

Влияние немагнитного разбавления на магнитную фазовую диаграмму антиферромагнетика на треугольной решётке $\text{Rb}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}(\text{MoO}_4)_2$

И.А. Крастилевский^{1, 2, *}, В.Н. Глазков^{1, 2}

¹ИФП им. П.Л. Капицы РАН; ²НИУ ВШЭ

*iakrastilevskiy@edu.hse.ru



АФМ на треугольной решётке

- Плато намагниченности: флуктуации стабилизируют uud-фазу в диапазоне полей [1]
- Предсказание: замороженный беспорядок в обменных связях подавляет фазу uud, но она может вновь возникнуть с ростом температуры [2]

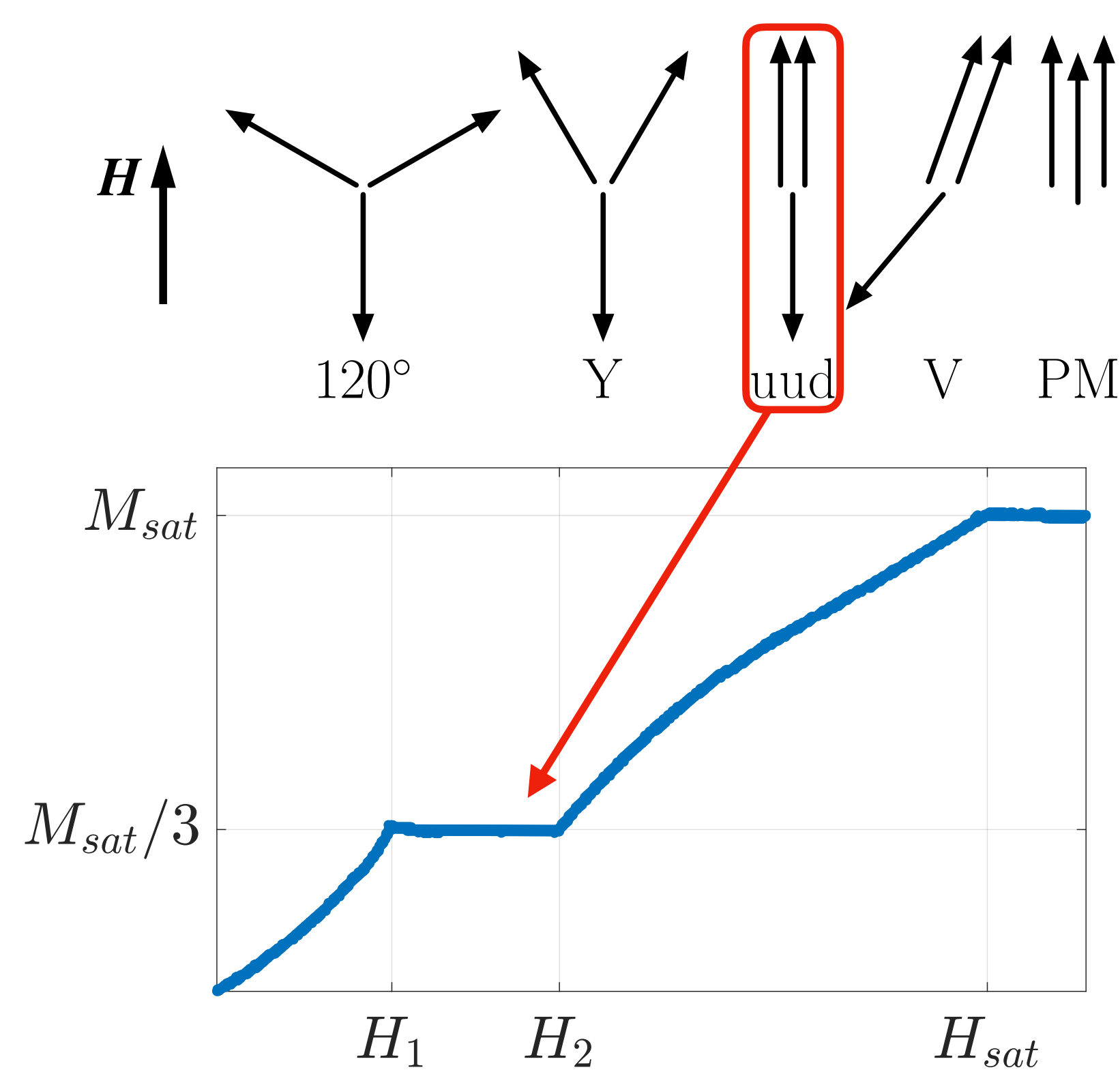
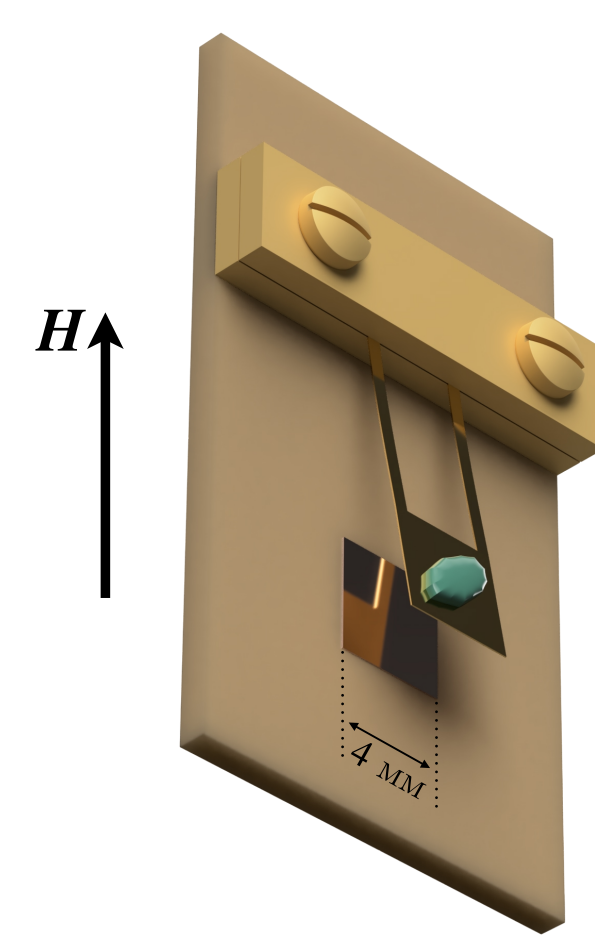


Рисунок адаптирован из работы [1]

Методика

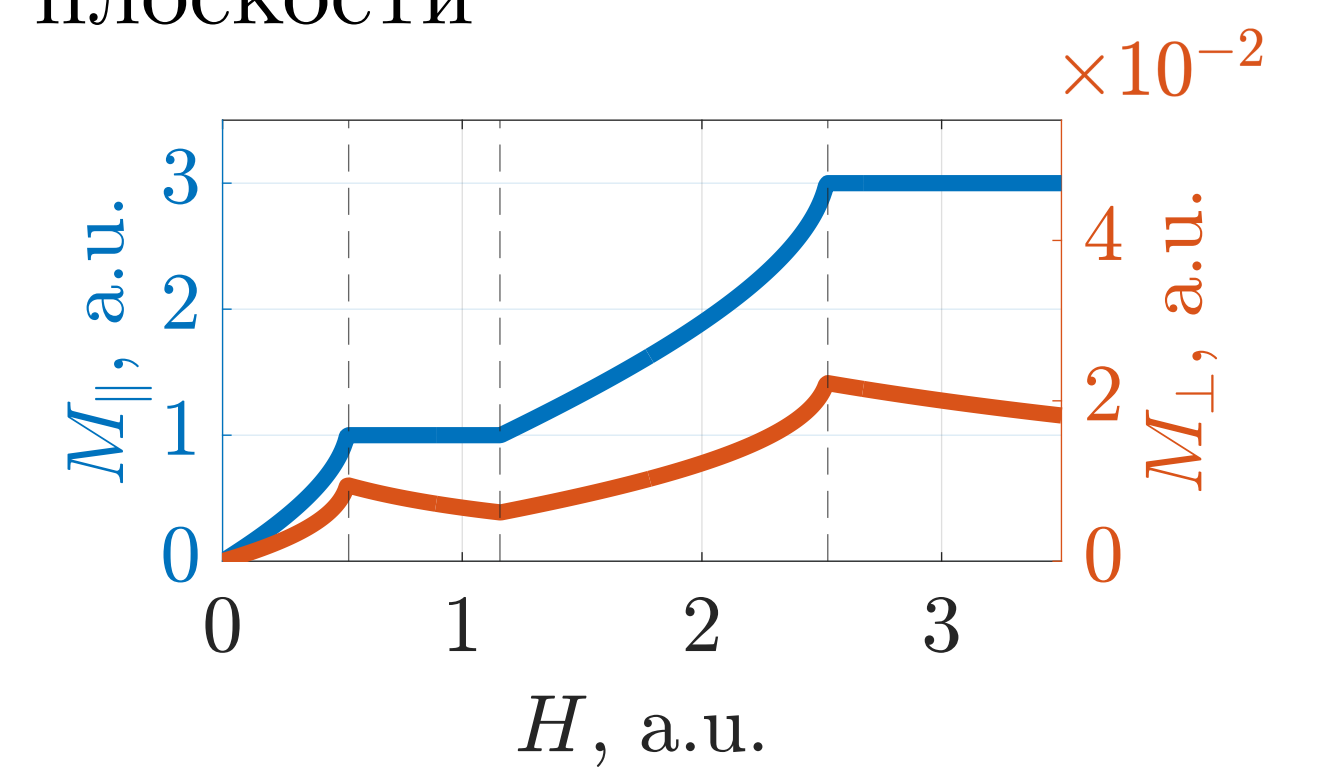
- Действующий на образец крутящий момент детектируется путём измерения ёмкости между гибким лепестком и неподвижной площадкой



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

- Образцы из [3]
- $T = 0.38 \dots 6$ К
- $B = 0 \dots 12$ Тл

- M_{\perp} возникает при небольшом отклонении H от “лёгкой” плоскости

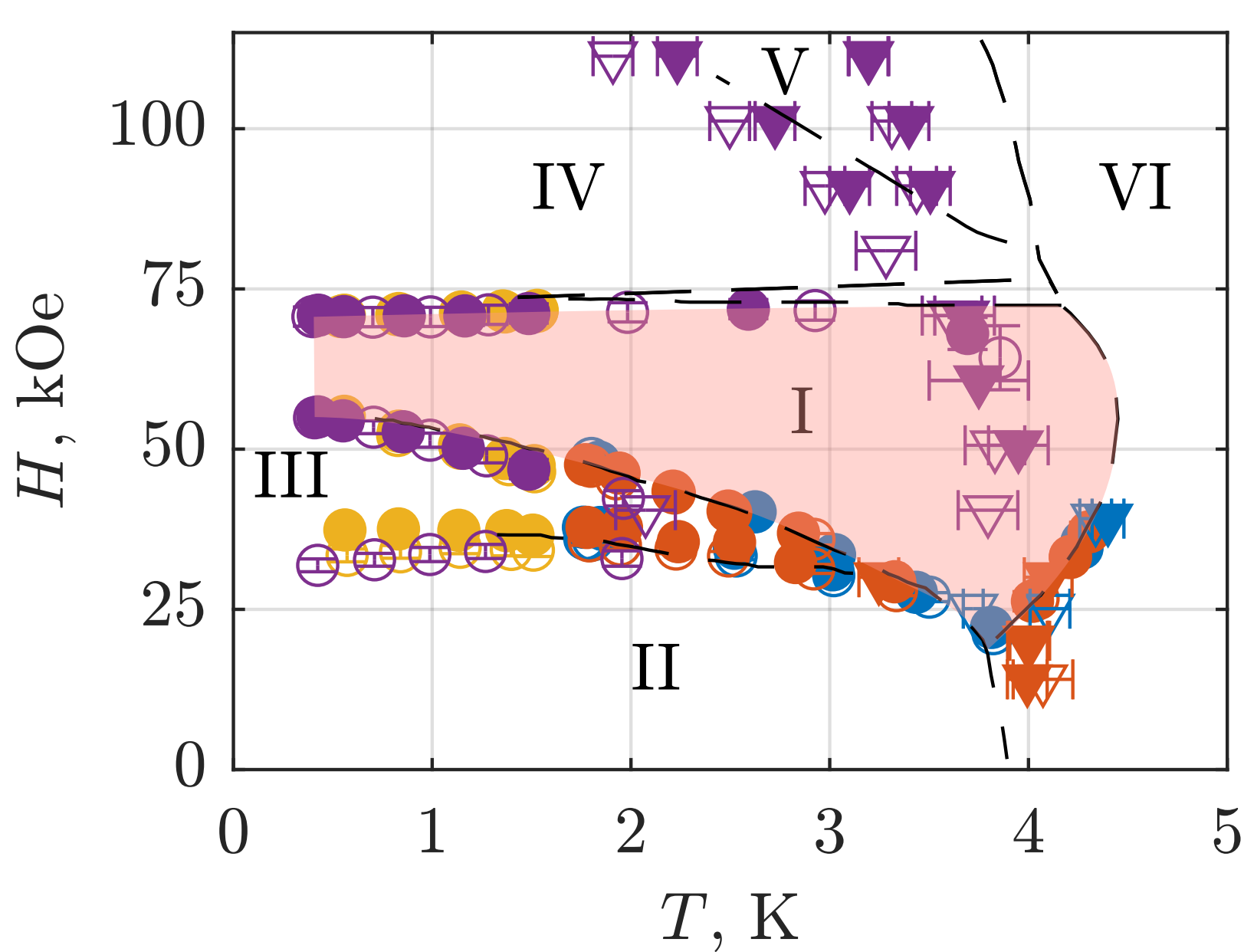
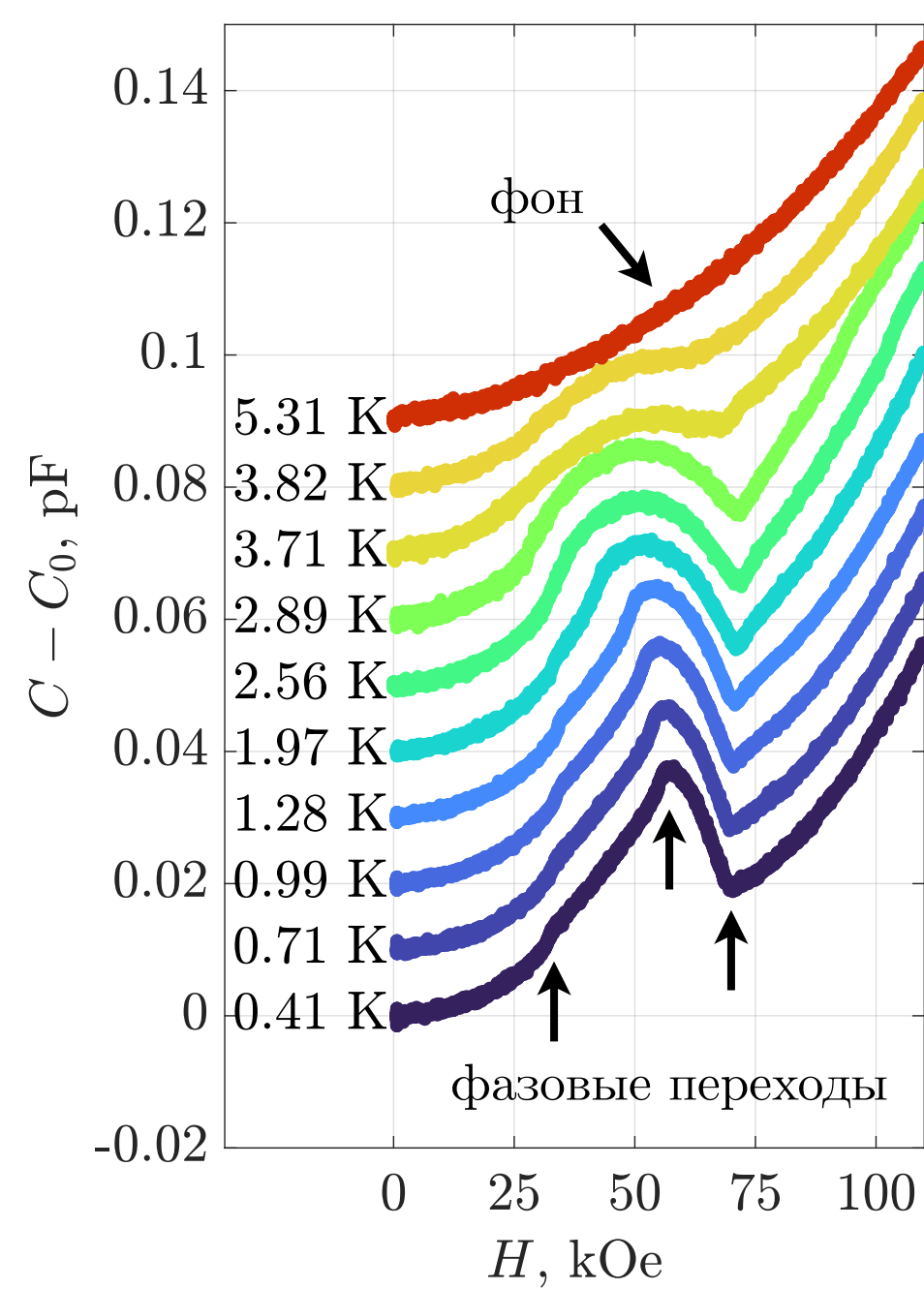


Моделирование для треугольного АФМ с энергией вида:

$$E = \frac{J}{2} (S_1 S_2 + S_2 S_3 + S_3 S_1) - M \cdot H + D S_z^2 - \alpha [(S_1 S_2)^2 + (S_2 S_3)^2 + (S_3 S_1)^2]$$

Результаты: $x = 0$

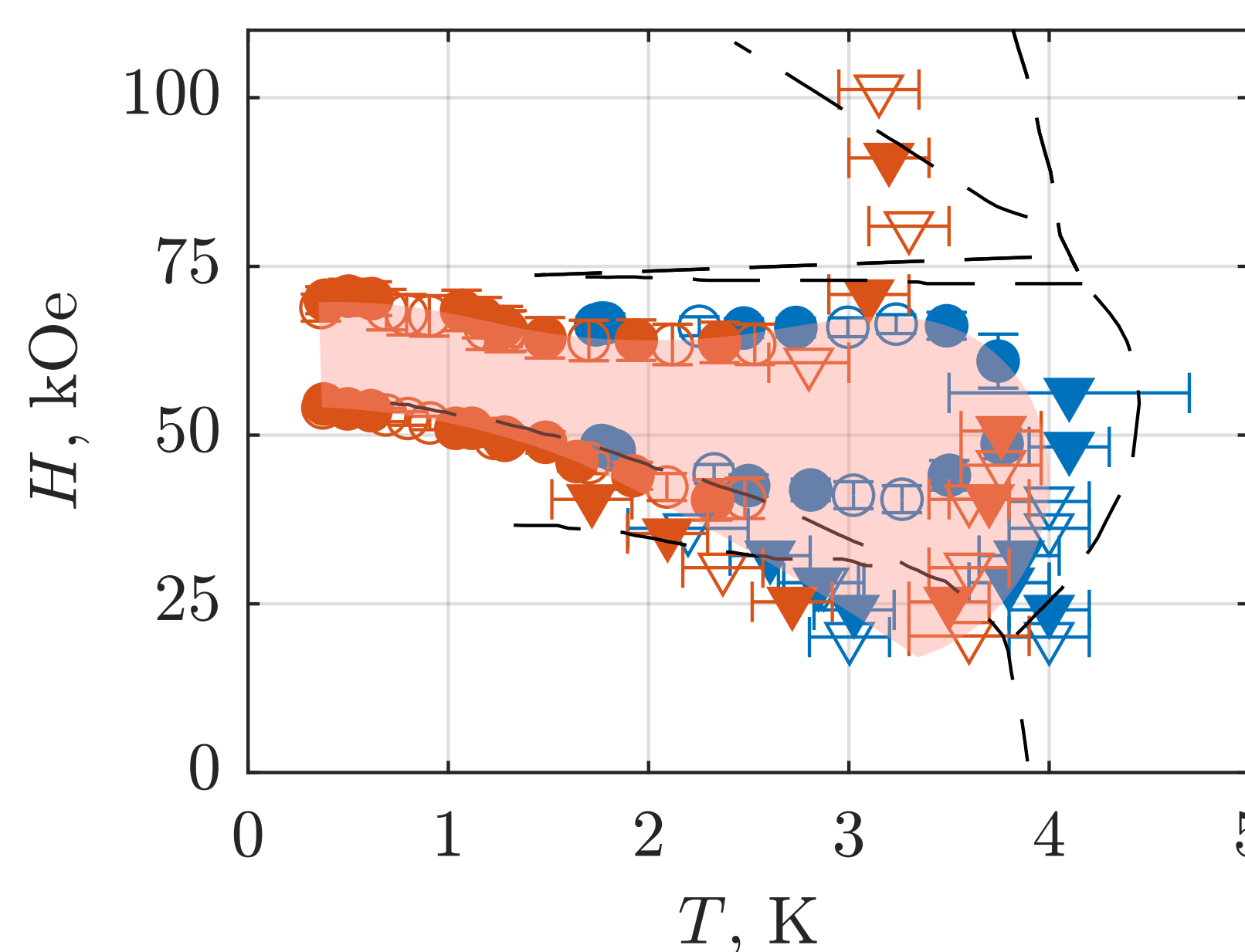
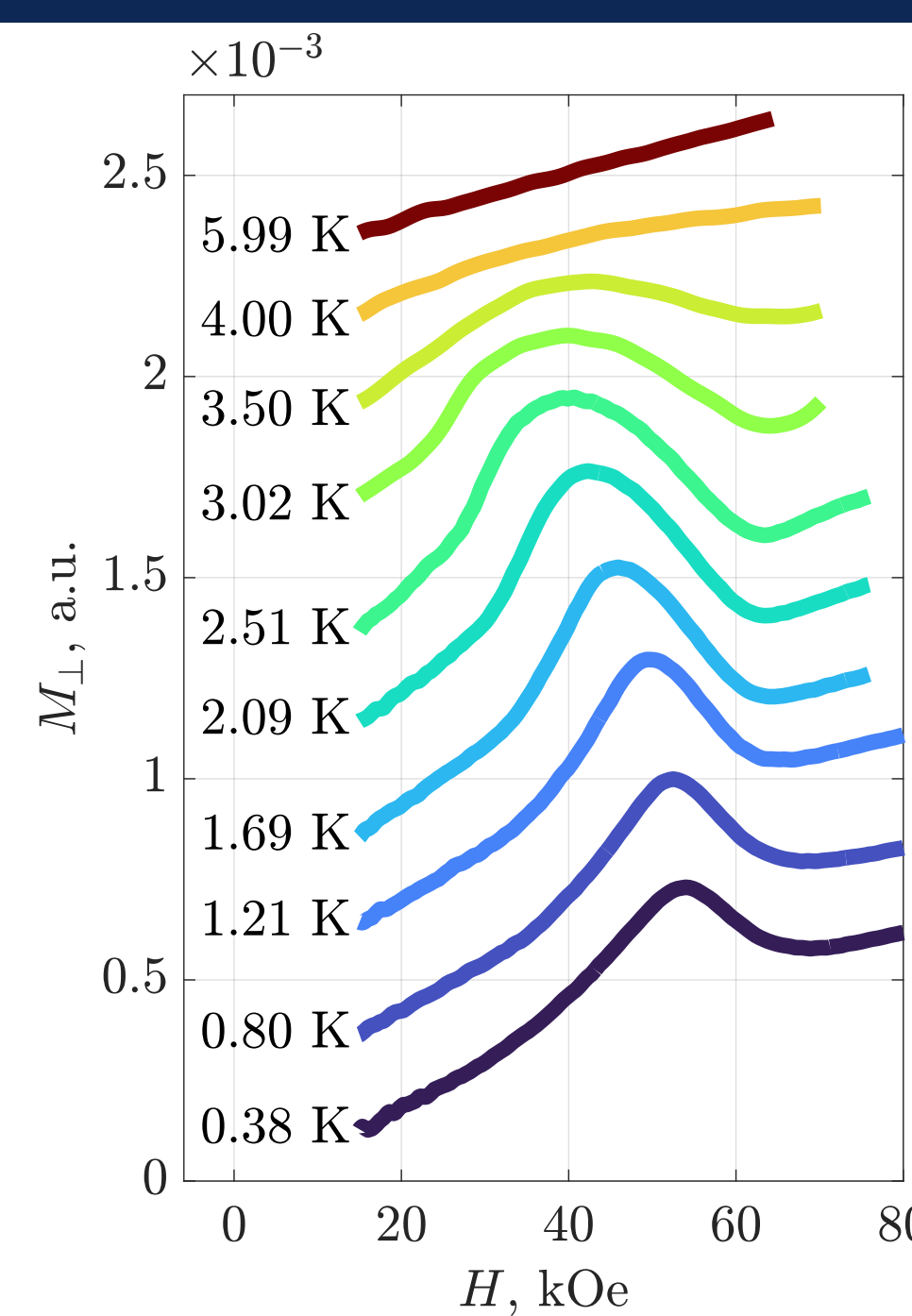
- Наблюдаются резкие особенности, связанные с границами фазы uud, а также с переходами между соизмеримой и несоизмеримой фазами



Фазы: I – uud; II – несоизмеримая; III – соизмеримая; IV – соизмеримая; V – несоизмеримая; VI – парамагнитная. Штриховые линии – фазовые границы из [3].

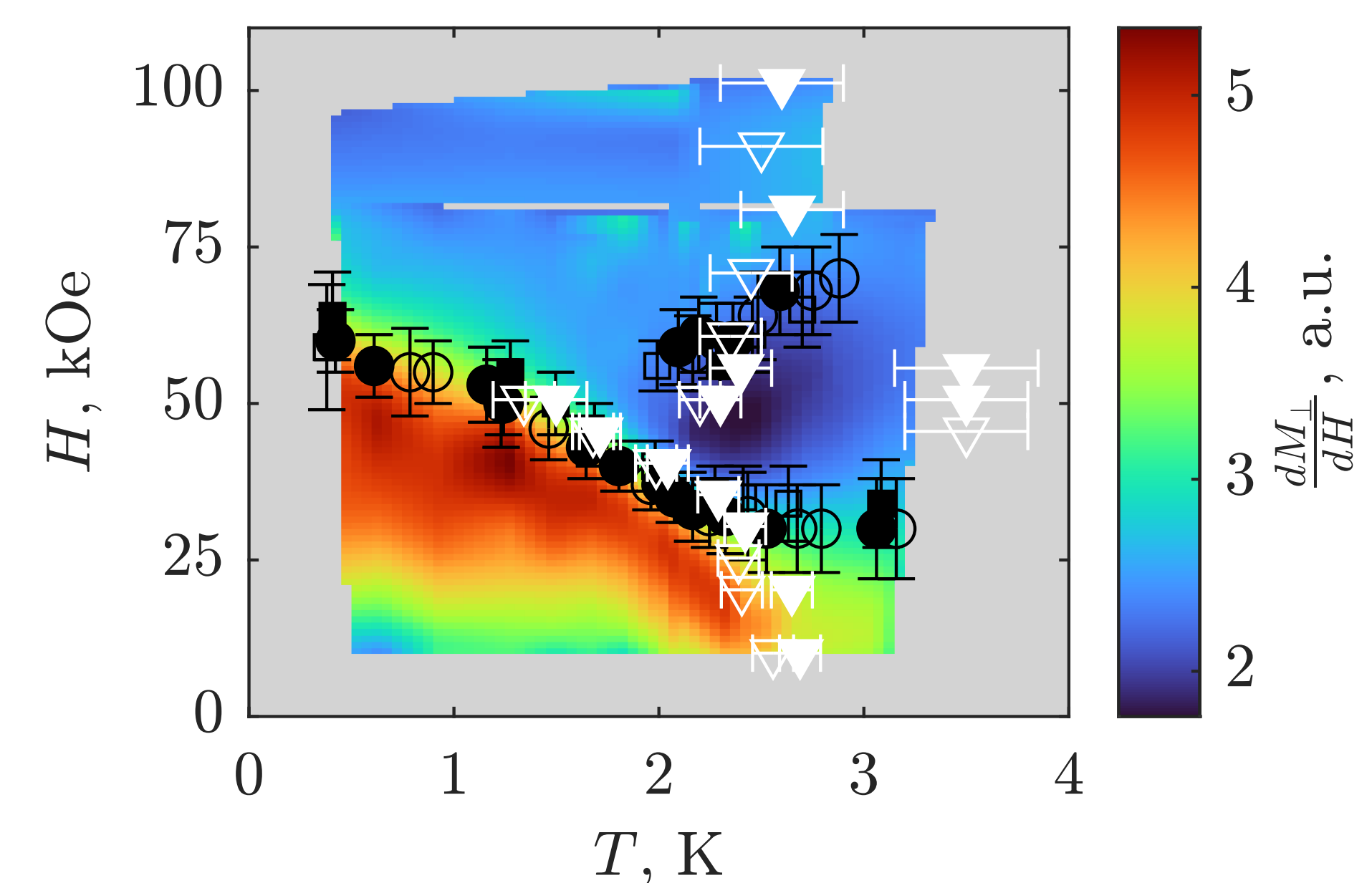
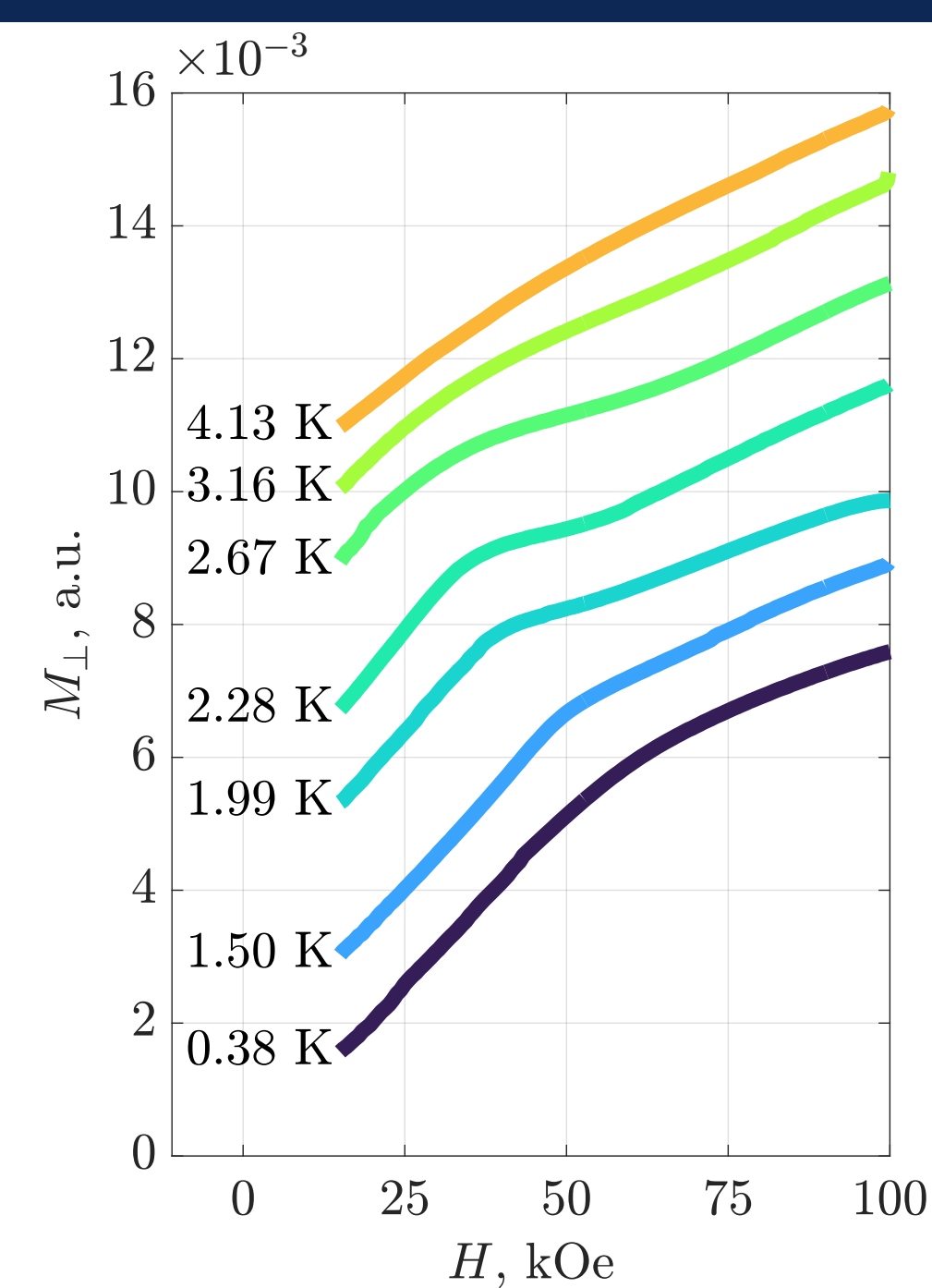
Результаты: $x = 7.5\%$

- Фазовые переходы размыты, но на кривых $M_{\perp}(H)$ наблюдаются характерные для uud-фазы изменения наклона
- Фаза сохраняется вплоть до температуры 0.38 К



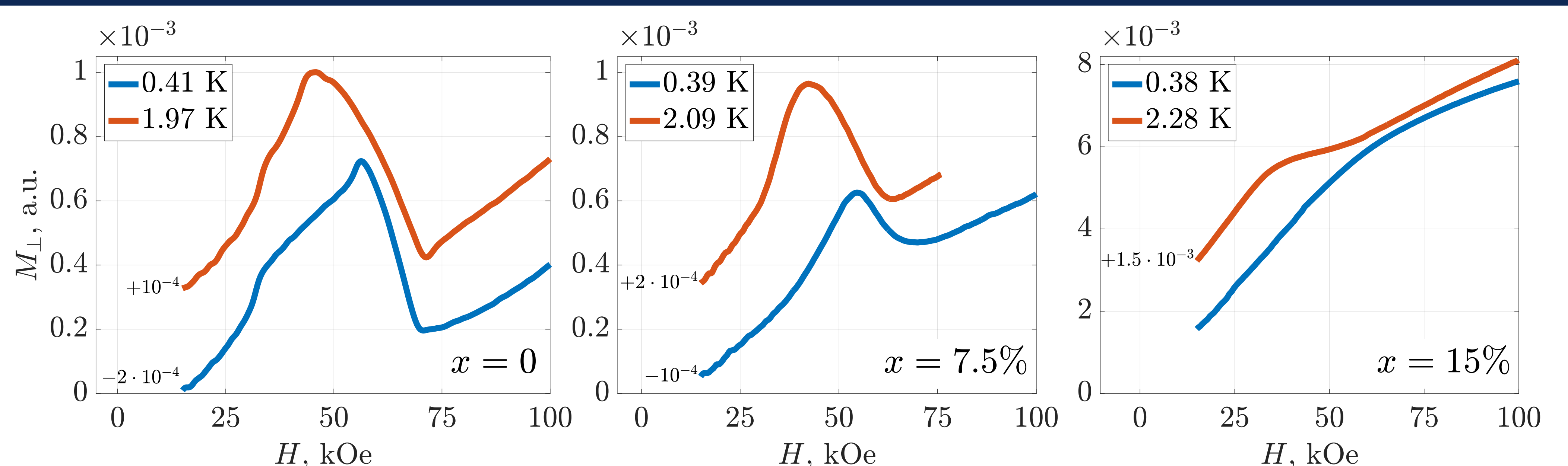
Результаты: $x = 15\%$

- Фаза, подобная uud, проявляется в виде участка с изменением наклона на $M_{\perp}(H)$
- Кривые перестают демонстрировать два излома ниже ~ 2 К



Выводы

- **Основной результат:** обнаружение подавления фазы “плато намагниченности” в образце с $x = 15\%$ при низких температурах и восстановление подобной плато фазы при нагреве



[1] A. V. Chubukov and D. I. Golosov. *J. Phys. Condens. Matter* **3** (1991), 69; [2] V. S. Maryasin and M. E. Zhitomirsky. *Phys. Rev. Lett.* **111** (2013), 247201; [3] A. I. Smirnov et al. *Phys. Rev. B* **75** (2007), 134412