**Анизотропия магнитокалорических свойств  
в монокристалле двойного фторида LiGdF4**

***Андреев Г.Ю.***

*аспирант*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт физики,  
Казань, Российская Федерация*

*e-mail:* [*ujif28@mail.ru*](mailto:ujif28@mail.ru)

Двойные фториды LiREF4 (RE = Gd-Yb) представляют интерес для физики дипольного магнетизма. Кристаллическая структура этих соединений относится к группе симметрии *I*41/a и аналогична структуре шеелита CaWO4, элементарная ячейка содержит два иона Re3+ в магнитоэквивалентных позициях с симметрией *S*4, что образуют две подрешётки [1]. Самый изотропный магнетик в этом семействе – LiGdF4, поскольку ионы Gd3+ обладают только спиновым угловым моментом *S* = 7/2. Этот фторид был признан хорошим материалом для низкотемпературного охлаждения методом адиабатического размагничивания, однако имеется недостаток знаний о его базовых магнитных свойствах. Так, магнитное упорядочение не было обнаружено вплоть до температуры 400 мК [2]. Предположительно, за запаздывание упорядочения отвечает обнаруженная недавно точная компенсация дипольного и обменного взаимодействий [3].

В данной работе представлены результаты иccледования магнитокалорического эффекта в дипольном гейзенберговском магнетике LiGdF4 путём измерения намагниченности монокристаллического образца (тонкой пластинки, вырезанной вдоль плоскости [010]). Изменение энтропии при изотермическом размагничивании от поля в 1 Тл. 2 Тл или 3 Тл определено в температурном интервале 2-10 К для двух основных направлений приложенного поля: вдоль кристаллических осей *а* или *с*. Магнитокалорический эффект оказался существенно анизотропным – эффективность охлаждения при **H** || *c* превышает случай **H** || *а* почти в два раза. Полученные результаты могут быть описаны в рамках теории молекулярного поля с учётом анизотропии парамагнитной температуры Кюри—Вейсса. Сравнение с материалами, используемыми для адиабатического размагничивания, а также с данными для поликристаллического образца LiGdF4 [2], показывает значительное преимущество монокристалла LiGdF4 в диапазоне гелиевых температур в умеренных магнитных полях (1-3 Тл), что открывает перспективы для практического применения.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда, проект № 22-22-00257, и Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ, (рост кристаллов и обработка данных) а также Программы стратегического академического лидерства Казанского федерального университета Приоритет-2030 (магнитометрия).

**Литература**

1. Aminov L.K., Malkin B.Z., Teplov M.A. Magnetic Properties of Nonmetallic Lanthanide Compounds // Handbok on the Physics and Chemistry of Rare Earths, Vol. 22. 1996. P. 295–506.
2. Numazawa T., Kamiya K., Shirron P. et al. Magnetocaloric effect of polycrystal GdLiF4 for adiabatic magnetic refrigeration // AIP Conference Proceedings, 2006, V. 850, p. 1579-1580.
3. Сосин С.С., Яфарова А.Ф., Романова И.В. и др. Определение параметров спинового гамильтониана в дипольно-гейзенберговском магнетике LiGdF4 методом ЭПР // Письма в ЖЭТФ, 2022. Т. 116. вып. 11. с. 747-755.