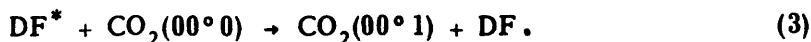
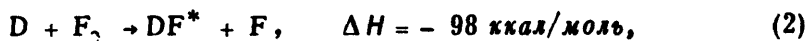
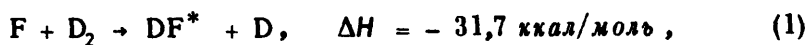


ХИМИЧЕСКИЙ ЛАЗЕР НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ НА  $DF - CO_2$ 

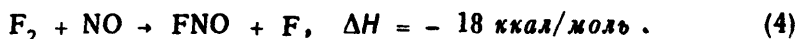
Н. Г. Басов, В. В. Громов, Е. Л. Кошелев, Е. П. Маркин,  
А. Н. Оравский, Д. С. Шаповалов, В. А. Щеглов

В настоящей работе сообщается о получении непрерывного лазерного излучения в дозвуковых газовых потоках. Генерация осуществляется за счет молекул  $CO_2$ , возбуждаемых путем передачи энергии от колебательно возбужденных молекул  $DF^*$ , получаемых в процессе цепной реакции дейтерия с фтором с чисто химическим иницированием.

Этим процессам соответствует схема:



В нашем эксперименте как и в [1, 2] источником "затравочных" активных центров, необходимых для осуществления цепной реакции (1) – (2) являлась вспомогательная химическая реакция



Наблюдавшаяся непрерывная генерация соответствовала стандартному переходу молекул  $CO_2[00^1] \rightarrow CO_2[10^0]$  с длиной волны излучения 10,6 мк.

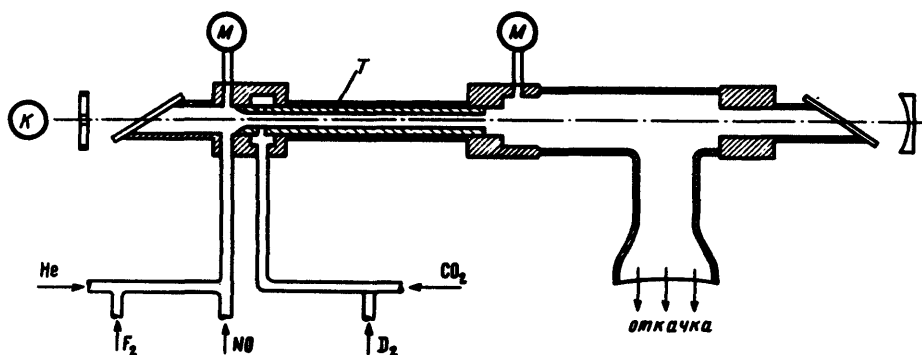


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментальной установки

Схема экспериментальной установки представлена на рис. 1.

Реакции (1) – (3) осуществлялись в тефлоновой трубке. Длина трубки составляла 150 мм, внутренний диаметр 8 мм. Реакция (4) происходила в потоке  $He + F_2 + NO$  в подводящей медной трубке на участке длиной 35 см и образовавшаяся смесь газов поступала в торцевую часть реактора.

Смесь газов  $\text{CO}_2$  и  $\text{D}_2$  инжестировалась в реакционный объем через ряд отверстий, выполненных по периметру вблизи торцевой части геттоновой трубки. Полукофокальный резонатор образован зеркалами с золотым покрытием.

Вывод лазерного излучения осуществлялся со стороны плоского зеркала с отверстием диаметром 1 мм. Давление у входа в реакционный объем в условиях эксперимента составляло  $15 + 20 \text{ жор}$ . Для обеспечения достаточной скорости потока газовой смеси через реакционную трубку, последняя соединялась с балластным объемом трубой большего диаметра. При этом в условиях опытов средняя скорость потока, по оценкам, составляла величину  $\sim 200 \text{ м/сек}$ .

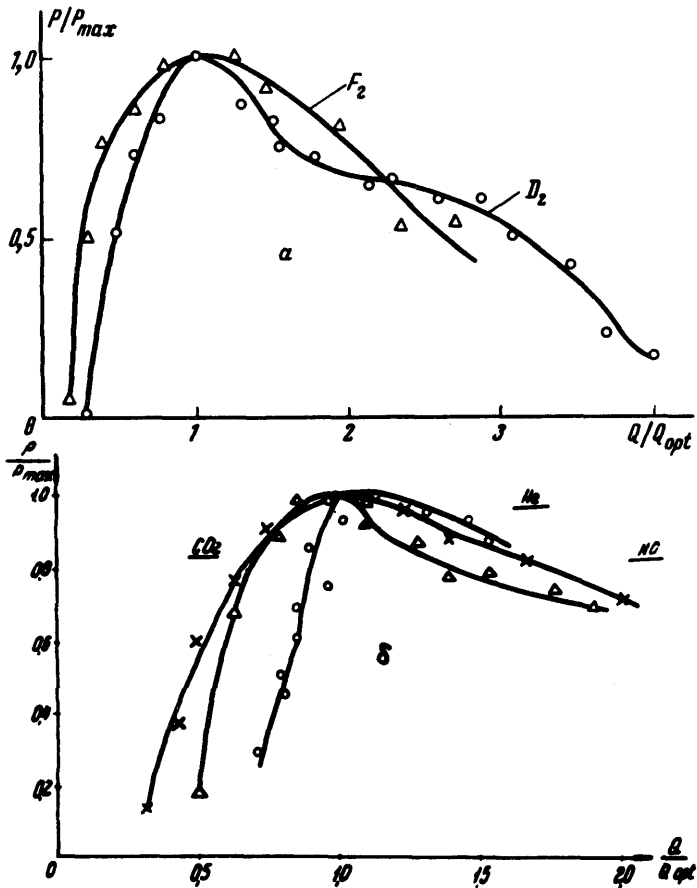


Рис. 2, а, б. Зависимость мощности непрерывного лазерного излучения от расходов газовых компонент

В результате проведенных экспериментов по оптимизации мощности лазерного излучения были найдены следующие значения для расходов рабочих компонент смеси (в  $\mu\text{моль/сек}$ ):

$\text{NO} - 40$ ;  $\text{F}_2 - 450$ ;  $\text{D}_2 - 370$ ;  $\text{CO}_2 - 1650$ ;  $\text{He} - 5070$ .

На рис. 2, а, б представлены графические зависимости мощности непрерывного лазера от расходов газов. По оси абсцисс отложены расходы

газовых компонент, отнесенные к соответствующим оптимальным, по оси ординат – мощности лазерного излучения к оптимальной.

Следует отметить, что выходная мощность непрерывного лазера, основанного на химических реакциях, существенно зависит от скорости смешения исходных реагентов. В наших опытах изменение условий смешения реагентов осуществлялось уменьшением диаметра инжекционных отверстий. При диаметре отверстий  $d = 1$  мм перепад давлений между инжектируемой средой и реакционным объемом составлял  $\Delta P = 10 + 15$  тор, при  $d = 0,35$  мм и сохранении того же расхода газов  $\Delta P \sim 1$  атм. Уменьшение диаметра приводило к увеличению скорости инжектируемых струй, что тем самым улучшало условия смешения компонент. Улучшение условий смешения во втором случае привело к возрастанию мощности непрерывного излучения примерно в 4 раза и составило величину 2,1 ст.

В заключение авторы считают своим приятным долгом принести глубокую благодарность А.В.Панкратову и А.Скачкову за предоставление химически чистых реагентов.

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

Поступила в редакцию  
26 марта 1971 г.

#### Литература

- [1] T.A.Cool, R.R.Stephens. Appl. Phys. Lett., 16, 55, 1970.
  - [2] T.A.Cool, J.A.Shieley, R.R.Stephens. Appl. Phys. Lett., 17, 278, 1970.
-