

В настоящее время широко известны генераторы стимулированные  
 ного излучения с инициальным включением ускорителей, работающие на  
 основе рубина, а также стекла и борфосфата кальция, активирован-  
 ных ионами  $\text{Nd}^{3+}$ . О получении моноимпульсной генерации в  
 инфракрасной области с длиной волны 2,36 мк на основе  $\text{CaF}_2:2\text{Y}^{2+}$   
 сообщалось недавно в [1]. В настоящее время сообщается о полу-  
 чении моноимпульсной генерации на кристаллах  $\text{CaF}_2:U^{3+}$  с

В.А.Бряжков, А.В.Дукин, А.А.Мед, Л.С.Прилепин

МОНОИМПУЛЬСНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ НА КРИСТАЛЛАХ  $\text{CaF}_2:U^{3+}$

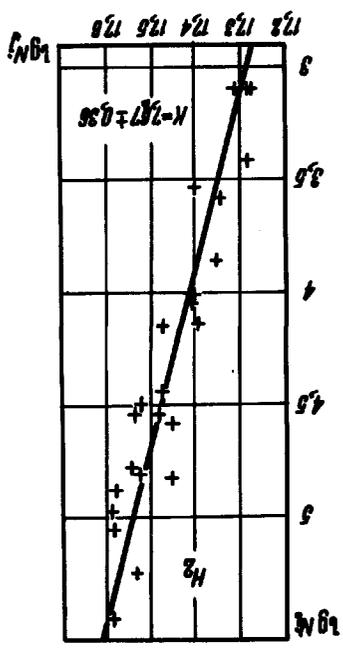
молекулы с последующей диссоциацией молекулярного иона. Для выясне-  
 дущей конизации образованных нейтральных атомов или при конизации  
 атомарные ионы могут образоваться при диссоциации молекулы с после-

дующих надобных конов находится в отношении  $10^8 \approx N(H^+) / N(H^+) \approx 100$ .  
 и атомарные ионы  $H^+$ . При напряженности поля  $E \approx 1,2 \cdot 10^7$  в/см,  
 в сильном поле образуются как молекулярные ионы  $H_2^+$ , так

атомарные ионы. Расчет по [3] совпадает с экспериментом Гораздо лучше.  
 $E = 1,1 \cdot 10^7$  в/см. Отметим, что в случае нестационарной конизации  
 эта величина существенно превосходит экспериментальное значение  
 осуществляться в электрическом поле напряженности  $E = 8,5 \cdot 10^7$  в/см.  
 лямбда вероятности  $W = 10^6 \cdot 3 \text{ сек}^{-1}$  восстановления процесса может  
 нейтральных молекуле водорода, показывает, что экспериментально найде-  
 Расчет по теории многофотонной конизации атомов [3], приме-

рочней в сильном электрическом поле.  
 ние резонансных переходов в спектре водорода и уширение верхних  
 то, как и в случае конизации атомарных ионов, может быть осуществле-  
 ность поглощения меньшего числа квантов, чем делять. Причиной это-  
 Вероятность конизации молекулы водорода определяется веро-

Рис. 2



длинами волн генерации 2,22 и 2,51 мк. Схема экспериментальной установки показана на рис. 1. Кристалл охлаждается до температуры 80-90°K потоком газообразного азота, испаряемого из жидкой фазы. Для предотвращения искажения резонатора за счет конденсации водяных паров и конвекционных потоков пространство между кристал-

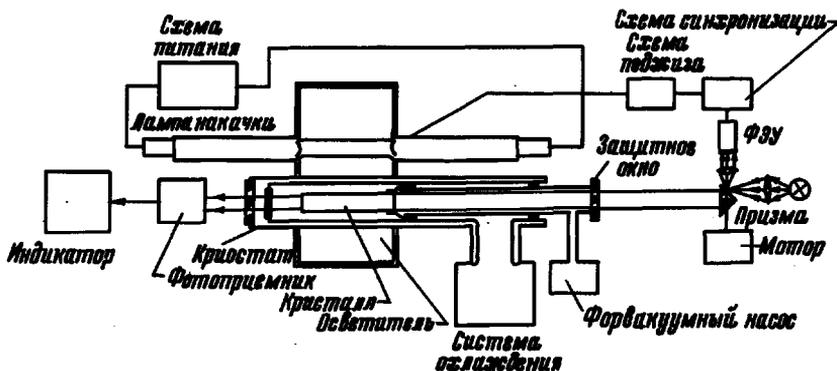


Рис. 1

лом и защитным окном вакуумируется. Защитное окно представляет собой плоскопараллельную пластинку из кварцевого стекла, обработанную с высокой точностью. На один из торцов кристалла было нанесено полупрозрачное покрытие с коэффициентом отражения  $R = 0,95 \pm 0,6$ . Включение резонатора осуществляется вращающейся призмой полного внутреннего отражения. Синхронизация момента поджига лампы накачки осуществляется с помощью фотоэлектрического устройства, связанного с вращающейся призмой. Скорость вращения призмы составляла  $1-2 \cdot 10^4$  об/мин. Использовались кристаллы диаметром 3-5 мм и длиной 20-40 мм. Приемником излучения служило фотосопротивление  $Ge : Au$ , общее временное разрешение измерительной аппаратуры составляло  $2 \cdot 10^{-7}$  сек. Для измерения энергии генерации использовался болометр.

В работе [2] было показано, что в кристаллах  $CaF_2 : U^{3+}$  возможна генерация как по четырехуровневой ( $\lambda_4 = 2,51$  мк), так и по трехуровневой схеме ( $\lambda_3 = 2,22$  мк). При этом переход от четырехуровневой генерации к трехуровневой возможен при величине

превышения над пороговой энергией накачки, необходимой для возбуждения генерации по четырехуровневой схеме при зеркалах с коэффициентами отражения  $R_1, R_2 = 1$ :

$$n \geq \left( 2 - \frac{\Delta\lambda_3 \lambda_4^4 \eta_4}{\Delta\lambda_4 \lambda_3^4 \eta_3} \right)^{-1} N_0/k_0, \quad (1)$$

где  $N_0$  - концентрация активатора;  $k_0$  - пороговая инверсия для четырехуровневой генерации при  $R_1, R_2 = 1$ ;  $\Delta\lambda_3$  и  $\Delta\lambda_4$  - ширина линии,  $\lambda_3$  и  $\lambda_4$  - длина волны,  $\eta_3$  и  $\eta_4$  - квантовый выход люминесценции для трех- и четырехуровневой схем соответственно.

В случае моноимпульсной генерации возможно достижение значительной инверсии; поэтому, а также при учете особенностей включения добротности вращающейся призмы, можно было ожидать, что генерация в этом режиме будет происходить по трехуровневой схеме. Осциллограмма моноимпульса генерации с  $\lambda_3 = 2,22$  мк показана на рис. 2, а. Длительность импульсов генерации, измеренная по осцил-

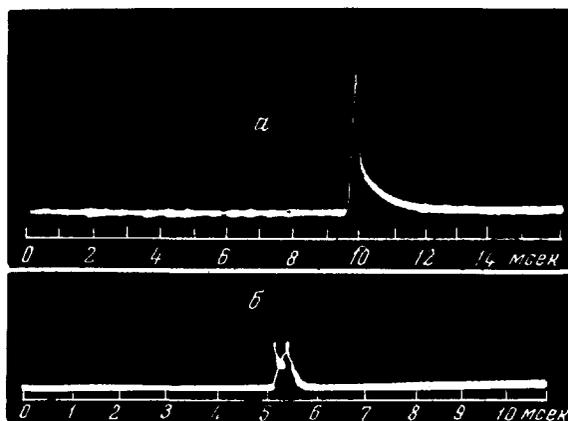


Рис. 2

лограммам, определяется инерционностью аппаратуры и составляет  $2 \cdot 10^{-7}$  сек. Энергия излучения генерации составляла  $0,1 \cdot 10^{-3}$  дж. Предполагая, по аналогии с рубиновым оптическим квантовым генератором с теми же параметрами резонатора (потери на проход - 0,5, длина резонатора - 300 мм) и таким же превышением порога ( $\sim 4$ -кратным), что истинная длительность импульса составляет не более

$5 \cdot 10^{-8}$  сек, получим, что мощность в импульсе составляла  $\sim 4 \cdot 10^3$  вт. При использовании ряда кристаллов была получена моноимпульсная генерация по четырехуровневой схеме ( $\lambda_{\nu} = 2,51$  мк), что, по-видимому, объясняется высокой концентрацией активатора в этих кристаллах (см. выражение (1)). Форма импульса при этом получалась такой же, как и на рис. 2,а.

Полученная в этом случае максимальная энергия генерации в моноимпульсе составляла  $10^{-3}$  дж, что дает при сохранении прежних предположений о длительности импульса генерации величину мощности  $\geq 5 \cdot 10^4$  вт. При меньших скоростях вращения призмы вместо одного наблюдалось несколько импульсов генерации. Одна из таких осциллограмм показана на рис. 2,б.

Поступило в редакцию

31 августа 1965 г.

#### Литература

- [1] Б.А.Ермаков, А.В.Лукин, А.А.Мак. Оптика и спектроскопия, 18, 353, 1965.
- [2] Д.А.Ананьев, В.Ф.Егорова, А.А.Мак, Д.С.Прилежаев, Б.М.Седов, КЭТФ, 44, 1884, 1963.

### О ВЛИЯНИИ РАСЩЕПЛЕНИЯ МАСС ВНУТРИ БАРИОННОГО ОКТЕТА

#### НА ВВ-РАССЕЯНИЕ

В.И.Захаров, И.В.Тютин

I. Следствия из унитарной симметрии для барион-барионного рассеяния при низких энергиях рассматривались в нескольких работах [1]. Одним из важных полученных результатов является предска-