

Экзотические конфигурации магнитного поля в сверхпроводниках между I и II родом

А. Вагов

Теория Гинзбурга-Ландау различает два типа сверхпроводимости: идеально диамагнитные материалы I рода и сверхпроводники II рода, которые позволяют магнитному потоку образовывать смешанное состояние с вихрями Абрикосова. Эта дуальная классификация не исчерпывает всех возможностей даже для стандартной теории БКШ, которая выявляет особый режим интертипной сверхпроводимости. Он имеет весьма примечательные характеристики. Его *промежуточное смешанное состояние* несет в себе множество экзотических конфигураций поля, начиная от кластеров решеток вихрей и заканчивая вихревыми полосами, лабиринтами и жидкими каплями.

Будет показано, что режим интертипной сверхпроводимости является общим явлением, порожденным близостью к сверхкритической точке Богомольного, в которой сверхпроводящее состояние самодуально и бесконечно вырождено. Фазовая диаграмма промежуточного смешанного состояния определяется механизмом снятия вырождения и нечувствительна к микроскопическим деталям системы. Общий характер явления объясняет похожую структуру конфигураций вихрей, появляющиеся в широком классе сверхпроводников, включая одно- и многозонные соединения, магнитные материалы, тонкие пленки и гибридные устройства.

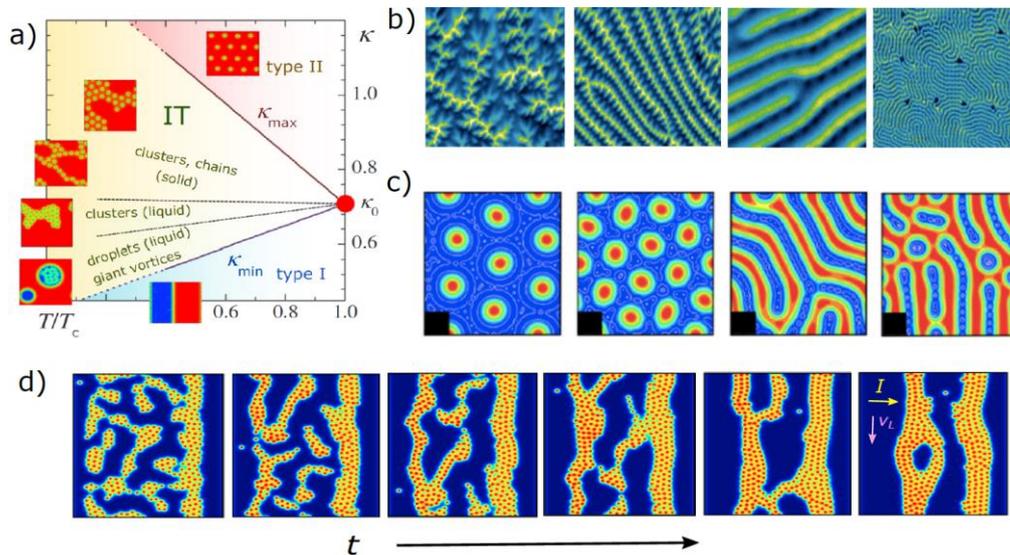


Рисунок: а) Фазовая диаграмма ИМС с примерами конфигураций потоков [1], б) профиль намагниченности в $\text{EuFe}_2(\text{As}_{0.79}\text{P}_{0.21})_2$ [2], в) конфигурация магнитного потока в тонкой сверхпроводящей пленке [3], г) временная эволюция магнитного потока под действием электрического тока, формирующая полосы вихрей в Nb [4].

- [1] A. Vagov et al., Comm. Physics. 3, 58 (2020)
- [2] V. Stolyarov et al., Sci. Adv. 4, eaat1061 (2018)
- [3] A. Vagov et al., Comm. Physics. 6, 284 (2023)
- [4] W. Córdoba-Camacho et al., Phys. Rev. B 94, 054511 (2016)
- [5] X. Brems et al., Supercond. Sci. Technol. 35, 035003 (2022)