

чередуются слои, содержащие ферромагнитные, проводящие области, и диэлектрические слои исходного кристалла. Изучено необратимое влияние циклического изменения магнитного поля на формирование элементов сверхструктуры. При низких температурах ($T < 40$ К) в объеме монокристалла формируются 2D сверхрешетки, в которых в сильных магнитных полях наблюдались осцилляции намагниченности и сопротивления. При этих же температурах наблюдались также магнитные осцилляции по температуре при фиксированном значении магнитного поля. При температурах ниже 10 К наблюдались квантовые поправки к намагниченности и сопротивлению, обусловленные слабой локализацией носителей заряда в 2D слоях сверхрешеток. При температуре 180 К в кристалле происходит перколяционный фазовый переход, при котором формируется слоистая сверхструктура во всем кристалле с зарядовым упорядочением и сегнетоэлектричеством, индуцированным этим зарядовым упорядочением. Такое состояние существует до температур выше комнатной и управляется магнитным полем. В нашем случае перколяционный переход не сопровождается переходом металл-изолятор с образованием дальнего ферромагнитного порядка в отличие от LaMnO_3 . Магнитное состояние $\text{Eu}_{(1-x)}\text{Ce}_x\text{Mn}_2\text{O}_5$ при всех температурах является суперпарамагнитным (ансамбль изолированных ферромагнитных кластеров). Обнаружены автоколебания в состоянии динамического равновесия однородных сверхструктур, формирующихся за счет процессов самоорганизации носителей заряда.

№22 Термодинамические свойства квазиодномерного магнетика $\text{Gd}_2\text{BaNiO}_5$.

Е.А. Попова

Исследованы температурные зависимости теплоемкости и намагниченности, измеренные вдоль осей a , b и c монокристалла $\text{Gd}_2\text{BaNiO}_5$ в полях до 15 Тл. Анизотропия магнитных свойств, проявляющаяся на зависимостях магнитной восприимчивости $\chi_a(T)$, $\chi_b(T)$ и $\chi_c(T)$, а также наличие λ -аномалии и острого пика на температурной зависимости теплоемкости указывают на антиферромагнитное упорядочение при $T_N=53$ К и спонтанный спин-переориентационный переход при $T_{SR}=24$ К. На полевых зависимостях намагниченности $M(H)$ обнаружен спин-флоп переход при $T < T_{SR}$ в поле $H \parallel b$, и при $T_{SR} < T < T_N$ в поле $H \parallel a$. Анализ экспериментальных данных позволил предположить, что при $T < T_{SR}$ магнитные моменты ионов Ni^{2+} и Gd^{3+} лежат в плоскости (cb) , а при $T > T_{SR}$ магнитные моменты ионов Ni^{2+} и Gd^{3+} лежат в плоскости (ca) . Оценен вклад подсистемы гадолиния в полную теплоемкость, магнитную восприимчивость и намагниченность. Для оценки этого вклада учитывалось действие магнитного поля на ионы Gd^{3+} со стороны никеля и взаимодействия внутри гадолиниевой подсистемы. Показано, что никелевая подсистема в $\text{Gd}_2\text{BaNiO}_5$ не ведет себя как обычный антиферромагнетик. Обсуждается проявление особенностей халдейновской цепочки со спином $S=1$ в полученных экспериментальных зависимостях.

№24 Новое семейство низкоразмерных магнетиков на базе нитратов переходных металлов

О. С. Волкова

Нитраты переходных металлов можно рассматривать как в качестве нового, так и в качестве хорошо известного семейства низкоразмерных магнетиков. В действительности тригидрат нитрата меди $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2.5 \text{H}_2\text{O}$ стал одним из первых неорганических соединений, где спин – жидкостное состояние было подтверждено экспериментально и теоретически [1,2]. Исследование этого соединения стало важным в формировании базовых концепций низкоразмерного магнетизма.

В дополнение к стабильной фазе $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2.5 \text{H}_2\text{O}$ существует также соединение с одной молекулой воды $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, которое нестабильно на воздухе. В кристаллической структуре моногидрата нитрата меди плакетки CuO_4 , соединенные нитратными группами NO_3 формируют однородные зигзагообразные цепочки со спином $S = 1/2$. Эти цепочки соединены между собой через длинные апикальные $\text{Cu} - \text{O}$ связи в слои. Магнитоактивные слои связаны между собой водородными связями. В исследованиях магнитных и тепловых свойств установлена магнитная фазовая диаграмма этого соединения. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ демонстрирует антиферромагнитное упорядочение ниже $T_N = 3.6$ К, испытывает спин – флоп и спин – флип переходы в полях at $H_{C1} = 0.06$ Т и $H_{C2} = 1.1$ Т, соответственно. Намагниченность $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ обнаруживает дополнительную аномалию при $T_{SR} = 2.7$ К, которая связывается со спин – переориентационным переходом [3].

Недавно были исследованы два новых низкоразмерных нитрата $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Rb}_3\text{Ni}_2(\text{NO}_3)_4$. Первичная характеристика указывает на реализацию в них ферромагнитного состояния ниже $T_C = 6$ К и антиферромагнитного состояния ниже $T_N = 4$ К, соответственно.

Особенно интересной представляется топология обменных магнитных взаимодействий в $(\text{NO})[\text{Cu}(\text{NO}_3)_3]$, которая, возможно, соответствует точной реализации модели "флага конфедераций" Нерсесяна – Цвелика [4]. Кристаллическая структура этого соединения организована слабо – связанными слоями. В слое наиболее сильное взаимодействие J между медными катионами идет через нитратные группы, с помощью которых организованы цепочки со спином $S = 1/2$. Цепочки связаны между собой через нитратные NO_3 группы и группы нитрозония NO таким образом, что обменное взаимодействие по рангу J' в