**Магнитные свойства и ядерный гамма-резонанс в монокристаллах на**

**основе бората железа FеBO3**

***Снегирёв Н.И.***

*Институт кристаллографии им А.В. Шубникова, Курчатовский комплекс кристаллографии и фотоники, НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия*

*E–mail:* [*niksnegir@yandex.ru*](mailto:niksnegir@yandex.ru)

Борат железа FeBO3 изоструктурен борату галлия GaBO3 и образует с ним непрерывный ряд твердых растворов замещения Fe1-*x*Ga*x*BO3 [1]. Изменяя соотношение между концентрациями парамагнитных ионов Fe и диамагнитных ионов Ga в таких материалах, оказывается возможным детально исследовать переход из магнитоупорядоченного в парамагнитное состояние и экспериментально исследовать отдельные механизмы, формирующие их магнитные свойства. Целью настоящей работы являются экспериментальные исследования магнитных свойств и анализ особенностей формирования мёссбауэровских спектров монокристаллов Fe1-*x*Ga*x*BO3.

|  |
| --- |
| 2cor |
| ***Рис. 1.*** Мёссбауэровские спектры кристаллов FeBO3 (сверху) и Fe0.91Ga0.09BO3 (снизу). Точки – экспериментальные данные, закрашенные области – парциальные компоненты спектра, огибающая линия – результат модельной обработки. |

В результате анализа температурных и полевых измерений намагниченности установлено, что допирование галлием монокристаллов бората железа ведет к уменьшению их удельной намагниченности и понижению температуры Нееля. Антиферромагнитная восприимчивость в кристаллах железо-галлиевых боратов изменяется при увеличении температуры, чего не обнаружено в кристаллах «чистой» фазы бората железа.

Установлено, что наличие в борате железа магнитной доменной структуры существенно влияет на форму мёссбауэровских спектров и интенсивности резонансных переходов в FeBO3. Наилучшее описание экспериментальных данных достигается в рамках модели, когда взаимные ориентации намагниченностей в доменах образуют углы 60, 120 и 180°.

В отличие от мессбауэровских спектров кристалла FeBO3, которые описываются единственной компонентой, спектры Fе1‑*x*Ga*x*BO3 представляют собой суперпозицию сверхтонких компонент с различными площадями, которые соответствуют неэквивалентным окружениям атомов железа атомами Fe и/или Ga (см. Рис.1). Относительная ширина распределения вероятностей сверхтонкого магнитного поля в кристаллах возрастает с увеличением температуры. При низких температурах спектры Fе1‑*x*Ga*x*BO3 близки к форме секстета с узкими резонансными линиями. При высоких температурах в спектрах Fе1‑*x*Ga*x*BO3 наблюдается хорошо разрешенная дополнительная компонента.

Полученные результаты будут важны для описания природы эффектов, наблюдаемых при допировании галлием монокристаллов FeBO3.

**Литература**

1. Smirnova, E.S. Flux growth, structure refinement and Mössbauer studies of Fe1-*x*Ga*x*BO3 single crystals // Acta Crystallographica Section B Structural Science, Crystal Engineering and Materials. 2020. P. 1100-1108.