

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Гунбина Антона Викторовича «Ядерно-резонансная спектроскопия интерметаллических сверхпроводников на основе галлия», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Гунбина А. В. посвящена исследованию кристаллической структуры и особенностей нормальных и сверхпроводящих свойств соединений  $\text{Mo}_8\text{Ga}_{41}$  и  $\text{Mo}_4\text{Ga}_{20}\text{Sb}$  методами спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Фундаментальный интерес к этим соединениям с точки зрения физики сверхпроводимости обусловлен разнообразием кристаллических структур и физических свойств интерметаллических соединений на основе галлия, включая сверхпроводники с нетрадиционными механизмами спаривания и многощелевой сверхпроводимостью. Практическая значимость работы заключается в разработке инструментария ядерно-резонансных методов спектроскопии для изучения кристаллической структуры и особенностей нормальных и сверхпроводящих электронных свойств исследуемых соединений.

В работе достигнуты результаты, обладающие новизной и практической значимостью. Из новых научных результатов, представленных в автореферате, необходимо отметить следующие:

- Произведена модернизация спектрометра ЯМР Bruker MSL-300 выпуска 1980-х годов с заменой устаревших аналоговых составляющих на современные цифровые комплектующие, что значительно повысило эффективность его использования.
- Реализован проект ЯМР-датчика VT132H с автоматической настройкой резонансной частоты и согласования 50-омного резонансного контура, что делает возможным удалённое управление спектрометром.
- Методами ЯКР-спектроскопии в соединении  $\text{Mo}_4\text{Ga}_{20}\text{Sb}$  обнаружены 4 неэквивалентные кристаллографические позиции атомов Ga в структуре; обнаружена двухщелевая сверхпроводимость  $s$ -типа со щелями  $\Delta/k_B = 13$  и 6 К.
- Методами ЯМР/ЯКР-спектроскопии распознаны все позиции атомов Ga в структуре  $\text{Mo}_8\text{Ga}_{41}$ ; пик Гебеля-Сликтера на  $T$ -зависимости скорости спин-решёточной подтверждает изотропную щель  $s$ -типа величиной  $2\Delta/k_B T_C = 3,89$ .

Все основные результаты работы получены впервые. Как следует из автореферата, материалы диссертации опубликованы в трёх статьях, индексируемых в

