

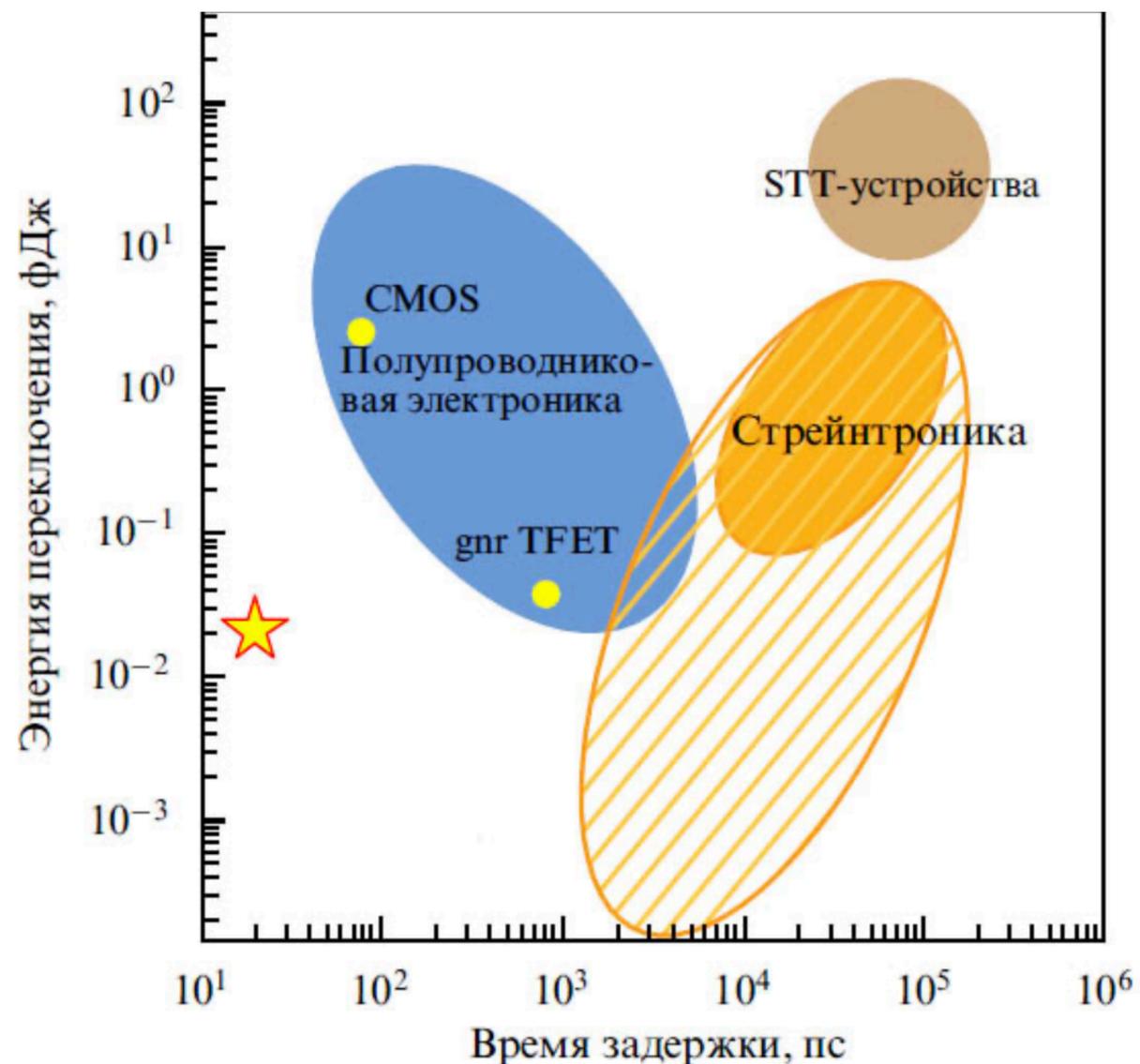
Термостимулированный магнитоупругий эффект, позволяющий управлять структурой намагниченности микрочастиц без внешнего магнитного поля

Бухараев А.А., Бизяев Д.А., Нургазизов Н.И., Чукланов А.П., Мигачев С.А.
(КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН)

Впервые показано, что управление структурой намагниченности в микрочастицах без использования внешнего магнитного поля можно сделать, используя в качестве подложки для планарных магнитных микрочастиц кристалл ниобата лития LiNbO_3 , обладающий значительной анизотропией термического расширения. Полученные результаты могут быть использованы при разработке методов термоассистируемой магнитной записи информации

D.A. Bizyaev, et al. // Physica Status Solidi - Rapid Research Letters, 2020, 2000256 (1-5)

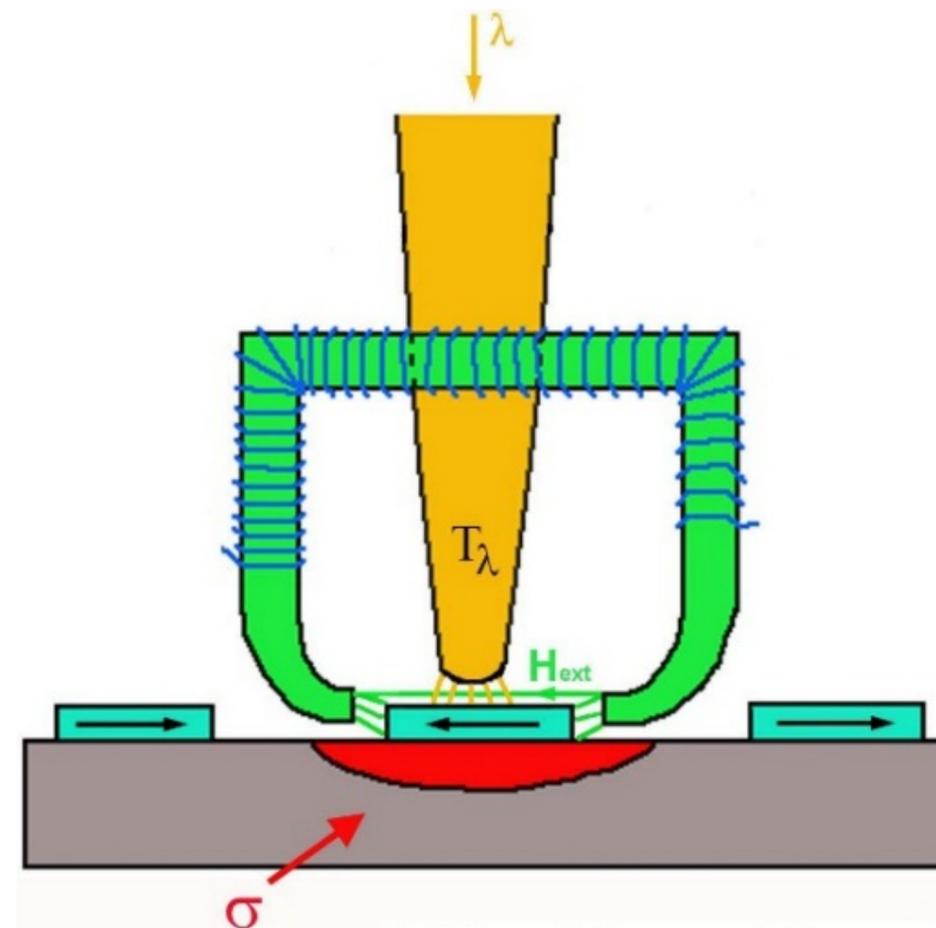
D. A. Bizyaev et al. // Abstracts of the international conference Modern Development of Magnetic Resonance, Kazan, September 28–October 2, 2020, P. 70-71



Стрейнтроника

– новое научное направление физики конденсированного состояния, использующее физические эффекты в твердых телах, обусловленные деформациями, возникающими в микро-, нанослоях и гетероструктурах под действием внешних управляющих полей, приводящих к изменениям зонной структуры, электрических, магнитных, оптических и других свойств материалов, и позволяющее реализовать новое поколение устройств информационных и сенсорных технологий.

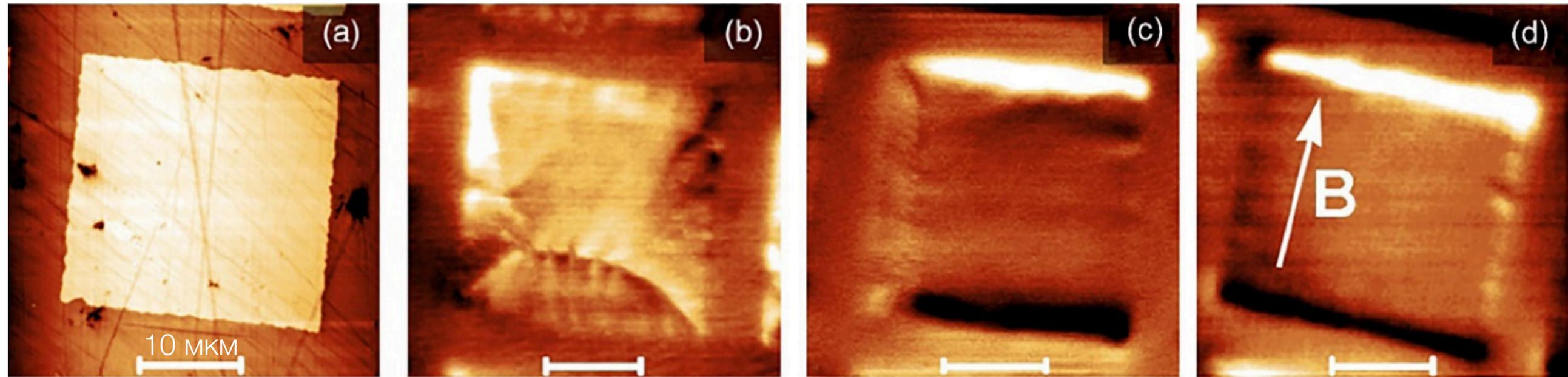
Бухараев et al. УФН, 2018, Т.18, С.1289

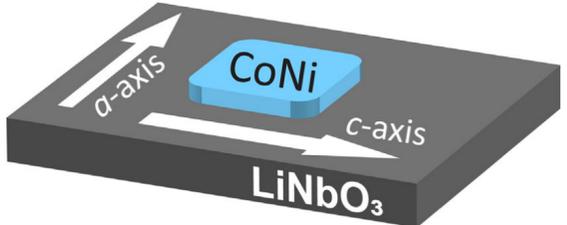
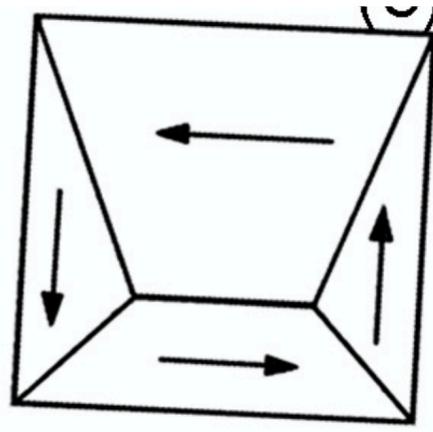
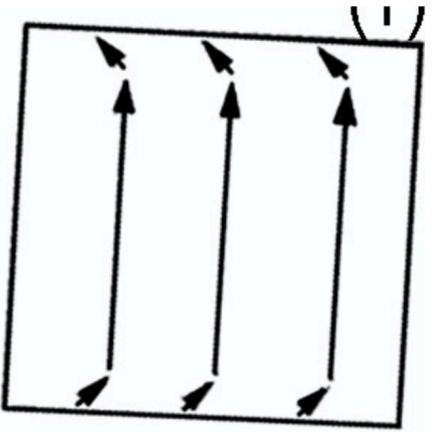


Термоассистируемая магнитная запись

– запись с предварительным нагревом локальной области с помощью импульсного лазера. Этот метод предусматривает кратковременный (порядка 1 пикосекунды) нагрев сфокусированным лазерным лучом участка, на который производится запись.

Формирование однородной намагниченности в микрочастице CoNi



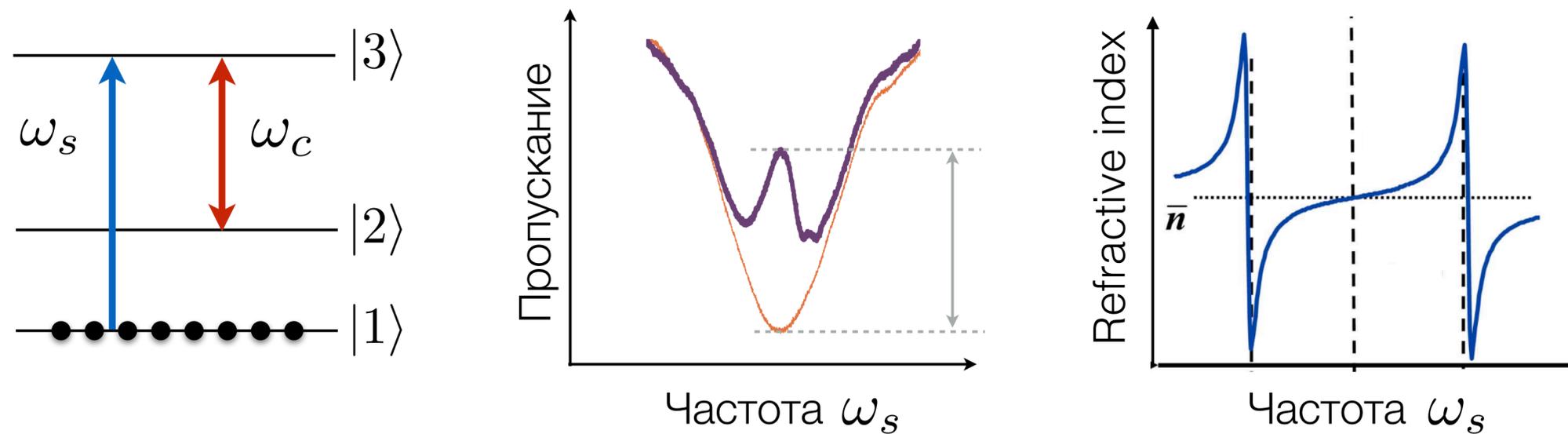
AFM-изображение частицы	MFM-изображения частицы		
 <p>частицы CoNi 25x25x0.03 мкм³</p> <p>кристалл ниобата лития 4x5x6 мм³</p>	без внешнего магнитного поля при 300 К	без магнитного поля при 350 К	во внешнем магнитном поле 12 мТл при 300 К
	<p>многодоменная структура</p> 	<p>однородное намагниченное состояние</p> 	

Электромагнитно-индуцированная прозрачность в моноизотопном кристалле $^{167}\text{Er}:\text{}^7\text{LiYF}_4$

О. Морозов (КФТИ, КФУ), С. Кораблева (КФУ), А.А. Калачев (КФТИ)
Н. Кухарчук, Д. Шолохов, П. Бушев (Саарский университет, Германия)

Впервые в моноизотопном кристалле YLiF_4 (обогащенном изотопом лития-7), легированном трехвалентными ионами Er-167 (концентрация 0.0025 ат.%), наблюдался эффект электромагнитно-индуцированной прозрачности. Проведены измерения зависимости спектра поглощения примесных ионов на переходе $4I_{15/2}(0)-4I_{13/2}(0)$ (длина волны 1530 нм) от магнитного поля и определены параметры эффективного спинового гамильтониана для возбужденного состояния. Показано, как теоретически так и экспериментально, что при определённом значении и направлении внешнего магнитного поля в рассматриваемом кристалле образуется полный часовой переход между сверхтонкими подуровнями основного электронного состояния примесных ионов и симметричная Λ -схема оптических переходов. В этих условиях при охлаждении образца ниже 400 мК удалось достичь степени просветления резонансной среды 55%. Результаты представляют интерес для разработки твердотельных управляемых оптических линий задержек и устройств оптической квантовой памяти на телекоммуникационных длинах волн.

Электромагнитно-индуцированная прозрачность



Управляемые оптические линии задержки
Оптическая квантовая память
Усиление и лазеры без инверсии
Высокоточные измерения

Кристаллы с некрамерсовыми ионами
(более 10 экспериментов):

$\text{Y}_2\text{SiO}_5 : \text{Pr}^{3+}$

$\text{Y}_2\text{SiO}_5 : \text{Eu}^{3+}$

$\text{LaF}_3 : \text{Pr}^{3+}$

$\text{La}_2(\text{WO}_4)_3 : \text{Pr}^{3+}$

Кристаллы с крамерсовыми ионами:

$\text{Y}_2\text{SiO}_5 : \text{Er}^{3+}$

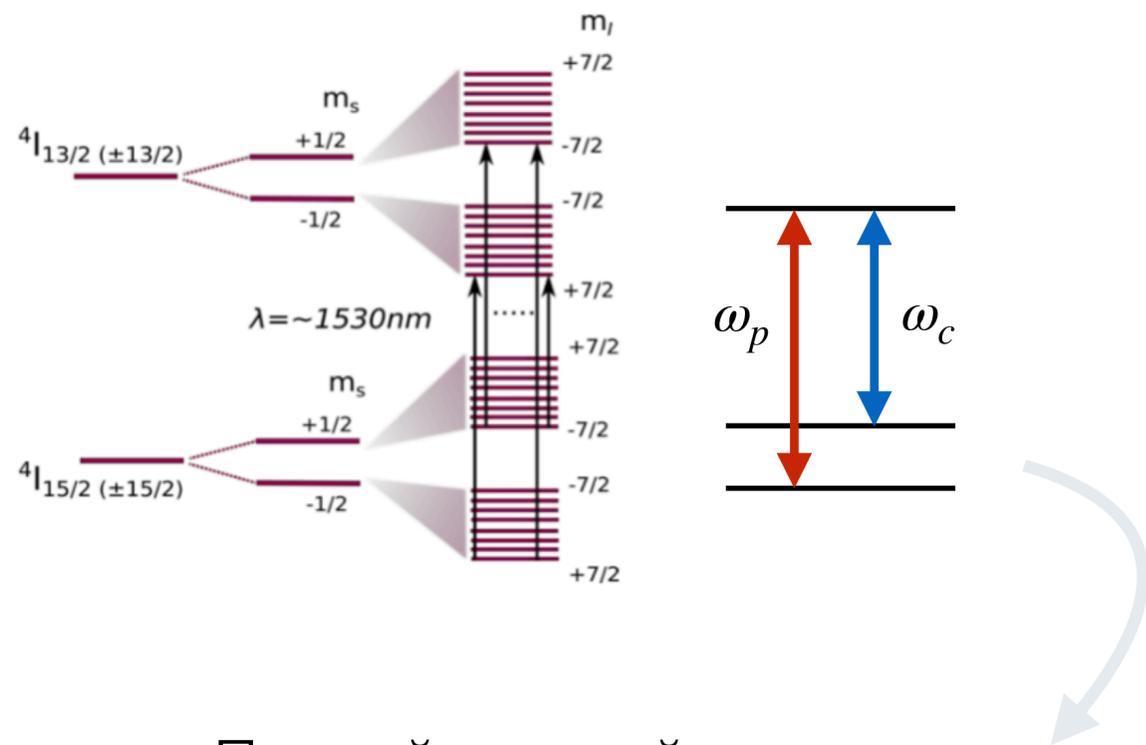
E. Baldit, et al. PRB, 81, 144303 (2010)

$\text{YLiF}_4 : \text{Nd}^{3+}$

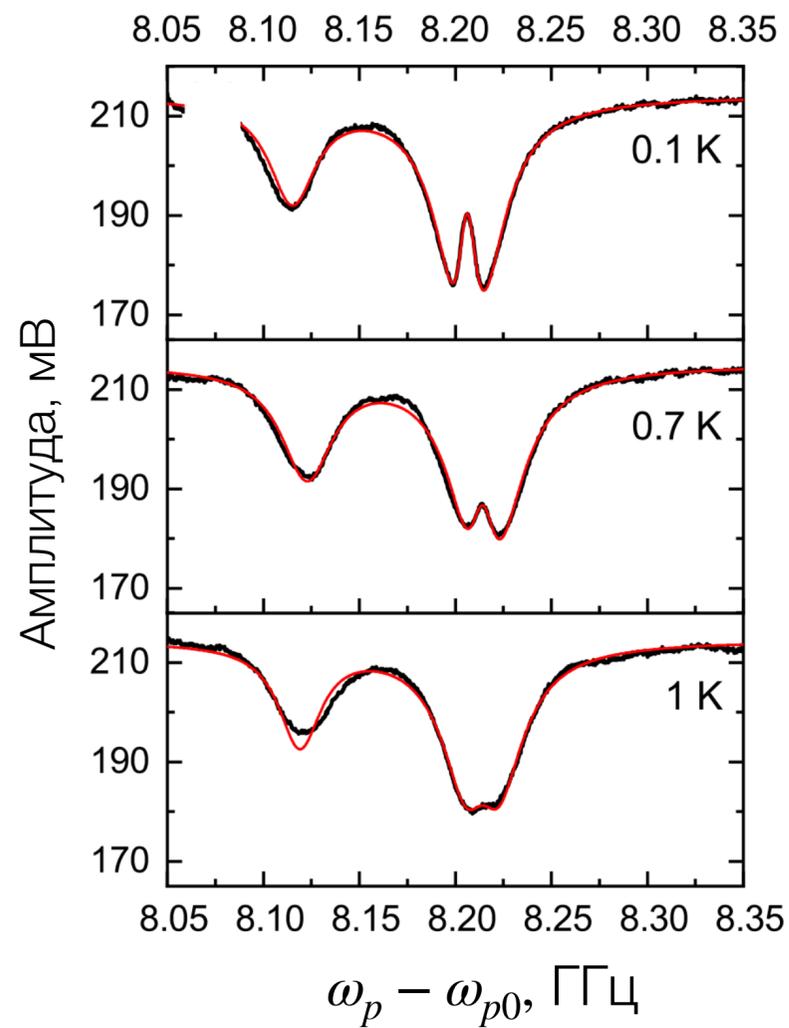
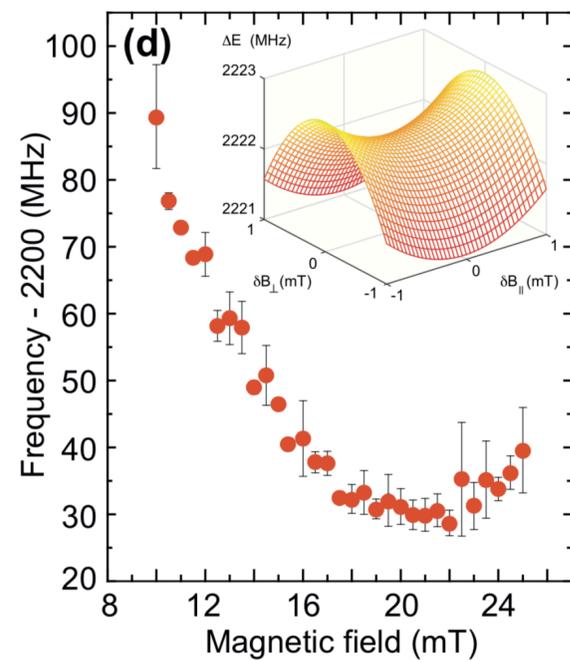
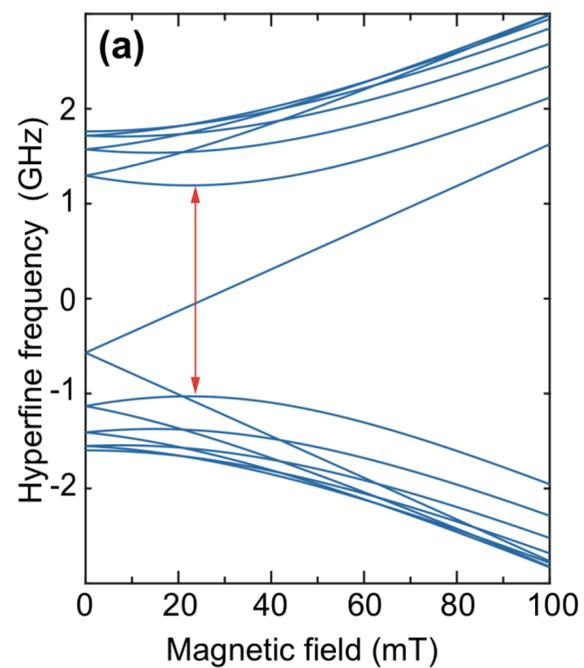
R. Akhmedzhanov, et al. PRB, 97, 245123 (2018)

$\text{YLiF}_4 : \text{Er}^{3+}$

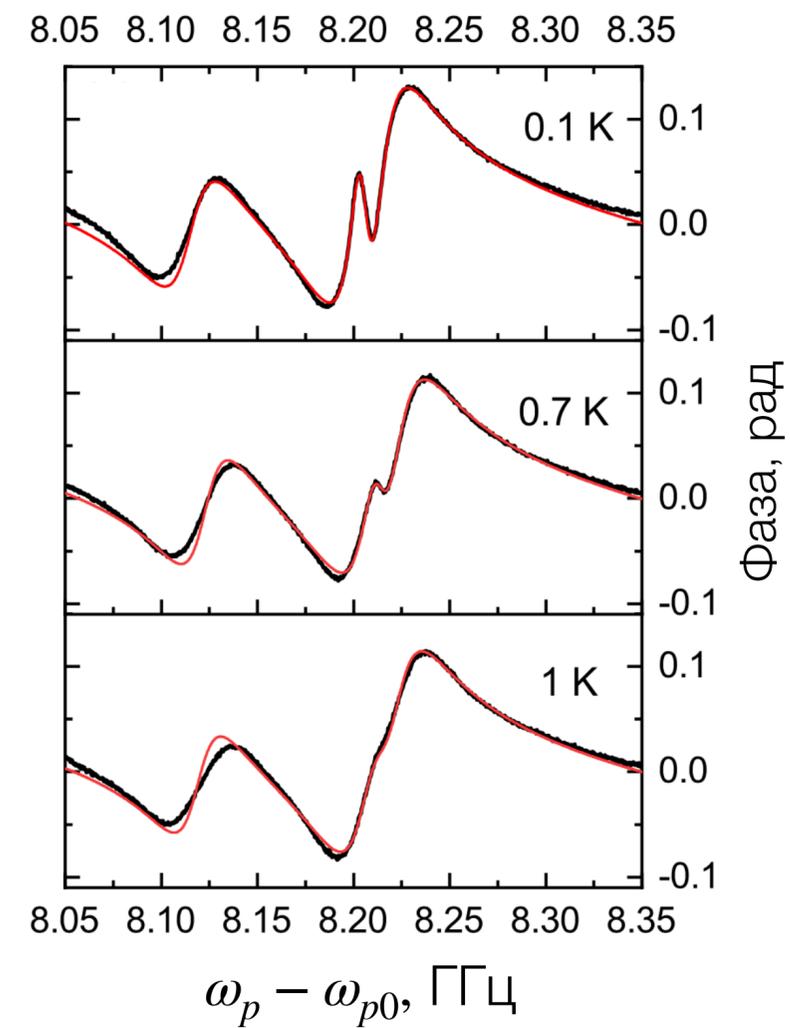
Present study



Полный часовой переход



55% прозрачность
15 МГц ширина окна



5 нс групповая
задержка

Природа несимметричной формы резонансных линий в спектрах ЭПР при наличии спектральной диффузии

Салихов К.М.
КФТИ ФИЦ КазНЦ РАН

Показано, что асимметричная форма линий в спектрах ЭПР растворов парамагнитных частиц, вызванная спиновым обменом при бимолекулярных столкновениях частиц, обусловлена тем, что в условиях медленного спинового обмена в эксперименте одновременно регистрируются сигнал поглощения номинально резонансных спинов и «резонансный» сигнал дисперсии номинально нерезонансных спинов.

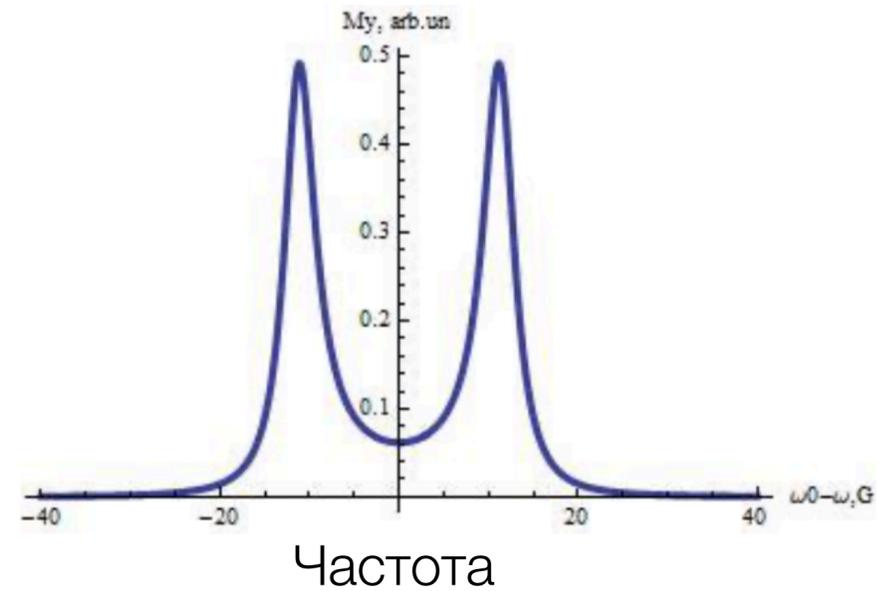
Предложена феноменологическая модель, с помощью которой можно найти фазу сигнала нерезонансных спинов. Полученные результаты могут быть перенесены на другие системы для изучения механизмов спектральной диффузии, например, химического обмена методами магнитного резонанса.

K.M. Salikhov // Appl. Magn. Reson. 51, 297-325 (2020)

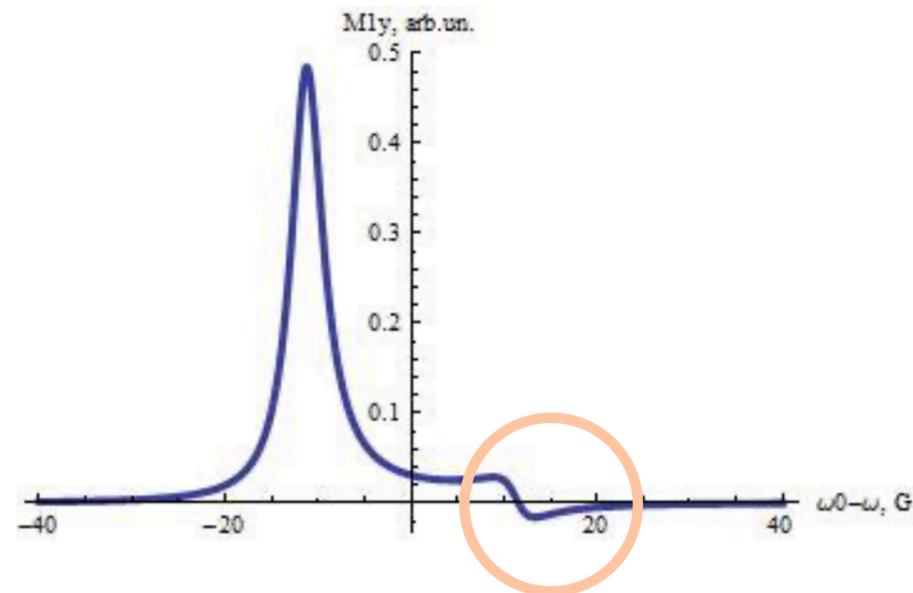
К.М. Салихов // Известия РАН, серия физическая 84, 659-663 (2020)

K.M. Salikhov // J. Phys. Chem. B , 124, 30, 6628-6641 (2020)

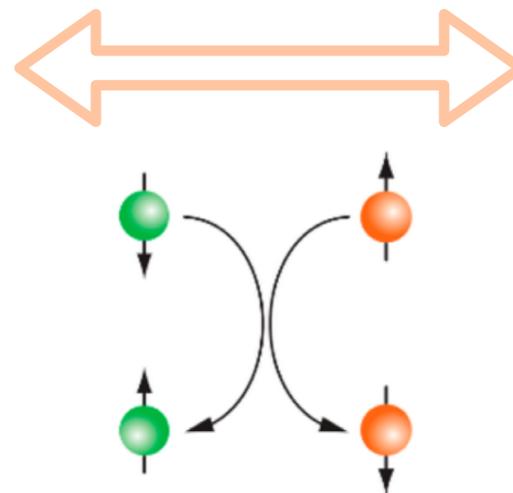
Вклад двух взаимодействующих под-ансамблей спинов с разными резонансными частотами в спектр ЭПР



Под-ансамбль спинов 1



Спиновый обмен



Под-ансамбль спинов 2

