

- [3] A. Otto. Surface Sci., 75, L 392, 1978.
 [4] P. Nordal, S. O. Kanslad. Opt. Commun., 24, 95, 1978.
 [5] A. Hjortsberg, W. P. Chen, E. Burstein. Opt. Commun., 25, 65, 1978.
 [6] Z. Schlesinger, A. J. Sievers. Surface Sci., 102, L29, 1981.
 [7] Г. Н. Жижин. Инфракрасная Фурье-спектроскопия для химии и физики, включая исследования атмосферы. ИСАН, ИФАН ЛитССР, Вильнюс, 1979.
 [8] К. О. Болтарь, Р. А. Сурис, В. А. Федирко. Письма ЖТФ, 7, 14, 1981.
 [9] В. М. Агранович. Усп. физ. наук, 115, 199, 1975.
 [10] А. С. Свахин, В. А. Сычуглов, Г. П. Шипуло. Квант. электр., 6, 1095, 1979.
 [11] Н. С. Чумаевский. Колебательные спектры элементоорганических соединений элементов IVB и VB групп, 83, 117. «Наука», М., 1971.

Поступило в Редакцию 29 октября 1984 г.

УДК 621.373 : 535

АМПЛИТУДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗЛУЧЕНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОГО ДВУХИЗОТОПНОГО КОЛЬЦЕВОГО ГАЗОВОГО ЛАЗЕРА

И. В. Шпак, И. М. Кузнецов и В. И. Кузьменко

К настоящему времени проведены достаточно подробные исследования четырехволнового синхронизированного режима генерации (ЧСРГ) для стационарных кольцевых резонаторов [1-4]. Однако для нестационарных кольцевых генераторов этот режим не изучался.

В данной работе рассмотрено поведение интенсивностей встречных волн кольцевого лазера (КЛ) с нестационарным резонатором в зависимости от скорости входа в зону четырехволнового режима при вариациях основных параметров КЛ.

Исследования выполнены на He-Ne КЛ (He³ : Ne²⁰ : Ne²² = 15 : 1 : 1) с $\lambda = 0.6328$ мкм, образованного четырьмя зеркалами с межмодовым интервалом $c/L = 360$ МГц. Разнос частот встречных волн (120 кГц) осуществлялся фарадеевским невзаимным элементом. Нестационарность резонатора обеспечивалась подачей на пьезокерамику, соединенную с одним из зеркал, управляющего напряжения. Превышение инверсной заселенности над пороговым значением, определяемое током разряда, выбиралось таким образом, что при центральной настройке реализовывался одномодовый (двухволновой) режим генерации, в двухмодовый (четырёхволновый) режим — осуществлялся в некоторой области расстроек у симметричного положения мод относительно центра линии люминесценции.

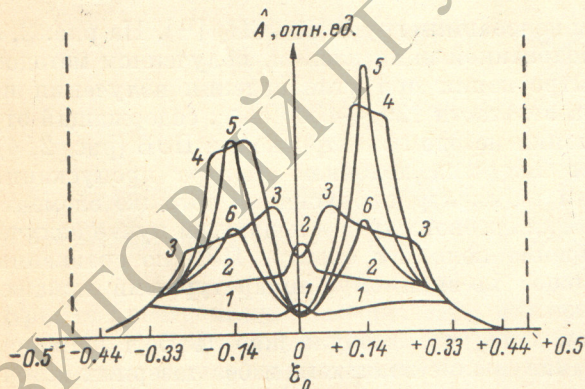


Рис. 1.

Экспериментально было установлено, что при определенном соотношении между амплитудой девиации частот КЛ, превышением инверсной заселенности над порогом и начальным положением мод, разность интенсивностей встречных волн \hat{A} отлична от нуля, тогда как при квазистационарном изменении периметра резонатора $\hat{A} = 0$. Зависимость разности интенсивностей встречных волн от амплитуды девиации частоты носит пороговый характер. Причем необходимым условием для достижения порога является двукратное превышение диапазона девиации частот КР над шириной зоны двухмодовой генерации.

На рис. 1 представлена зависимость разности интенсивностей от расстройки частот мод ω_1 и ω_2 относительно частоты перехода ω_0 : $\xi = \left(\frac{\omega_1 + \omega_2}{2} - \omega_0 \right) \frac{L}{c}$ при фиксированных частотах девиации (1 — 0.2, 2 — 0.5, 3 — 1.0, 4 — 2.0, 5 — 3.0, 6 — 4.0 кГц) и амплитуде девиации 0.42 c/L. Из этой зависимости видно, что величина \hat{A} симметрична относительно центра линии люминесценции $\xi=0$. Однако наблюдается уменьшение амплитуды разности примерно на 20% при расстройках, соответствующих уменьшению частот мод по сравнению с увеличением их значений.

Влияние частоты девиации Ω на рассматриваемый эффект носит экстремальный характер (рис. 2, где $\xi=0$ и амплитуды девиаций соответственно равны 1 — 0.41, 2 — 0.5, 3 — 0.54, 4 — 0.6, 5 — 0.71, 6 — 0.78, 7 — 0.83 c/L). Рост амплитуды девиации приводит к смещению частоты экстремума в высокочастотную область девиаций.

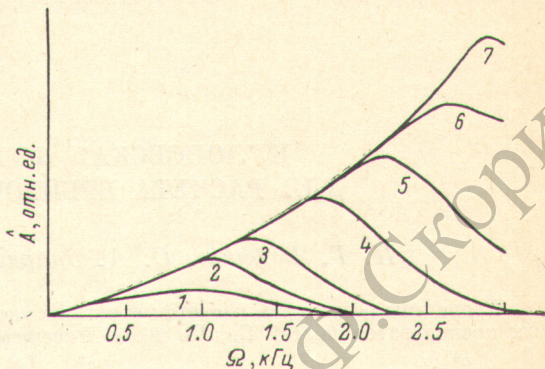


Рис. 2.

Необходимо отметить, что появление отличной от нуля разности интенсивностей \hat{A} сопровождается изменением амплитуды сигнала биений встречных волн.

Появление разности интенсивностей и изменение сигнала биений встречных волн при смене модового состава КР не удается объяснить при помощи результатов [1-4], так как исходные условия данного эксперимента выходят за рамки моделей этих работ. Однако зависимость наблюдаемого эффекта от параметров КР и активной среды дает основание интерпретировать его как динамическую рассинхронизацию ЧСРГ в области перехода от четырехволнового режима к двухволновому.

Выражаем признательность Э. Е. Фрадкину и его сотрудникам за полезные обсуждения полученных результатов.

Литература

- [1] С. Г. Зейгер. ЖТФ, 38, 68, 1968.
- [2] В. А. Веткин, А. М. Хромых. Опт. и спектр., 29, 765, 1970.
- [3] В. А. Соколов, Э. Е. Фрадкин. ЖТФ, 43, 2367, 1973.
- [4] В. А. Соколов, П. П. Филатов. Квант. электрон., 4, 829, 1977.

Поступило в Редакцию 9 ноября 1981 г.