

Управление магнитной бистабильностью в твердотельных и молекулярных материалах

Михаил Шатрук

Факультет химии и биохимии
Университет штата Флорида, США

Исследование влияния химических факторов на магнитные свойства соединений является одной из важнейших составляющих на пути получения новых магнитных материалов. Поиск соединений с улучшенными характеристиками основывается на фундаментальном понимании взаимосвязи между кристаллической и магнитной структурой существующих материалов, а также на интенсивных синтетических исследованиях, направленных на открытие новых магнитноупорядоченных веществ. Мы используем такой подход для изучения фаз общего состава RCo_2Pn_2 (R – редкоземельный металл, Pn – пниктоген). Направленное варьирование состава этих соединений позволяет получить материалы, существующие в нескольких магнитноупорядоченных состояниях, как показано на примере фаз $La_{1-x}Pr_xCo_2P_2$. Химическое давление, возникающее из-за разницы ионных радиусов, вызывает электронные флуктуации и изменение типа магнитного упорядочения в $R_{1-x}Eu_xCo_2P_2$. Наконец, внедрение висмута в структуру $LaCo_2As_2$ в результате использования нового метода синтеза данной фазы ведет к резкому изменению магнитных свойств этого соединения.

Другим направлением наших исследований является получение многофункциональных материалов, проявляющих магнитную бистабильность на молекулярном уровне. Такое поведение обусловлено способностью некоторых ионов переходных металлов проявлять два разных спиновых состояния. Переход между этими состояниями достигается изменением температуры, давления, или облучением. Для получения материалов, сочетающих спин-переходные комплексы с люминесцентными наночастицами, был синтезирован ряд моноядерных комплексов $Fe(II)$ с 2,2'-бисимидазолом или его алкилированными аналогами. Спиновый переход в этих комплексах обнаруживает интересную зависимость от наличия заместителей на органическом лиганде. Для одного из этих комплексов получена структура без сольватирующих молекул растворителя, что ведет к сильной кооперативности спинового перехода и возникновению температурного гистерезиса.

