

# СУБМИЛЛИМЕТРОВАЯ РАДИОСПЕКТРОСКОПИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА

А. Ф. Крупнов, Л. И. Герштейн, В. Г. Шустров и В. В. Поляков.

Радиоспектроскопическими методами исследован вращательный спектр молекулы  $H_2CO$  в области  $350 \div 580$  ГГц. На основе экспериментальных данных скорректированы вращательные и центробежные постоянные. Описывается аппаратура и методика эксперимента.

Молекула формальдегида  $H_2CO$  — легкий слегка асимметричный вытянутый волчок с довольно большим дипольным моментом  $\mu_a = 2.34$  дебая имеет богатый и интенсивный спектр во всей перекрываемой радиоспектроскопическими методами области частот.  $H_2CO$  — одна из двух молекул, на которых получена мазерная генерация в миллиметровом диапазоне [1]. Имеются предложения об использовании ее для получения мазерной генерации в субмиллиметровом диапазоне [2]. Линии формальдегида использовались для стабилизации частоты генераторов субмиллиметрового диапазона [3]. В последнее время формальдегид обнаружен в космосе [11].

Однако до сих пор не проводились радиоспектроскопические измерения частот линий вращательного спектра формальдегида в субмиллиметровой области, необходимые для уточнения центробежных констант молекулы (вращательные константы  $B_0$  и  $C_0$ , определяющие частоты переходов для жесткого волчка были уточнены нами в [4]). В настоящей работе нами исследовался вращательный спектр формальдегида в области  $350 \div 580$  ГГц (длина волны  $0.86 \div 0.51$  мм). Измерены частоты 29 линий, принадлежащих переходам  $R$ -ветви ( $I \rightarrow I+1$ ),  $I=4 \rightarrow 5$ ,  $I=5 \rightarrow 6$ ,  $I=6 \rightarrow 7$ ,  $I=7 \rightarrow 8$  с различными значениями  $K$ . Скорректированные на основе экспериментальных данных центробежные постоянные позволили рассчитать спектр формальдегида в субмиллиметровой области, согласующийся с экспериментальным с относительной среднеквадратичной ошибкой  $3 \cdot 10^{-6}$ , а также провести дальнейшее уточнение вращательных постоянных  $B_0$  и  $C_0$ .

## 1. Экспериментальная установка и методика эксперимента

Нами использовался видеорадиоспектроскоп с качанием частоты, блок-схема которого приведена на рис. 1. Схема СВЧ части спектроסקопа близка к использовавшейся нами ранее [5]. Мощность источника сигнала — субмиллиметровой лампы обратной волны (ЛОВ) типа [6] — разветвлялась на два канала: канал собственно спектроסקопа и канал меток частоты. Данные видеорадиоспектроскопа и методика получения меток частоты приведены в [5]. В настоящей работе изменения были внесены в систему умножения и измерения опорной частоты для получения меток; кроме того, для некоторых экспериментов использовалась отпаянная поглощающая ячейка, о чем будет сказано ниже. В [5] в качестве опорного использовался кварцевый генератор 10-МГц диапазона,