

1. Salpeter E. E., Bethe H. A. Phys. Rev., 84, 1232, 1951.
2. Feinberg G., Pais A. Phys. Rev., 131, 2724, 1963.
3. Schroer B. J. Math. Phys., 5, 1361, 1966.
4. Halpern M. B. Ann. of Phys., 39, 351, 1966.
5. Арбузов Б. А., Филиппов А. Т. ЖЭТФ, 49, 990, 1965.

Поступила в редакцию
24.11 1969 г.

Кафедра
квантовой статистики

УДК 539.12.01

А. А. БРАНДТ, С. В. БОВИН, Ю. В. ТИХОМИРОВ.

ПЛАЗМЕННЫЙ УМНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ НА ЕМКОСТИ ПРИЭЛЕКТРОДНОГО СЛОЯ

Недостатком плазменных умножителей частоты, описанных ранее, является насыщение по мощности, приводящее к понижению эффективности умножения при входной мощности, превышающей некоторое сравнительно небольшое предельное значение. В работе [1]¹ описан плазменный умножитель, у которого порог насыщения не наблюдается до входной мощности порядка 30—40 вт в непрерывном режиме. В этом умножителе, однако, величина входной мощности ограничивалась конструктивными особенностями разрядной камеры, представляющей собой стеклянный баллон, который при длительной работе разрушается.

В настоящей работе приводятся результаты исследования плазменного умножителя частоты, отличающегося от описанного в [1] конструкцией разрядной камеры, представляющей собой вакуумированный участок металлического коаксиального тракта. Отсутствие стекла в разрядной камере повысило эффективность работы умножителя и дало возможность исследовать его характеристики при входной мощности до 100 вт в непрерывном режиме при длительной работе.

Была исследована зависимость выходной ($P_{2\omega}$) мощности от входной (P_{ω}) для различных газов (Ne, Ar, Kr, Xe), а также зависимость выходной мощности от диаметра центрального проводника (рис. 1) разрядной камеры при оптимальных давлениях, взятых из работы [1]. Эффективность работы умножителя существенно зависит от диаметра центрального проводника, составляя 26% при диаметре 2 мм, а при диаметре 3 мм всего лишь 14%. Для ксенона насыщения выходной мощности не наблюдалось (см. рис. 1).

В работе исследовалась также зависимость постоянного тока, протекающего через разрядную камеру, и постоянного напряжения на ее зажимах (при разомкнутой по постоянному току внешней цепи камеры) от величины входной мощности. Как видно из рис. 2, ток и напряжение растут пропорционально входной мощности. В точках разрыва кривой при некоторых расположенных эквидистантно значениях входной мощности наблюдается неустойчивость работы умножителя, связанная, по-видимому, с перераспределением

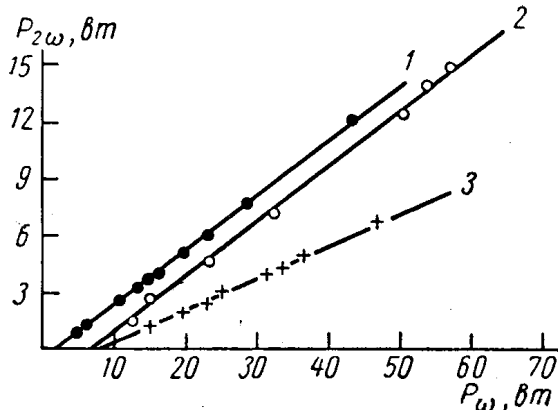


Рис. 1. Зависимость выходной мощности от входной при различных диаметрах центрального проводника.
1—1, 2—2 и 3—3 мм

электронной концентрации по сечению коаксиала. Плавный характер зависимости тока от входной мощности обусловлен стабилизирующим влиянием этого тока, протекающего через разрядную камеру.

Была сделана попытка теоретически оценить влияние на работу умножителя приэлектродных слоев плазмы, расположенных вблизи металлических электродов разрядной камеры. Оказалось, что основную роль играют процессы, происходящие вблизи

¹ А. А. Брандт, С. В. Бовин, Ю. В. Тихомиров. «Вестн. Моск. ун-та», физ., астрон., № 4, 1969.

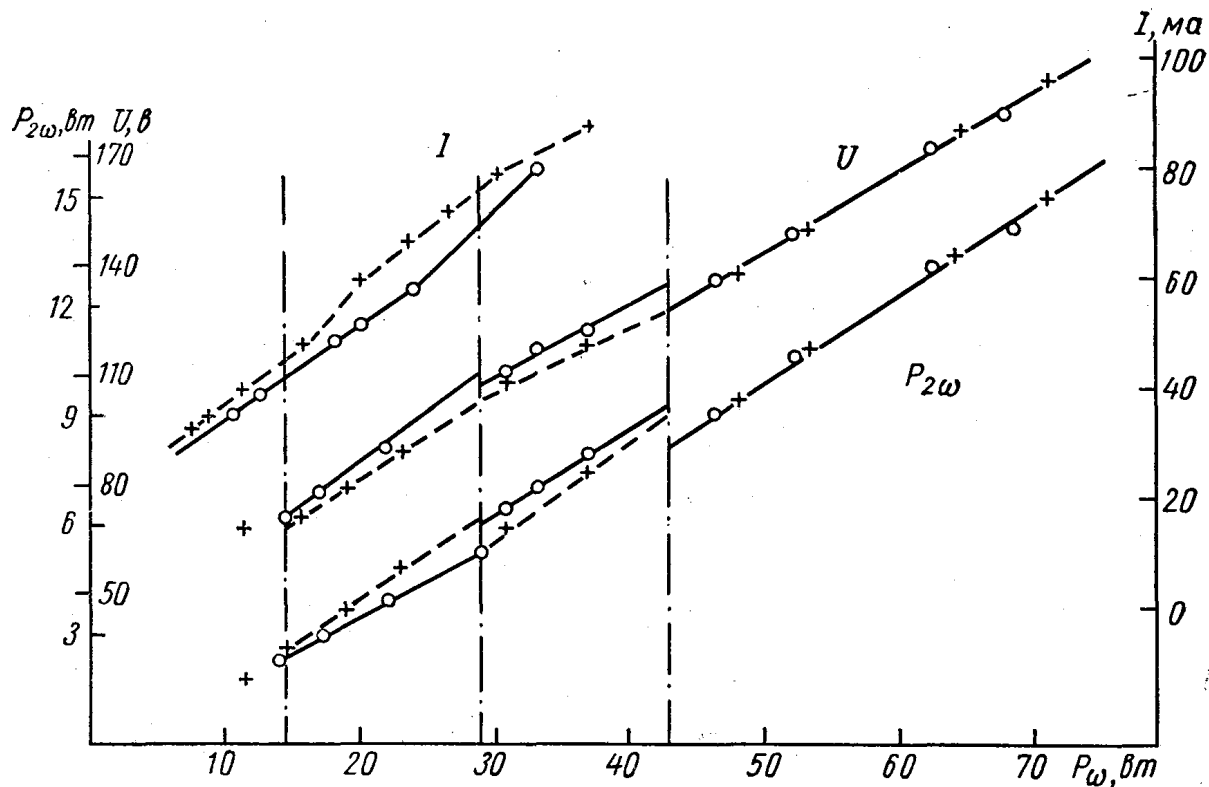


Рис. 2. Зависимость напряжения на зажимах разомкнутой разрядной камеры и тока входной мощности (аргон \circ — $6 \cdot 10^{-2}$ и \times — $13 \cdot 10^{-2}$ тор)

центрального проводника. Обедненный слой плазмы, прилегающий к центральному проводнику, работает как нелинейная емкость, аналогично барьерной емкости полупроводникового диода.

Поступила в редакцию
17.12 1969 г.

Кафедра
физики колебаний

УДК 537.5

Н. Н. СЕДОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕКТРА СКОРОСТЕЙ ЭЛЕКТРОНОВ В ГАЗОВОМ РАЗРЯДЕ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ЛИНИЙ

Определению функции распределения электронов по скоростям посвящен ряд работ [1—3]. Наиболее распространенным экспериментальным методом ее измерения является зондовый метод. Недостатком его является возможное искажение функции распределения под влиянием самого зонда. Метод затруднительно применять для измерений при быстрых изменениях характеристик разряда.

Интенсивность свечения спектральных линий в газовом разряде зависит от функции распределения электронов по скоростям, в особенности от ее поведения в области больших энергий. Отсюда вытекает принципиальная возможность определения функции распределения по относительной интенсивности спектральных линий. Такой метод не имеет недостатков, отмеченных выше.

Интенсивность оптической линии связана с функцией распределения электронов определенным соотношением. Рассмотрим, например, случай стационарной корональной модели, когда справедлива формула [4]

$$I_k = C v_k \int_{V_{ak}}^{\infty} Q_k(V) V \sqrt{V} F(V) dV, \quad C = \sqrt{\frac{2e}{m}} N_0 N_e h, \quad (1)$$

где V — потенциал, соответствующий скорости электрона, $Q_k(V)$ — эффективное сечение возбуждения k -ой линии, N_0 — концентрация атомов, находящихся на нижнем уровне, N_e — концентрация электронов, v_k — частота спектральной линии, h — постоян-