

МОЩНЫЙ РУБИНОВЫЙ ОКГ С ОДНИМ ТИПОМ КОЛЕБАНИЙ

Н.Е.Корнеев, В.И.Павлов

Ранее уже сообщалось [2] о создании рубинового ОКГ, который генерировал одну продольную и одну поперечную моду. В этих работах была получена максимальная мощность 2,7 Вт. Для получения большей мощности нами был применен многоэлементный ОКГ. Многоэлементный ОКГ состоит из нескольких активных стержней с плоскопараллельными торцевыми поверхностями. Стержни располагаются последовательно

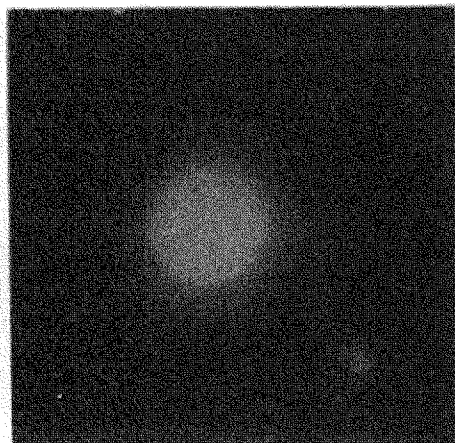


Рис.1. Спектрограмма излучения двухэлементного рубинового ОКГ

друг за другом в шаровом резонаторе, а между их торцами имеются промежутки, заполненные нелинейными фильтрами на основе раствора фталоцианина ванадия в нитробензоле. Такой генератор представляет интерес во многих отношениях. Так, например, пороговая величина накачки для него меньше, чем для сплошного стержня с той же длиной активного материала и такими же коэффициентами отражения зеркал. Сегментация активного стержня позволяет установить в свободных промежутках насыщающие фильтры, которые устраняют связь между элементами [2 – 4]. Это позволяет избежать некоторых нежелательных эффектов, таких, например, как предгенерация и усиление спонтанного излучения [2 – 5], которые появляются в длинных стержнях. Наличие большого числа отражающих поверхностей и просветляющихся фильтров позволило получить одну аксиальную моду при превышении накачки над пороговой до 50%. Кристаллы рубина длиной 120 мм и диаметром

первый 7 мм, а второй 8 мм с концентрацией хрома 0,05%, располагались в отдельных двухэллиптических осветителях (краткое описание осветителя приводилось в работе [1]) с двумя лампами типа ИФП-2000. Оба зеркала имели радиус кривизны 2000 мм. Коэффициент отражения их был равен 99,7 и 8% (по мощности), расстояние между зеркалами было 1200 мм. Зеркала образовывали выпуклый резонатор.

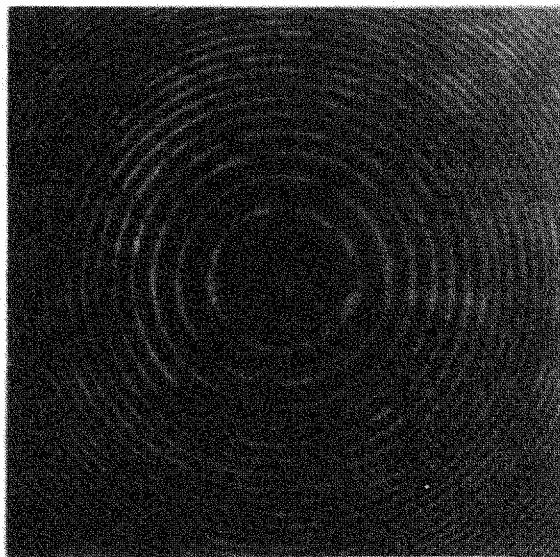


Рис.2. Распределения напряженности поля в дальней зоне

Модуляция добротности резонатора осуществлялась с помощью насыщающегося нелинейного фильтра на основе раствора фталоцианина ванадия в нитробензоле с начальным пропусканием 30% на $\lambda = 6943 \text{ \AA}$. Фильтр располагался между "глухим" зеркалом и торцом рубина. Подобный же фильтр с начальным коэффициентом пропускания 50% был расположен в свободном промежутке между двумя кристаллами. Кроме вышеуказанного назначения, он также служил обострителем переднего фронта усиливаемого импульса [6]. Батарея была собрана из конденсаторов типа К-41-И7 и имела емкость 1000 мкф. Максимальное зарядное напряжение батареи составляло 4,5 кВ. Батарея разряжалась через индуктивность 75 мкГн на четыре последовательно соединенные лампы типа ИФП-2000. Общий порог генерации двух кристаллов составлял 3000 дж (по электрической энергии). При превышении накачки до 50% над пороговой наблюдались только те частоты, которые разделены интервалом $\Delta\nu = c/2l$. Это — интервал между модами резонатора, имею-

щего длину, равную длине от зеркала до отражающей (4%) поверхности развязывающего фильтра. При достаточно больших энергиях накачки возбуждаются и другие неэквидистантные частоты. В нашем случае $\Delta\nu$ составляла $0,01 \text{ см}$. Спектр излучения ОКГ исследовался с помощью эталонов Фабри-Перо с областью дисперсии $0,005 \text{ см}^{-1}$. Спектрограмма,

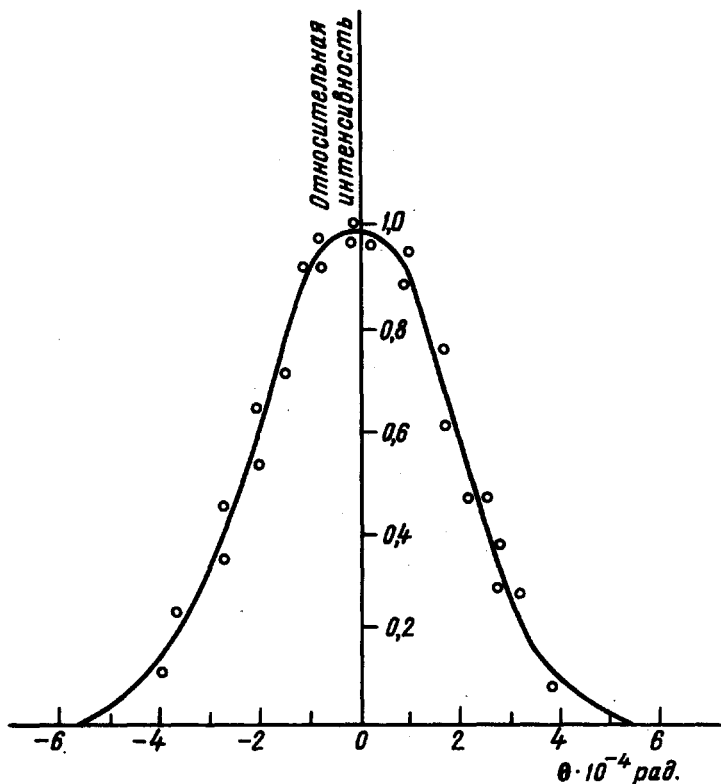


Рис.3. Диаграмма направленности излучения

показанная на рис.1, регистрировалась на фотопленку с помощью объектива "Таир-3". При генерации излучения одной продольной и одной поперечной моды на экране осциллографа наблюдался гладкий моноимпульс длительностью 10 нсек . Форма выходного импульса регистрировалась на экране осциллографа С-1-14 с помощью коаксиального фотозлемента с разрешающей способностью $0,3 \text{ нсек}$. Распределение поля в дальней зоне представлено на рис. 2. На рис. 3 приведена диаграмма направленности излучения ОКГ, ее ширина составляла $5,8 \cdot 10^{-4} \text{ рад}$, что по порядку величины совпадает с дифракционной расходимостью. Пространственная когерентность изучалась методом, описанным в работе [1]. Энергия измерялась калориметрическим методом и наибольшее ее значение со-

ставляло 0,4 Дж при длительности импульса 10 нсек, что соответствует пиковой мощности 40 Мвт.

Авторы глубоко благодарят профессора В.А.Фабриканта за интерес к работе и ценные советы.

Институт высоких температур
Академии наук СССР

Поступило в редакцию
16 июля 1968 г.

Литература

- [1] Н.Е.Корнеев, А.В.Фоломеев. ЖПС, 3, 503, 1968.
- [2] J. I. Masters. Nature, 202, 1090, 1964.
- [3] F. Barocchi, M. Maneini. Phys. Lett., 23, 230, 1966.
- [4] F. Barocchi, M. Maneini, P. Pranesi, Nuovo Cim 48, 159, 1967.
- [5] W. R. Sooy, R. S. Gongleten, B. R. Dobratz, W. King IEEE of QE, 3, 1103, 1963.
- [6] Н.Г.Басов, Р.В.Амбарцумян, В.С.Зуев, Н.Г.Крюков, В.С.Летохов. ЖЭТФ, 50, 23, 1966.