

О МЕХАНИЗМАХ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ РЕЛАКСАЦИИ ВЕРХНЕГО ЛАЗЕРНОГО УРОВНЯ 00^0_1 МОЛЕКУЛЫ CO_2

В.В. Невдах¹, Л.Н. Орлов¹, Н.С. Лешенюк²

¹Институт физики НАН Беларуси, г. Минск

²Международный экологический университет им. А.Д. Сахарова, г. Минск

Времена жизни (релаксации) колебательных уровней молекул CO_2 , необходимые для расчета энергетических характеристик CO_2 -лазеров, определяются процессами внутри- и межмолекулярного колебательного энергообмена, происходящих при столкновениях возбужденных молекул CO_2 с другими атомами и молекулами активных сред. Исследование механизмов столкновительных эффектов с участием молекул CO_2 представляет большой интерес и для других областей физики.

В настоящей работе представлены результаты экспериментальных измерений констант скоростей K колебательной релаксации верхнего лазерного уровня 00^0_1 CO_2 в чистом углекислом газе и в бинарных смесях с компонентами активных сред He, Ar, O_2 , N_2 , CO, NO, N_2O и H_2O в характерном для электроразрядных CO_2 -лазеров диапазоне температур $T = 300 \div 1000$ К. Экспериментальная установка и методика определения величин K были описаны в работах [1, 2]. Высокая точность измерений (погрешность не превышает 5 % в случае $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ и 3 % для всех других смесей) позволила установить, что экспериментальные температурные зависимости K согласуются с теоретическими зависимостями типа Ландау-Теллера ($\ln K \sim T^{-1/3}$) только в областях температур, выше некоторого значения T_{cr} , причем величины T_{cr} для каждого столкновительного партнера молекул CO_2 свои. Так, например, $T_{\text{cr}} \approx 420, 580$ и 770 К для CO_2, N_2 и He соответственно. Обсуждаются возможные механизмы столкновительной релаксации в исследуемом диапазоне температур для каждой из компонент.

1. Лешенюк Н.С., Невдах В.В., Орлов Л.Н. и др. // ЖПС. 1978. Т.28, №6. С.978–983.
2. Лешенюк Н.С., Невдах В.В., Орлов Л.Н. // ЖПС. 1981. Т.34, №6. С.994–999.