

ОБ ИЗЛУЧЕНИИ ГАЗОВОЙ СМЕСИ Hg – He³, ОБЛУЧАЕМОЙ ПОТОКОМ НЕЙТРОНОВ

*В.М.Андрякин, В.В.Васильков, С.С.Красильников,
Б.Л.Письменный, В.Е.Хвостиков*

Идея возбуждения газового лазера продуктами ядерных реакций уже высказывалась в литературе [1, 2]. К достоинствам такого способа накачки можно отнести, в частности, возможность возбуждения больших объемов при высоком давлении рабочего газа.

Авторами была предпринята попытка получения генерации на смеси Hg–He³, облучаемой нейтронами от импульсного источника (ИИИ) с потоком тепловых нейтронов $\sim 5 \cdot 10^{16}$ н. см⁻² сек⁻¹.

Большое сечение реакции He³ (n, p) + 0,8 мэв (~ 5000 барн для тепловых нейтронов) позволяет обеспечить высокий удельный энерговклад. Торможение продуктов реакции в газе приводит к образованию в основном, невозбужденных ионов. При перезарядке ионов He⁺ (1s) на атомах Hg селективно возбуждается верхний уровень перехода $7p - 7s$ иона Hg⁺ ($\lambda = 6150 \text{ \AA}$) [3, 4]. Анализ механизма релаксации показал, что оптимальной является смесь с малым парциальным давлением ртути (порядка нескольких процентов) и что мощность генера-

ции должна возрастать с увеличением полного давления газа (соответствующие расчеты будут опубликованы). Схема экспериментальной установки изображена на рис. 1.

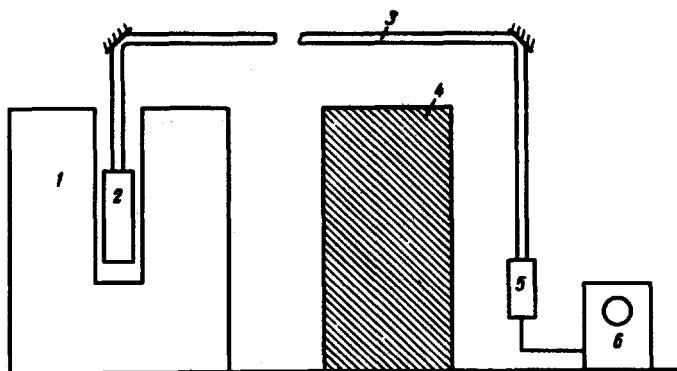


Рис. 1. Схема экспериментальной установки, 1 – ИИН, 2 – резонатор, 3 – световод, 4 – защита, 5 – приемник излучения, 6 – осциллограф

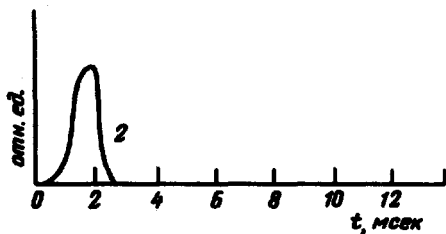
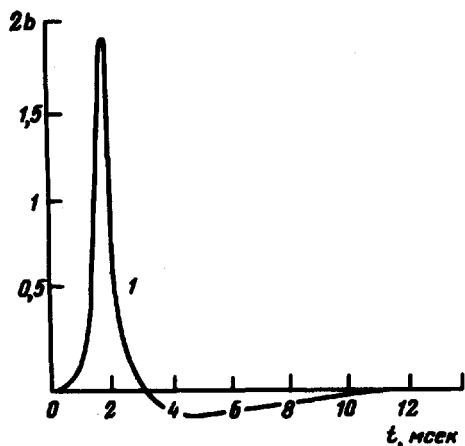


Рис. 2. 1 – сигнал с ФЭУ-36, 2 – сигнал нейтронного датчика

Лазер был выполнен в виде металлического цилиндра длиной 600 мм и диаметром 40 мм, подогреваемого до 150°C для создания необходимого давления насыщенных паров ртути. Он наполнялся смесью Hg – He³, полное давление которой составляло ~350 мм рт. ст. Резонатор образовывали зеркала: выходное – с диэлектрическим покрытием на стеклянной подложке ($R = ?$, $r = 99\%$ для $\lambda = 6328 \text{ \AA}$); глухое – плоское с золотым напылением на ситаловой под-

ложке. Приемником излучения являлся ФЭУ-36. Для уменьшения регистрируемого фона, приемник размещался вдали от ИИН за защитой; при этом наводка не превышала $0,05 \sigma$.

На рис. 2 приведена осциллограмма сигнала с ФЭУ при облучении рабочей смеси нейтронами. Амплитуда сигнала ($\sim 2 \sigma$) соответствует мощности излучения $\sim 10 \text{ мвт}$ (калибровка была проведена He-Ne лазером ОКГ-13), что значительно превышает мощность спонтанного излучения в видимом диапазоне, выходящего из резонатора в световод, оцененную в предположении, что вся энергия продуктов ядерной реакции преобразуется в излучение.

Авторы глубоко благодарны Е.В.Велихову, А.А.Веденову, А.М.Прохорову за постоянную поддержку работы, В.С.Алейникову, Н.Н.Пономареву-Степному, А.Т.Рахимову, В.М.Талызину за обсуждения и Б.В.Селезневу за помощь в проведении экспериментов.

Научно-исследовательский институт
ядерной физики
Московского государственного университета
им. М.В.Ломоносова

Поступила в редакцию
9 июня 1970 г.

Литература

- [1] В.М.Андрияхин, Е.П.Велихов, С.А.Голубев, С.С.Красильников, А.М.Прохоров, В.Д.Письменный, А.Т.Рахимов. Письма в ЖЭТФ, 8, 369, 1968.
- [2] А.А.Веденов, Е.П.Велихов, В.Д.Письменный. О возбуждении лазеров ионизирующим излучением. Доклад на национальной межведомственной конференции США по новым методам преобразования энергии. Вашингтон, сентябрь 1969 г.
- [3] W.E.Bell. Appl. Phys. Lett., 4, 34, 1964.
- [4] В.С.Алейников. Оптика и спектроскопия, 28, 31, 1970.