

## ИССЛЕДОВАНИЕ УФ СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ ПАРОВ HgBr<sub>2</sub> В ДИАПАЗОНЕ 220-320 НМ

В.С. Зродников, А.Д. Клементов, Е.А. Петрухин, А.С. Подсосонный

УДК 541.14 + 621.375.826

*Измерены УФ спектры поглощения паров HgBr<sub>2</sub> в диапазоне  $\lambda = 220 - 320$  нм. Сечение поглощения в максимуме ( $\lambda = 230$  нм) составило  $8,5 \cdot 10^{-18}$  см<sup>2</sup>. Обнаружена температурная зависимость на длинноволновом крыле линии поглощения.*

Исследования УФ спектров поглощения галогенидов ртути HgX<sub>2</sub> (X = I, Br, Cl) начаты более 50 лет назад [1, 2]. Был выяснен фотодиссоционный механизм поглощения УФ излучения молекулой HgX<sub>2</sub> с образованием HgX и атома галогена X.

В последние годы интерес к исследованиям УФ спектров поглощения галогенидов ртути, особенно к спектрам поглощения HgBr<sub>2</sub>, обусловлен созданием HgBr лазеров, излучающих в сине-зеленой области спектра. Спектры поглощения паров HgBr<sub>2</sub> в диапазоне 170-250 нм измерялись в работах [3 - 7], где отмечалось наличие двух максимумов в поглощении на длинах волн 195 и 230 нм. Однако сечения, полученные разными авторами, заметно различаются (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

*Сечения поглощения паров HgBr<sub>2</sub> на двух длинах волн,  $10^{-18}$  см<sup>2</sup>*

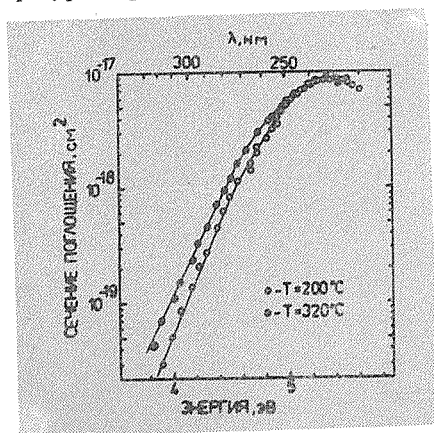
$\lambda \approx 195$ нм	8,9	43	14	13,2	38
$\lambda \approx 230$ нм	3,6	11	4	4,5	11
Ссылка	/3/	/4/	/5/	/6/	/7/

В настоящей работе измерен спектр поглощения паров HgBr<sub>2</sub> в диапазоне от 220 до 320 нм. Особое внимание уделено исследованию длинноволново-

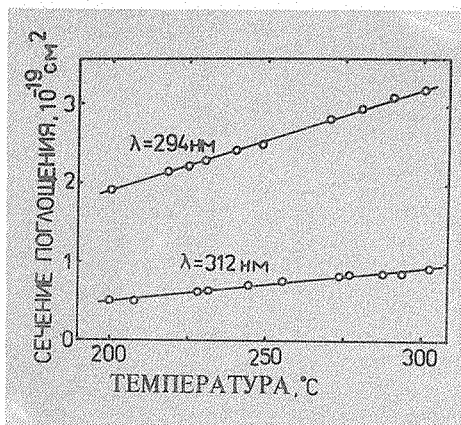
го крыла поглощения ( $\lambda > 260$  нм), так как в литературе практически отсутствуют данные о значениях сечений поглощения в этом диапазоне, необходимые при оптическом контроле (используя закон Ламберта — Бера) плотности паров  $\text{HgBr}_2$  в реальных конструкциях  $\text{HgBr}$  лазеров, линейный размер которых составляет  $\sim 1$  м, а плотность  $\text{HgBr}_2$  доходит до  $10^{17}$  см $^{-3}$ .

Эксперименты проводились с кюветой из кварца диаметром 30 мм, длиной 100 мм, имеющей боковой отросток. В нее вводилось  $10 \div 40$  мг  $\text{HgBr}_2$  (99,9% чистоты), она откачивалась до  $10^{-4}$  торр и запаивалась. Кювета помещалась в печь, где могла нагреваться до  $330^\circ\text{C}$ , при этом боковой отросток имел температуру на несколько градусов ниже. Это позволяло избежать конденсации  $\text{HgBr}_2$  на окнах кюветы. Давление насыщенных паров  $\text{HgBr}_2$  определялось по эмпирической формуле, приведенной в [8]. Температуры кюветы и отростка контролировались при помощи двух хромель-алюмелевых термопар.

Спектры поглощения измерялись следующим образом. Излучение дейтериевой лампы ДВС-25 модулировалось с частотой 600 Гц прерывателем, пропускалось через монохроматор ДМР-4 и коллимировалось на кювете. Отношение интенсивностей падающего ( $I_0$ ) и прошедшего ( $I$ ) через кювету излучений измерялось при помощи ФЭУ-39 и измерителя отношений сигналов В8-7. Сечение поглощения  $\sigma$  определялось из закона Ламберта — Бера:  $I = I_0 \exp(-\sigma nL)$ , где  $n$  — плотность паров  $\text{HgBr}_2$ ;  $L$  — длина кюветы. В диапазоне  $0,01 \leq \sigma nL < 5$  отклонений от этого закона не наблюдалось. На рис. 1 представлены спектры поглощения паров  $\text{HgBr}_2$ . Сечение поглощения в максимуме ( $\lambda = 230$  нм) составляло  $8,5 \cdot 10^{-18}$  см $^2$ . Относительная погрешность измерений не превышала 10% и определялась неточностью измерения температуры отростка кюветы ( $\sim 1^\circ\text{C}$ ).



Р и с. 1. Спектр поглощения паров  $\text{HgBr}_2$ .



Р и с. 2. Температурная зависимость сечения поглощения паров  $\text{HgBr}_2$ .

Найденное значение  $\sigma(\lambda=230 \text{ нм})$  близко к данным, полученным в /4, 7/, и заметно отличается от данных /3, 5, 6/. Измерение  $\sigma$  в присутствии рабочей газовой смеси  $\text{HgBr}$  лазера непосредственно на лазерной камере не привело к изменению величины сечения в пределах точности опыта. Как видно из представленных результатов, сечение поглощения на крыле линии ( $\lambda > 260 \text{ нм}$ ) экспоненциально уменьшается с ростом длины волны, но заметно возрастает с увеличением температуры (рис. 2). Значение сечения в максимуме остается практически неизменным. Это связано с тем, что повышение температуры приводит к увеличению заселенности высоколежащих колебательных уровней молекулы  $\text{HgBr}_2$ , которые и формируют крыло линии поглощения. При этом заселенности нижних колебательных уровней незначительно меняются (примерно на 1% при изменении температуры на  $100^\circ\text{C}$ ).

Температурную зависимость  $\sigma$  необходимо учитывать при оптическом контроле плотности паров  $\text{HgBr}_2$  на длинноволновом крыле линии поглощения. Эту зависимость можно также использовать и для контроля температуры паров при слабо меняющейся концентрации, например, при стандартных условиях накачки в  $\text{HgBr}$  лазерах. Относительные изменения величины  $\sigma$  при этом позволяют определить энергию, вводимую в газовую смесь в течение импульса накачки.

Поступила в редакцию 17 октября 1984 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Теренин А.Н. Избранные труды, т. 1, Л., Наука, 1972.

2. Wieland K. Z. Phys., 76, 801 (1932).
3. Templet P. et al. J. Chem. Phys., 56, 5746 (1972).
4. Schimitschek E.J., Celto J.E., Optics Lett., 2, 64 (1978).
5. Roxlo C., Mandl A. J. Appl. Phys., 51, 2969 (1980).
6. Maya. J. J. Chem. Phys., 67, 4976 (1977).
7. Wilcomb B.E., Burnham R., Djeu N. Chem. Phys. Lett., 75, 239 (1980).
8. Kelly K.K. Bull. U. S. Bur. Mines, № 383 (1935).