

Б. Л. ЛИВШИЦ, А. Т. ТУРСУНОВ
**ОБ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЯХ ИНТЕНСИВНОСТИ
ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРОВ «БЕГУЩЕЙ СРЕДЫ»**

(Представлено академиком И. В. Обреимовым 10 VI 1969)

В лазерах «бегущей среды» активные центры движутся относительно пространственно неоднородного электромагнитного поля моды. Благодаря этому устраняется влияние неоднородностей активной среды, флуктуирующих во времени, на коэффициенты усиления и потерь. Это нивелирует статистический, пиковый характер генерации твердотельных лазеров ⁽¹⁾ и способствует отчетливому проявлению динамических закономерностей, в частности модуляционных эффектов.

Анализ экспериментальных данных по временному ходу интенсивности излучения позволил выделить еще один модуляционный эффект

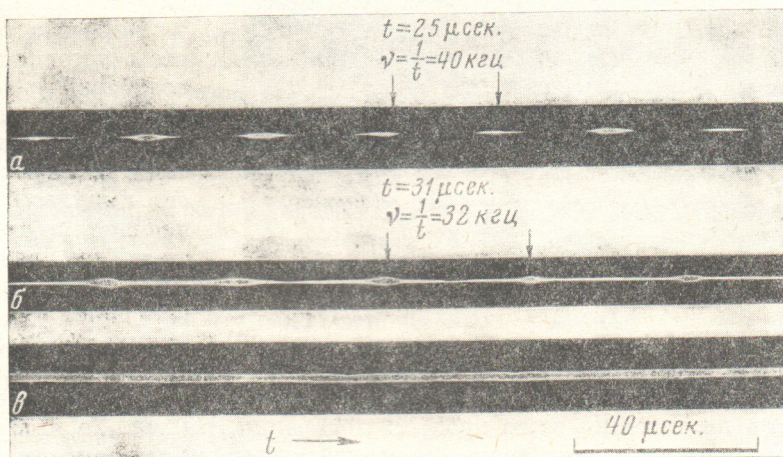


Рис. 1

в твердотельных лазерах «бегущей среды», связанный с упругими свойствами активной среды. Именно, было подмечено, что, наряду с высокочастотной кинематической модуляцией (мегагерцы) ⁽²⁾, часто имеет место относительно низкочастотная модуляция (десятки килогерц).

На рис. 1а, б приведены регистрограммы интенсивности излучения, снятые на сверхскоростном фоторегистраторе СФР-2М. Рис. 1а относится к лазеру «бегущей среды» на рубине, рис. 1б — к лазеру «бегущей среды» на неодимовом стекле. В случае рубина ультразвуковая частота модуляции интенсивности излучения лазера равна, как видно из рис. 1а, 40 кгц. Частота модуляции интенсивности на рис. 1б равна 32 кгц. Наблюдаемые частоты колебаний близки к соответствующим частотам продольных упругих колебаний активных сред. Очевидно, что если наблюдаемые ультразвуковые колебания интенсивности излучения лазеров «бегущей среды» связаны с продольными упругими колебаниями стержней, сопровождающимися изменением длины последних, то глубина их должна зависеть от характера крепления концов лазерных стержней внутри осветителей. Проведенный нами в соответствии с этим эксперимент, в котором было осуще-

ствлено тщательное крепление концов стержня, подтвердил, что ультразвуковая модуляция интенсивности излучения лазеров «бегущей среды» действительно вызывается продольными колебаниями твердотельной активной среды лазеров.

На рис. 1в приведена соответствующая регистрограмма для лазера на рубине, тщательно закрепленного с обоих концов. Видно, что ультразвуковая модуляция становится едва заметной.

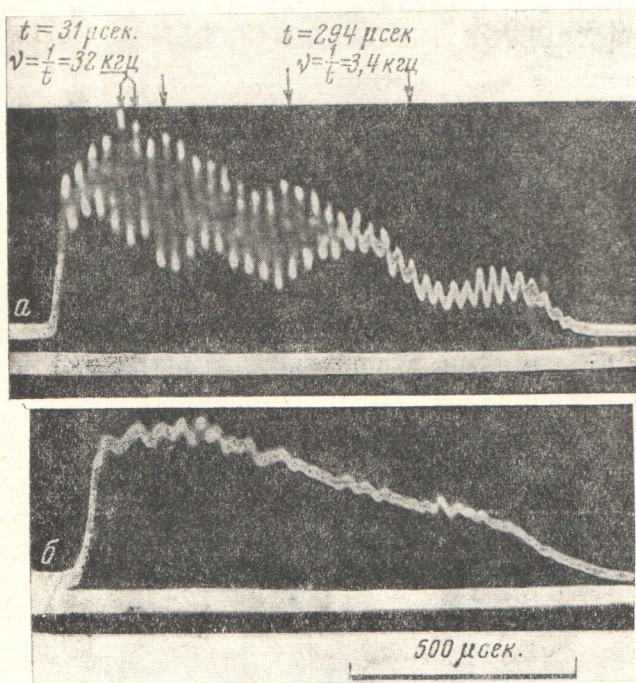


Рис. 2

следованию. Здесь мы хотим лишь продемонстрировать, как выглядят ультразвуковые колебания интенсивности излучения лазеров «бегущей среды» на протяжении всего процесса генерации. На рис. 2а изображена осциллограмма излучения лазера «бегущей среды» на неодимовом стекле. Будучи непрерывным во времени, оно промодулировано последовательно затухающих пиков колебаний с ультразвуковой частотой, что соответствует недостаточно хорошему креплению концов стержня. На осциллограмме видно, что наряду с приведенной выше (см. рис. 1б) частотой модуляции 32 кГц, наблюдается модуляция и с более низкой частотой 3,4 кГц, что, по-видимому, сопряжено с изгибными колебаниями стеклянного стержня. Улучшение крепления приводит к сглаживанию этих колебаний (рис. 2б). Частоты колебаний на приведенных рисунках не зависят от нагрузки.

Дальнейшему исследованию подвергается механизм, в результате которого упругие колебания стержней вызывают соответствующие колебания интенсивности излучения лазера.

Авторы выражают благодарность акад. И. В. Обреимову за внимание и интерес к настоящей работе, а также Ч. К. Мухтарову и В. Н. Цикунову за обсуждение ее результатов.

Институт общей и неорганической химии
им. Н. С. Курнакова
Москва

Поступило
6 III 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. Л. Лившиц, УФН, 98, 393 (1969). ² Б. Л. Лившиц, А. Т. Турсунов, Тр. Всесоюз. семинара по природе уширения спектральных линий активных сред ОКГ, Киев, 1968.