

П. Я. БЕЛОУСОВ, А. И. ЛОХМАТОВ  
(Новосибирск)

### ЛАЗЕР НА ПАРАХ $Cd^{114}$ ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Сравнительно недавно [1, 2] появилось сообщение о создании лазера на парах кадмия в среде гелия с подкачкой тлеющим разрядом; лазер работал в непрерывном режиме в голубой и ультрафиолетовой областях ( $4416$  и  $3250 \cdot 10^{-10}$  м). Значительный коэффициент усиления (20% на метр), коротковолновая область спектра, сравнительная простота конструкции делают гелий-кадмиевый лазер очень перспективным. В представленной работе исследовалась возможность создания малогабаритного одночастотного стабилизированного лазера для использования в интерферометрии.

Для выбора длины резонатора лазера, работающего в одночастотном режиме, необходимо знать ширину контура линии спонтанного испускания ионов кадмия в разряде. Для измерения линии  $Cd^{114}$  II применялся интерферометр Фабри — Перо по стандартной методике. На рис. 1 приведена осциллограмма контура линии  $Cd^{114}$  II в разряде. Ширина линии оказалась равной  $2200$  МГц. Предполагая, что потери в резонаторе He — Cd лазера имеют такой же порядок, как и в гелий-неоновом лазере, и зная ширину линии Cd II, легко оценить длину одночастотного лазера. Нами был построен гелий-кадмиевый лазер с длиной резонатора  $200$  мм. При исследовании зависимости мощности излучения от частоты обнаружен провал Лэмба (рис. 2). Замечено, что ширина провала изменяется незначительно от давления гелия в интервале от  $3$  до  $15$  мм рт. ст. Наличие провала Лэмба позволяет довольно просто осуществить стабилизацию частоты лазера. С этой точки зрения важен вопрос о флюктуациях выходной мощности лазера. В имеющейся литературе по гелий-кадмиевым лазерам указано на наличие значительных флюктуаций в мощности гелий-кадмиевых лазеров. (Они составляют  $10$ — $15\%$  от среднего уровня; частоты флюктуаций лежат в диапазоне  $10$ — $100$  кГц [3].)

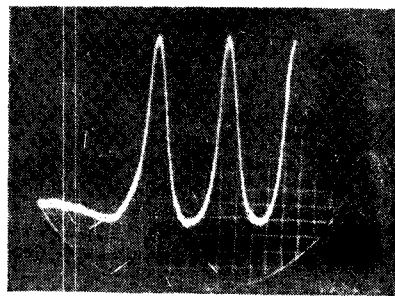


Рис. 1. Доплеровский контур ионной линии  $\lambda = 4416$ : частотный интервал между пиками  $7500$  МГц.

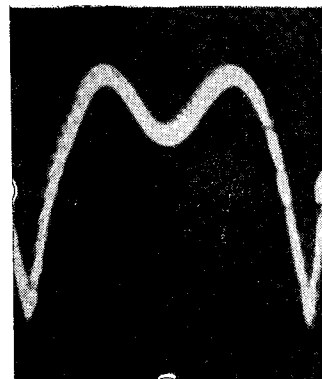


Рис. 2. Осциллограмма зависимости выходной мощности лазера от частоты: частотный интервал  $C/2L = 750$  МГц.

Результаты исследования зависимости мощности выходного излучения лазера от его параметров показывают, что стабильность выходного излучения лазера определяется параметрами наполнения трубки, давлением паров Cd, величиной разрядного тока и конструкцией самой трубки. При оптимальном наполнении трубки (для получения максимальной мощности) наблюдаются большие флюктуации выходной мощности, связанные с шумами в плазме. Для трубки с внутренним диаметром  $1,1$  мм от шумов можно избавиться путем уменьшения давления He в трубке до  $2$ — $3$  мм рт. ст. Мощность лазера при этом значительно падает. Использование комбинированной подкачки тлеющим разрядом и высокочастотным полем с частотой  $1$  МГц во всех случаях приводило к улучшению шумовой характеристики лазеров.

На основании полученных нами данных можно сделать вывод, что вполне осуществима конструкция лазера, мощность выходного излучения которого в достаточной сте-