

## ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ СВЕРХКОРОТКИХ ИМПУЛЬСОВ ПЕРЕСТРАИВАЕМОГО ПО ЧАСТОТЕ ИЗЛУЧЕНИЯ

К. П. Бурнейка, М. В. Игнатвичус, В. И. Кабелка,  
А. С. Пискарькас, А. Ю. Стабинис

1. Сообщаются результаты эксперимента по созданию параметрического генератора сверхкоротких импульсов света плавно перестраиваемой частоты в диапазоне  $0,78 - 1,2 \text{ мк}$  с плотностью мощности излучения не меньше  $100 \text{ Мвт/см}^2$ . В качестве накачки применялось излучение второй гармоники неодимового лазера с синхронизованными модами. За счет самофокусировки накачки в кристалле KDP достигнута эффективность параметрического преобразования по энергии  $\sim 1\%$  на одном проходе кристалла KDP.

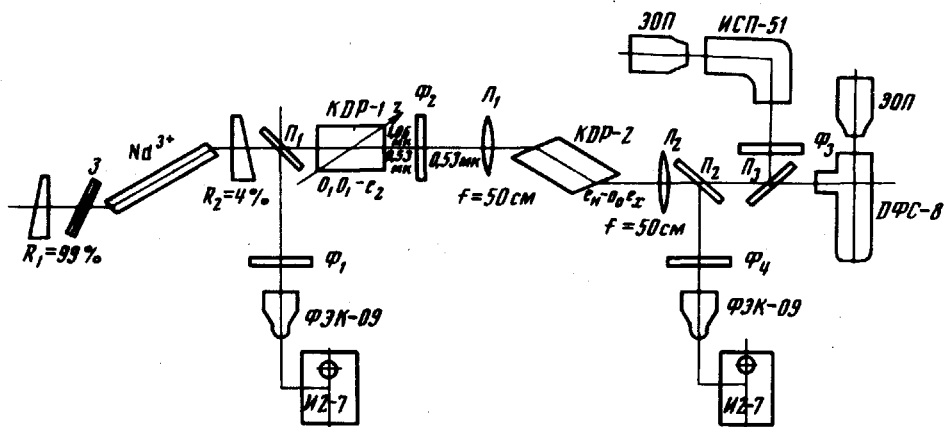


Рис. 1. Блок схема экспериментальной установки:  $R_1, R_2$  – зеркала резонатора генератора,  $\lambda$  – пластинчатый дюротронный затвор,  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$  – стеклянные пластинки,  $\Phi_1, \Phi_3, \Phi_4$  – фильтр КС-13,  $\Phi_2$  – СЗС-21,  $L_1, L_2$  – линзы, ЭОП – электроно-оптический преобразователь

Известные в настоящее время параметрические генераторы света (ПГС) излучают в основном импульсами наносекундной длительности или работают в непрерывном режиме [1]. В работе [2] были пред-

ложены методы генерации пикосекундных импульсов перестраиваемого излучения методом синхронизации мод резонатора ПГС или применением накачки с предварительно сформированной последовательностью сверхкоротких импульсов. Второй метод экспериментально реализован в данной работе.

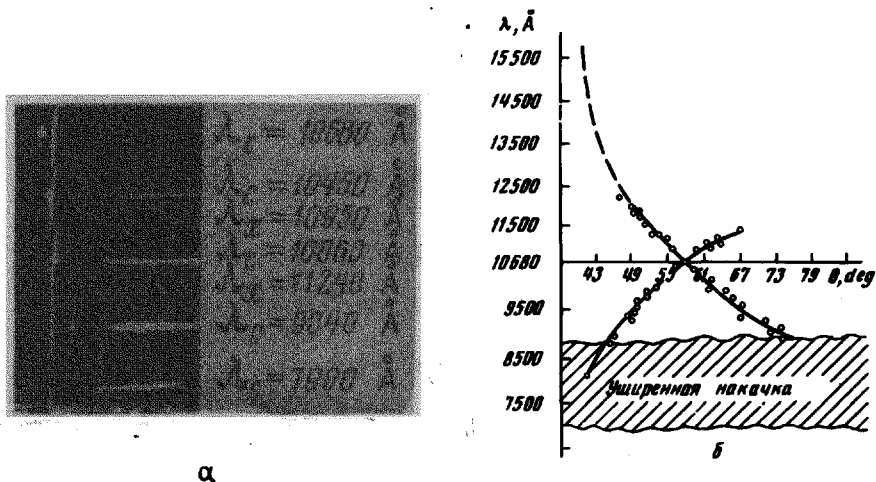


Рис. 2. *a* – Спектрограммы ПСЛ и добавочного свечения при разных углах поворота кристалла KDP, *б* – перестроенная кривая ПСЛ в кристалле KDP

2. Экспериментальная установка представлена на рис. 1. ОКГ на стекле с неодимом излучал цуг 20 – 25 сверхкоротких импульсов длительностью 5 – 6 псек. Синхронизация мод резонатора ОКГ производилась фототропным пластинчатым затвором, который позволяет получить гораздо большую стабильность и повторяемость параметров излучения по сравнению с жидкими затворами. Вторая гармоника излучения возбуждалась в кристалле KDP-1 длиной 4 см, вырезанном под взаимодействие  $\sigma_1\sigma_1 - e_2$ . После отсекающего фильтрами основного излучения вторая гармоника линзой ( $f = 500$  мм) фокусировалась в кристалл KDP-2 длиной 6 см, вырезанный под углом Брюстера для устранения возможной обратной связи. В кристалле KDP-2 осуществлялось взаимодействие  $e_H - \sigma_e e_x$ . Характеристики возбуждаемой в кристалле параметрической сверхлюминесценции (ПСЛ) измерялись широкополосной системой фоторегистрации и спектрографами ДФС-8 и ИСП-51 с электрооптическими преобразователями.

3. При превышении пороговой плотности мощности накачки на входе линзы  $500 \text{ Мвт/см}^2$  инфракрасными приемниками регистрировалось возникновение интенсивного излучения ПСЛ, энергия которой при 10%-ном превышении порога достигала  $10^{-3}$  Дж. Спектры ПСЛ, снятые на спектрографе ИСП-51 при различных отстройках от вырожденного режима представлены на рис. 2. Резкие спектральные линии на всех кадрах соответствуют реперным линиям излучения лампы ПРК-4. Точки, изменяющие свое положение относительно реперных линий, яв-

ляются сигнальной и холостой волнами ПСЛ. Идентификация широкой спектральной полосы, расположенной в правой стороне спектрограмм показало, что она соответствует излучению накачки, частотно уширенному за счет процесса ФМ — ЧМ, возникающему при электронной самофокусировке в кристалле KDP. Полоса частотно уширенной накачки простирается от 0,87 до 0,35 мк. О наличии самофокусировки свидетельствует четко выраженный порог появления уширения спектра накачки, а также резкое возрастание при этом интенсивности ПСЛ. Анализ спектрограмм ПСЛ показывает, что сигнальная волна по мере перестройки в коротковолновую область в интервале 0,87 — 0,78 мк усиливается по интенсивности, хотя при этом холостая волна попадает в область полного поглощения кристалла KDP. На рис. 2, б представлены перестроечные кривые ПСЛ, которые показывают, что в данном эксперименте перестройка ПСЛ осуществляется до 0,78 мк в видимую область, а холостая волна при этом достигает 1,65 мк. Известно, что кристалл KDP начинает сильно поглощать около 1,2 мк, что ранее ограничивало область перестройки ПСЛ пределами 0,95 — 1,2 мк. Столь сильный эффект расширения области перестройки, описанный выше, по видимому, можно объяснить наличием самофокусировки, которая, во-первых, резко повышает интенсивность накачки, во-вторых, приводит к появлению частотно уширенной полосы накачки, длинноволновый край которой играет роль интенсивного затравочного сигнала ПСЛ. Качественные оценки, проведенные по результатам измерения энергии ПСЛ вблизи вырожденного режима, показывают, что полное усиление в канале самофокусировки составляет  $10^{17}$ , а интенсивность накачки достигает  $10^{12}$  вт/см<sup>2</sup> в предпробойном состоянии кристалла. Последняя цифра согласуется с измерениями порога радиационного пробоя кристалла KDP в поле сверхкоротких импульсов, проведенными в работе [3].

В заключение авторы считают своим приятным долгом выразить искреннюю благодарность С.А.Ахманову за ценные обсуждения и постоянное внимание к работе.

Вильнюсский  
государственный университет

Поступила в редакцию  
26 июля 1972 г.

### Литература

- [ 1 ] S. E. Harris. Proc. IEEE, 57, 2096, 1969.
- [ 2 ] А.С.Пискаркас. Нелинейные процессы в оптике (Труды Юбилейной Вавиловской конференции), Н., изд. Наука, 1970.
- [ 3 ] Р.Ю.Орлов, И.Б.Скидан, Л.С.Телегин. ЖЭТФ, 61, 784, 1971.