

К ВОПРОСУ О НАБЛЮДЕНИИ ПЕРЕХОДОВ МЕЖДУ СВЕРХТОНКИМИ
ПОДУРОВНЯМИ ПАРАМАГНИТНЫХ АТОМОВ

И.В.Матяш, В.Д.Дорошев, Ю.Ф.Ревенко

Детальное изучение параметров сверхтонкого расщепления энергетических подуровней атомов позволяет судить об электронно-ядерных взаимодействиях, состоянии электронной оболоч-

ки исследуемого атома, характере межмолекулярных взаимодействий и др.

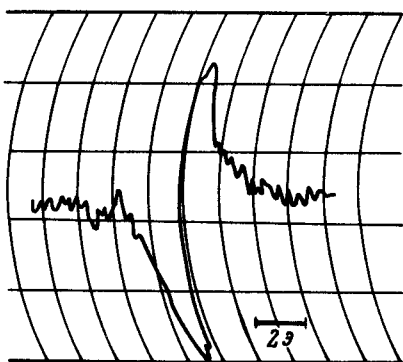
В последние годы появился ряд работ по изучению электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) в атомах, внедренных в различные, как правило, инертные матрицы [1-3]. В таких экспериментах электронно-ядерные взаимодействия приводят к наличию сверхтонкой структуры кривой поглощения. Энергия электронно-ядерного взаимодействия определяется из расстояния по магнитному полю между линиями поглощения.

В работе Витке и Дике [4] с целью точного определения сверхтонкого взаимодействия в атоме водорода описываются результаты наблюдений переходов с $\Delta M=0$ в продольном магнитном поле 0,06 э.

Сообщений о наблюдении переходов между сверхтонкими подуровнями с $\Delta M=\pm 1$ в литературе нет.

В данной работе приводятся результаты наблюдения таких переходов в атомарном водороде. Использовался видеоспектроскоп с синхронным детектированием, перекрывающий диапазон частот 1500 - 1000 Мгц. Прохождение линии осуществлялось изменением магнитного поля. Атомарный водород, получаемый с помощью высокочастотного разряда, конденсировался в матрице аргона при температуре 10-15°К.

На рисунке приведена запись производной линии поглощения, соответствующая переходам $F=1, M=-1 \rightarrow F=0, M=0$ в атомарном водороде на частоте 1377,5 Мгц в поле 27 э (величина сверхтонкого расщепления у водорода 1420 Мгц).



Производная линии поглощения переходов между сверхтонкими подуровнями атомарного водорода

В таблице приведены значения резонансных частот при различных внешних полях, полученные экспериментально и рассчитанные по формуле Брейта - Раби.

H, э	27	34	34,4	37,2	110,2	111,3	112,8
ν изм, МГц	1377,5	1372,5	1368,9	1367,2	1277,2	1276,3	1275
ν расч, МГц	1384	1376	1375	1371	1284	1283	1281

Отметим, что описанный вид резонанса позволяет с большей точностью определять величину сверхтонкого расщепления, чем по расстоянию между компонентами сверхтонкой структуры

линии ЭПР. При этом представляется возможным и интересным изучение зависимости ширины линии СТ-переходов от температуры образца, значения внешнего магнитного поля, природы матрицы и др. Такие исследования, в том числе на парамагнитных атомах металлов, нами проводятся.

Авторы благодарны чл.-кор. АН УССР А.А.Галкину за интерес к работе и А.И.Петунину и В.Г.Пиццогге за участие в создании криостата.

Физико-технический институт
низких температур
Академии наук Украинской ССР

Поступило в редакцию
26 марта 1965 г.

Литература

- [1] S.N.Foner, E.L.Cochran, B.A.Bowers, C.K.Jen. J.Chem.Phys., 32, 963, 1960.
- [2] Р.А.Житников, Н.В.Колесников, В.И.Косяков. ЖЭТФ, 43, 1186, 1962.
- [3] D.Y.Smith. Phys. Rev., 133, A 1087, 1964.
- [4] J.P.Wittke, R.H.Dicke. Phys. Rev., 96, 530, 1954.