

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГАЗОВОГО
ЛАЗЕРА С БЕГУЩЕЙ ВОЛНОЙ

С.Н.Багаев, В.С.Кузнецов, Ю.В.Троицкий,
Б.И.Трошин

Недавно появились данные о возможности получения одномодового режима ОКГ на рубине в резонаторе с бегущей волной одного направления [1]. Результаты этого эксперимента, как считают авторы, доказывают, что линия R_1 рубина однородно уширена, релаксация возбужде-

ния вдоль кристалла мала и основной причиной многомодового режима генерации в режиме продольных мод является неодинаковое распределение поля этих мод вдоль оси рубина. Многомодовость газового лазера связана главным образом с неоднородным характером уширения линии, когда волны различных частот взаимодействуют с различными по скорости группами возбужденных атомов.

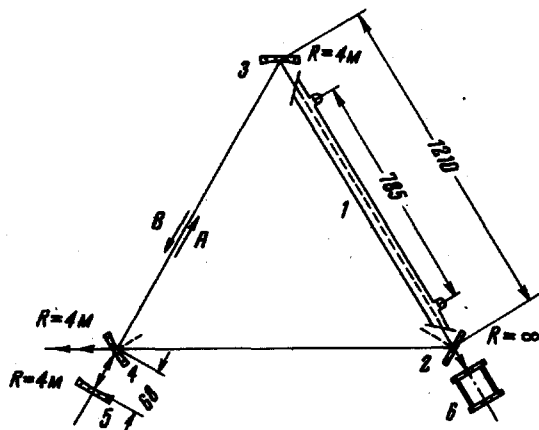


Рис. I

Возникает вопрос, не происходит ли добавочная "развязка" продольных мод также и за счет различия в положении узлов и пучностей поля мод в резонаторе стоячей волны. Для проверки этого нами был изготовлен газовый лазер на длину волны $\lambda = 6328 \text{ \AA}$ с кольцевым резонатором, в котором генерировалась бегущая волна с одним направлением распространения, а второе направление искусственно ослаблялось, что в значительной степени снимало пространственную периодичность поля световой волны. Схема экспериментальной установки приведена на рис. I.

Резонатор лазера образован тремя зеркалами (2, 3 и 4 на рис.1), из которых два зеркала (2 и 3) имеют пропускание около 0,2%, а зеркало 4 - 3,7%. Разрядная трубка (1) диаметром 4 мм наполнялась смесью неона и гелия в отношении 1 : 5 при полном давлении 0,5 мм рт.ст. В этой системе генерируются бегущие волны двух направлений - по ходу часовой стрелки (А) и против (В). Для получения бегущей волны одного направления использовалось добавочное зеркало 5, которое создавало одностороннюю связь, отражая часть энергии волны В в волну А. В результате этого при генерации интенсивность волны А была в 5 - 7 раз больше, чем волны В. Спектр излучения наблюдался при помощи 10-см эталона Фабри-Перо (6).

На рис.2, а и б (см. вкл.) приведены интерферограммы, показывающие, что число мод в этой системе колеблется от одного до двух. Если, оставляя неизменным уровень возбуждения (режим разрядной трубки), закрыть зеркало 5, то количество мод увеличивается до трех (рис.2, в), а полная мощность, излучаемая лазером, падает в 1,9 раза; если же увеличить уровень возбуждения так, чтобы сохранить такую же излучаемую мощность, как на рис.2, а и б, то при закрытом зеркале 5 будет генерироваться не менее 4 - 5 мод. Переход от режима рис.2, а к режиму рис.2, б связан, по-видимому, с тепловой перестройкой резонатора. Генерируемые моды не "двигаются" по всей спектральной линии, они связаны с определенным ее участком и при этом мощность генерации (в данном

случае примерно равная 0,2 мвт) практически не меняется со временем.

Приведенные данные позволяют сделать вывод, что устранение пространственной неоднородности поля в резонаторе ОКГ позволяет значительно усилить связь между типами колебаний даже в случае неоднородно уширенной линии и получить достаточно мощную генерацию с 1 - 2 продольными модами.

Институт физики полупроводников
Сибирского отделения
Академии наук СССР

Поступило в редакцию
14 апреля 1965 г.

Литература

- [1] C.L.Tang, H.Statz, V.A.de Mars, D.T.Wilson. Phys.Rev.,
136, A1, 1964.