

*Письма в ЖЭТФ, том 15, вып.5, стр. 263 - 265*

*5 марта 1972 г.*

**ВЛИЯНИЕ "ПАРАЗИТНОЙ" ГЕНЕРАЦИИ  
С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 3,39 мкм  
НА ФЛУКТУАЦИИ ИЗЛУЧЕНИЯ Ne - Ne ЛАЗЕРА,  
РАБОТАЮЩЕГО В ОБЛАСТИ 0,63 мкм**

*И. П. Мазанько, Г. А. Петрашко*

Из двух генерирующих переходов неона  $3s_2 - 2p_4$  ( $\lambda = 3,39$  мкм)  
и  $3s_2 - 3p_4$  ( $\lambda = 0,63$  мкм), связанных общим верхним уровнем, первый обла-

дает значительно большим усилением и параметром насыщения. Поэтому можно ожидать, что возникновение генерации на длине волны  $3,39 \text{ мкм}$  уменьшит чувствительность  $\text{Ne} - \text{He}$ -лазера, работающего в области  $0,63 \text{ мкм}$ , к колебаниям накачки. Чтобы количественно оценить этот эффект, был изготовлен лазер, состоящий из наполненной смесью  $\text{Ne}^{20} - \text{He}^3$  разрядной кюветы  $K$  и сложного резонатора, образованного зеркалами  $Z_1, Z_2$  и  $Z_3$  (рис. 1). Зеркало  $Z_2$  имело максимум отражения для  $\lambda = 0,63 \text{ мкм}$ ,  $Z_3$  — для  $\lambda = 3,39 \text{ мкм}$ , а зеркало  $Z_1$  достаточно хорошо отражало излучение как с той, так и с другой длиной волны. В результате лазер мог одновременно работать на длинах волн  $0,63 \text{ мкм}$  (резонатор  $Z_1 - Z_2$ ) и  $3,39 \text{ мкм}$  (резонатор  $Z_1 - Z_3$ ).

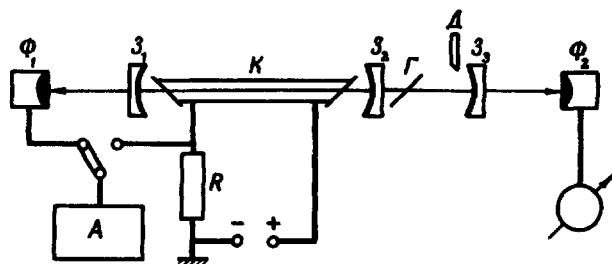


Рис. 1. Схема установки

Ножевой диафрагмой  $D$  можно было управлять уровнем генерации с  $\lambda = 3,39 \text{ мкм}$ , а германиевая пластинка  $\Gamma$  устраняла влияние зеркала  $Z_3$  на генерацию с  $\lambda = 0,63 \text{ мкм}$ . Резонаторы  $Z_1 - Z_2$  и  $Z_1 - Z_3$  одновременно настраивались на центры соответствующих линий усиления. Измерение флуктуаций излучения с  $\lambda = 0,63 \text{ мкм}$  производилось фотоприемником  $\Phi_1$  и анализатором  $A$  по методике, описанной в [2]. Излучение с  $\lambda = 3,39 \text{ мкм}$  регистрировалось фотоприемником  $\Phi_2$ .

При отсутствии генерации с  $\lambda = 3,39 \text{ мкм}$  и токе разряда  $I_p > 4 \text{ ма}$ , флуктуации амплитуды излучения с  $\lambda = 0,63 \text{ мкм}$  определялись преимущественно газоразрядной плазмой [1, 2]. Кривая 1 на рис. 2 дает представление об энергетическом спектре  $S(f)$  этих флуктуаций. Возбуждение генерации на длине волны  $3,39 \text{ мкм}$  приводило к подавлению этих флуктуаций, причем в большей степени, чем предполагалось: спектральная плотность  $S(f)$  практически переставала зависеть от колебаний плазмы и падала до уровня естественных флуктуаций, а граница последних смещалась в сторону высоких частот (кривая 2 на рис. 2). В области спокойной плазмы ( $I_p < 4 \text{ ма}$ ) возбуждение генерации с  $\lambda = 3,39 \text{ мкм}$  сопровождалось некоторым увеличением интенсивности и ширины спектра естественных флуктуаций. Следует отметить, что изменение  $S(f)$  сравнительно слабо зависело от уровня генерации с  $\lambda = 3,39 \text{ мкм}$ . В частности, для случая, представленного на рис. 2, включение генерации с  $\lambda = 3,39 \text{ мкм}$  изменяло мощность излучения с  $\lambda = 0,63 \text{ мкм}$  всего на 10%.

Аналогичный, хотя и несколько более слабый "эффект подавления" можно было наблюдать, если разрядный ток подвергался принудительной периодической модуляции с малой (в нашем случае  $\sim 10^{-4}$ ) глуби-

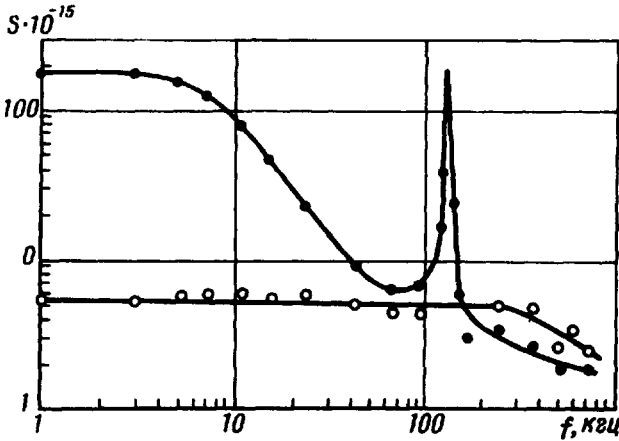


Рис. 2. Спектры флуктуации излучения с  $\lambda = 0,63 \text{ мкм}$  при отсутствии (1) и наличии (2) генерации на длине волны  $3,39 \text{ мкм}$  ( $I_p = 5,3 \text{ мВ}$ )

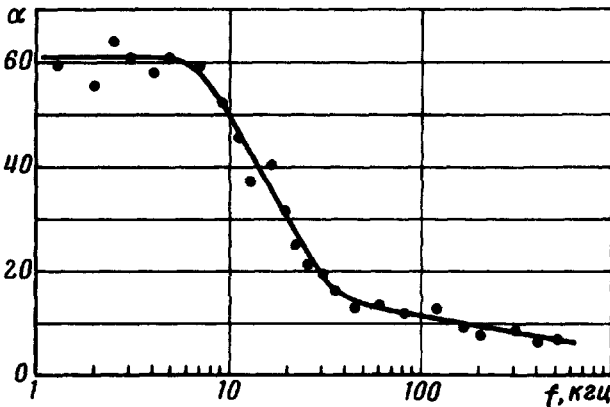


Рис. 3. Зависимость коэффициента подавления от частоты для  $I_p = 5,3 \text{ мВ}$

ной. На рис. 3 приведена частотная зависимость величины  $\alpha$ , равной отношению глубин модуляции интенсивности излучения с  $\lambda = 0,63 \text{ мкм}$  соответственно при отсутствии и наличии генерации в инфракрасной области.

Мы признательны Л.Н.Курбатову за внимание к работе, М.И.Молчанову, Н.Г.Ярошенко и Э.Н.Любимову – за помощь при проведении эксперимента.

Поступила в редакцию  
28 января 1972 г.

### Литература

- [ 1 ] И.П.Мазанько, Ю.О.Трошкин, Н.Г.Ярошенко. Оптика и спектроскопия, 31, 1971.
- [ 2 ] U.Kubo. Japan. J. Appl. Phys., 5, 731, 1966.