

В заключение выражаем благодарность И.Л.Фабелинскому за внимание к этой работе и обсуждения и В.С.Старунову за обсуждение эксперимента.

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

Поступила в редакцию  
30 июля 1970 г.

### Литература

- [1] И.М.Арефьев, Н.В.Шилин. Письма в ЖЭТФ, 10, 138, 1969.
- [2] И.М.Арефьев. Письма в ЖЭТФ, 7, 361, 1968.
- [3] Б.С.Губерман, В.В.Морозов. Оптика и спектроскопия, 22, 673, 1967.
- [4] В.С.Старунов, И.Л.Фабелинский. УФН, 98, 441, 1969.

*Письма в ЖЭТФ, том 12, стр. 354 – 356*

*5 октября 1970 г.*

## ПАССИВНАЯ МОДУЛЯЦИЯ ДОБРОТНОСТИ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТЫ РУБИНОВОГО ЛАЗЕРА С ПОМОЩЬЮ ПАРОВ МОЛЕКУЛЯРНОГО РУБИДИЯ

*А.М.Бонч-Бруевич, Н.Н.Костин, В.А.Ходовой  
В.В.Хромов*

Нами наблюдалась генерация гигантского импульса рубинового лазера со стабильной частотой излучения при помещении в резонатор кюветы с парами молекулярного рубидия.

Об использовании молекулярных паров калия для пассивной модуляции добротности лазеров сообщалось в [1]. Наличие вращательной структуры в спектрах поглощения двухатомных молекул давало основание надеяться, что генерация будет протекать на частоте минимального поглощения, благодаря чему генерируемый гигантский импульс будет обладать высокой монохроматичностью и атомной стабильностью.

Трудности использования паров  $K_2$  для проверки этого состояли в необходимости работы при относительно высоких температурах (400 – 450°С) для получения достаточно больших концентраций  $K_2$ , когда калий весьма быстро входит в размягченное стекло кюветы. Последнее не позволило получить стабильный режим генерации и определить стабильность частоты генерируемого излучения. Предварительными экспериментами было установлено, что пары  $Rb_2$  обладают большим, чем  $K_2$ , сечением поглощения на  $\lambda \sim 694$  нм и заметно просветляются под действием излучения рубинового лазера при его интенсивности  $\sim 10^3$  вт/см<sup>2</sup>. Поскольку заданная концентрация  $Rb_2$  достигается при значительно меньших температурах, чем  $K_2$ , для проверки высказанного выше предположения нами был выбран  $Rb_2$ .

Схема экспериментальной установки приведена на рис. 1. Рубиновый стержень 1 с торцами, срезанными под углом Брюстера, помещался в осветитель на двух прямых лампах ИФП-1500 с накачкой  $\sim 3$  кдж и охлаждался термостатированной проточной водой. В полусферический лазерный резонатор с зеркалами  $R_1$  и  $R_2$  (коэффициенты отражения 99 и 40% соответственно) помеща-

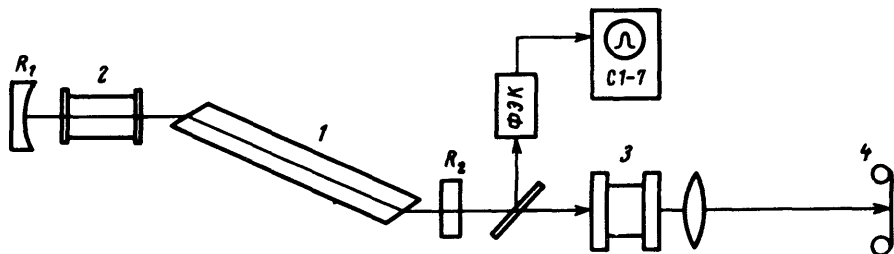


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: 1 – рубиновый элемент, 2 – кювета с насыщенными парами  $Rb_2$ , 3 – интерферометр Фабри – Перо, 4 – фотоаппарат

лась кювета 2 длиной 70 мм с насыщенными парами рубидия при температуре  $375 - 400^\circ C$ . В этих условиях наблюдалась генерация гигантского импульса колоколообразной формы длительностью  $\sim 50$  нсек по полуширине, энергией 0,1 дж. При дальнейшем увеличении накачки за порогом просветления рубидиевого затвора вслед за гигантским импульсом появлялось несколько (от одного до 60) импульсов, значительно меньших по амплитуде, число и расстояние между которыми изменялось при изменении накачки.

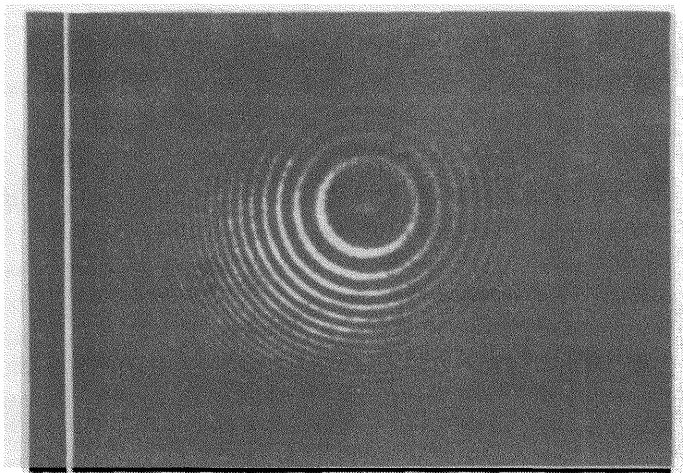


Рис. 2

На рис. 2 приведена интерферограмма излучения рубинового лазера в описанном режиме, накопленная за пять вспышек ламп накачки. Она получена на интерферометре с базой 20 см (расстояние между порядками  $0,025$  см $^{-1}$ , аппаратная ширина 150 Мгц). Измеренная ширина спектра излучения лазера в моноимпульсном режиме и стабильность частоты излучения от вспышки к вспышке не превышала аппаратной ширины измерительной схемы ( $\sim 150$  Мгц). С целью проверки стабильности описанного режима генерации при температурном смещении частоты

ты линии люминесценции рубина [2], а также проверки возможности перестройки частоты излучения лазера последняя была измерена при различных температурах воды, охлаждающей рубиновый стержень. Было найдено, что частота излучения лазера сохраняется при изменении температуры воды на  $3^\circ$ , при дальнейшем изменении этой температуры частота изменялась скачком на несколько десятых  $\text{см}^{-1}$ . Следует отметить, что в условиях существенного превышения накачки над порогом просветления рубидиевого фильтра при многоимпульсном режиме генерации в спектре излучения лазера кроме стабилизированной частоты гигантского импульса наблюдались дополнительные частоты.

Полученные результаты показывают, что молекулярные системы с неоднородно уширенными полосами поглощения могут быть с успехом использованы для одновременной пассивной модуляции и стабилизации частоты излучения лазеров с относительно широким спектром полосы генерации.

Государственный  
оптический институт

Поступила в редакцию  
24 августа 1970 г.

#### Литература

- [1] А.М.Бонч-Бруевич, Н.Н.Костин, В.А.Ходовой. Доклад на 3 Всесоюзном симпозиуме по нелинейной оптике, октябрь 1967 г, Ереван.
- [2] I.D.Abella, H.Z.Cummins. J.Appl. Phys., 32, 6, 1961.
-