

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра лазерной физики и спектроскопии**

ИВАНОВА Полина Александровна

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В ОБЛАСТИ КАТОДНОГО ПАДЕНИЯ
ПОТЕНЦИАЛА ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА В ГЕЛИИ ПРИ
АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ**

Реферат дипломной работы

Научные руководители:
профессор, доктор физико-
математических наук,
главный научный сотрудник,
ГНУ «ИНСТИТУТ ФИЗИКИ
имени Б.И. СТЕПАНОВА НАН
БЕЛАРУСИ»
Л.В. Симончик;
доцент, кандидат физико-
математических наук, доцент,
кафедра лазерной физики и
спектроскопии БГУ
И.В. Сташкевич.

МИНСК 2024

РЕФЕРАТ

Работа 38 с., 22 рис., 28 источников.

ТЛЕЮЩИЙ РАЗРЯД АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ, УШИРЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ, КАТОДНОЕ ПАДЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА, ЭФФЕКТ ШТАРКА, ЭМИССИОННАЯ ШТАРКОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ.

Объектом исследования является тлеющий разряд атмосферного давления в гелии на постоянном токе.

Цель работы – определение пространственного распределения напряженности электрического поля в области катодного падения потенциала стержневого катода в тлеющем разряде в гелии при атмосферном давлении.

Метод исследования – спектроскопические и электрофизические методы диагностики плазмы, поляризационная штарк-спектроскопия.

Получен самостоятельный нормальный тлеющий разряд с неплоским (стержневым) катодом при постоянном токе 1 А в гелии при атмосферном давлении, характеризующийся растеканием катодной области на боковую поверхность катода.

Зарегистрированы контуры линии HeI 492,2 нм, образованные как π -, так и σ -компонентами, в области катодного падения потенциала с лицевой стороны катода и на боковой его поверхности.

Используя литературные данные зависимостей интенсивностей и смещений штарковских σ -компонент от напряженности электрического поля, составлена программа для расчета контуров линии HeI 492,2 нм, формируемых этими компонентами с учетом ван-дер-ваальсовского и аппаратного уширений.

Определены величины напряженности электрического поля на расстоянии около 30 мкм от поверхности с лицевой стороны катода с помощью контуров линии HeI 492,2 нм, образованных как π -, так и σ -компонентами, продемонстрировавшие хорошее соответствие друг другу.

Получено пространственное распределение напряженности электрического поля в слое катодного падения потенциала на боковой поверхности катода.

Полученные результаты могут использоваться для повышения эффективности газовых разрядов атмосферного давления в инновационных приложениях.

РЭФЕРАТ

Праца мае 38 старонкі, 22 карцінакі, 28 крыніц.

ТЛЕЮЧЫ РАЗРАД АТМАСФЕРНАГА ЦІСКУ, ПАШЫРЭННЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛІНІЙ, КАТОДНАЕ ПАДЗЕННЕ ПАТЭНЦЫЯЛУ, ЭФЕКТ ШТАРКА, ЭМІСІЙНАЯ ШТАРКОЎСКАЯ СПЕКТРАСКОПІЯ.

Аб'ектам даследавання з'яўляецца які цымее разрад атмасфернага ціску у геліі на сталым току.

Мэта працы - вызначэнне прасторавага размеркавання напружанасці электрычнага поля у галіне катоднага падзення патэнцыялу стрыжневага катода у тлеючым разрадзе у геліі пры атмасферным ціску.

Метад даследавання - спектраскапічныя і электрафізічныя метады дыягностыкі плазмы, палярызацыйная штарк-спектраскапія.

Атрыманы самастойны нармальны тлеючы разрад з няплоскім (стрыжневым) катодам пры пастаянным току 1 А у геліі пры атмасферным ціску, які характарызуецца расцяканнем катоднай вобласці на бакавую паверхню катода.

Зарэгістраваны контуры лініі HeI 492,2 нм, адукаваныя як π -, так і σ -кампанентамі, у вобласці катоднага падзення патэнцыялу з асабовага боку катода і на бакавой яго паверхні.

Выкарыстоўваючы літаратурныя дадзеныя залежнасцяў інтэнсіўнасцяў і зрушэнняў штаркоўскіх σ -кампанент ад напружанасці электрычнага поля, складзена праграма для разліку контураў лініі HeI 492,2 нм, якія фармуюцца гэтымі кампанентамі з улікам ван-дэр-ваальсаўскага і апаратнага пашырэнняў.

Вызначаны велічыні напружанасці электрычнага поля на адлегласці каля 30 мкм ад паверхні з асабовага боку катода з дапамогай контураў лініі HeI 492,2 нм, утвораных як π -, так і σ -кампанентамі, якія прадэманстравалі добрую адпаведнасць адзін аднаму.

Атрымана прасторавае размеркаванне напружанасці электрычнага поля ў пласце катоднага падзення патэнцыялу на бакавой паверхні катода.

Атрыманыя вынікі могуць выкарыстоўвацца для павышэння эфектыўнасці газавых разрадаў атмасфернага ціску ў інавацыйных дадатках.

ABSTRACT

The study has 38 pages, 22 pictures, 28 sources.

ATMOSPHERIC PRESSURE GLOW DISCHARGE, SPECTRAL LINE BROADENING, CATHODE POTENTIAL DROP, STARK EFFECT, EMISSION STARK SPECTROSCOPY.

The object of study is a glow discharge of atmospheric pressure in helium at direct current.

The purpose of the work is to determine the spatial distribution of the electric field strength in the region of the cathode potential drop of the rod cathode in a glow discharge in helium at atmospheric pressure.

Research method: spectroscopic and electrophysical methods of plasma diagnostics, polarization Stark spectroscopy.

An independent normal glow discharge with a non-planar (rod) cathode was obtained at a constant current of 1 A in helium at atmospheric pressure, characterized by the spreading of the cathode region onto the side surface of the cathode.

The contours of the HeI 492.2 nm line, formed by both π and σ components, were recorded in the region of the cathode potential drop on the front side of the cathode and on its side surface.

Using literature data on the dependences of the intensities and shifts of Stark σ components on the electric field strength, a program was compiled to calculate the contours of the HeI 492.2 nm line formed by these components, taking into account van der Waals and instrumental broadenings.

The electric field strength values were determined at a distance of about 30 μm from the surface on the front side of the cathode using the contours of the HeI 492.2 nm line formed by both π - and σ -components, which demonstrated good agreement with each other.

The spatial distribution of the electric field strength in the layer of cathode potential drop on the side surface of the cathode was obtained.

The results obtained can be used to improve the efficiency of atmospheric pressure gas discharges in innovative applications.