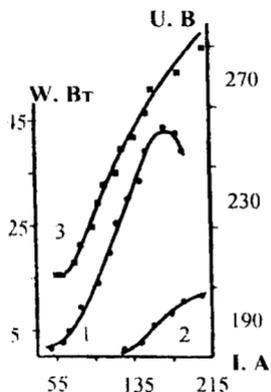


Селекция моды TEM_{00} в газовых лазерах на ионах ArII-ArIII

Мальцев А.Г., Мальцев И.А.

Белорусский национальный технический университет

Выполнена экспериментальная работа по исследованию селекции основной поперечной моды TEM_{00} в двухзеркальном выпукло-вогнутом резонаторе газового лазера на ионах ArII-ArIII. Мода TEM_{00} обладает наименьшей расходимостью и наиболее равномерным распределением мощности излучения по поперечным координатам. Но обычные устойчивые резонаторы при длине $L=1-2\text{м}$ обладают очень малым диаметром пучка моды ($w \approx (\lambda L)^{1/2} \sim 1\text{мм}$). Получение качественного излучения в газовых лазерах на ионах ArII-ArIII с диаметром разрядной трубки $d=7-16\text{мм}$ имеет большое значение для технологических применений.



В выпукло-вогнутом резонаторе газового лазера использовалась расширяющаяся часть гауссова пучка. Роль эффективной длины резонатора играет расстояние от перетяжки пучка до плотного зеркала, т.е. $L_{эф} \sim -R_2$. Для эффективной селекции необходимо выполнить условие $w \approx (\lambda L)^{1/2} \sim d$. Для определения основных параметров резонатора использовалось приближение гауссовых пучков [1]. Расчет проводился для радиусов кривизны зеркал $R_1 = -R_2 = 10\text{м}$, длина резонатора $L = 1,5\text{м}$. Диаметры каустики на зеркалах для нашего случая вычислялись по формуле [1] $w_i \approx 2(\lambda R g_i / \pi)^{1/2}$, где $g_i = 1 - L/R_i$, $i, j = 1, 2$. Согласно приведенной

формуле, диаметр пучка на выходном зеркале $w_2 = 2,4\text{мм}$, на плотном зеркале $w_1 = 2,7\text{мм}$.

На рисунке представлены реализованные экспериментально графики зависимости мощности W оптического излучения в моде TEM_{00} на $\lambda = 488 \div 514,5\text{нм}$ и $\lambda = 334 \div 364\text{нм}$ от величины тока и вольтамперная характеристика дугового разряда (кривая 3). Величина мощности излучения в видимом диапазоне оптического спектра на $\lambda = 488 \div 514,5\text{нм}$ достигала 43Вт (кривая 1). В ультрафиолетовом диапазоне на $\lambda = 334 \div 364\text{нм}$ $W = 12\text{Вт}$ (кривая 2). Характерно, что в ультрафиолетовой области спектра генерация на ионах ArIII возникла при величине разрядного тока 120А, в видимой области на ионах ArII генерация начиналась при токе 45А.

Литература

1. Ананьев, Ю.А. Оптические резонаторы и лазерные пучки, с.81 (М. Наука, 1990).