

УДК 537.525.99; 533.9.07

DOI: 10.17223/00213411/62/7/182

Э.А. СОСНИН^{1,2}, В.А. ПАНАРИН¹, В.С. СКАКУН¹, В.Ф. ТАРАСЕНКО^{1,2}, А.В. КОЗЫРЕВ¹,
В.Ю. КОЖЕВНИКОВ^{1,2}, А.Г. СИТНИКОВ¹, А.О. КОКОВИН¹, В.С. КУЗНЕЦОВ¹

АПОКАМПИЧЕСКИЙ РАЗРЯД: УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ *

Проведены экспериментальные и теоретические исследования новой формы горения импульсно-периодического разряда в форме апокампа. Показано, что апокампиический разряд представляет собой узкий стримерный канал, растущий с места изгиба плазменного канала с характерной скоростью десятки и сотни километров в секунду в зависимости от приложенного напряжения, давления и сорта газа. Необходимые условия для роста апокампа создаются в условиях сравнительно слабого макроскопического электрического поля. Изгиб канала обеспечивает локальное усиление поля, задающее стартовую ориентацию прорастающего стримерного канала. Частотно-импульсный режим питания разряда воспроизводит стримерный канал в каждом импульсе, но предшествующий остов ион-ионной плазмы обеспечивает воспроизводство формы канала от импульса к импульсу.

Ключевые слова: апокамп, импульсный высоковольтный разряд, молекулярный газ, стример, фотоионизация.

1. Первые наблюдения феномена

В 2016 г. в лабораторных условиях была получена необычная форма разряда [1, 2]. Она представляет собой светящуюся протяженную структуру, которая вырастает на изгибе канала высоковольтного импульсного разряда, почти перпендикулярно к направлению канала. Этот тип разряда был назван апокампиическим (от греческого *από* «от» и *καμπή* «изгиб»).

На рис. 1 показана фотография внешнего вида апокампиического разряда в воздухе атмосферного давления. Разряд формируется между электродами 1, 2, расположенными на расстоянии 0.5–

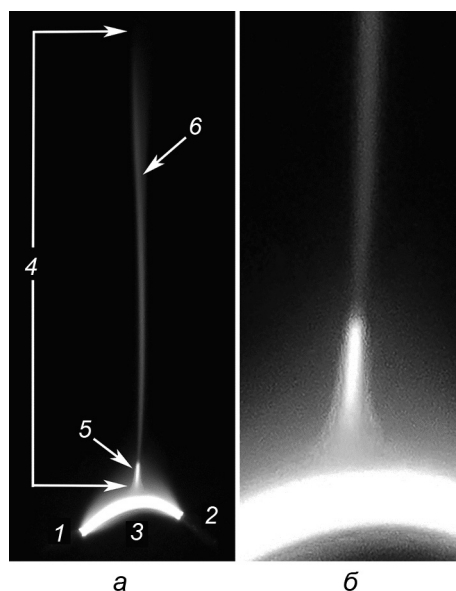


Рис. 1. Внешний вид апокампиического разряда (а) и увеличенный в 4.5 раза фрагмент его центральной части (б): 1 – высоковольтный острый электрод положительной полярности; 2 – острый электрод, имеющий емкостную связь с землей ($C = 2$ пФ); 3 – канал импульсного разряда, осуществляемого на частоте $f = 50$ кГц при амплитуде импульсов напряжения $U_p \sim 13$ кВ; 4 – апокамп; 5 – отросток; 6 – протяженная светящаяся структура. Межэлектродное расстояние $d = 8$ мм, высота кадра 4.7 см (а). Фотография сделана камерой Canon PowerShot SX 60 HS с выдержкой 1/8 с и светочувствительностью ISO 1500

* Исследования выполнены в рамках госзадания ИСЭ СО РАН по теме № 13.1.4. и при поддержке РФФИ (проект № 19-08-00286).

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>