

# Сверхпроводимость на границе несверхпроводящих $\text{La}_2\text{CuO}_4$ и $\text{La}_{1.56}\text{Sr}_{0.44}\text{CuO}_4$

**А.А. Быков<sup>1</sup>, К.Ю. Терентьев<sup>1</sup>, Д.М. Гокхфельд<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ПИЯФ им. Константинова НИЦ КИ Гатчина, 188300, Россия (E-mail: redi87@bk.ru)

<sup>2</sup>Институт Физики им. Киренского, Красноярск, 660036, Россия

Критический ток ВТСП определяется пиннингом, то есть закреплением вихрей Абрикосова на микроструктурных дефектах. На сегодняшний день разрабатываются различные типы внедренных центров пиннинга, в данной работе рассматривается возможность организовать центры пиннинга с помощью управляемой диффузии допанта. Композиты, полученные отжигом несверхпроводящих  $\text{La}_2\text{CuO}_4$  и  $\text{La}_{1.56}\text{Sr}_{0.44}\text{CuO}_4$  исследовались методами энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии [1], малоуглового рассеяния нейтронов [2], измерений намагниченности и проводимости [3]. В результате диффузии стронция при отжиге на границах гранул возникает сверхпроводимость, в то время как внутренний объем гранулы пригоден для закрепления сверхпроводящего вихря. Построена модель [3,4], описывающая магнитные и транспортные свойства образцов при малых магнитных полях как сеть слабых связей образованных сверхпроводящими областями. При больших полях поведение системы определяется намагниченностью несвязных сверхпроводящих островков. Средний размер сверхпроводящих областей оценивался из модели расширенного критического состояния. Карты распределения стронция для таких систем рассчитаны численно, проведено сравнение с экспериментальными данными. Найден коэффициент диффузии стронция, зависимость размеров сверхпроводящих областей от времени спекания показывает насыщение, вызванное падением градиента концентрации стронция. Такое поведение подтверждает модель диффузионного фронта для таких систем. Интенсивность магнитного рассеяния МУРН в 2–3 раза выше при охлаждении в поле, чем без. Дополнительные магнитные неоднородности из-за замыкания линий напряженности магнитного поля, вызывают дополнительное рассеяние.

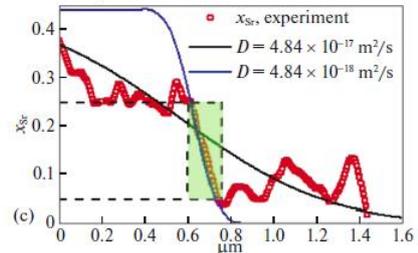
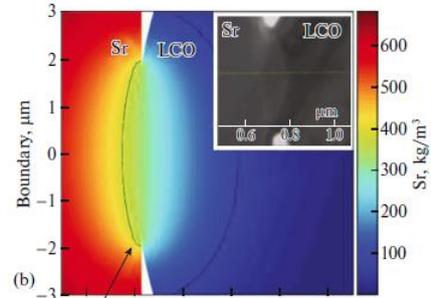
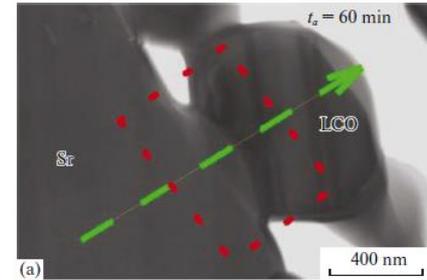


Рис. 3. (а) Микрофотография контакта разнородных гранул. (б) Расчетная карта концентрации стронция при контакте. Сверхпроводящая область ограничена линиями. (с) Экспериментальные и расчетные значения атомной доли Sr.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Bykov A.A., Gokhfeld D.M., Terent'ev K.Yu. et al., Russ. J. Phys. Chem., **95** (2021).
2. Bykov A.A., Gokhfeld D.M., Terent'ev K.Yu. et al., J. Supercond. Nov. Magn, **32** (2019).
3. Bykov A.A., Gokhfeld D.M., Terent'ev K.Yu. et al., J. Supercond. Nov. Magn. **31** (2018).
4. Bykov A.A., Gokhfeld D.M., Terent'ev K.Yu. et al., Phys. Solid State. **54** (2012).