РАЗРЯД В АТМОСФЕРЕ В ПУЧКЕ Миллиметровых ВОЛН И САМОВОЗДЕЙСТВИЕ ВОЛНОВОГО ПУЧКА

Харчев Н.К.1,4,Артемьев К.В.1, Батанов Г.М.1, Бережецкая Н.К.1, Борзосеков В.Д.1,2, Колик Л.В.1, Кончеков Е.М.1,2, Коссый И.А.1, Малахов Д.В.1,2,3, Петров А.Е.1,2, Сарксян К.А.1, Степахин В.Д.1,2

1Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва, Россия, khar@fpl.gpi.ru
2Российский национальный исследовательский медицинский университет
 им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия
3Московский технологический университет (МИРЭА), Москва, Россия

4НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Россия, nrcki@nrcki.ru

Изучение условий распространения микроволновых пучков в квазиоптических трактах и сверхразмерных волноводах привело в 80-х годах прошлого века к открытию своеобразной новой формы микроволнового разряда, в распространении которого принципиальную роль играет опережающее ореольное УФ излучение разряда и неустойчивости плазмы в ореоле в микроволновом поле [1,2]. В настоящей работе с помощью оптической и микроволновой диагностики изучены характеристики разряда в воздухе при атмосферном давлении в гауссовом пучке мм волн в подпороговых полях при интенсивностях излучения
10–30 кВт/см2. В экспериментах использовалось излучение гиротрона с длиной волны 4 мм и длительностью импульсов 2–6 мс. Для возбуждения разряда в подпороговых полях был использован инициатор кольцевой конструкции.

Установлено существование на фронте разряда узкой локализованной яркосветящейся в УФ области с плотностью плазмы не менее 1022 м–3. Показано, что при движении фронта разряда по трассе пучка в область усиливающегося микроволнового поля происходит рост скорости от дозвуковой (~104 см/с) до сверхзвуковых (~6–8∙104 см/с), а при движении в область ослабления поля — падение скорости от сверхзвуковых до звуковых. Установлено, что максимальная температура газа при скоростях фронта ~104 см/с достигает 5.3 кК.

Установлено существование миллисекундных всплесков просачивания микроволнового излучения за головную часть разряда, что может быть качественно объяснено рефракцией излучения, из-за образования провала в профиле интенсивности излучения и провала в радиальном профиле плазмы на оси микроволнового пучка вследствие экранирующего действия головной части разряда.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект
№17-12-01352).

Литература.

1. G.M. Batanov, S.I. Gretsnin, I.A. Kossyi, A.N. Magunov, V.P. Silakov, N.M. Tarasova // Plasma Physics and Plasma Electronics, 1985, Ed. L.M. Kovrizhnykh, Nova Science Publishers, Commack, P.241.
2. С.В. Голубев, С.И. Гришин, В.Г. Зорин, И.А. Коссый , В.Е. Семенов // Высокочастотный разряд в волновых полях, ИПФ АН СССР, Горький 1988, С.136.