

ПОГЛОЩЕНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ В ИМПУЛЬСНОМ АРГОНОВОМ РАЗРЯДЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

А. А. Бакеев, Р. Е. Ровинский и И. П. Широкова

В работе проведены измерения непрерывного поглощения излучения в импульсном разряде высокого давления в аргоне в зависимости от длины волны и температуры разряда. Поглощение определялось методом просвечивания исследуемой плазмы излучением вспомогательного импульсного источника на установке, подробно описанной в [1], где соответствующие измерения выполнены в ксенонном разряде.

Наряду с поглощением экспериментально определялся состав плазмы с помощью трехзеркального лазерного интерферометра, что позволило по формуле Саха

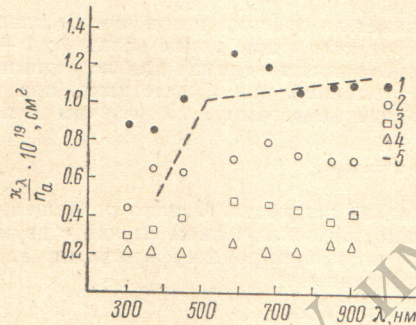


Рис. 1.

$T, ^\circ\text{K}$: 1 — 16 000, 2 — 15 400, 3 — 14 900, 4 — 14 300, 5 — результаты расчета работы [2].

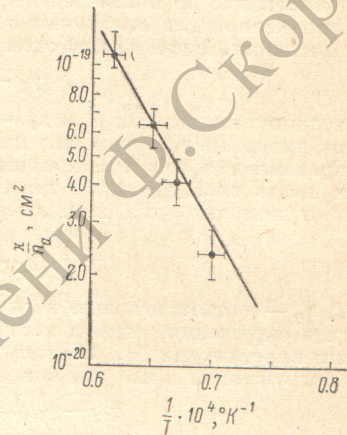


Рис. 2.

вычислить температуру разряда. Описание установки и методики измерения концентраций электронов и нейтральных атомов приводится в [2].

Разряд создавался в импульсной лампе, наполненной аргон до давления 400 мм рт. ст. Внутренний диаметр разрядной трубки 0.7 см, расстояние между электродами 8.5 см. Лампа включалась в разрядный контур с параметрами: $C = 580$ мкф, $L = 80$ мкн. При этом длительность вспышки составляла 1.2 мсек., максимум разрядного тока достигался через 450 мксек. после начала разряда, а измерения поглощения проводились через 500 мксек.

Результаты определения параметров аргоновой плазмы в момент измерения ее прозрачности приведены в таблице, где в первом столбце даны начальные на-

Режим разряда		Состав плазмы		$T, ^\circ\text{K}$
$u_0, \text{В}$	$j, \text{ка/см}^2$	$n_e \cdot 10^{-18}, \text{см}^{-3}$	$n_a \cdot 10^{-18}, \text{см}^{-3}$	
1000	2.3	0.86	5.3	14300
1250	2.9	1.1	5.0	14900
1500	3.5	1.25	4.3	15400
1750	4.0	1.75	4.0	16000

пряжения на конденсаторной батарее, во втором — плотности разрядного тока, в третьем и четвертом — соответствующие значения концентраций электронов и нейтральных атомов, в пятом — вычисленные по формуле Саха температуры разряда. Точность определения n_e составляла $\pm 8\%$, n_a — $\pm 20\%$. При этих условиях точность вычисленных значений температуры равнялась $\pm 20\%$.

Коэффициент поглощения аргоновой плазмы определялся в 8 точках спектра в диапазоне от 3000 до 9000 Å. Спектральные участки для измерений выбирались так, чтобы в них отсутствовали линии атомов и ионов аргона или возможных примесей. Результаты измерений приведены на рис. 1, где по оси ординат отло-

жены значения коэффициента поглощения, отнесенного на одну поглощающую частицу. Точность измерения коэффициента поглощения составляет $\pm 10\%$.

Полученные результаты показывают, что зависимость коэффициента поглощения в аргоне от длины волны является слабой. Сравнение с теоретическим расчетом, проведенным в [3] для температуры $16\,000^\circ\text{K}$, показывает, что от 6000 \AA в красную область расчетная кривая зависимости хорошо согласуется с экспериментальными точками 1, также соответствующими $16\,000^\circ\text{K}$. В сторону коротких длин волн расчетная кривая имеет более крутой спад, чем экспериментальная. Проведенные ориентировочные измерения поглощения на более коротких длинах волн (до 2400 \AA) указывают на прекращение спада коэффициента поглощения, однако эти данные нуждаются в уточнении.

Согласно данным Шлютера [4], который вычислял поглощение в аргоне при температуре $16\,000^\circ\text{K}$ на основании измеренных Олсеном абсолютных значений излучения аргона [5], коэффициент поглощения зависит от длины волны значительно сильнее, чем дают наши измерения и теоретический расчет. Количественно данные Шлютера согласуются с нашими только в области $8000\text{--}9000\text{ \AA}$.

На рис. 2 в полулогарифмическом масштабе построена температурная зависимость величины $\frac{x}{n_a}$ на длине волны 5000 \AA , полученная на основании расчетных данных [3]. Там же нанесены наши экспериментальные точки с указанием среднеквадратичной ошибки измерений $\frac{x}{n_a}$ и определения T . Согласие с расчетом достаточно удовлетворительное.

Литература

- [1] А. А. Бакеев, Р. Е. Ровинский, И. П. Широкова. Опт. и спектр., 27, 215, 1969.
 [2] А. А. Бакеев, Т. П. Нарожная, Р. Е. Ровинский, Н. В. Чебуркин. Радиотехника и электроника, 14, № 11, 1969.
 [3] Л. М. Биберман, Г. Э. Норман. УФН, 91, 193, 1967.
 [4] D. Schlüter. Zs. Astrophys., 56, 43, 1962.
 [5] N. N. Olsen. Phys. Rev., 124, 1703, 1961.

Поступило в Редакцию 28 июля 1969 г.

УДК 535.417 : 621.375.9 : 535

ЭКСПЕРИМЕНТ С НЕПОГЛОЩАЮЩИМ ДИФРАКЦИОННЫМ СЕЛЕКТОРОМ ПРОДОЛЬНЫХ МОД ОПТИЧЕСКОГО РЕЗОНАТОРА

Н. Д. Голдина и Ю. В. Троицкий

Ранее [1] нами была описана схема дифракционного селектора, в котором селекция продольных мод оптического резонатора по добротности достигалась за счет интерференции света, дифрагированного на некоторой тонкослойной структуре, введенной в резонатор стоячей волны перпендикулярно лучу. Схема такого резонатора соответствует рис. 1, где 1 и 2 — зеркала (из них 2 должно быть высокоотражающим), 3 — активная среда, 4 — прозрачная пластинка, на одну сторону которой А нанесена дифракционная структура, а другая В просветлена. Наибольший интерес представляют два варианта описанных в [1] дифракционных структур, которые могут быть изготовлены на основе непоглощающих диэлектрических покрытий и, следовательно, позволяют избежать тепловых эффектов в процессе селекции. Если дифракционная структура образована пятнами или полосами непоглощающего оптического покрытия, то его параметры должны удовлетворять следующим условиям:

$$t_1 = 0, \quad \beta_2 - \alpha_1 = m_2\pi \quad (1)$$

или

$$t_1 \neq 0, \quad \beta_1 - \alpha_1 = \frac{\pi}{2} + m_3\pi, \quad t_1 = \cos(\beta_1 - \beta_2). \quad (2)$$