

**Задача 1.** Спектр ЭПР образца (записанный в форме первой производной) состоит из сигналов от двух парамагнитных частиц, присутствующих в равных концентрациях. Радикал 1 представляет собой сигнал, в котором проявляется СТВ с тремя эквивалентными протонами с константой расщепления 2.4 мТл, ширина линии  $\Delta B_{pp} = 0.3$  мТл. В радикале 2 проявляется СТВ с двумя эквивалентными ядрами азота ( $^{14}\text{N}$ ) с шириной линии  $\Delta B_{pp} = 0.25$  мТл и расщеплением 1.1 мТл. Значения g-факторов обоих радикалов одинаковы. Каково соотношение амплитуд крайней низкочастотной компоненты и центральной компоненты суммарного спектра? Предполагается чисто изотропное СТВ.

**Задача 2.** Известно, что спектр ЭПР метильных радикалов представляет собой кватреть с  $a_{3\text{H}}(\text{CH}_3) = 2.3$  мТл. Как должен выглядеть спектр ЭПР радикала  $\text{CHD}_2\cdot$  при предельно малой ширине линий (построить штрих-реконструкцию, указать число линий и соотношение интенсивностей)? Учтите, что  $I(\text{D}) = 1$ ,  $a(\text{H})/a(\text{D}) = 6.5$ .

*Пояснение:* Штрих реконструкция – схематическое представление сверхтонкой структуры спектров ЭПР в виде набора штрихов, отмечающих положение отдельных линий. Высота штрихов соответствует относительной интенсивности линий.

**Задача 3.** Природный хлор состоит из смеси двух изотопов с магнитными ядрами:  $^{35}\text{Cl}$  (75.5%) и  $^{37}\text{Cl}$  (~ 24.5%), для обоих изотопов  $I = 3/2$ . Сколько линий сверхтонкой структуры можно ожидать для радикалов  $\cdot\text{CHCl}_2$ , образующегося в результате диссоциативного процесса при одноэлектронном восстановлении хлороформа (в предположении чисто изотропного СТВ и предельно малой ширины линии)? Каково будет соотношение интенсивностей самой “слабой” и самой “сильной” линии?

**Задача 4.** В спектре ЭПР образца нанокompозита полимер – наночастицы серебра, зарегистрированном при частоте  $\nu_e = 9.3$  ГГц, был обнаружен синглетный сигнал шириной 0.45 мТл. Каким образом можно доказать, что сигнал принадлежит металлическим наночастицам, а не локализованным парамагнитным центрам из полимерной матрицы? Оцените размер наночастиц в рамках модели Кавабата, считая, что  $\Delta g = -0.019$ , а Ферми-скорость для серебра составляет  $1.39 \cdot 10^6$  м/с.