

Вопросы к экзамену по курсу «Спектроскопия конденсированных сред», 2013 год.

1. Флуктуационно-диссипативная теорема (вывод для пространственно-однородного возмущения). Показать (пользуясь ФДТ), что обменное взаимодействие не смещает центра тяжести спектра поглощения и приводит к уменьшению ширины линии магнитного резонанса. Постановка эксперимента по мюонной спектроскопии (на примере антиферромагнетика): основные физические принципы метода и измеряемые параметры. *(частично по материалу последней лекции)*
2. Преобразование Холштейна-Примакова для антиферромагнетика. Вычисление редукции спина в антиферромагнетике. Принцип работы СКВИД-магнетометра. Для системы невзаимодействующих спинов $S=1/2$ вычислить (в том числе при низких температурах) температурную зависимость мнимой части восприимчивости, измеряемой в ЭПР эксперименте (стандартная постановка с поперечной поляризацией СВЧ поля) и сравнить с законом Кюри для обычной статической восприимчивости парамагнетика (g -фактор считать изотропным, ширину линии не зависящей от температуры и малой по сравнению с полем магнитного резонанса).
3. Спектр возбуждений антиферромагнетика выше поля насыщения. Постановка эксперимента по дифракции нейтронов на трёхосном дифрактометре и времяпролётная спектрометрия (основные элементы установки, измеряемые величины, ограничения метода). Насыщение магнитного резонанса (физика явления и оценки достижимости эффекта).
4. Рассеяние нейтронов: дифференциальное сечение рассеяния, когерентное и некогерентное рассеяние, вычисление дифференциального сечения рассеяния для ядерного рассеяния, вычисление формфактора на примере NaH/NaD . Измерение теплоёмкости импульсным реоаксионным методом. Зависимость теплоёмкости от температуры для антиферромагнетика, кроссовер температурной зависимости теплоёмкости в квазинизкоразмерных системах.
5. ЭПР парамагнитных ионов: вывод параметров спинового гамильтониана для d -элементов. В пределе сильного поля и слабой аксиальной одноионной анизотропии вида DS_z^2 определить положение резонансного поглощения при произвольной ориентации поля для спина $S=3/2$. Для одного из запрещённых переходов (по выбору) найти зависимость интенсивности перехода от амплитуды постоянного поля и его ориентации.