



Кафедра магнетизма и
магнитных наноматериалов

Институт естественных наук
и математики



Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина

FORC-диаграммы магнитотвердых нанокристаллических сплавов

Защита курсового проекта

Мельникова

Екатерина
Научные

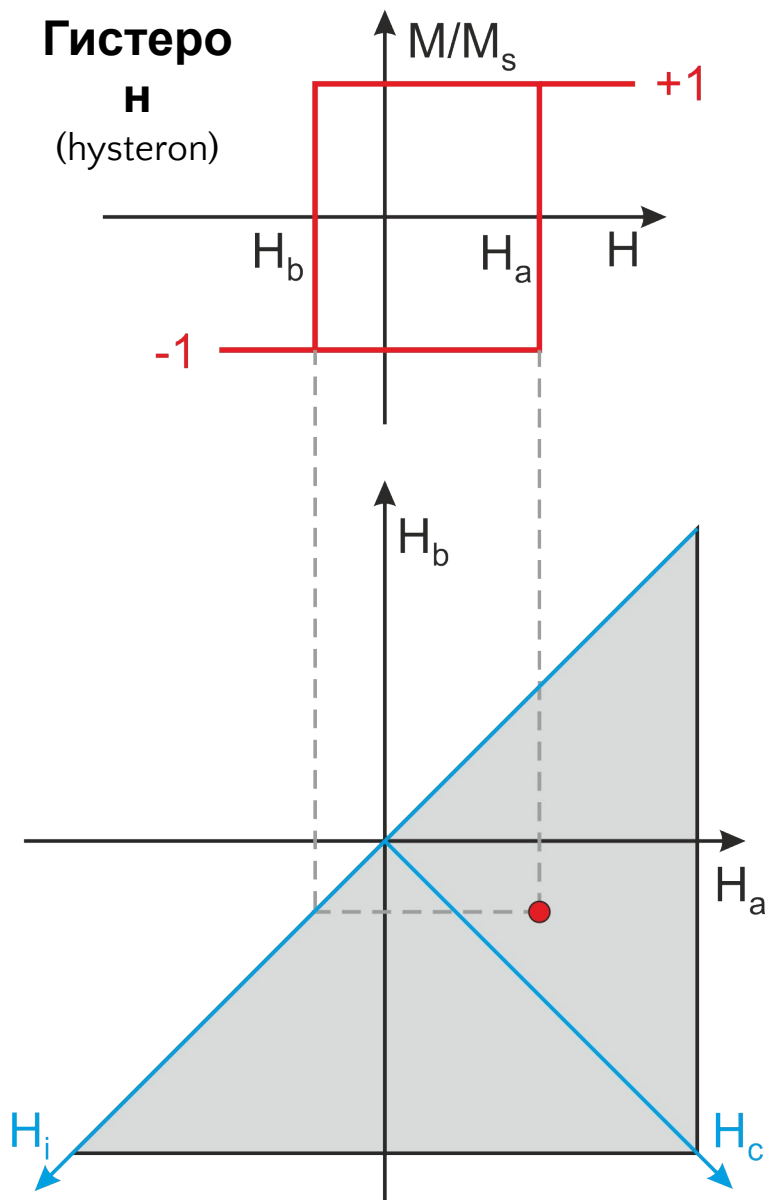
руководитель
д-р ф-м.н. А.С.

Волегов,

асс. А.С. Болячкин

28.06.2018

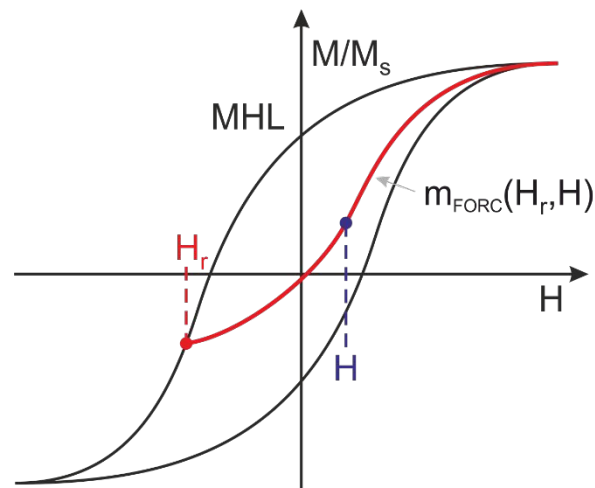
**Гистеро
н**
(hysteron)



$$H_i = \frac{H_a - H_b}{2} \quad \text{поле смещения}$$

$$H_c = \frac{H_a + H_b}{2} \quad \text{коэрцитивная сила}$$

Распределение параметров $p(H_a, H_b)$ (или $p(H_i, H_c)$) принимается **внутренней характеристикой материала**



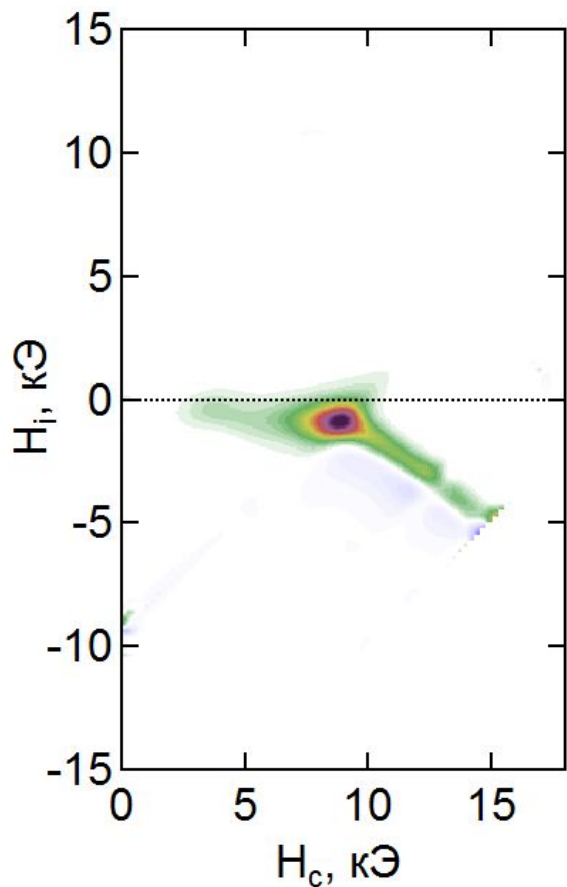
$$p(H_r, H) = -\frac{1}{2} \frac{\partial^2 m(H_r, H)}{\partial H \partial H_r}$$

Цель: получение и анализ FORC-диаграмм быстрозакаленных сплавов на основе фазы $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$.

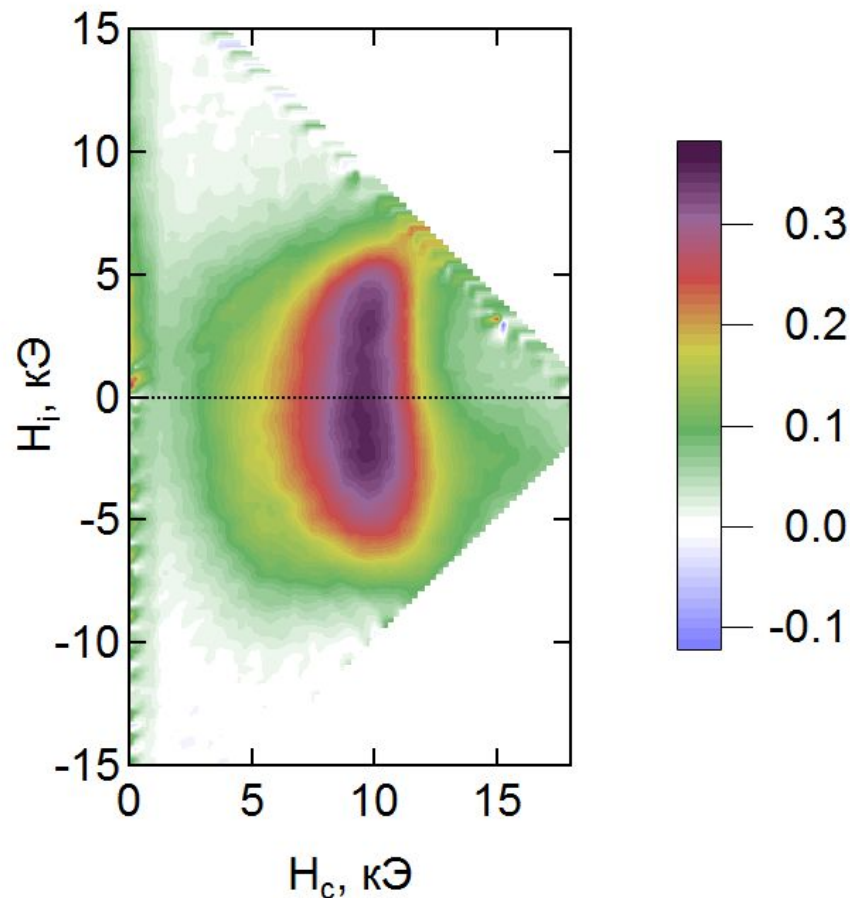
Задачи:

1. Изучение методологии измерения кривых FORC и построения FORC-диаграмм.
2. Получение FORC-диаграмм серии быстрозакаленных сплавов при помощи вибрационного магнитометра при комнатной температуре.
3. Оценка влияния размагничивающего фактора на вид FORC-диаграмм.
4. Измерение FORC-диаграмм сплавов $\text{Nd}_{27}(\text{Fe}_x\text{Co}_{1-x})_{72}\text{B}$ при $x = 1; 0,8; 0,5$ и $\text{Nd}_9\text{Fe}_{85}\text{B}_6$ и проведение их сравнительного анализа.

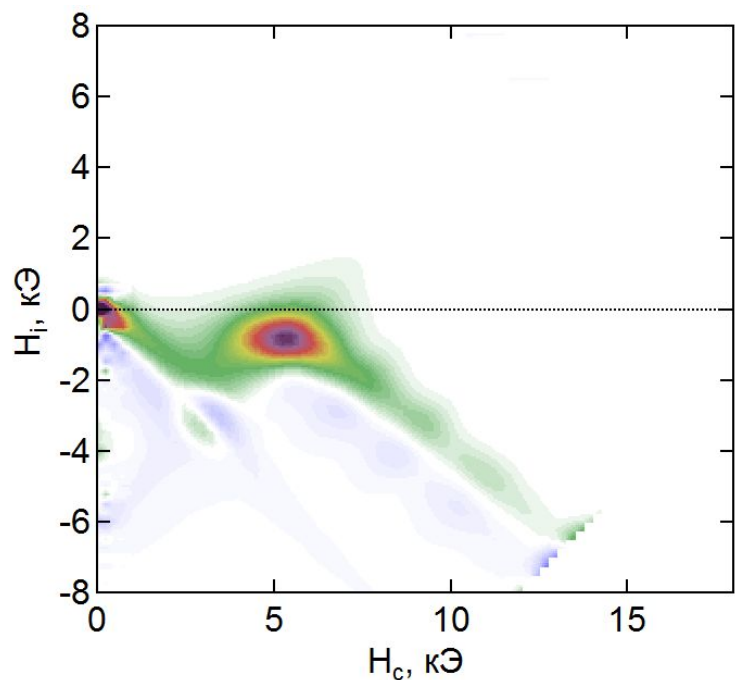
фактора
 $Nd_{27}Fe_{72}B$



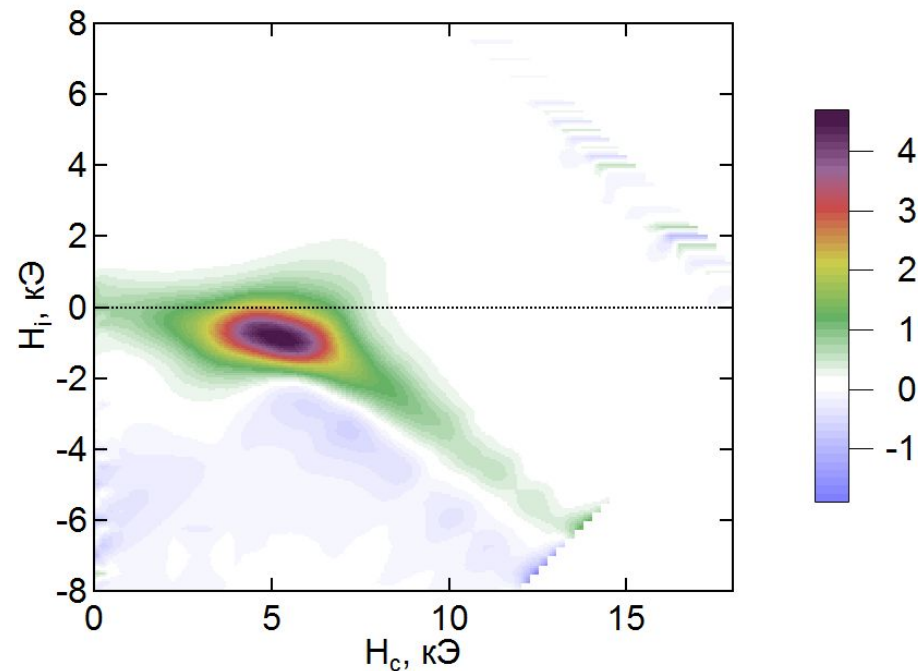
$N \approx 0,9$



$N \approx 10,7$

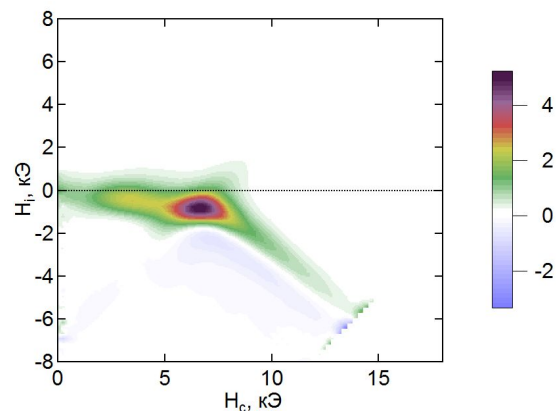
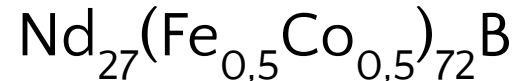
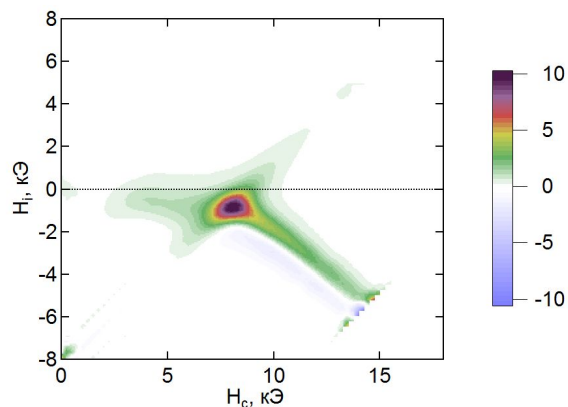
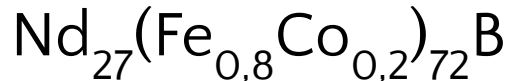
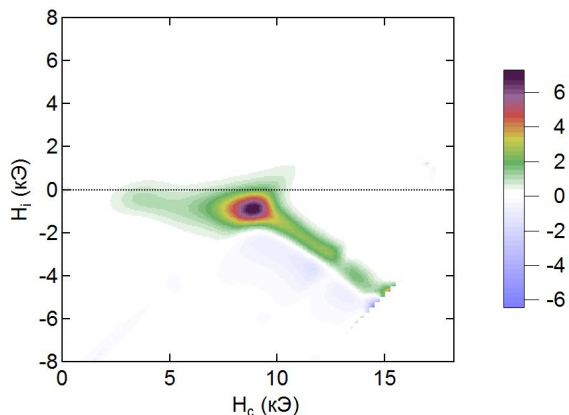
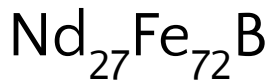


Образец сплава
после закалки



Образец сплава после
отжига при 650°C в
течение 30 минут

FORC: влияние состава



Образец	H_i , кЭ (FORC)	H_c' , кЭ (FORC)	H_c , кЭ
$\text{Nd}_{27}\text{Fe}_{72}\text{B}$	-0,9	8,9	8,01
$\text{Nd}_{27}(\text{Fe}_{0,8}\text{Co}_{0,2})_{72}\text{B}$	-0,8	8,1	7,86
$\text{Nd}_{27}(\text{Fe}_{0,5}\text{Co}_{0,5})_{72}\text{B}$	-0,8	6,7	5,41

- 1) Изучена литература, посвященная методике измерения и анализа FORC-диаграмм.
- 2) Измерены кривые возврата и построены FORC-диаграммы быстрозакаленных сплавов $\text{Nd}_{27}(\text{Fe}_x\text{Co}_{1-x})_{72}\text{B}$ при $x = 1; 0,8; 0,5$ и $\text{Nd}_9\text{Fe}_{85}\text{B}_6$.
- 3) Продемонстрировано сильное влияние размагничивающего фактора на вид FORC-диаграмм.
- 4) Продемонстрировано влияние фазового состава на вид FORC-диаграмм.
- 5) Проанализировано изменение положения максимума сигнала на FORC-диаграммах при вариации содержания кобальта.

Спасибо за внимание!

