СТРУКТУРА СВЕРХЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ ИОНИЗАЦИИ В АРГОНЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ В МИКРОВОЛНОВОМ ПУЧКЕ [[1]](#footnote-1)\*)

Артемьев К.В., Батанов Г.М., Бережецкая Н.К., Борзосеков В.Д., Давыдов А.М., Колик Л.В., Кончеков Е.М., Коссый И.А., Моряков И.В., Петров А.Е., Сарксян К.А., Степахин В.Д., Харчев Н.К.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, borzosekov@fpl.gpi.ru

Высокие скорости скачкообразного распространения подпорогового микроволнового разряда в криптоне по сравнению разрядом в воздухе были установлены в [1]. В [2] эффект был объяснен развитием ионизационной неустойчивости, вызванной накоплением и ионизацией возбужденных атомов в УФ ореоле разряда. Поскольку для подпороговых разрядов в молекулярных газах характерно возникновение ионизационно-перегревной неустойчивости, представляло интерес изучить структуру и нагрев частиц в подпороговом разряде в аргоне.

В экспериментах использовался гауссовский пучок излучения гиротрона Борец 75/08. Длина волны 4 мм, мощность излучения варьировалась от 70 кВт до 200 кВт (5.5·10-17 В·см2 ≤ *E*/*N* ≤ 8.9 10-17 В·см2), длительность импульса от 0.35 мс до 1.6 мс. Скорость фронта разряда измерялась локационным методом [3], а температура с помощью спектрометра AVASPEC-2048 по континууму излучения разряда [4].

Вдоль всей длины разряда (~ 45 см) регистрируется два вида свечения: однородное и структурированное в виде системы узких каналов, вытянутых преимущественно вдоль поля волны. Область структурированного свечения соответствует области наибольшей интенсивности волнового пучка на его оси (перетяжке пучка) и расширяется с ростом импульсной мощности излучения. Для области разряда с однородным свечением характерно появление в спектре отраженного сигнала узкой полосы около 250 кГц, что соответствует скорости фронта разряда ~ 0.5·105 см/с при *E*/*N* ≈ 6 10-17 В·см2 и ниже. Для областей структурированного свечения характерны широкие спектры отраженного излучения с обрывом около 350 – 550 кГц и выше, что соответствует скорости выше 0.7·105 см/с (вплоть до 2.9·105 см/с) при *E*/*N* ≈ 9 10-17 В·см2.

Зависимость скорости фронта разряда от мощности может быть описана степенной функцией с показателем степени от 1.5 до 2.0. При этом скорость фронта разряда в 20 – 30 раз больше, чем в воздухе.

Измерения температуры газа на фронте разряда дают значение ~ 6 кК при *E*/*N* ≈ 7.8 10-17 В·см2, что свидетельствует о существовании в разряде узких перегретых областей, объем которых не более 0.01 от объема разряда.

Установление мелкоячеистой структуры и высоких локальных значений температуры свидетельствует в пользу механизма распространения разряда, связанного с одновременным воздействием ионизационной и ионизационно-перегревной неустойчивости.

Работа выполнена за счет средств проекта РНФ №17-12-01352.

Литература

1. *Bogatov N.A., Brodsky Yu.Ya., Golubev S.V., Zorin V.G.* Proc. XVIII Intern. Conf. on Phenomena in Ionized Gases, 1987, Swansea, Contributed Papers 4, pp. 864–865.
2. *Мнацаканян А.Х., Найдис Г.В.* Физика плазмы, 1990, Т.16, В.4, С.481–486.
3. *К.В. Артемьев, Г.М. Батанов, Н.К. Бережецкая и др.* Физика плазмы, 2019, Т.45, № 10, с. 952–960.
4. *Батанов Г.М., Бережецкая Н.К., Копьев А.В. и др.* // ТВТ, 2008, Т. 46, № 1. с. 135–141.
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/Pt/en/GZ-Borzosekov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)