

Исследование магнитных фазовых переходов и распределения локальных магнитных полей в магнитоэлектрических материалах μ SR-методом

С.И. Воробьев

Аннотация

В последние годы наблюдается повышенный интерес к мультиферроикам, веществам, в которых сосуществуют магнитное и электрическое упорядочения. Создание на единой материальной платформе устройств, преобразующих информацию в форме намагниченности в электрическое напряжение и обратно, является весьма привлекательным решением насущных задач сенсорной техники, магнитной памяти и микроэлектроники, в частности спинтроники, стремящейся соединить достоинства энергонезависимой магнитной памяти и быстродействующих электрических систем обработки информации. В спинтронике для преобразования электрического сигнала используется не только зарядовая степень свободы электрона, но также и спин, что позволяет создавать принципиально новые устройства для быстродействующей оперативной памяти в компьютерах, сенсоры, преобразователи магнитной информации в оптический сигнал и др. Кроме того, при современных скоростях считывания информации в жестких дисках значительными становятся потери на вихревые токи, возникающие в проводящих частях элементов. Еще большую трудность представляет задача генерации магнитного поля в устройствах магнитной памяти. Дальнейшее увеличение плотности записи информации требует создания все более сильных полей в малых объемах. При повышении плотности записи информации существенным ограничивающим фактором является магнитодипольное взаимодействие. В связи с этим применение магнитоэлектриков, большинство из которых относятся к антиферромагнетикам, имеет большие перспективы. В качестве битов информации в таких материалах могут выступать магнитоэлектрические домены.

В работе планируется выполнить экспериментальные исследования магнитных фазовых переходов и распределения локальных магнитных полей в материалах: HoMnO_3 , YMnO_3 , $\text{La}_{0.7}\text{Ca}_{0.15}\text{Ce}_{0.15}\text{MnO}_3$, а также сегнетомагнитных твердых растворов системы $(1-x)\text{Pb}(\text{Fe}_{2/3}\text{W}_{1/3})\text{O}_3+x\text{PbTiO}_3$ с различными x с помощью μ SR-метода на мюонном канале синхроциклотрона ПИЯФ РАН. Все перечисленные соединения, которые будут исследоваться, относятся к одним из наиболее интересных и интенсивно исследуемых в настоящее время классов материалов в современной физике конденсированных сред – мультиферроики.