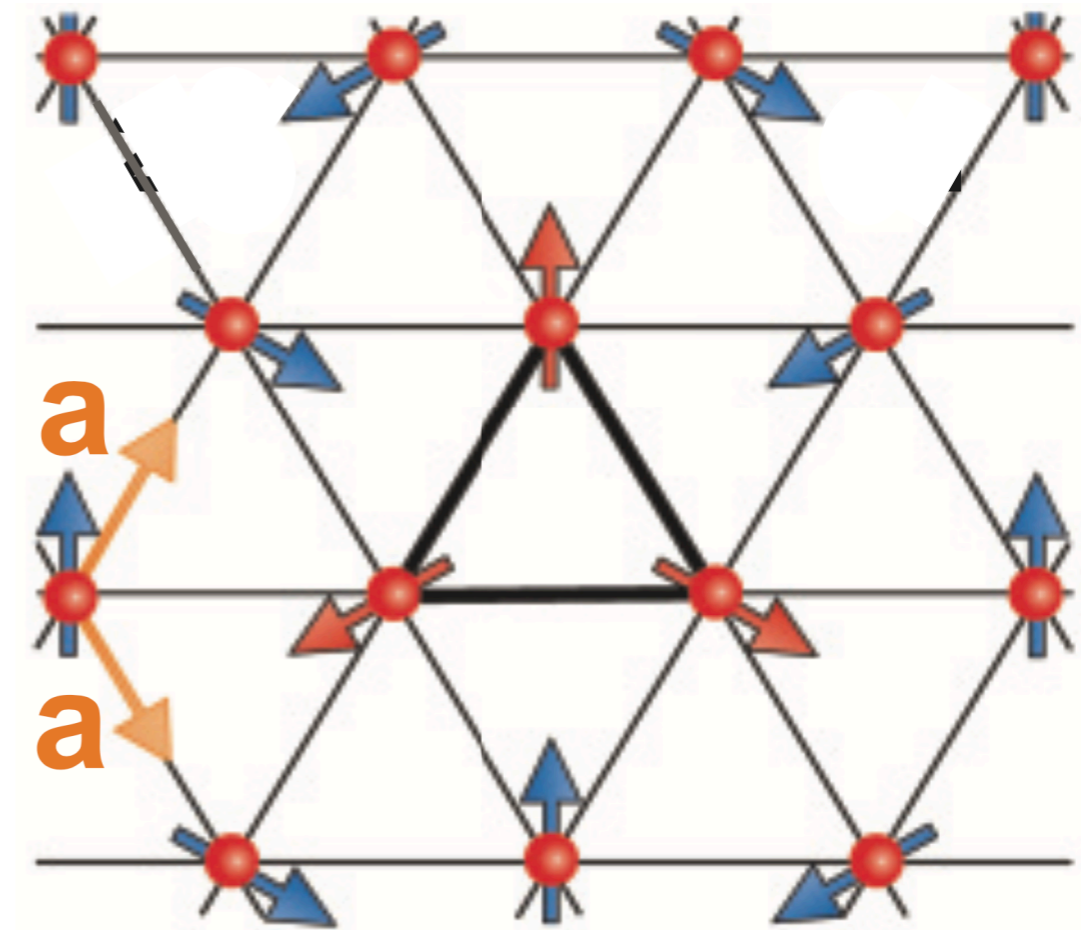


Исследование магнитных фазовых переходов в $\text{Rb}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}(\text{MoO}_4)$ при помощи ёмкостного магнитометра
Доклад по мотивам бакалаврского диплома

Иван Крастилевский, 17.05.2024

АФМ на треугольной решётке

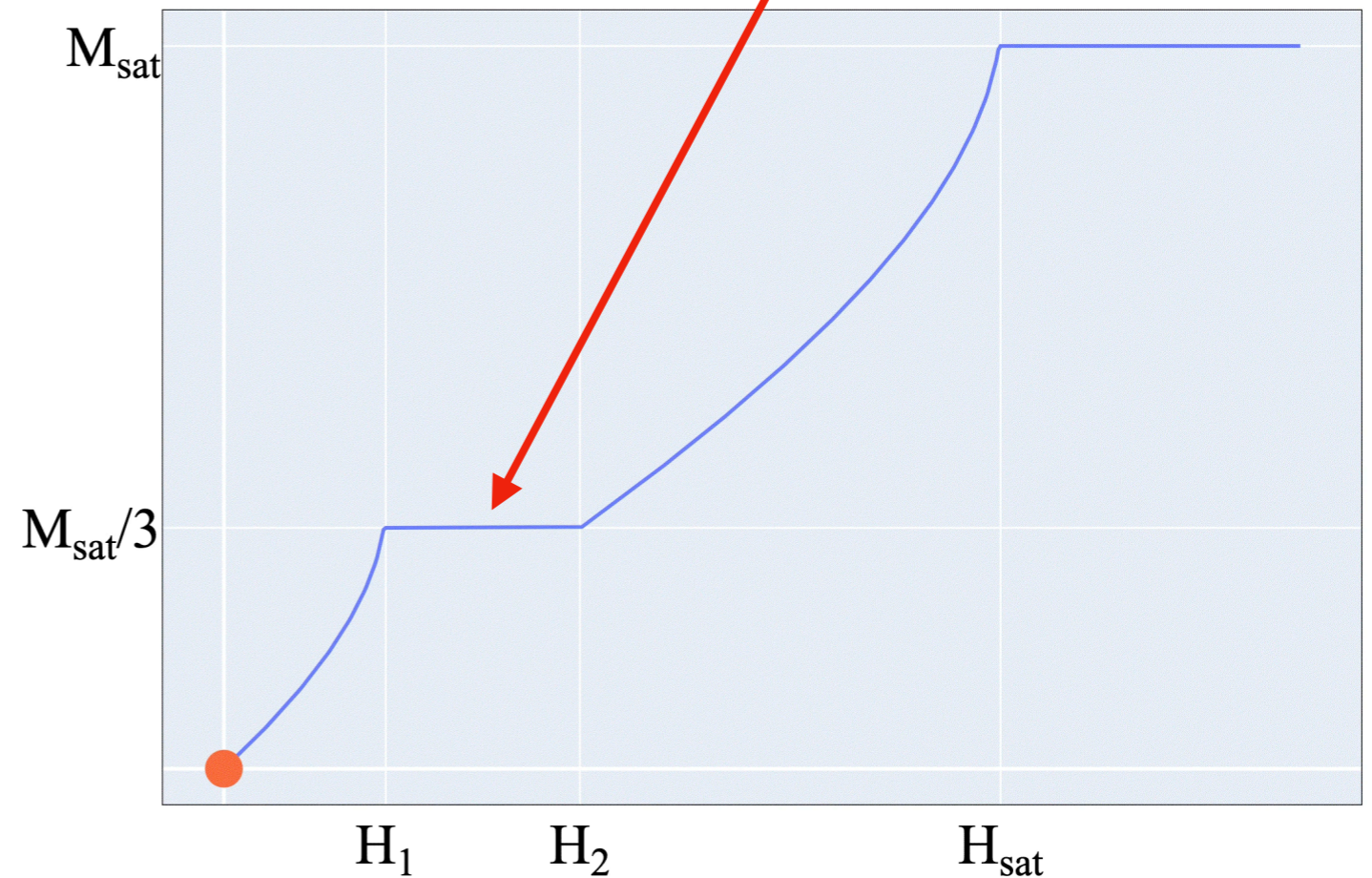
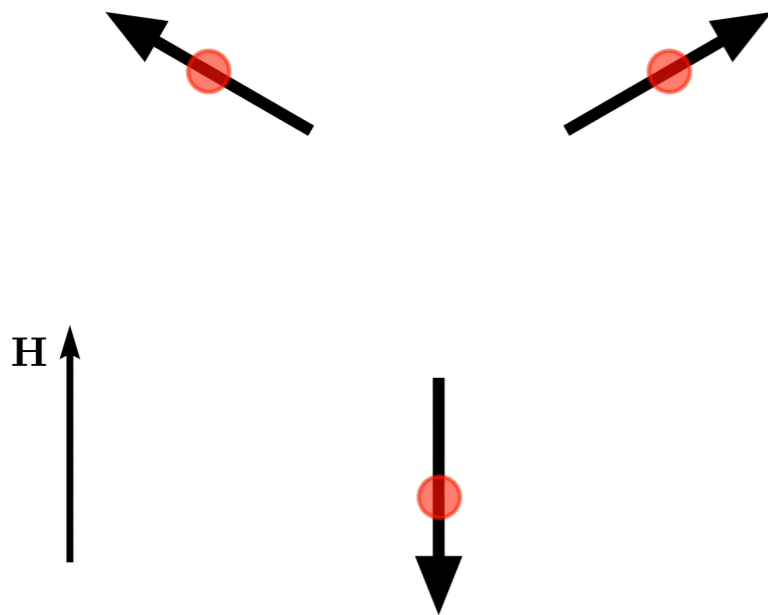
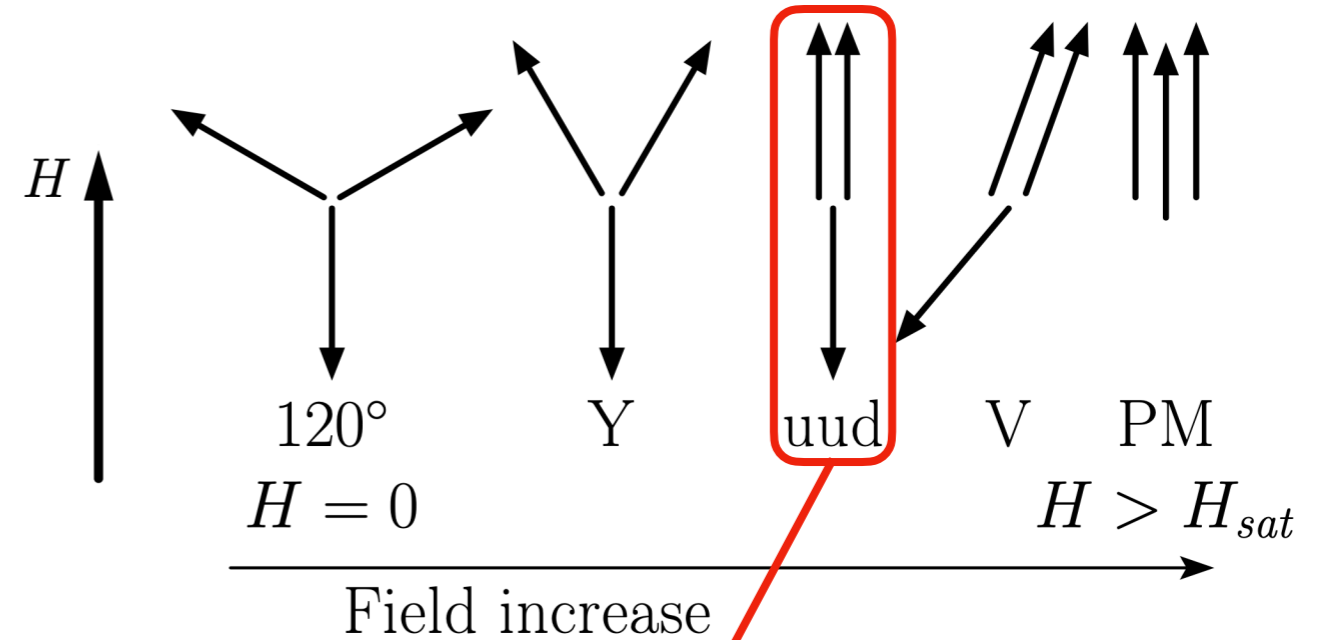
- Фрустрированная система
- Основное состояние: $\vec{S}_{\Delta} = 0$
- Теоретические работы:
 - $H - T$ фазовая диаграмма (Kawamura and Miyashita 1985)
 - Кривая намагниченности (Чубуков и Голосов 1991)



White et al. 2013

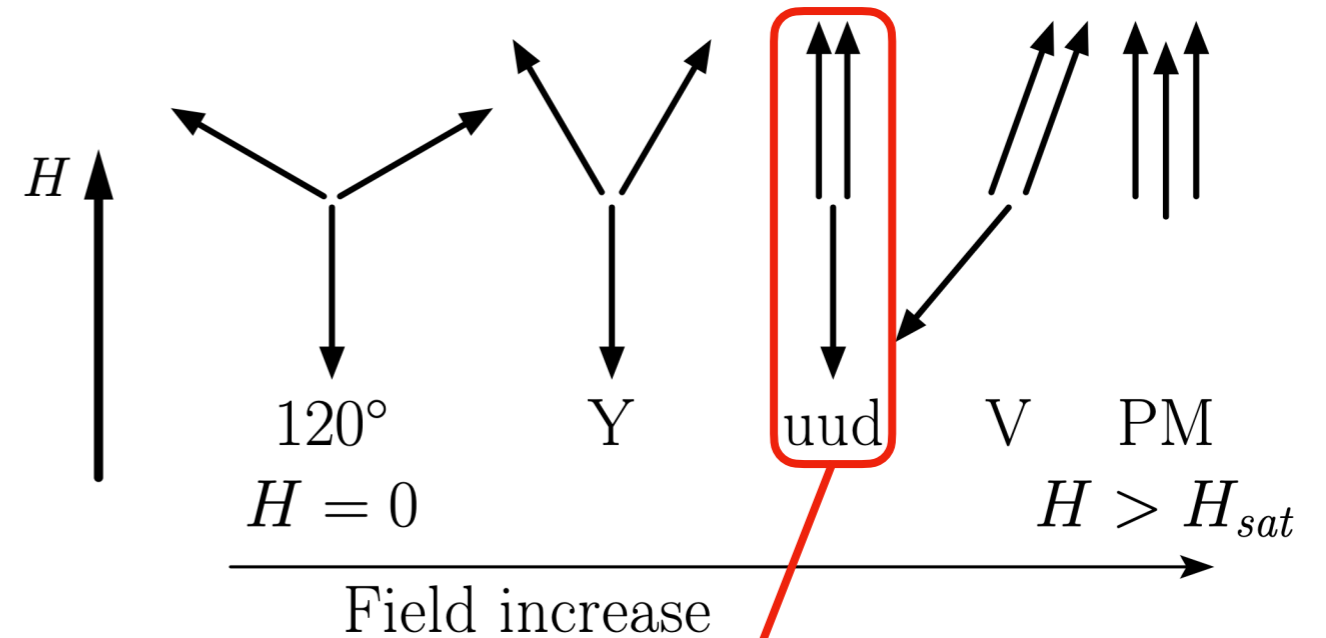
Плато намагниченности

- Чубуков и Голосов 1991:
квантовые флуктуации стабилизируют фазу
”плато намагниченности”

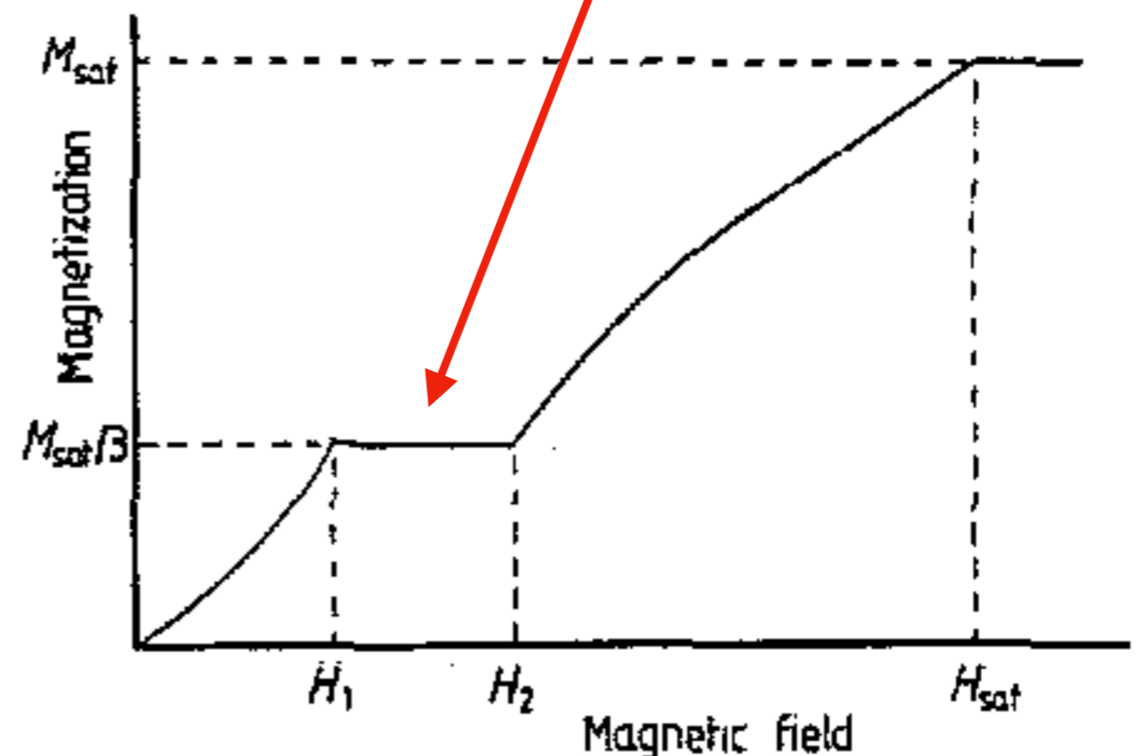


Плато намагниченности

- Чубуков и Голосов 1991:
квантовые флуктуации стабилизируют фазу "плато намагниченности"
- Марьясин и Житомирский 2013:
в образцах с немагнитными дефектами фаза uud подавляется, но может вновь возникнуть с ростом температуры



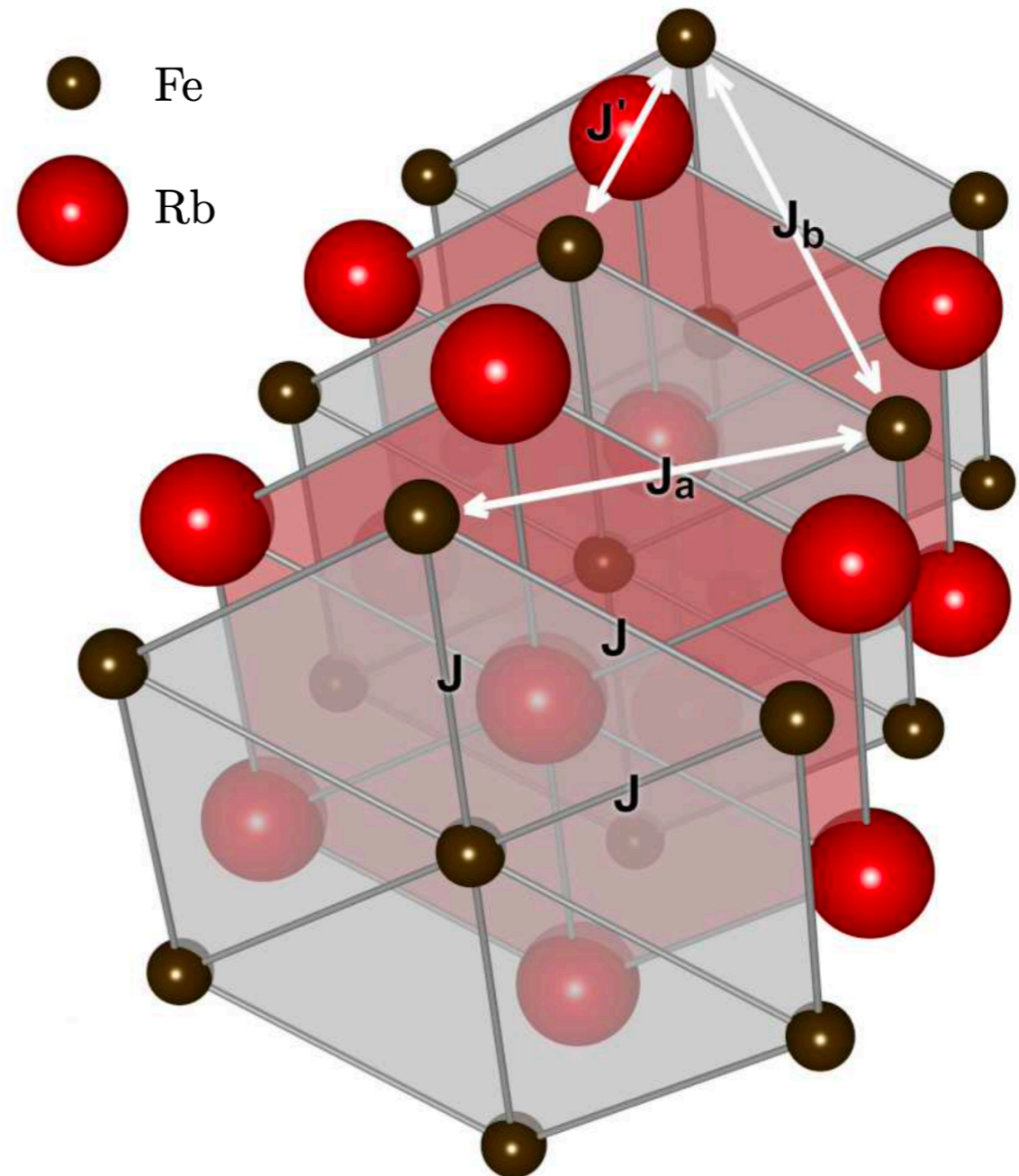
Сахратов и др. 2023



Чубуков и Голосов 1991

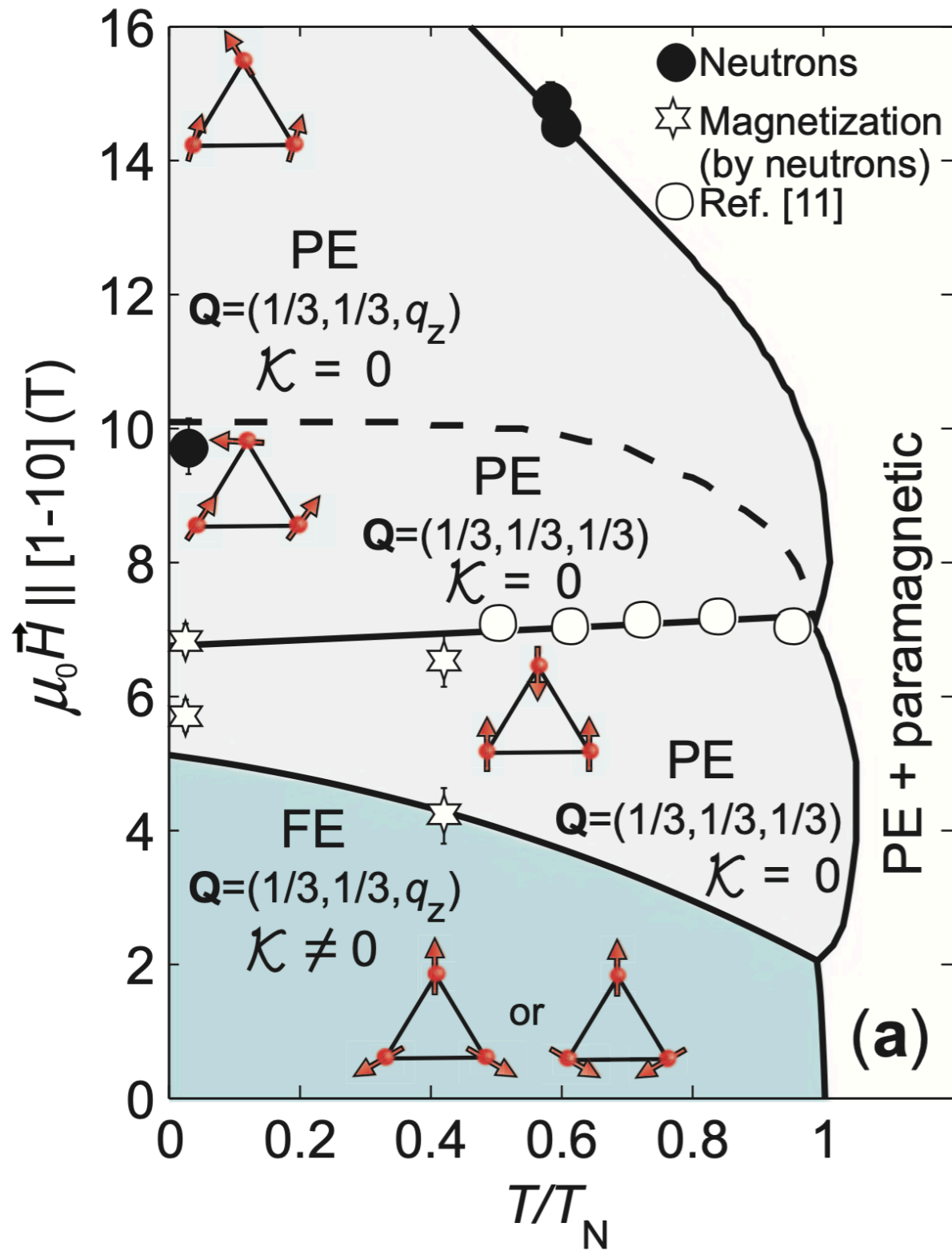
RbFe(MoO₄)₂

- Квазидвумерный антиферромагнетик на треугольной решётке:
 - $S_{Fe} = 5/2$
 - 2D-модель: $J' \ll J$
 - XY-модель: анизотропия типа ”лёгкая плоскость”
- Rb_{1-x}K_xFe(MoO₄)₂

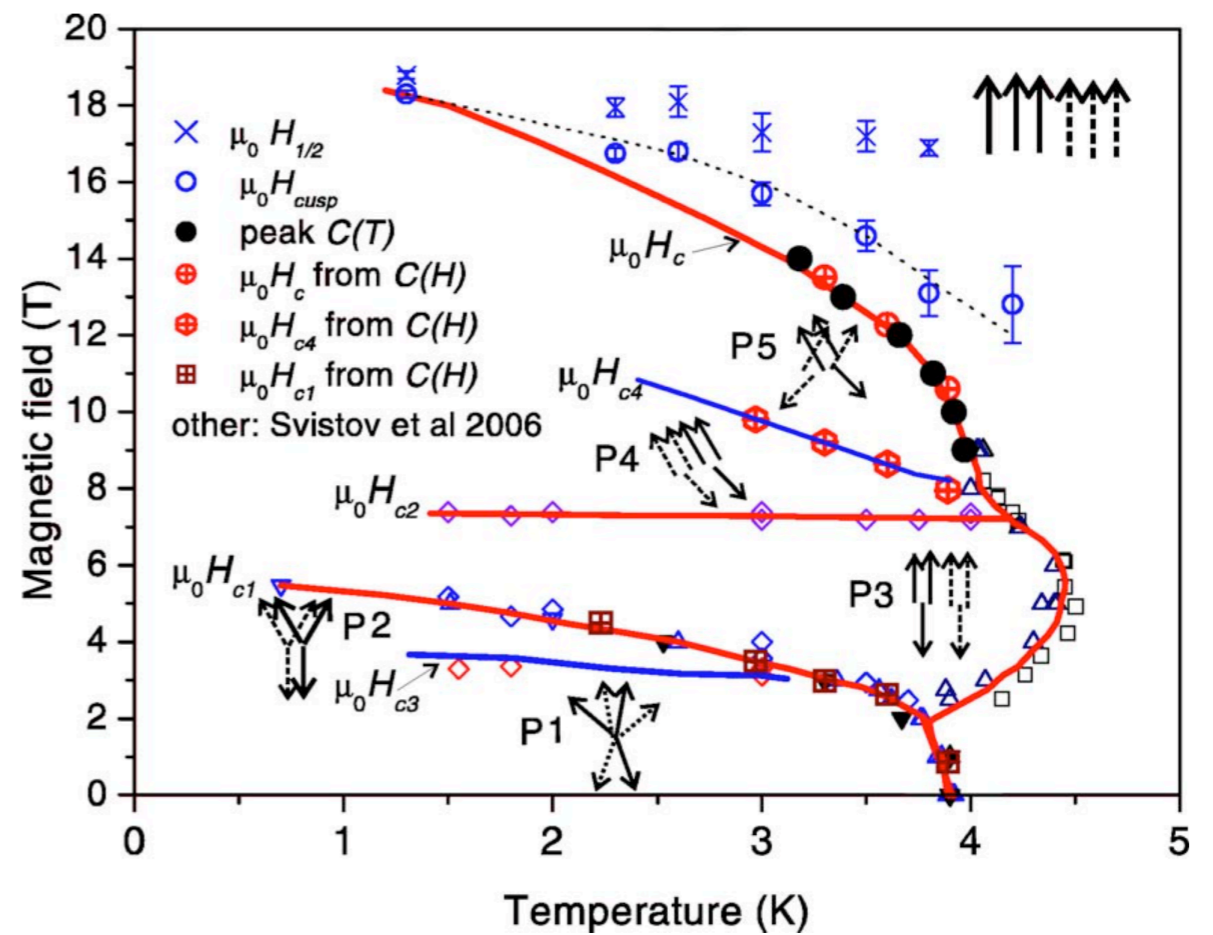
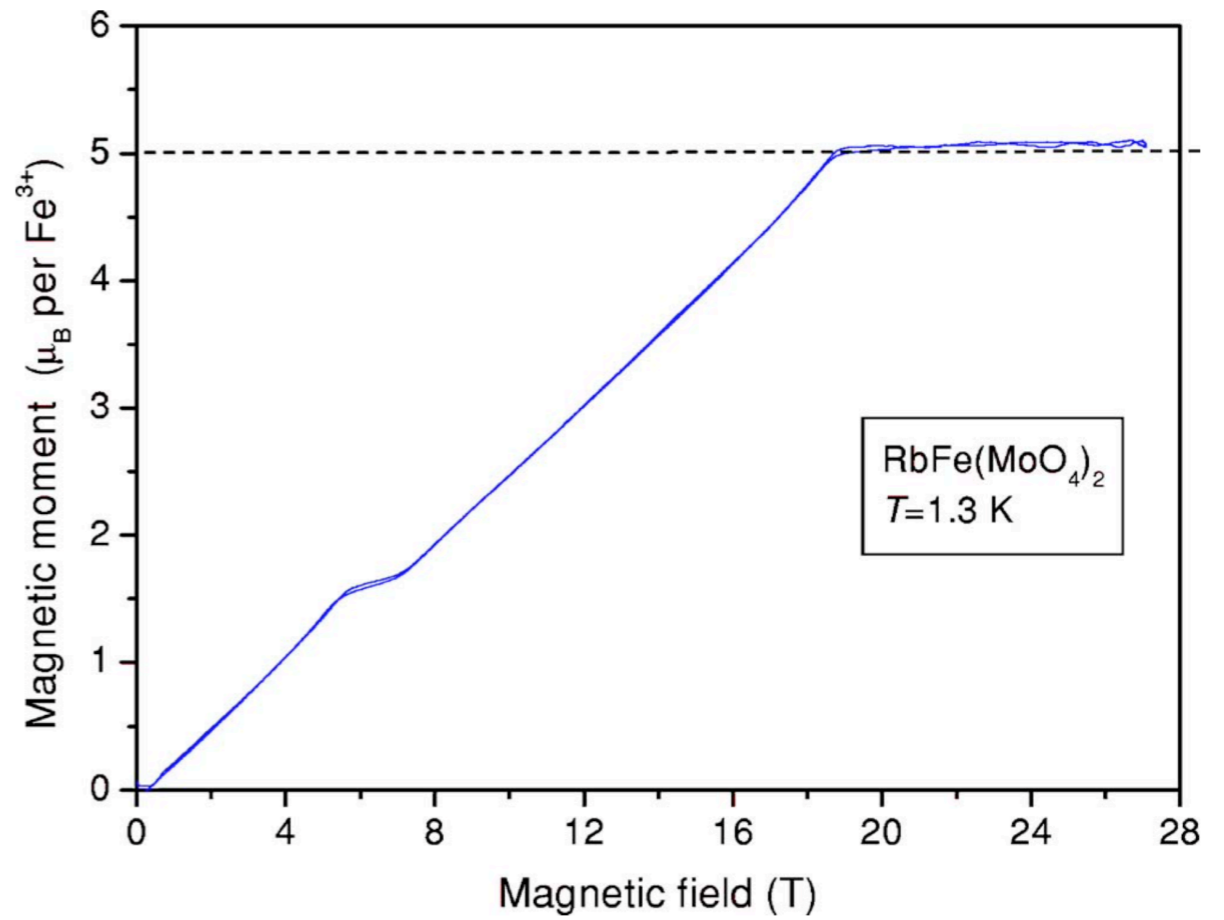


Структура RbFe(MoO₄)₂
Сахратов и др. 2023

RbFe(MoO₄)₂

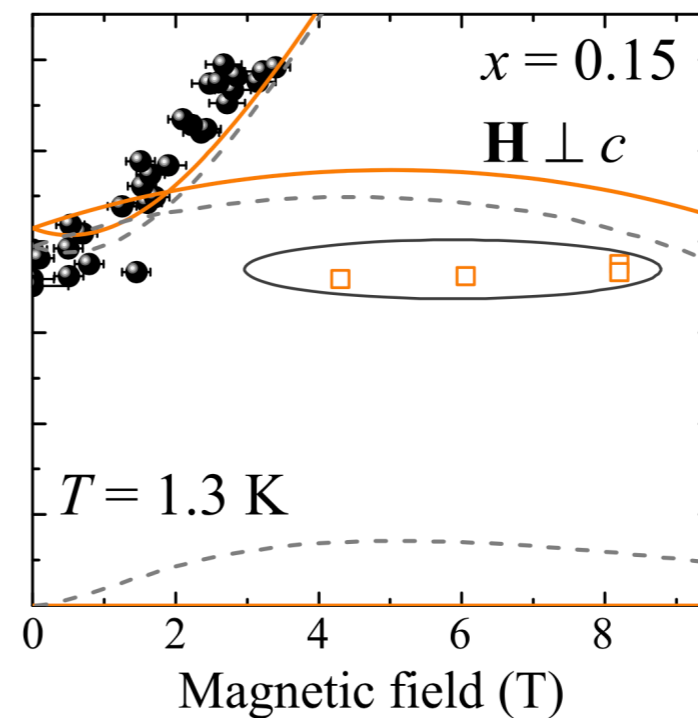
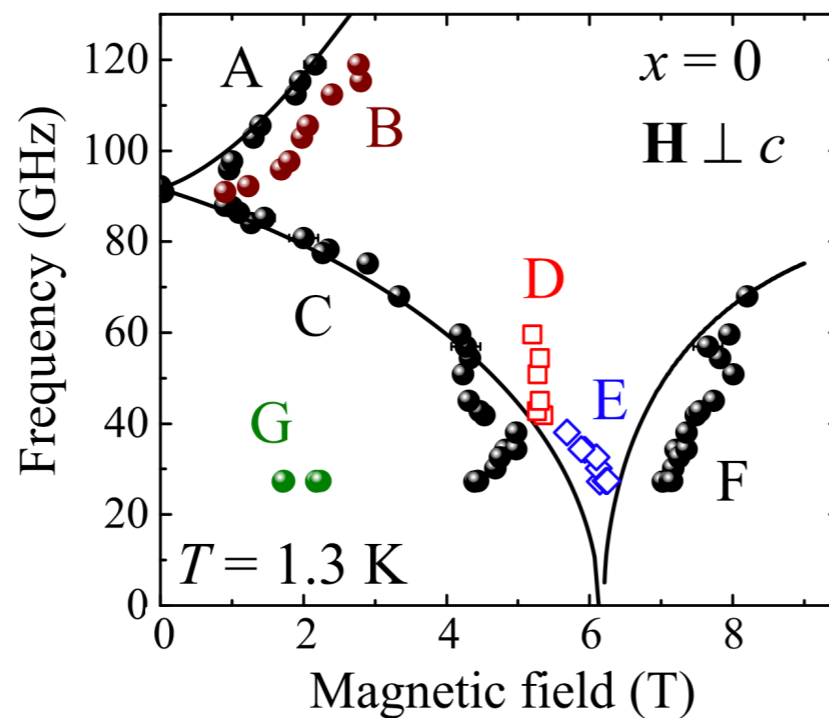
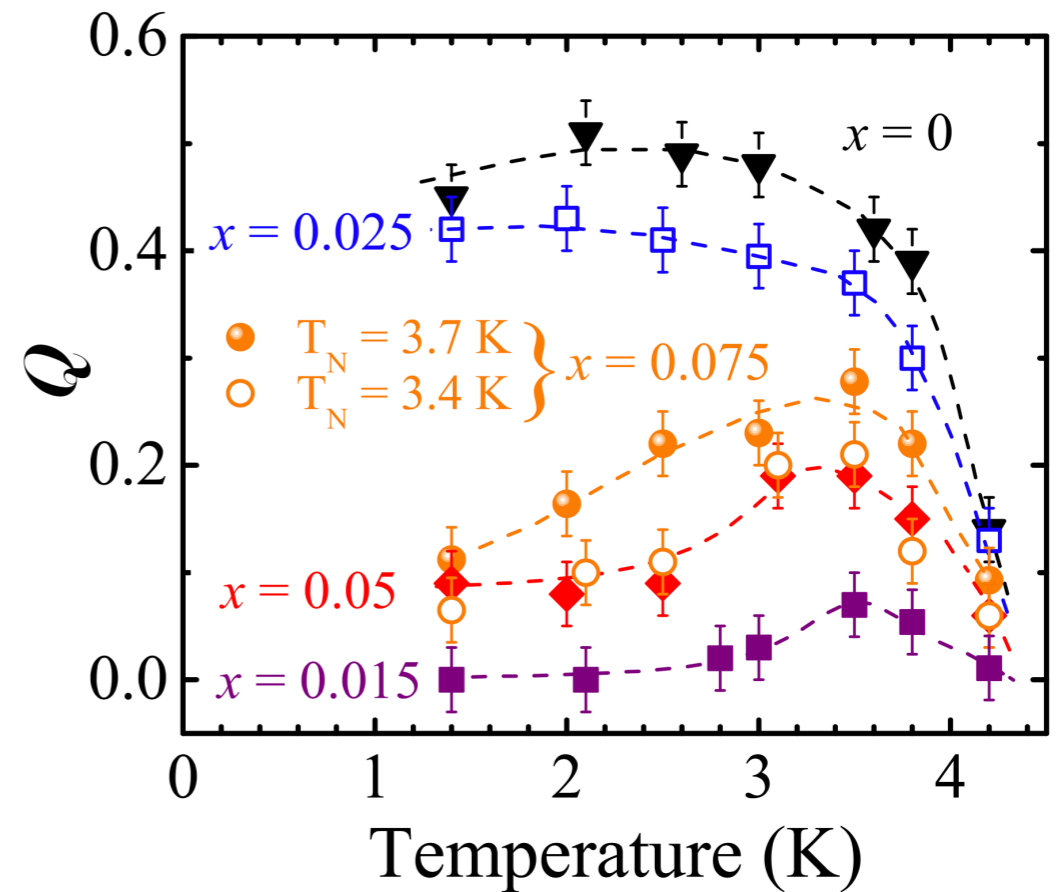
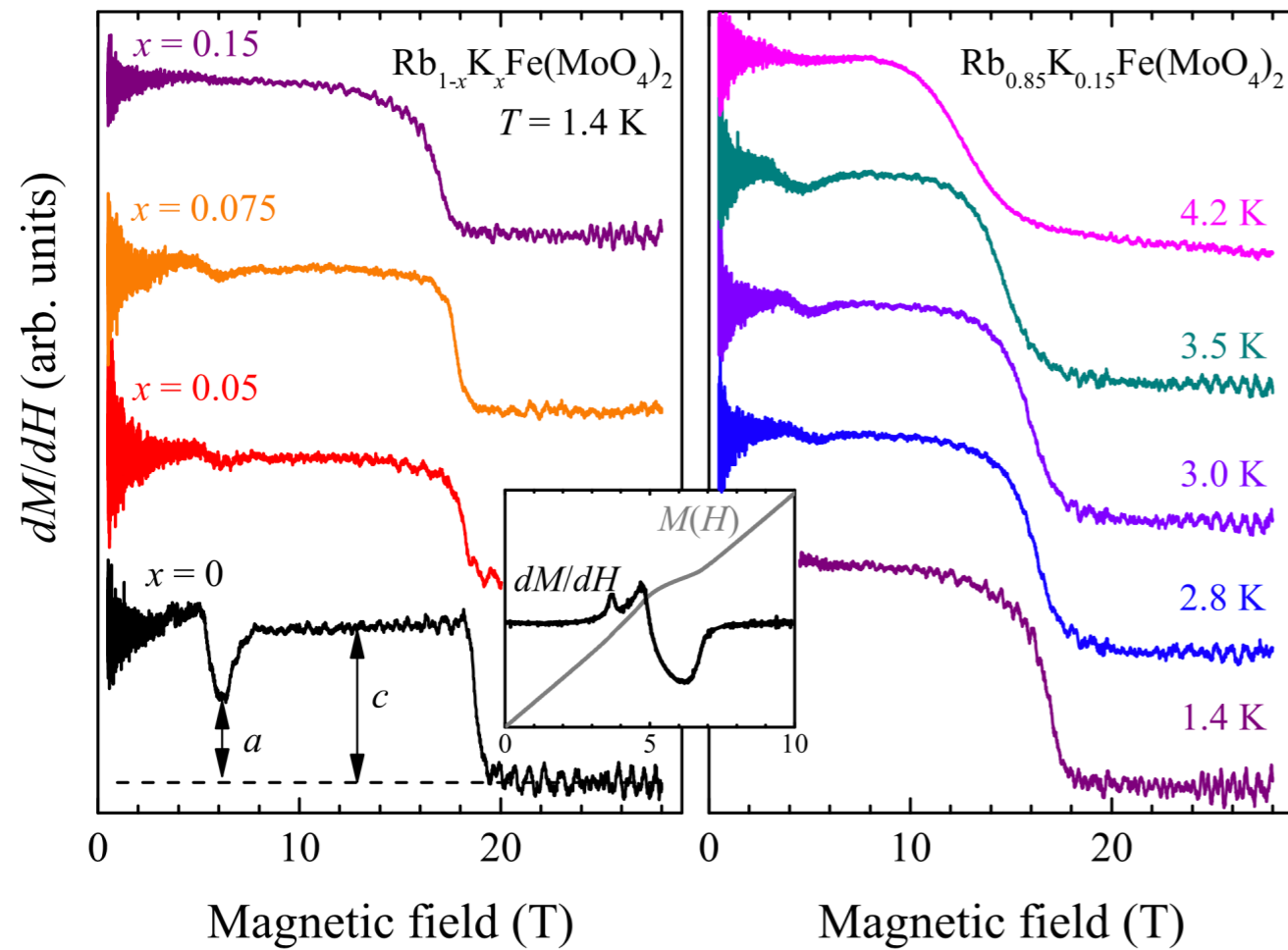


White et al. 2013



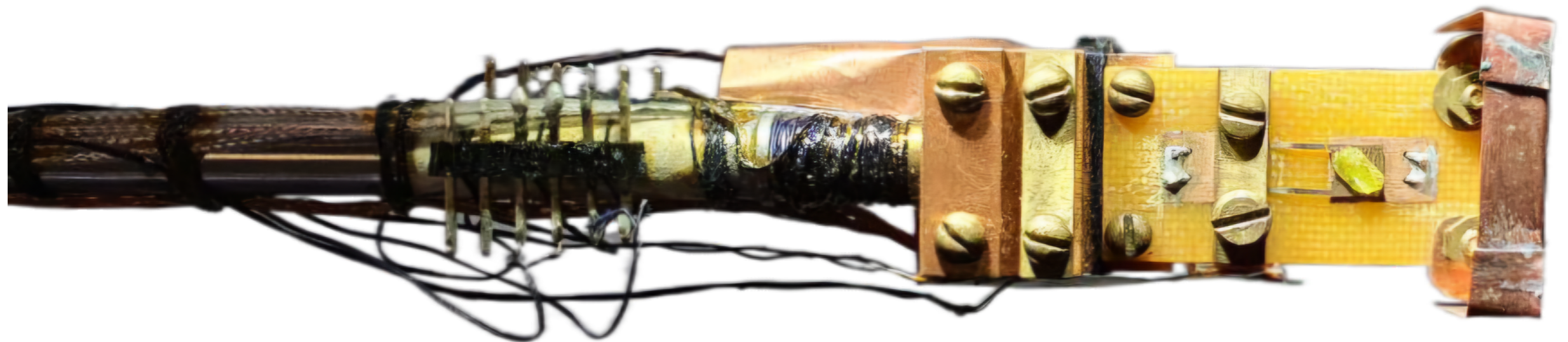
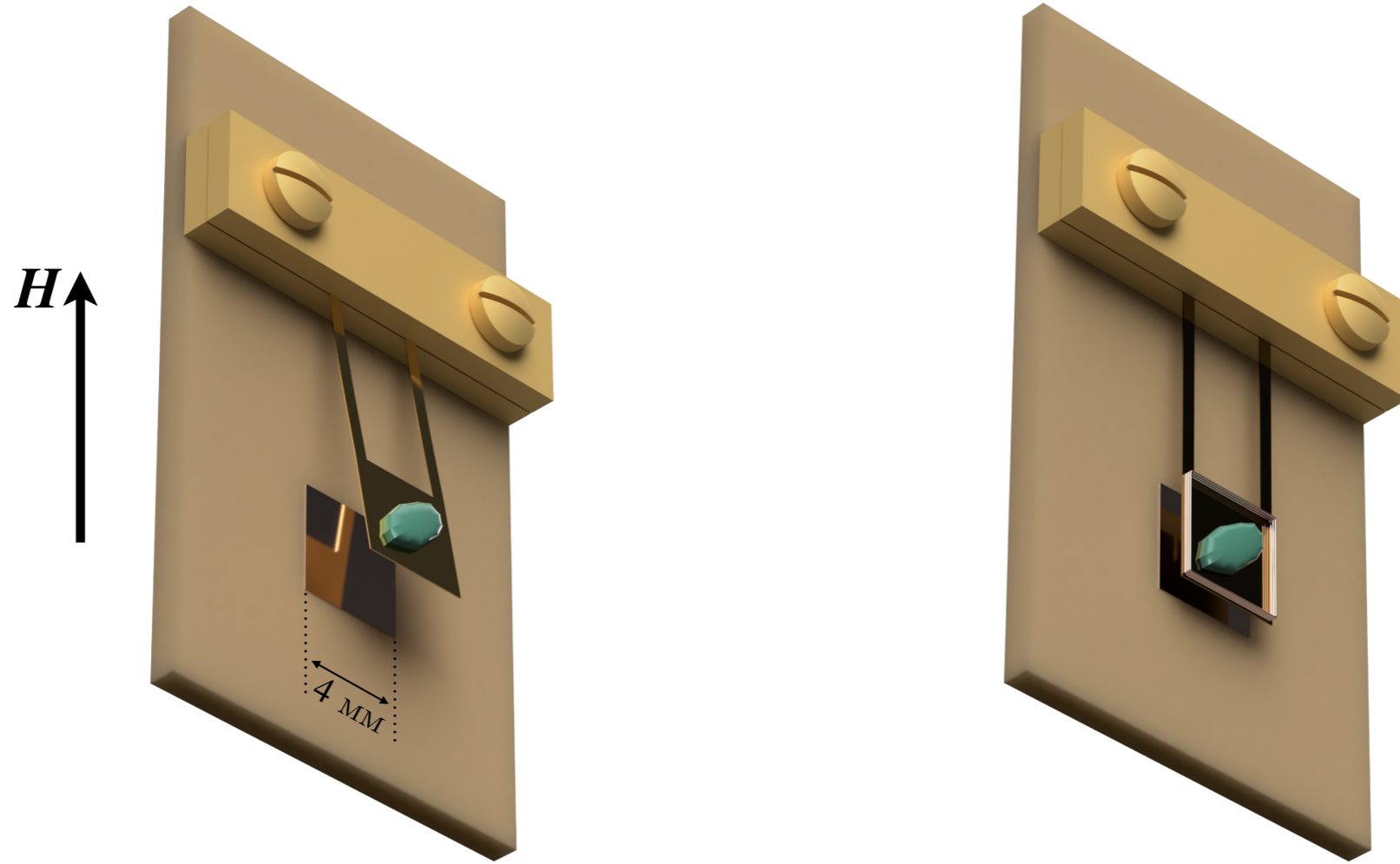
Smirnov et al. 2007

$\text{Rb}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}(\text{MoO}_4)_2$



Методика

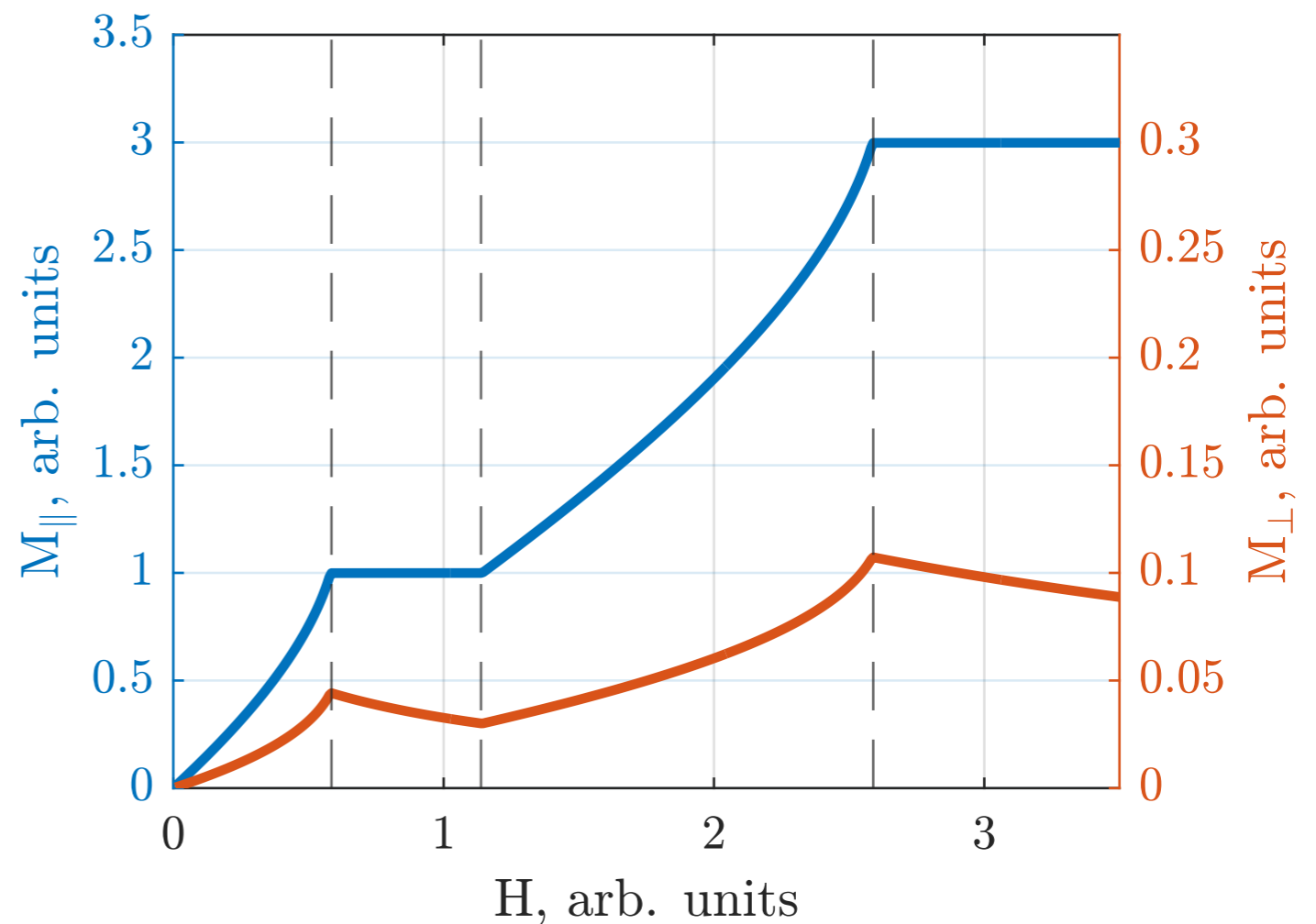
$$\tau = M_{\perp} H \propto \frac{|C - C_0|}{CC_0}$$



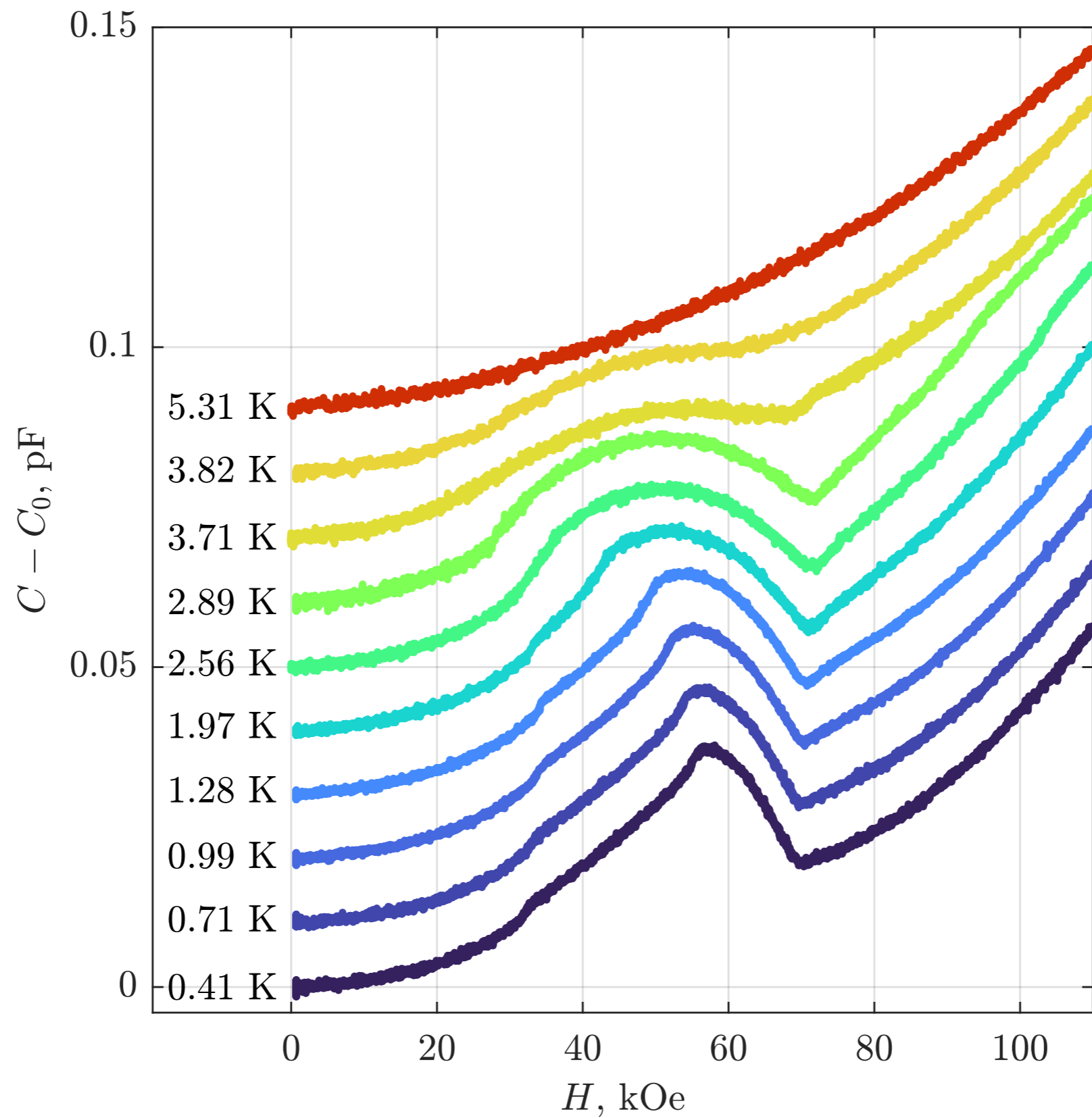
Поперечная намагниченность

$$E = \frac{J}{2} (\mathcal{S}_1\mathcal{S}_2 + \mathcal{S}_2\mathcal{S}_3 + \mathcal{S}_3\mathcal{S}_1) - (\mathcal{S}_1 + \mathcal{S}_2 + \mathcal{S}_3) \cdot \mathbf{H} + D\mathcal{S}_z^2 - \alpha [(\mathcal{S}_1\mathcal{S}_2)^2 + (\mathcal{S}_2\mathcal{S}_3)^2 + (\mathcal{S}_3\mathcal{S}_1)^2]$$

- M_{\perp} возникает при $H_{\perp} \neq 0$
- Кривая $M_{\perp}(H)$ демонстрирует изломы в точках фазовых переходов
- $H - T$ диаграмму можно восстановить по измерениям M_{\perp}

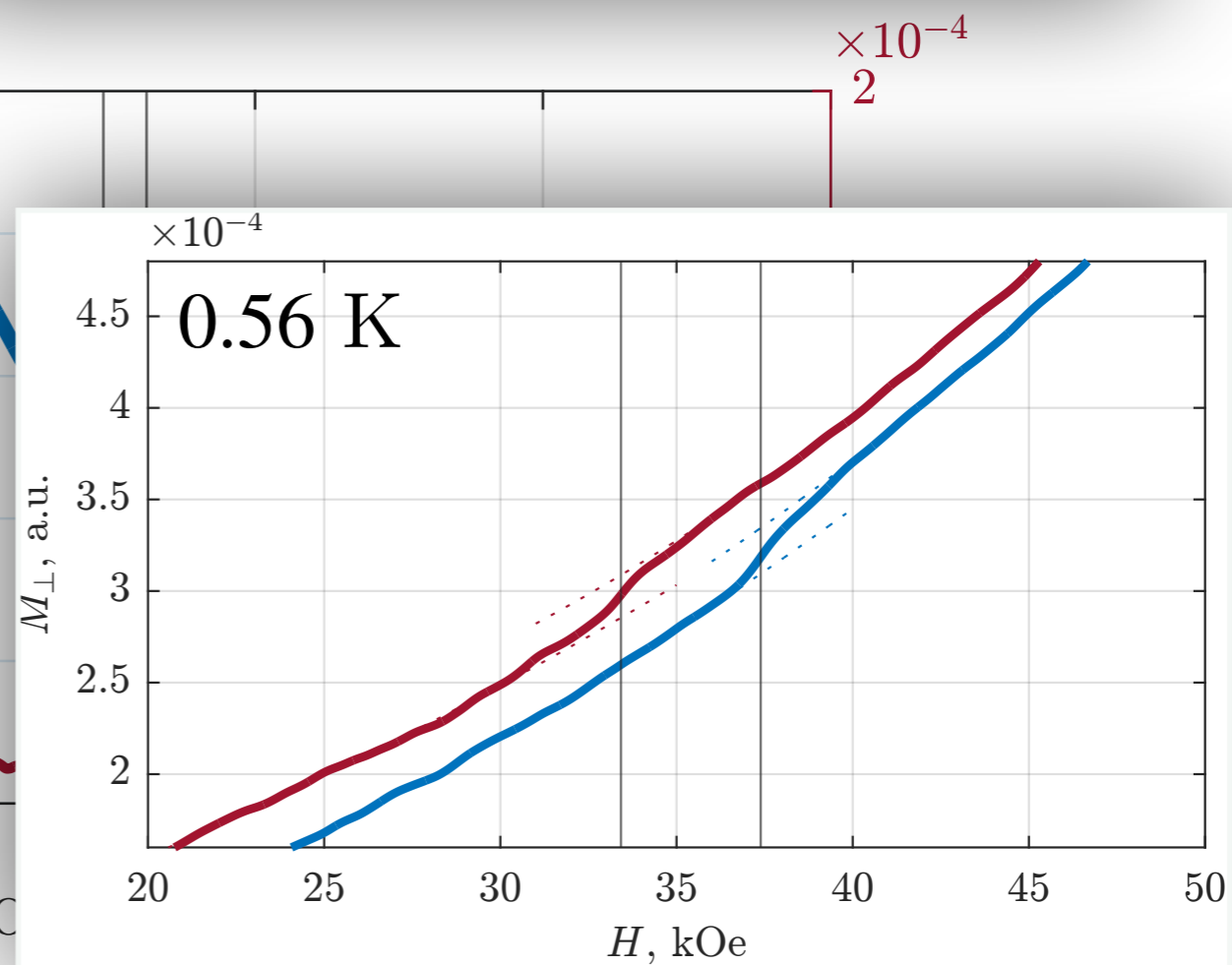
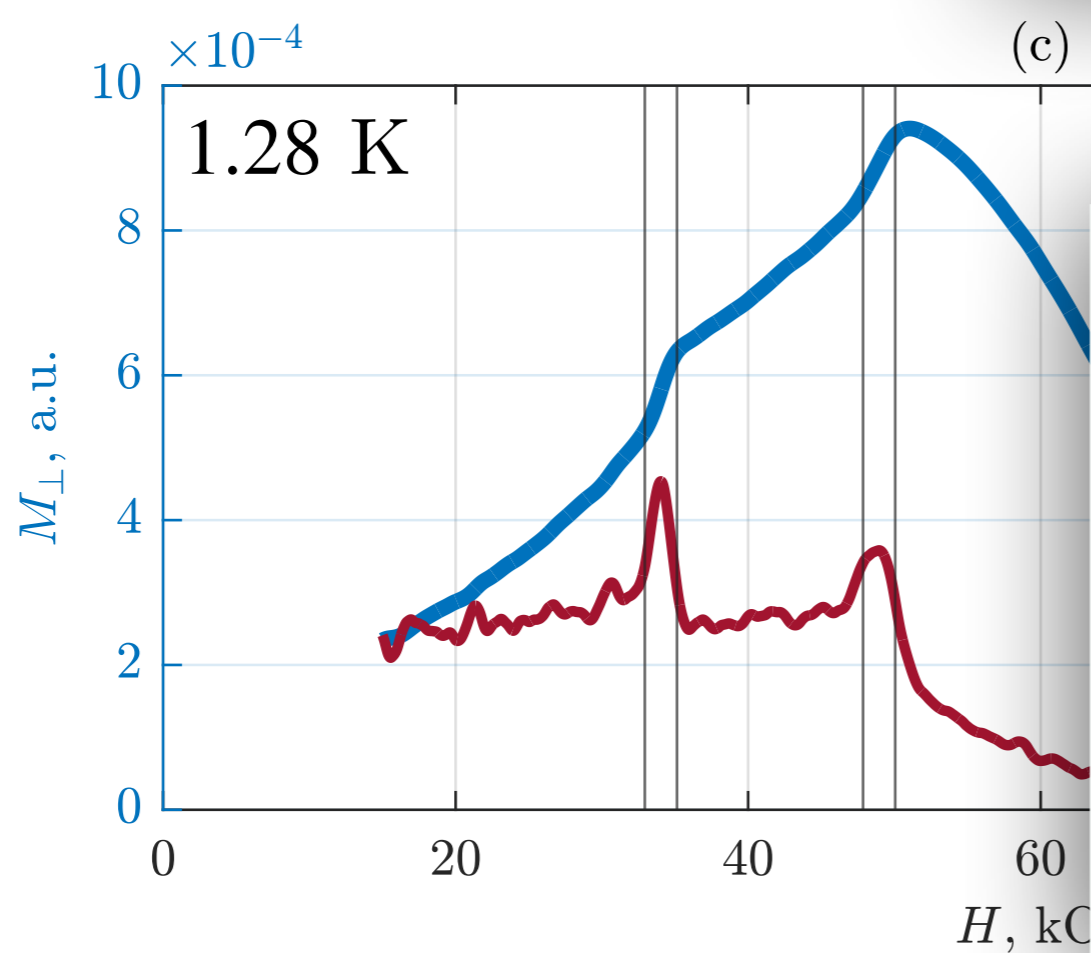
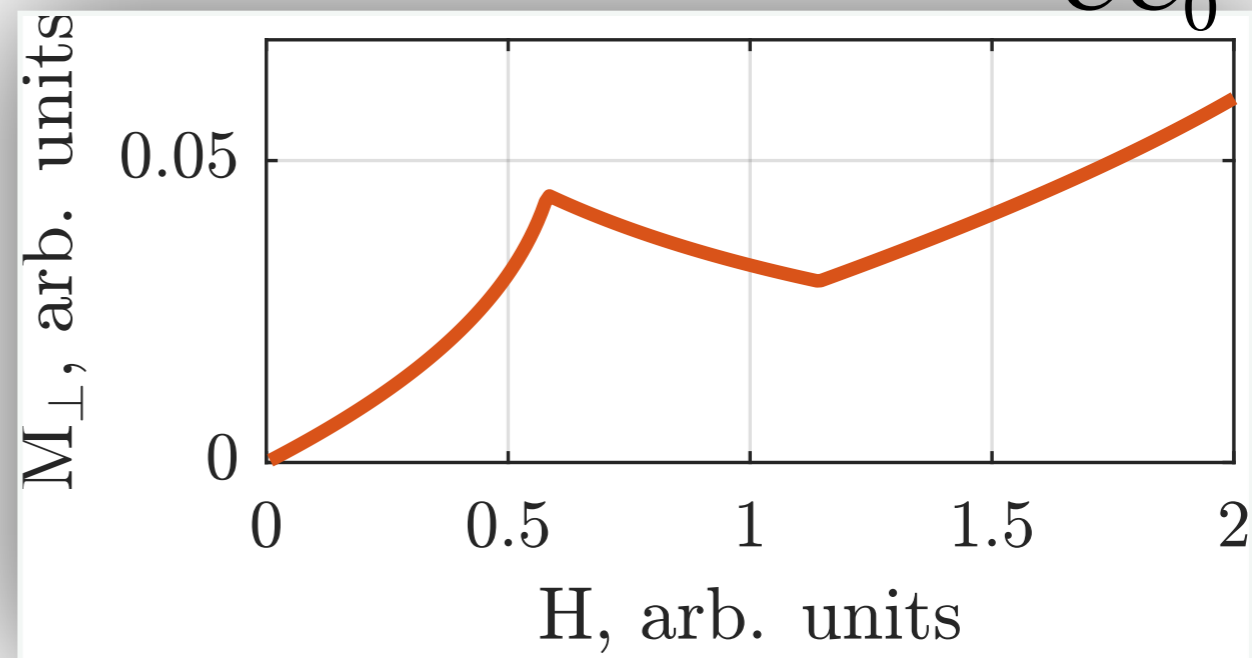
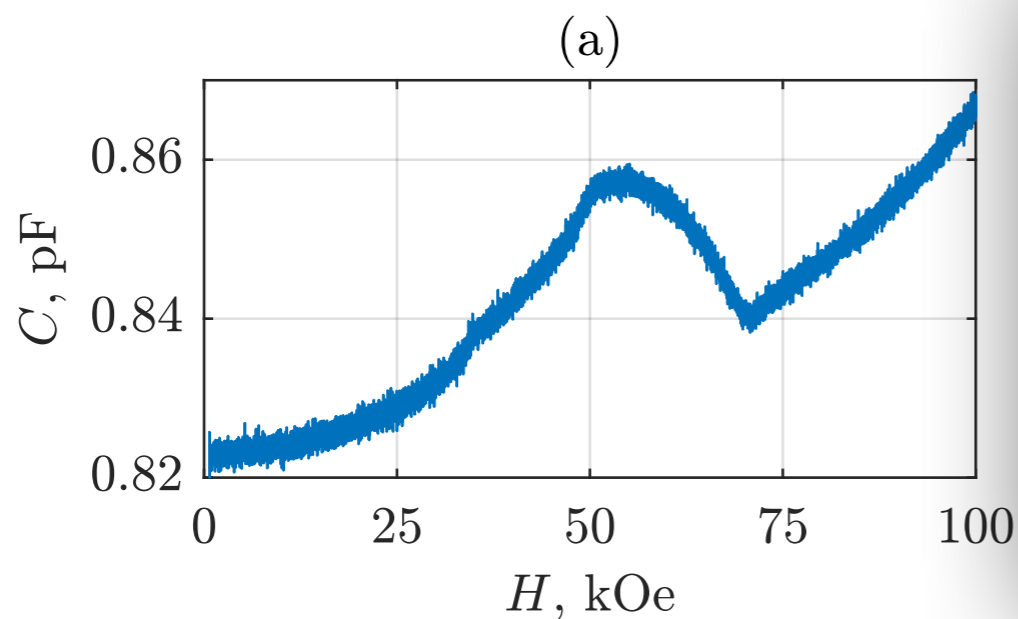


Результаты: $x = 0$

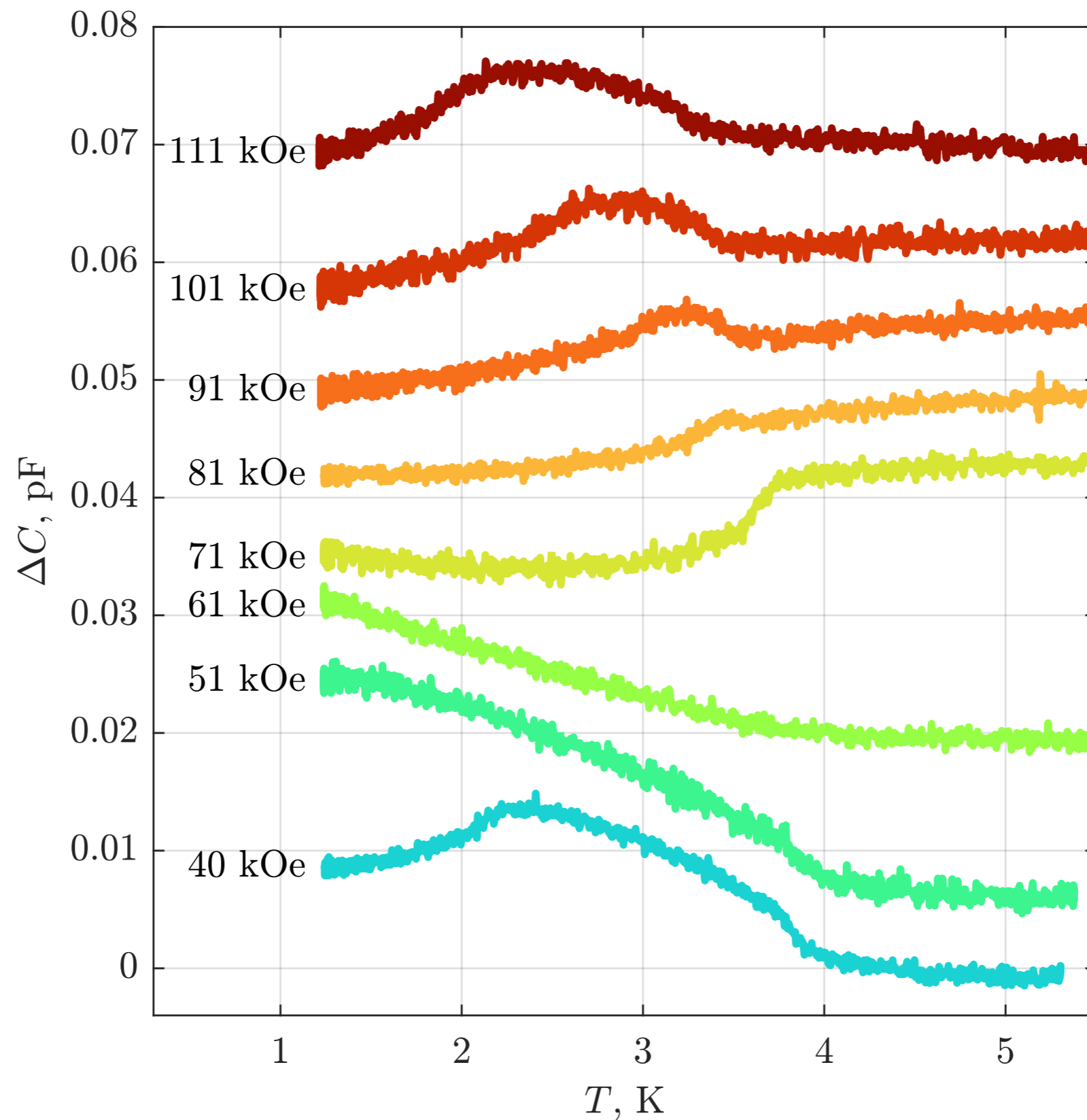


Результаты: $\chi = 0$

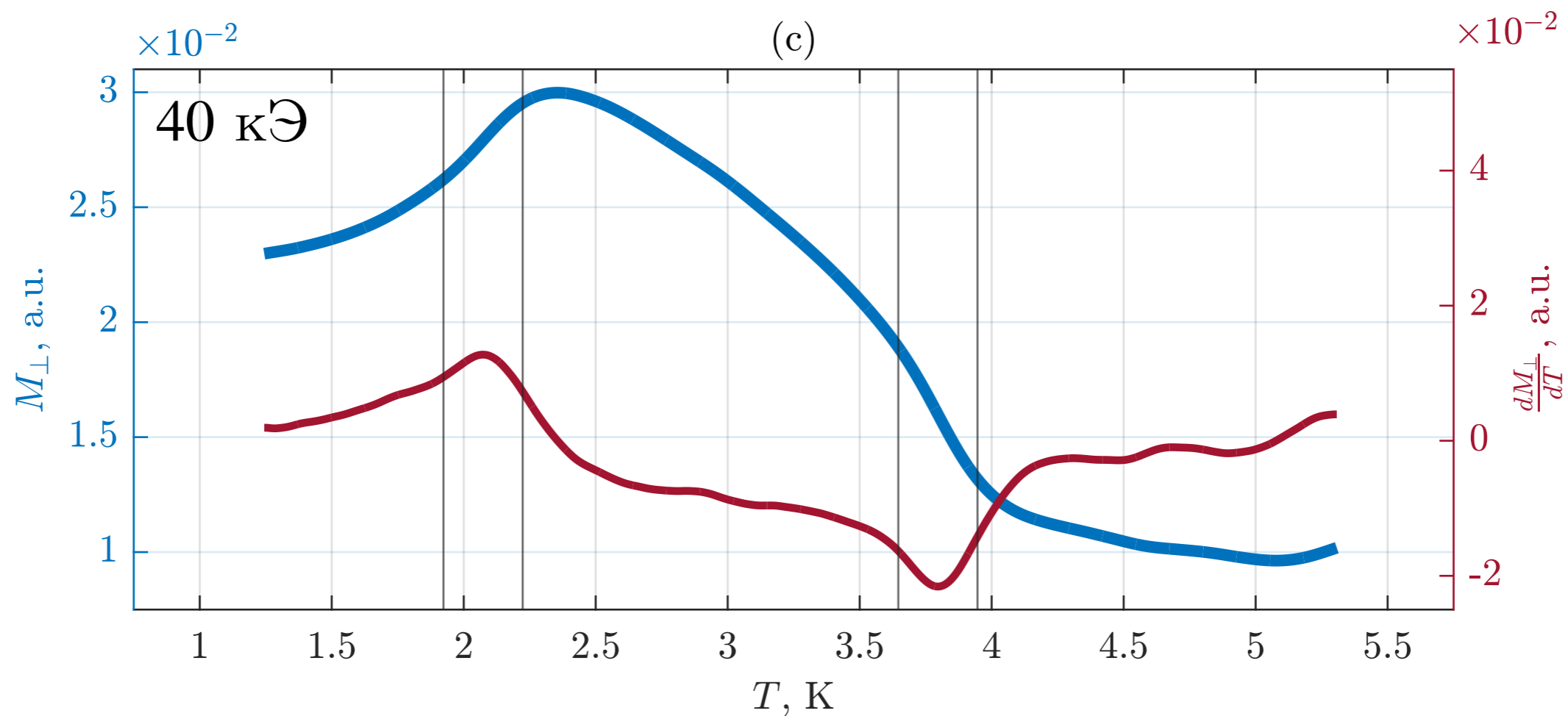
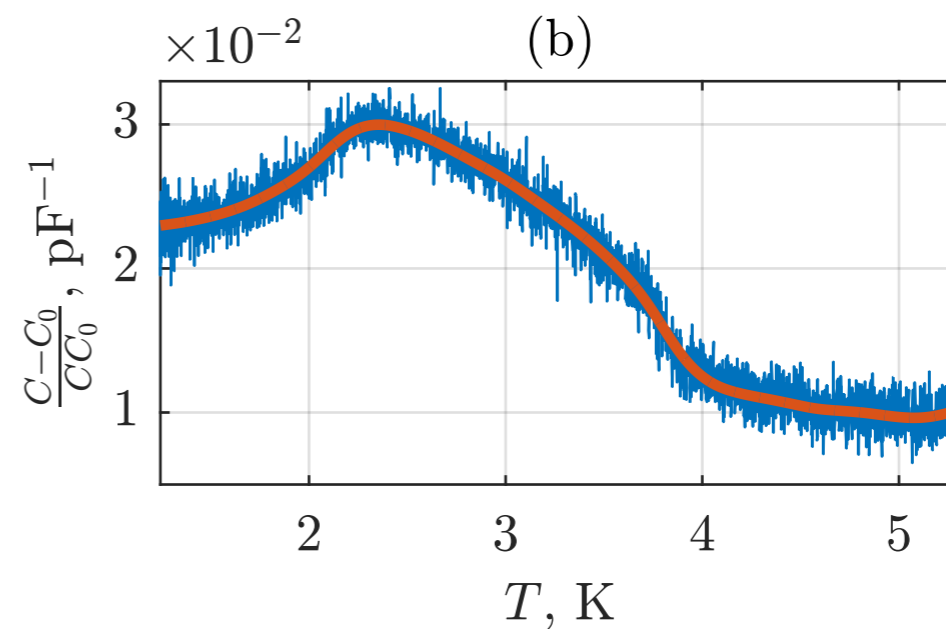
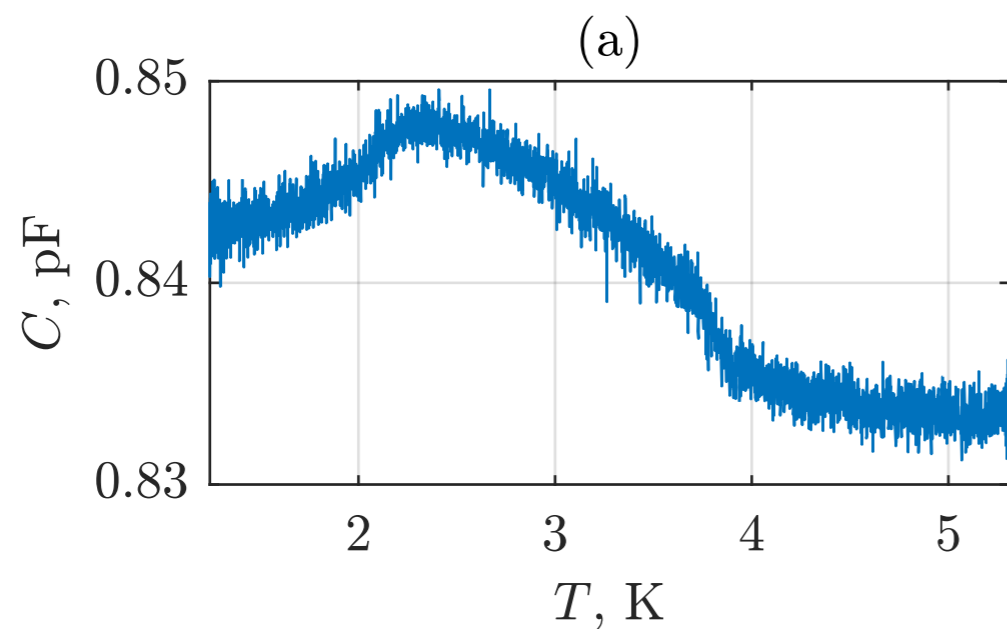
$$\tau = M_{\perp} H \propto \frac{|C - C_0|}{CC_0}$$



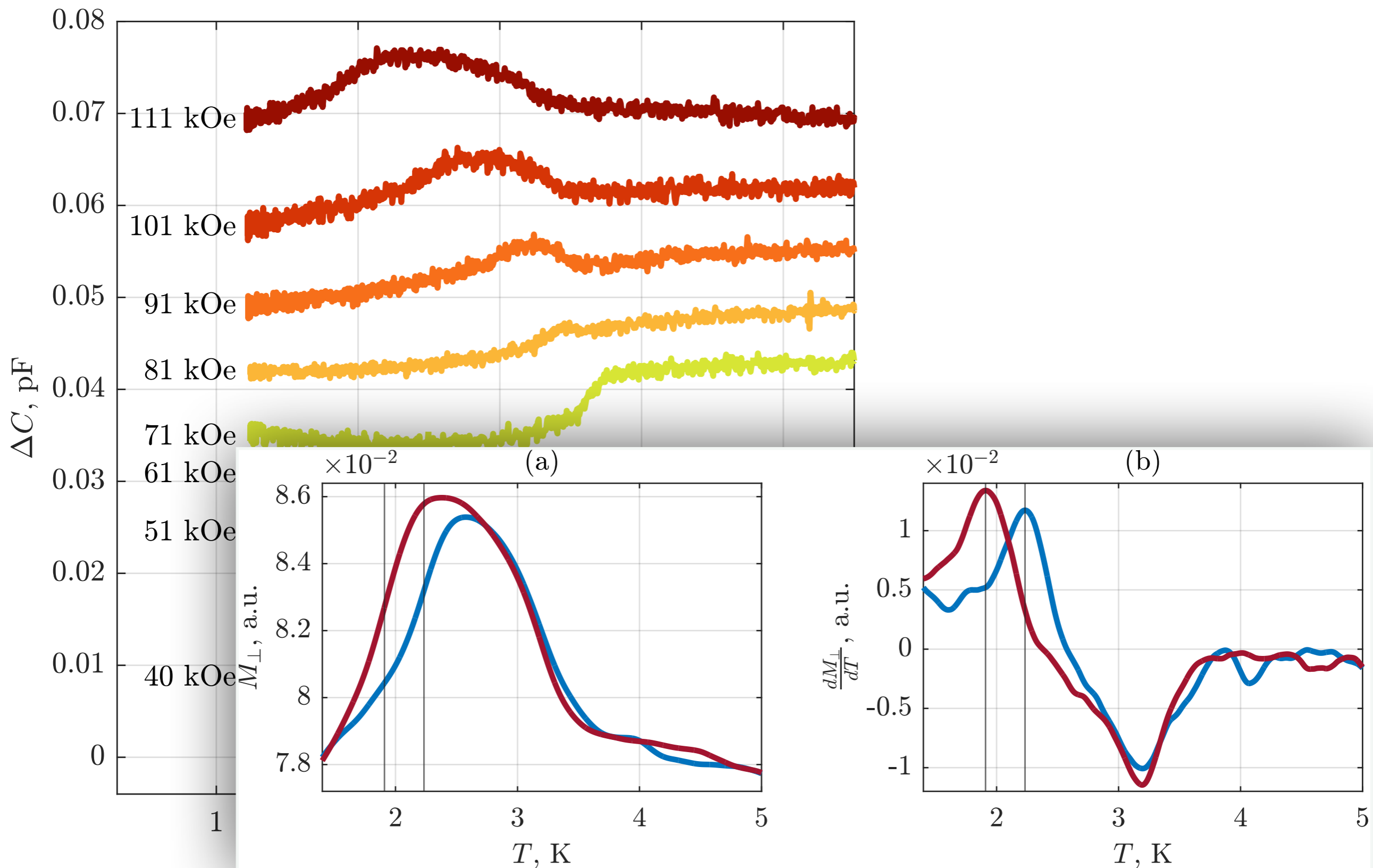
Результаты: $x = 0$



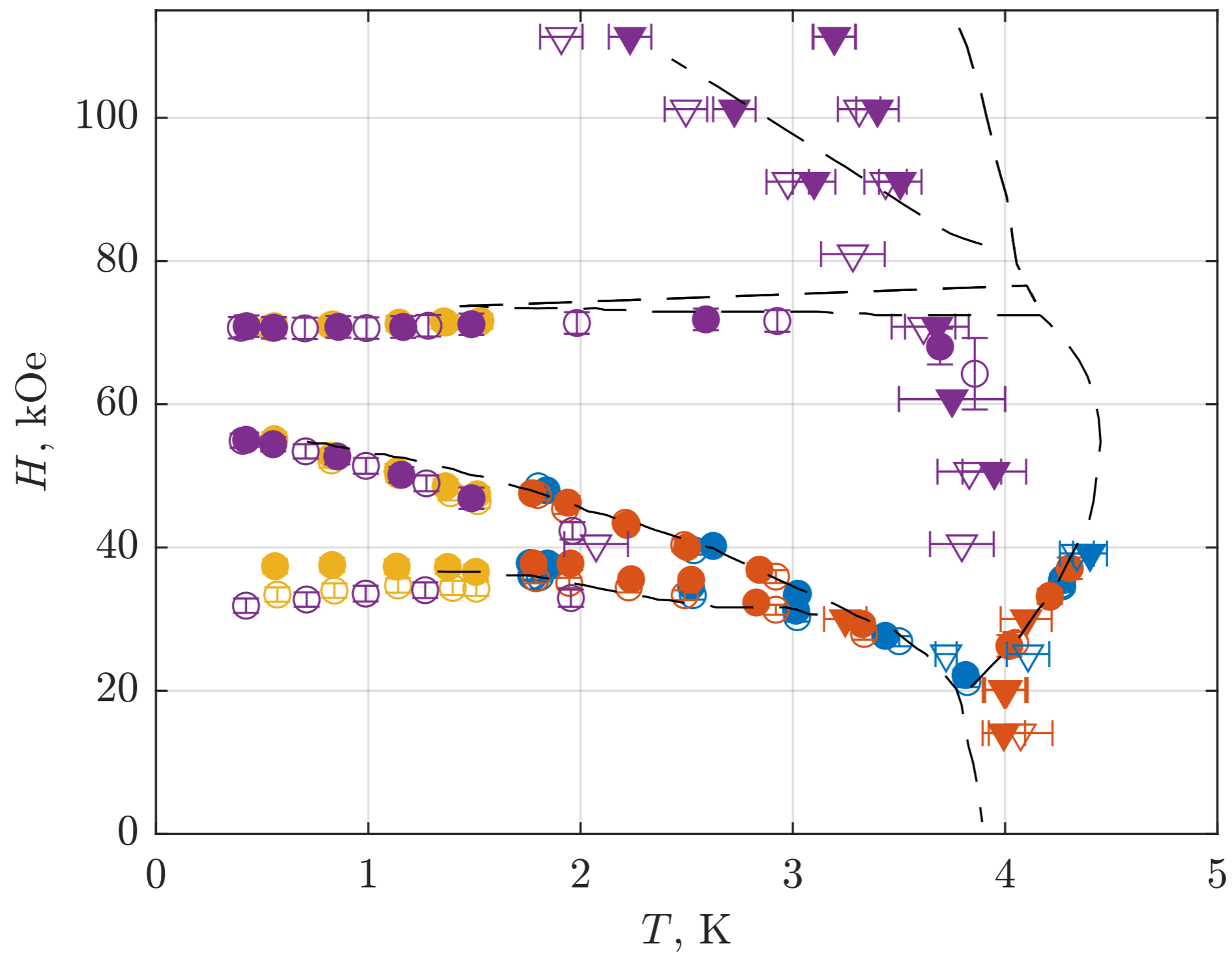
Результаты: $x = 0$



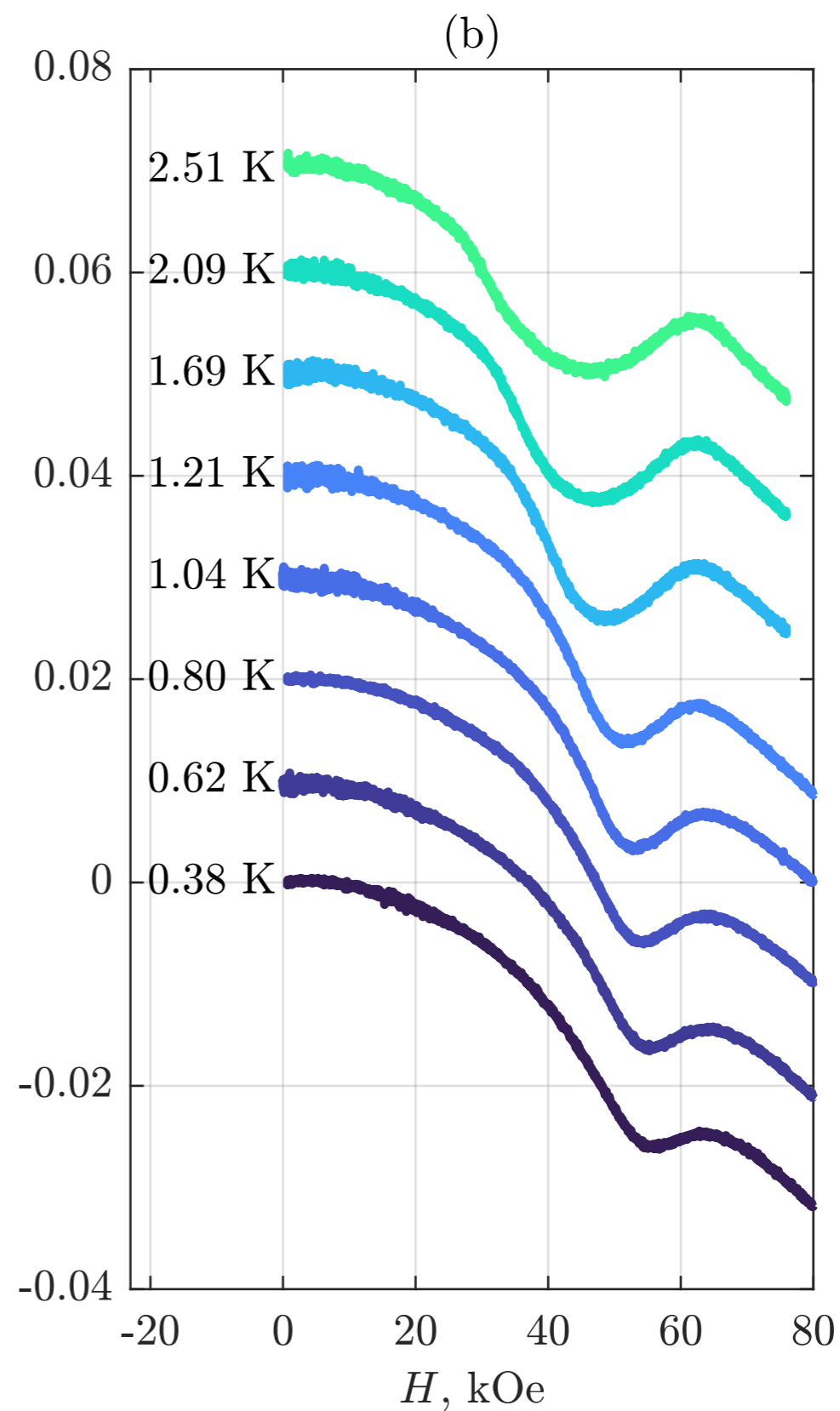
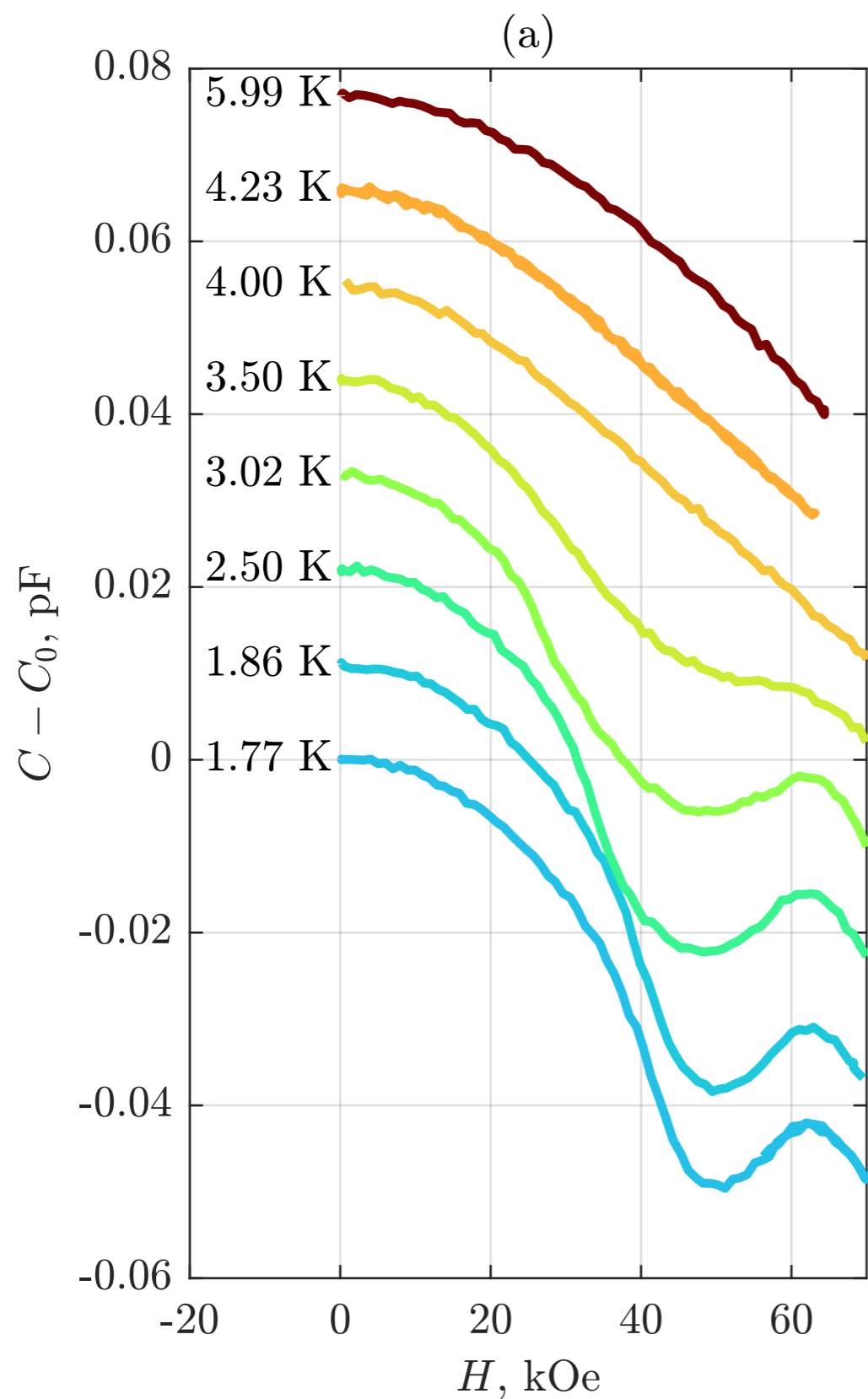
Результаты: $x = 0$



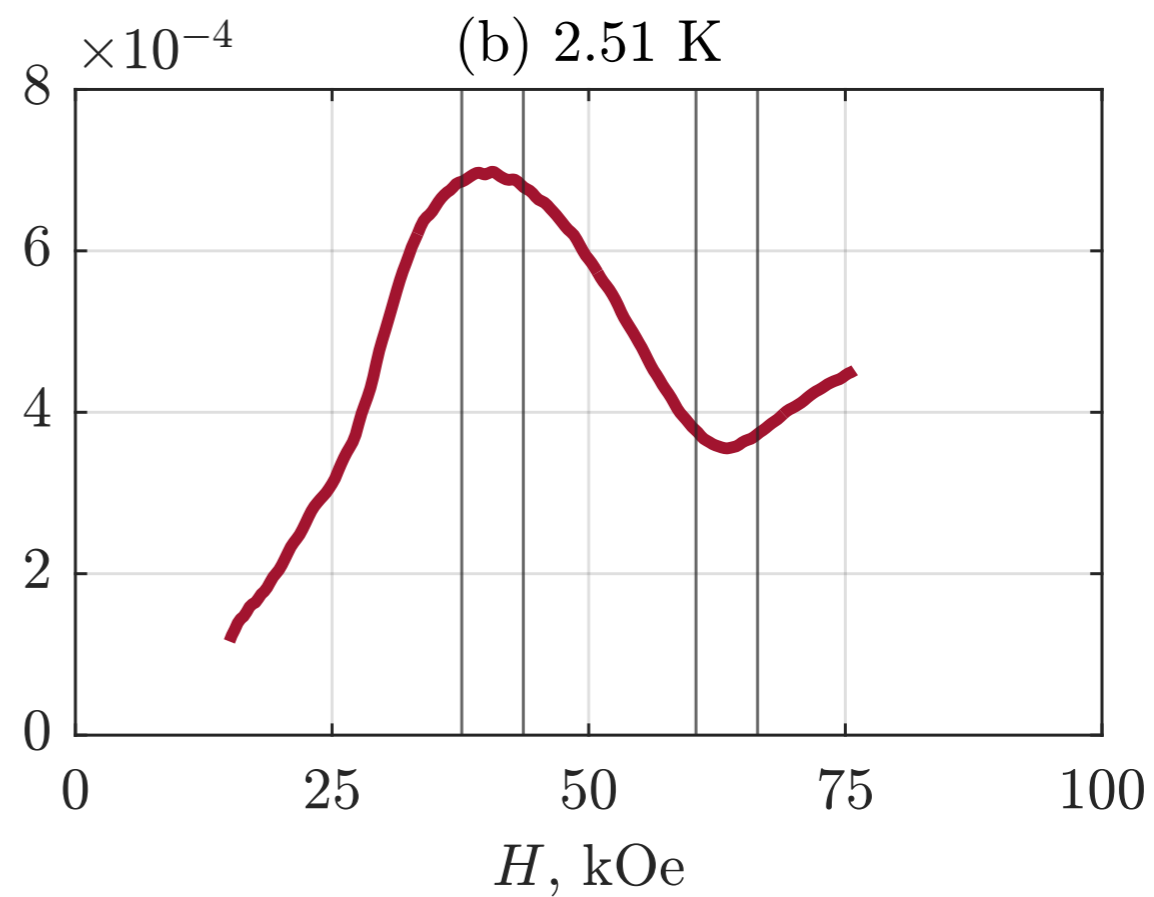
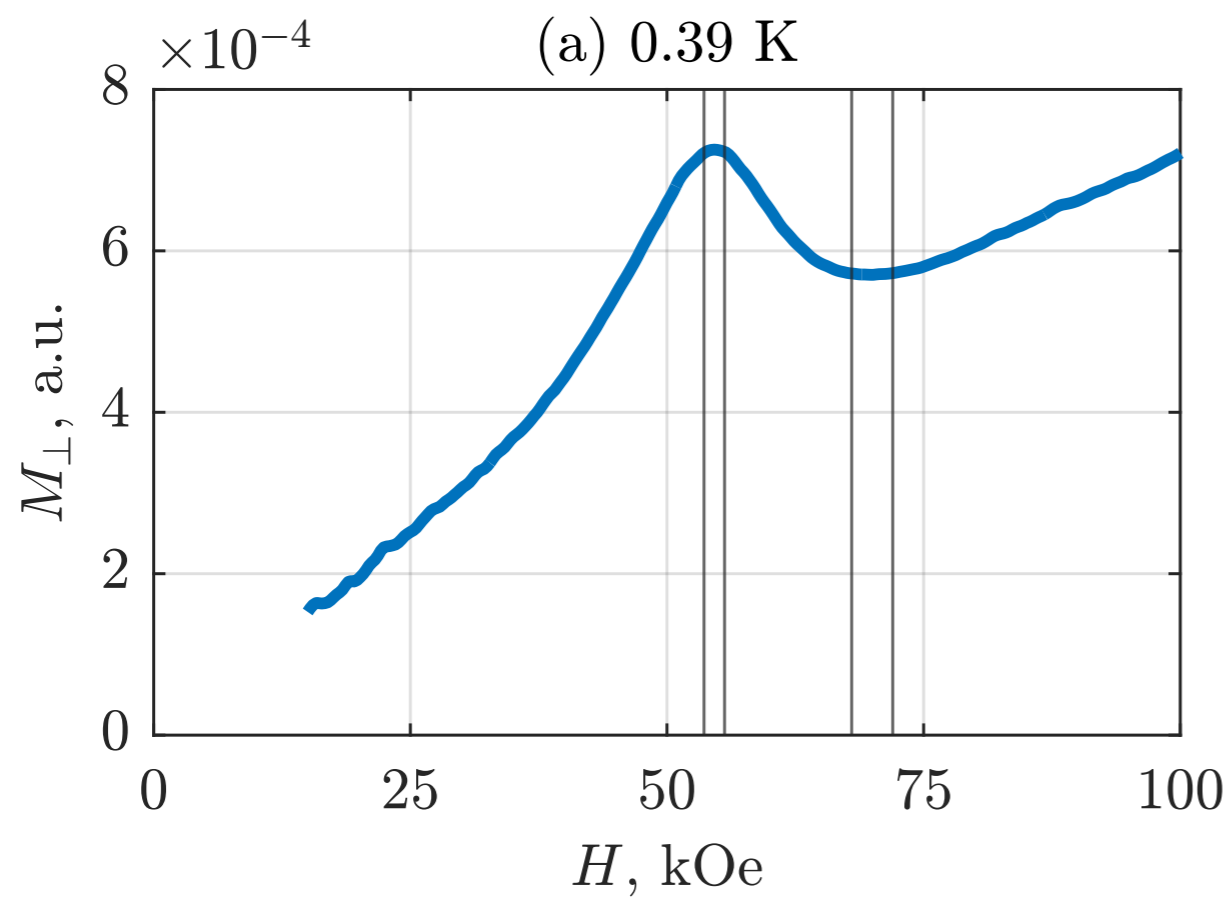
Результаты: $x = 0$



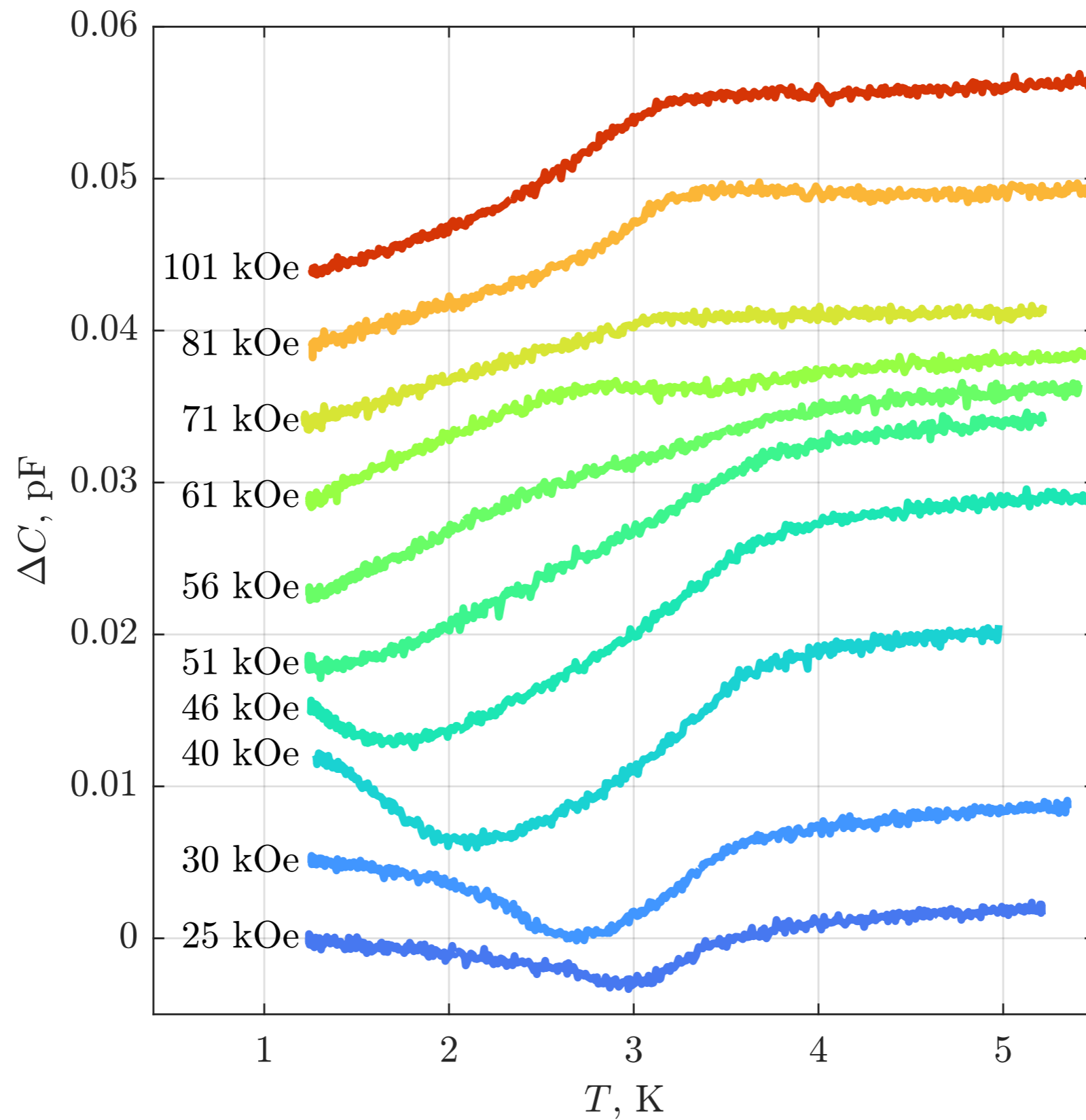
Результаты: $x = 7.5\%$



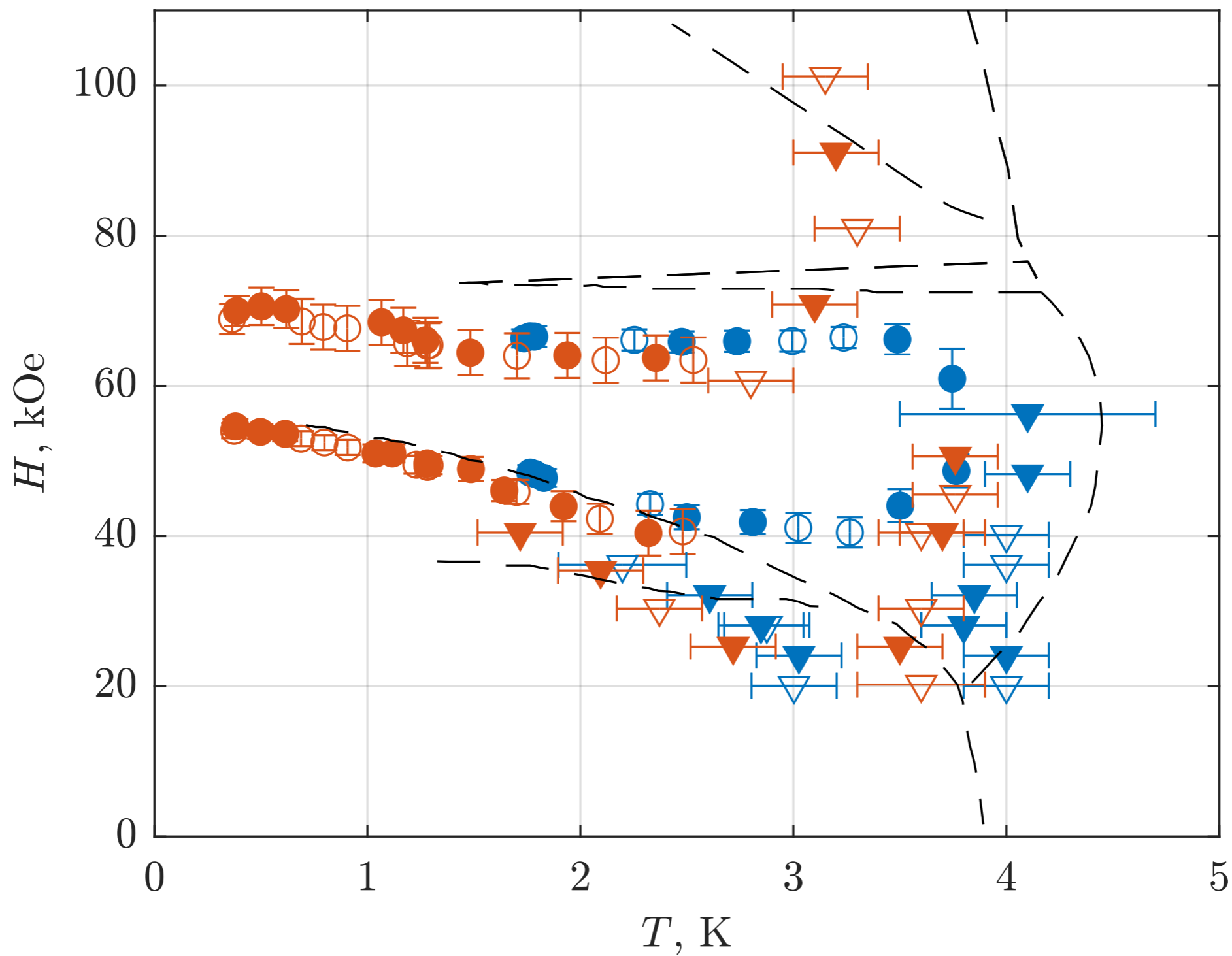
Результаты: $x = 7.5\%$



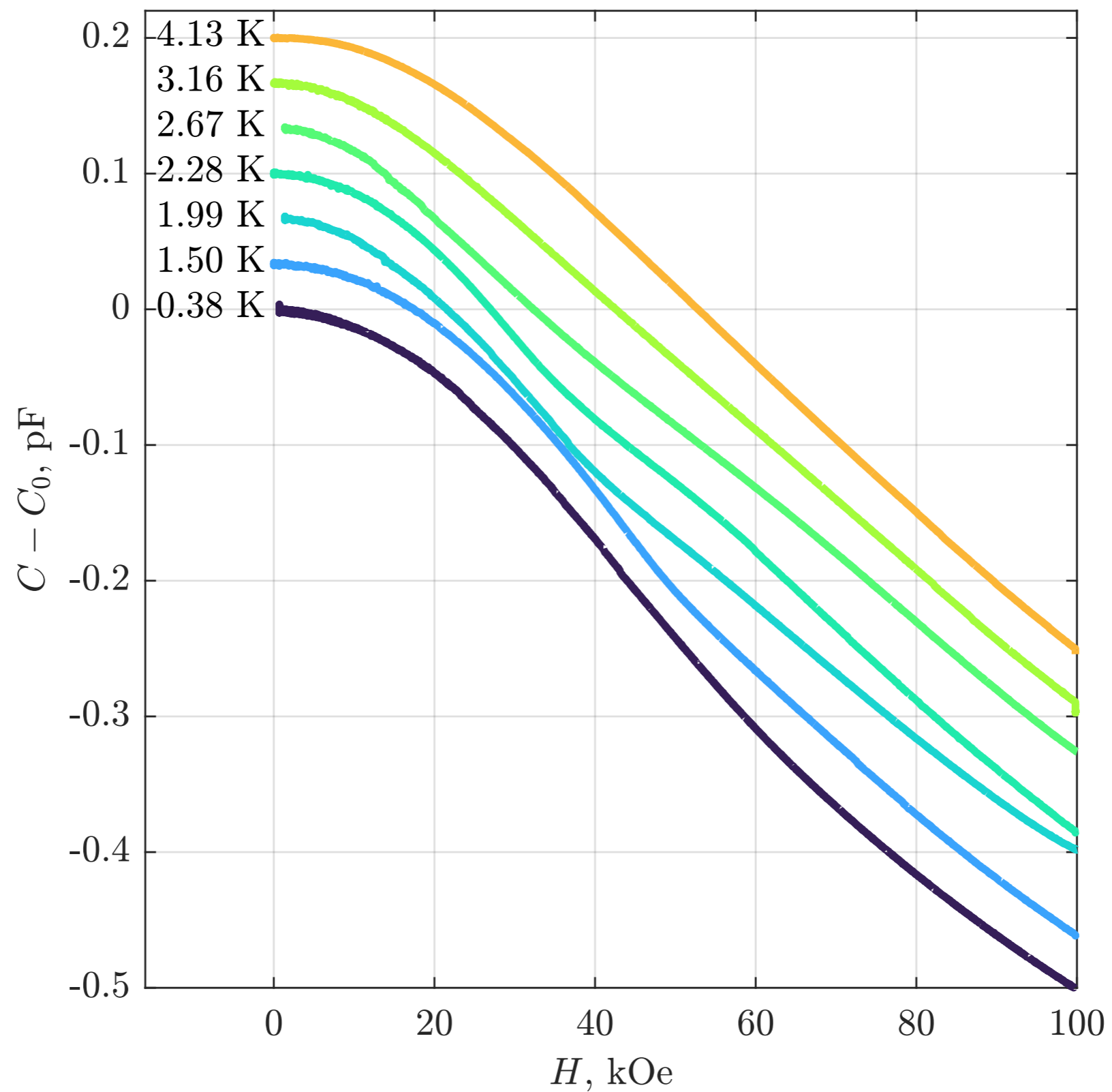
Результаты: $x = 7.5\%$



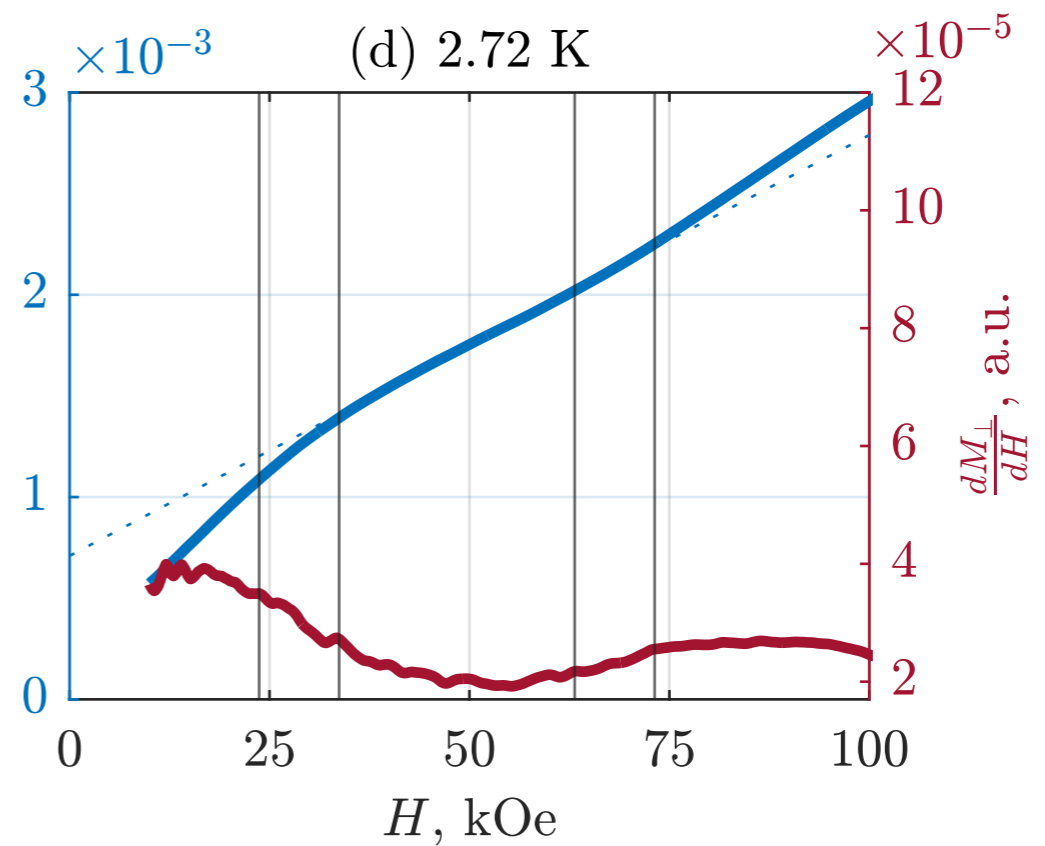
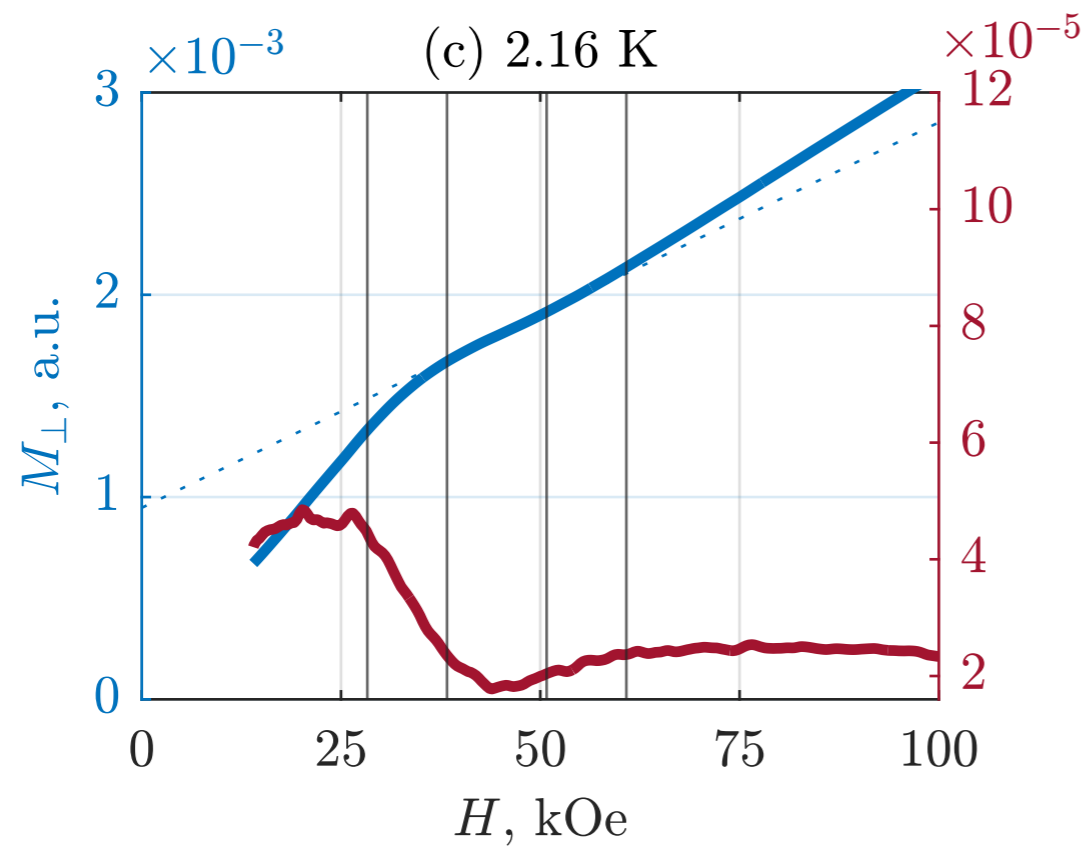
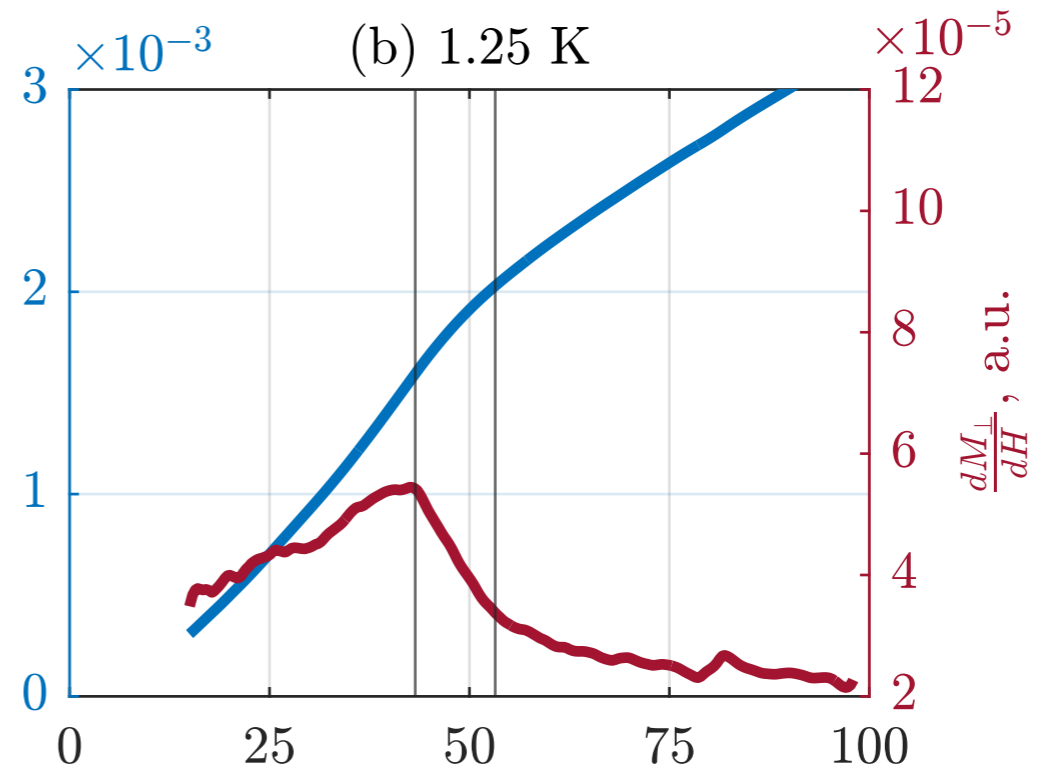
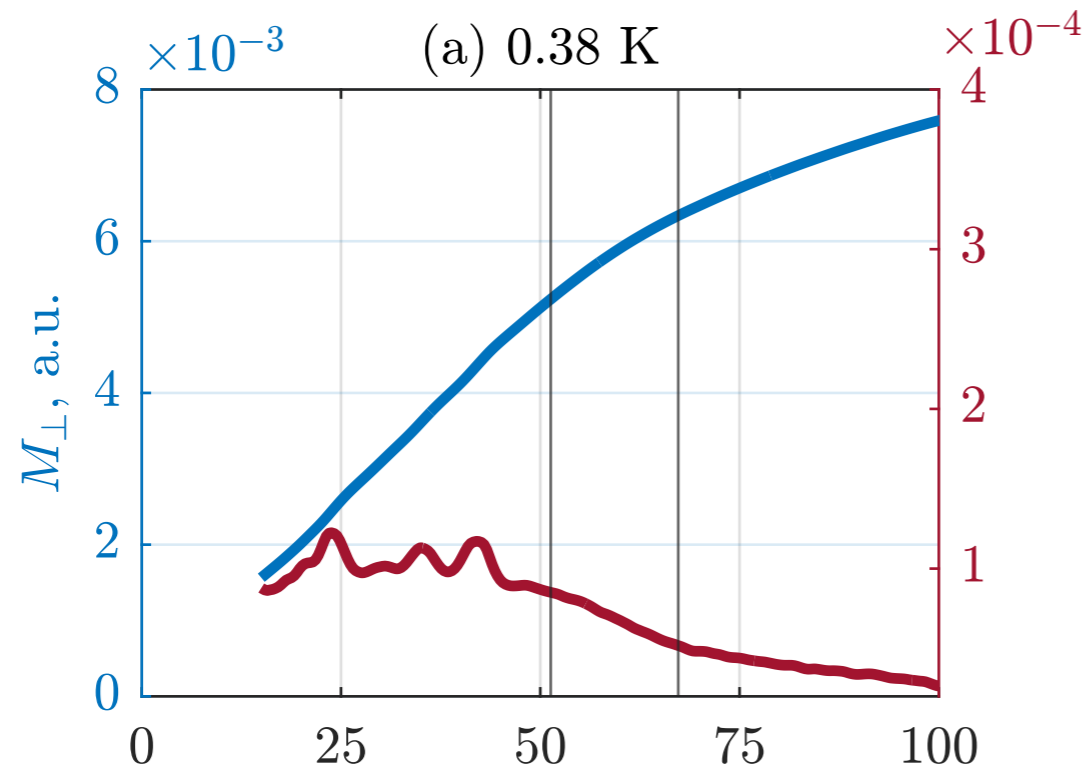
Результаты: $x = 7.5\%$



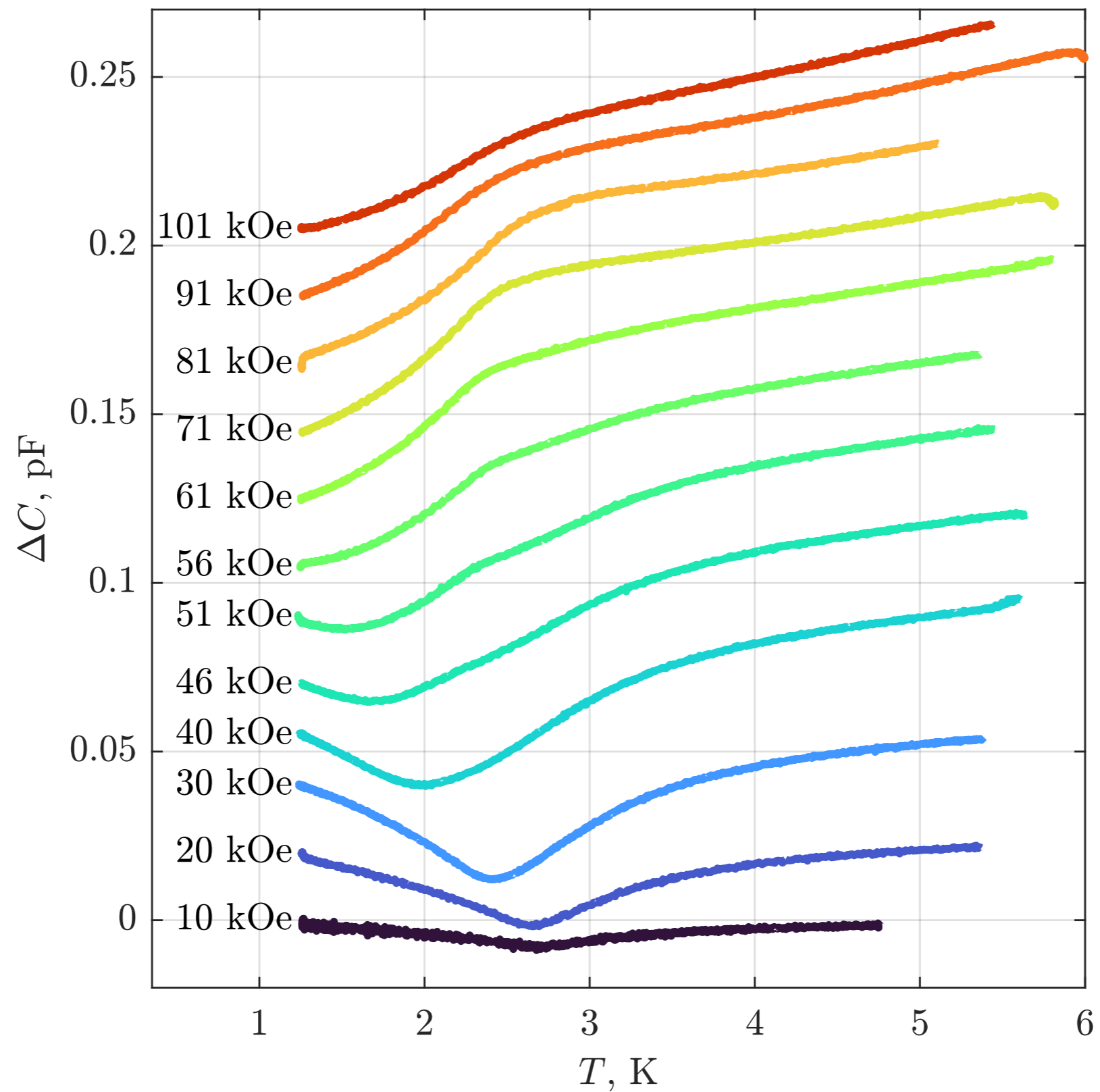
Результаты: $x = 15\%$



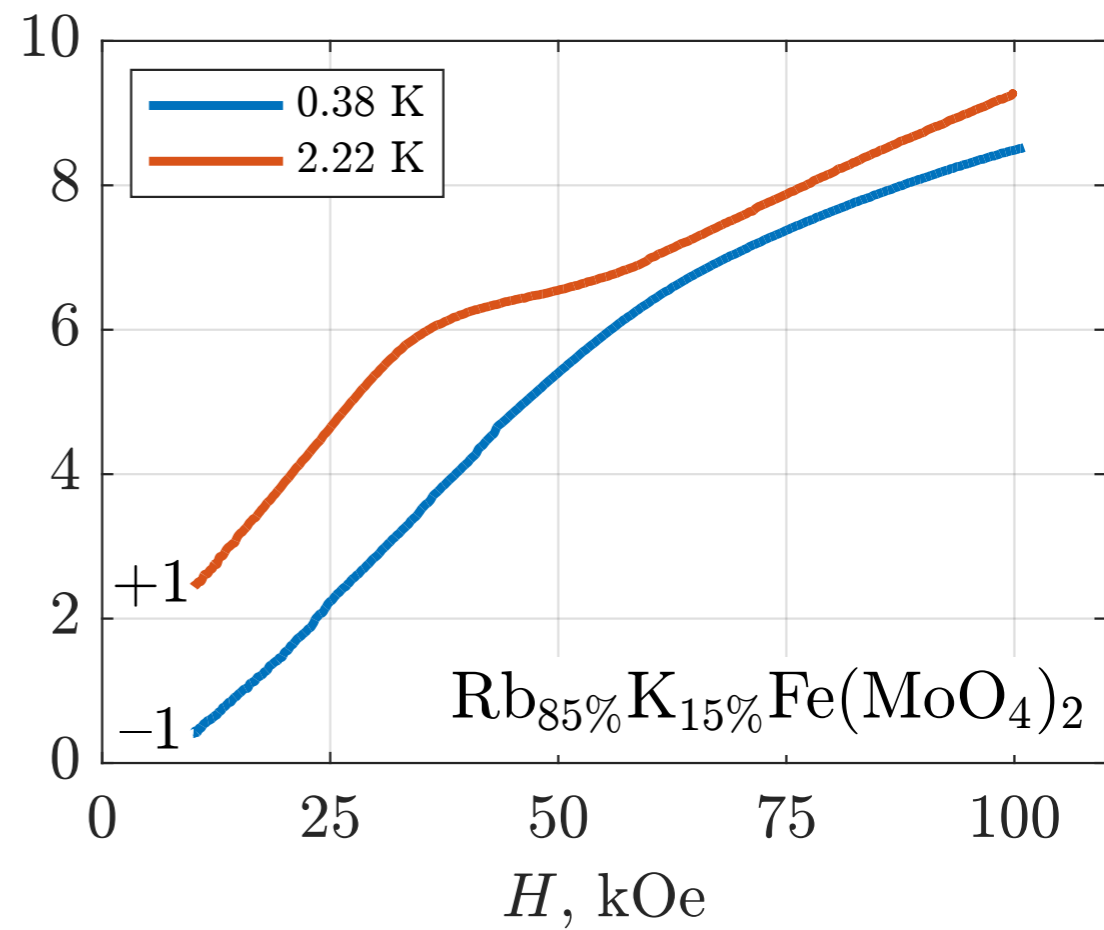
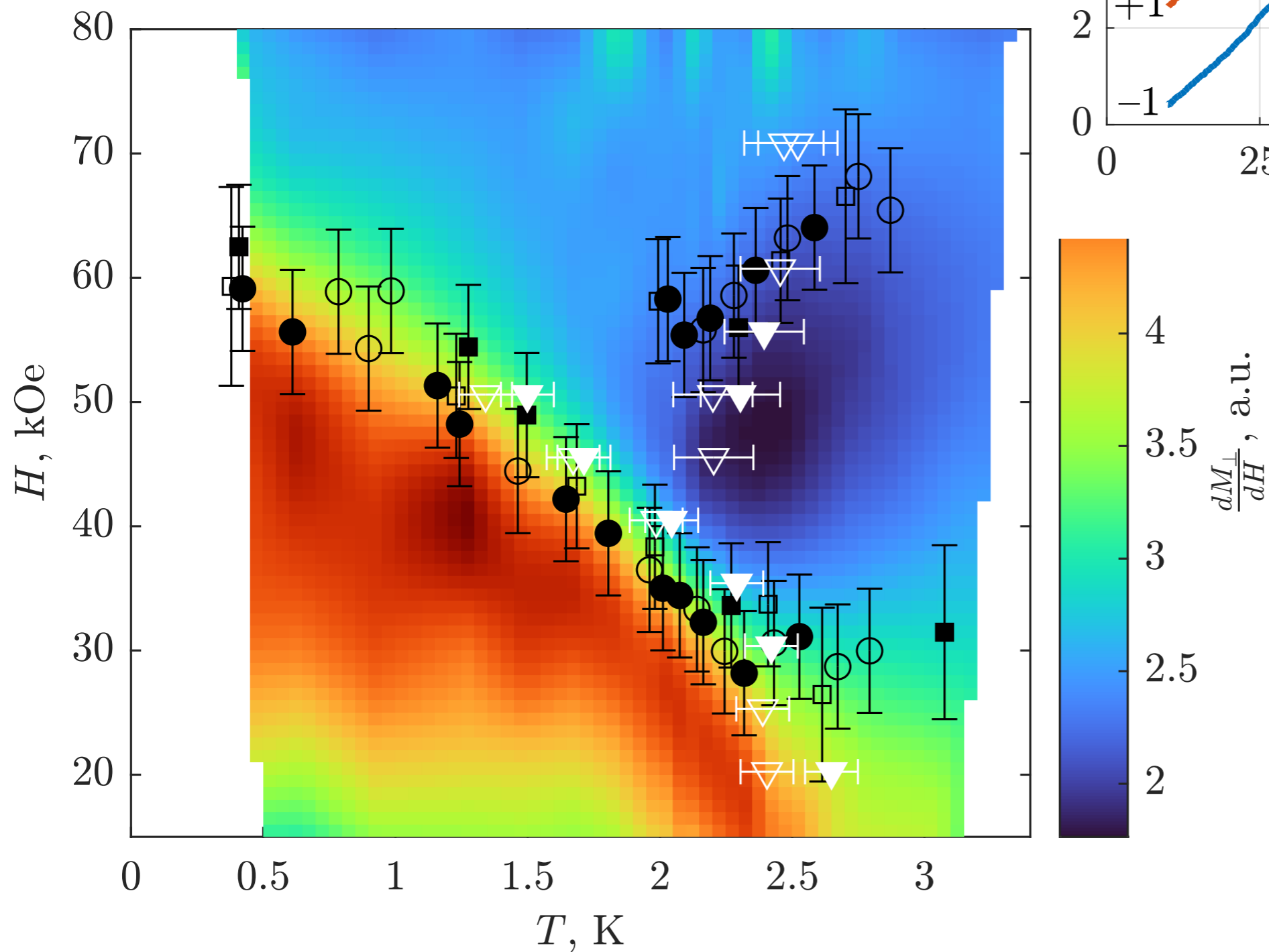
Результаты: $x = 15\%$



Результаты: $x = 15\%$

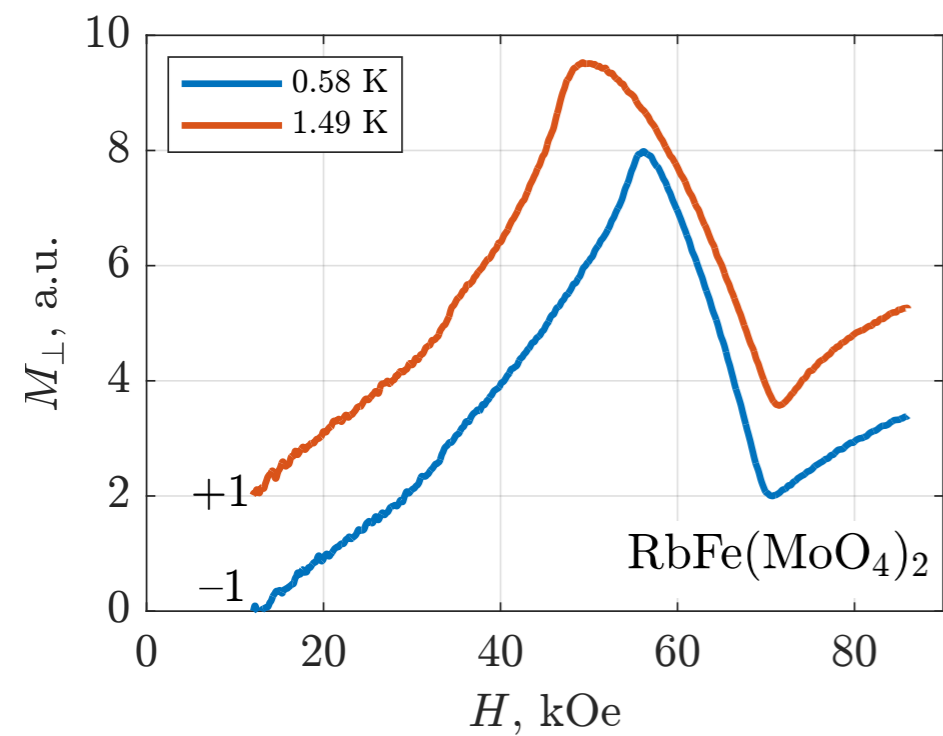


Результаты: $x = 15\%$

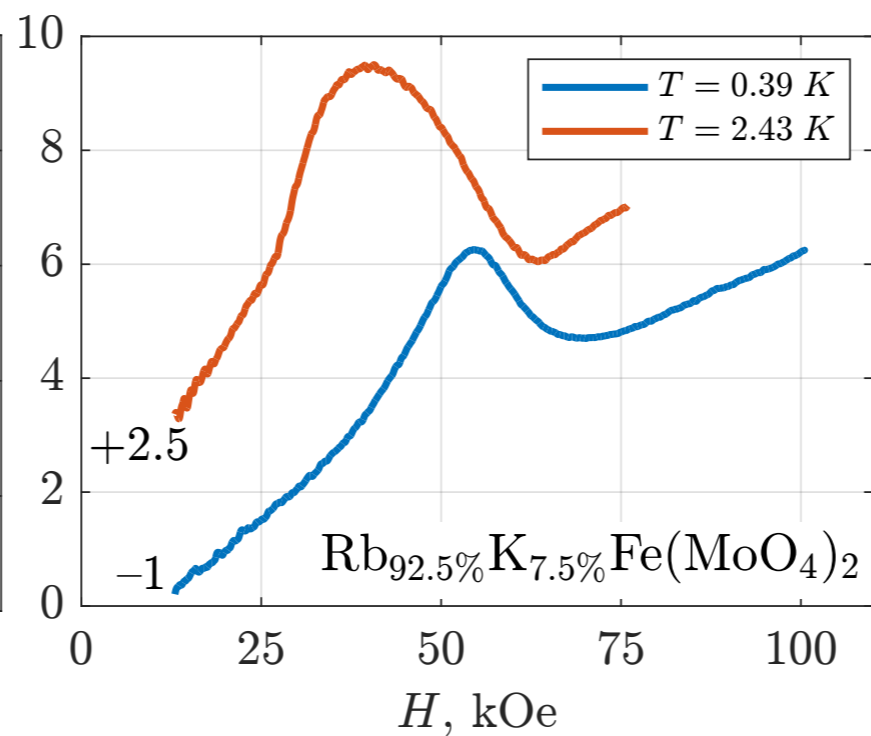


Итог

Чистый образец



7.5% примесей



15% примесей

