок службы лампы в два и более раз, а эффективность защитных покрытий смешанного состава оксид-шпинель не уступает эффективности защитных покрытий на основе оксидов редкоземельных элементов. Автором также обнаружено, что добавка в буферную смесь криптона позволяет повысить КПД лампы на длине волны 254 нм.

Несомненным достижением автора является также то, что на основе проведенных им исследований в ОАО «ЛИТ-ФОНОН» создана партия экспериментальных ламп.

К сожалению, работа не лишена недостатков.

1. Обращают на себя внимание расплывчатость некоторых формулировок выводов. Например, не ясен смысл предложения: «Показано, что генерация УФ излучения линии 254 нм такая же, как в линейных электродных лампах». «Генерация», если этот термин вообще применим в случае некогерентного источника излучения, описывается известными физическими параметрами.

2. В автореферате приводится множество экспериментальных результатов без их физической интерпретации, например, нет объяснения роли «легкоионизируемого» криптона в наблюдаемых явлениях.

3. На рис. 3 – 7 не показаны ошибки измерений. При малом количестве точек на графиках рис. 3 наблюдаемый максимум вполне может быть выбросом в пределах ошибки.

Отмеченные недостатки не снижают общей положительной оценки работы.

Диссертация В.А. Левченко представляет собой законченную научную работу, содержит новые научные результаты, выполнена на актуальную тему на высоком научном уровне. Полученные в работе результаты имеют важное практическое значение. Судя по автореферату, работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, В.А. Левченко, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

Зав. лаб. ИОФ РАН, д.ф.-м.н.

Фирсов К.Н.

Подпись К.Н. Фирсова заверяю:

Ученый секретарь ИОФ РАН, д.ф.-м.н.



Андреев С.Н.