

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИНЧ-ЭФФЕКТА ДЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ ПОДКАЧКИ КВАНТОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

М.Р.Бедялов, В.М.Лихачев, Г.В.Михайлов  
М.С.Рабинович

В работах авторов [1,2] было показано, что самосжатый сильно-точный разряд (пинч) является мощным источником излучения в ультрафиолетовой и видимой областях (2000 - 6000 Å). Характеристики этого излучения (вид спектра, интенсивность и др.) определяются условиями разряда (рабочий газ, плотность тока, конструкция разрядной камеры и т.д.). В зависимости от условий эксперимента может быть получено как дискретное, так и сплошное излучение различной мощности.

В данной работе описываются опыты по использованию излучения прямого пинча для оптической подкачки квантовых генераторов на стекле с  $Nd^{3+}$  и кристалле рубина. Опыты проводились при токах до 300 кА, скорости нарастания  $\sim 3 \cdot 10^{11}$  а/сек и периоде разряда  $\sim 4$  мксек. Источником энергии служила специально изготовленная малоиндуктивная батарея конденсаторов емкостью 30 мкф и рабочим напряжением 9 кв. Коммутация тока осуществлялась кольцевым вакуумным разрядником с восемью поджигающими электродами. Паразитная индуктивность контура (собственная индуктивность батареи конденсаторов, разрядника, подводных проводов) была снижена до 6 см.

Световая отдача в области 2000-6000 Å в условиях данного эксперимента (плотность тока 20 ка/см<sup>2</sup>) составляла  $\sim 12\%$ . При электрической энергии батареи 1,2 кдж энергия светового излучения составляла  $\sim 150$  дж, из них 50-70 дж в области 4000-6000 Å, 80-100 дж в области 2000-4000 Å. Излучаемый спектр - сплошной, по характеру близок к спектру излучения черного тела с температурой 35000°К. На рис. 1 приведено распределение спектральной яркости в центральной части разряда на  $K_2$  при давлении 1 мм рт.ст.

В опытах с кристаллом из неодимового стекла разрядная камера была выполнена из кварца. Диаметр камеры составлял  $\sim 30$  мм, длина 100 мм. Кристалл неодимового стекла имел размеры:  $\varnothing = 7,6$  мм,  $l = 53$  мм. Торцы кристалла посеребрены (коэффициент отражения 0,92 и  $i$ ). Для регистрации стимулированного излучения ( $\lambda = 1,06$  мкм)

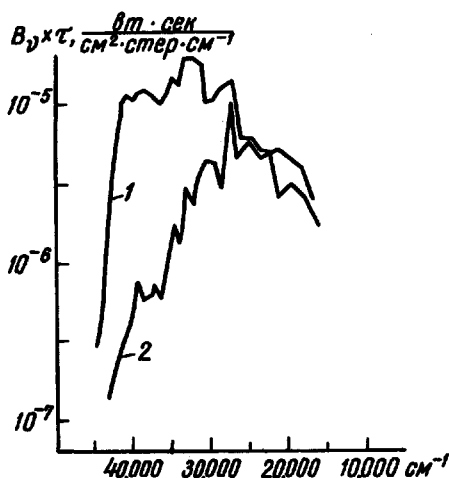


рис. 1. Распределение спектральной яркости: 1 - спектр с торца камеры, 2 - спектр сбоку

использовался фотоумножитель ФЭУ-22 с соответствующими светофильтрами. На рис. 2,а (см.вклейку) приведены осциллограмма генерации кристалла при использовании только пинчевой подкачки. Световая вспышка оптической подкачки кристалла регистрировалась фотоумножителем ФЭУ-14Б (спектральная область чувствительности до  $7000 \text{ \AA}$ ). Генерация наступает спустя  $\sim 15$  мксек после начала разряда. Длительность генерации составляет  $\sim 8$  мксек. На рис. 2,г приведены осциллограммы стимулированного излучения того же кристалла при использовании стандартного эллиптического отражателя и лампы ИЖК-800. Световая энергия оптической подкачки в обоих случаях одинакова.

Для того, чтобы получить генерацию на имеющихся кристаллах рубина при данной мощности пинча, была использована комбинированная система подкачки. В опытах был применен двухлепестковый эллиптический осветитель. Кристалл рубина помещался в общем фокусе. В двух других располагались соответственно разрядная камера для пин-

ча и ксеноновая лампа, создающая дополнительный световой фон. На рис. 2, в приведена осциллограмма стимулированного излучения при использовании этой системы подкачки. При этих условиях эксперимента частота пульсаций стимулированного излучения увеличивается в  $\sim 10$  раз, а пиковая амплитуда импульсов - в  $2 + 2,5$  раза.

Физический институт  
им. П.Н.Лебедева  
Академии наук СССР

Поступило в редакцию  
2 июня 1965 г.

#### Литература

- [1] М.Р.Бедялов, В.М.Ляхачев, Г.В.Михайлов, М.С.Рабинович.  
Труды ФИАН, 1965.
- [2] R.A.Broudewie, J.S.Hitt, J.M.Feldmon. J.Appl. Phys., 34,  
3415, 1963.