

"бакалавр")" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 25.02.2010 N 16500) URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_116339/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116339/)

2. Мониторинг эффективности вузов подвергся критике со стороны депутатов Думы. URL: [http://www.edu.ru/index.php?page\\_id=5&topic\\_id=3&sid=30815](http://www.edu.ru/index.php?page_id=5&topic_id=3&sid=30815).

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ РЕКОНСТРУКЦИИ СПЕКТРОВ ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДАННЫМ

И.П.Корнева  
БГАРФ, Калининград, Россия

Формирования современного физического мышления у студентов должно опираться не только на теоретические модели описания физических явлений, но и на практические навыки использования современных методов исследования. Методика обучения студентов современным физическим методам исследования включает в себя не только формирование навыков работы на современных установках, но обучение проведению анализа полученных экспериментальных данных.

Одним из важнейших современных физических методов исследования кристаллических и аморфных веществ является ядерный квадрупольный резонанс (ЯКР). При обучении студентов методам ЯКР раскрываются возможности их использования для изучения структуры и динамики твердых тел.

После получения экспериментальных данных необходимо обучить студентов обработке результатов с помощью пакетов прикладных программ. Так, например, реконструкцию спектров ЯКР можно выполнять по точкам из интегральной интенсивности сигналов спинового эха. Полученный спектр представлен на рис. 1.

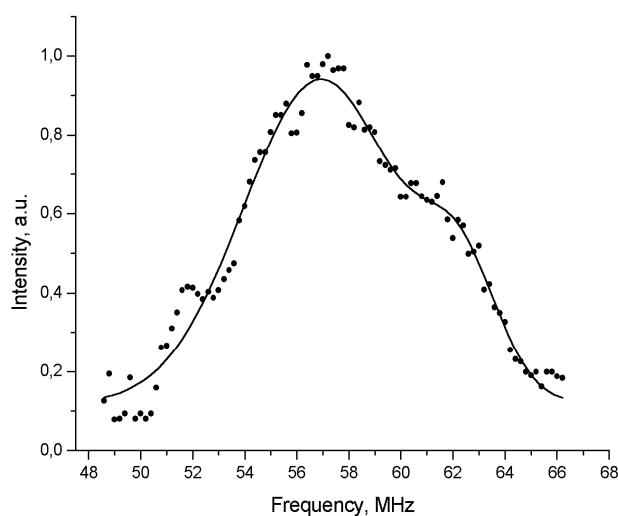


Рис. 1. Спектр  $^{75}\text{As}$  ЯКР для порошкообразного  $\text{As}_2\text{Se}_3$  при  $T = 77$  К.

При исследовании трехкомпонентной системы As-Sb-Se методами ЯКР были получены спектры. Спектр  $^{75}\text{As}$  ЯКР стеклообразного  $\text{As}_{14}\text{Sb}_4\text{Se}_{27}$  представлен на рис. 2. Линия, полученная из интегральных интенсивностей эха для различных частот спектрометра, аппроксимирована гауссовым пиком:

$$I = I_0 + \frac{I_1}{\delta\sqrt{\pi/2}} \exp\left(-2\frac{(v-v_1)^2}{\delta^2}\right).$$

Наиболее сложным моментом в этом исследовании является реконструкция спектров различными методами и правильная их интерпретация. Естественно, выполняя такой вид деятельности, студенты рассчитывают на помощь преподавателя на начальном этапе, а затем они сами могут выполнять реконструкцию, выбирая тот или иной метод.

Результат реконструкции спектра  $^{75}\text{As}$  ЯКР методом спектроскопии Фурье-спин-эхо изображений (nuclear spin-echo Fourier-transform mapping spectroscopy (NSEFTMS)) также представлен на рис.2. Точками представлена реконструкция по интегральной интенсивности эха, сплошная жирная кривая – NSEFTMS метод, тонкая линия – аппроксимация кривой, представленной точками, гауссовым пиком. Применение метода NSEFTMS для реконструкции очень широких линий ЯКР не имеет преимуществ перед методом реконструкции по точкам из интегральной интенсивности сигналов эха.

Таким образом, данный пример наглядно иллюстрирует возможности исследовательско-ориентированного обучения с целью формирования навыков владения современными физическими методами исследования.

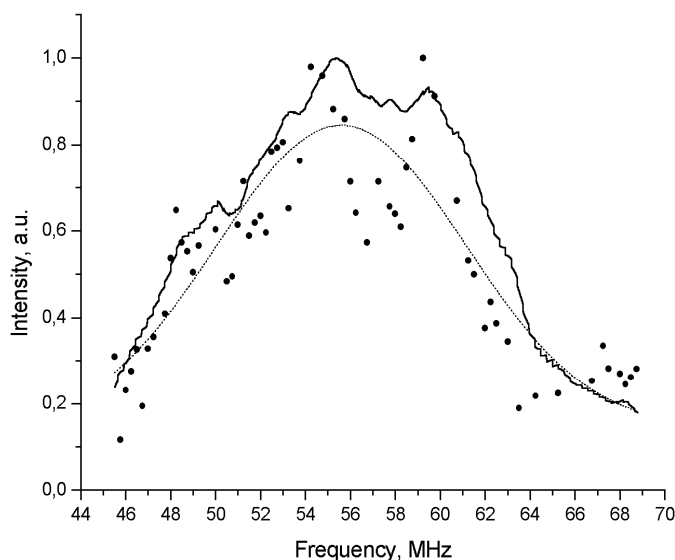


Рис. 2. Спектр  $^{75}\text{As}$  ЯКР  $\text{As}_{14}\text{Sb}_4\text{Se}_{27}$  при  $T = 77\text{ K}$ .