

Вихревая материя

Для описания сверхпроводящего конденсата В.Л. Гинзбург и Л.Д. Ландау ввели понятие параметра порядка. В зависимости от величины параметра порядка наблюдается сверхпроводимость первого или второго рода. А.А. Абрикосов показал, что в этих терминах можно описать свойства сверхпроводников второго рода. Магнитное поле проникает в толщу сверхпроводника второго рода в виде вихрей, названных впоследствии вихрями Абрикосова. Движение сверхпроводящего конденсата в смешанном состоянии и предельные значения критических токов определяются силой пиннинга вихрей на дефектах кристаллической структуры.

В 2003 г. А.А. Абрикосову, В.Л. Гинзбургу и Э.Дж. Леггету за работы в области сверхпроводимости и сверхтекучести была присуждена Нобелевская премия. Состояние сверхпроводника с вихрями в его толще получило название смешанного состояния или фазы Шубникова.

Прошло более 50 лет со дня опубликования пионерских работ А.А. Абрикосова. За это время вышло большое количество работ и обзоров, состоялось много конференций, посвященных тематике смешанного состояния сверхпроводников. Было синтезировано множество новых сверхпроводников, в 1986 г. открыта высокотемпературная сверхпроводимость. Синтезированы дибориды, имеющие две сверхпроводящие щели, и сверхпроводники, в которых сверхпроводимость сосуществует с магнитным порядком. Появился в научной литературе новый термин «unconventional superconductivity» — «необычная сверхпроводимость». Синтезированы 1D и 2D органические металлы, открыта сверхпроводимость в допированных фуллеритах. Фазовые H–T-диаграммы для каждого выделенно-

го семейства сверхпроводников имеют свои особенности и границы существования смешанного состояния, различные вторые критические поля.

Естественно, в одном номере журнала невозможно охватить всю совокупность специфики смешанного состояния различных классов сверхпроводников. Поэтому мы решили ограничиться определенным типом работ, не учитывающих при описании смешанного состояния различную симметрию параметра порядка и структуру ядра вихря. Это отдельная тема.

Номер содержит три обзорных статьи.

Обзор Е.Н. Брандта посвящен расчету периодической и дефектной решетки вихрей для массивных сверхпроводников, тонких и толстых пленок в перпендикулярных полях для всех значений индукции и для всех значений параметра Гинзбурга–Ландау.

Обзор Г.П. Микитика посвящен исследованию критического состояния в плоских сверхпроводниках второго рода в перпендикулярном и наклонном магнитном поле.

Нелинейная электродинамика вихревой материи в жестких сверхпроводниках представлена в обзоре И.Ф. Волошина, Л.М. Фишера и В.А. Ямпольского.

Часть статей посвящена экспериментальным и теоретическим исследованиям критических токов в пленках купратов при различных точечных и протяженных центрах пиннинга, а также в монокристаллах.

В работе В.А. Шкловского и Данг Тхи Бик Хоп теоретически рассмотрено микроволновое поглощение вихрей в анизотропном сверхпроводнике с периодическим потенциалом пиннинга.

В связи с быстро развивающимися методами численного моделирования смешанного состояния редак-

ция журнала представила работу А.Э. Филиппова, посвященную этому вопросу.

Таким образом, журнал содержит информацию, полезную как для теоретиков, так и для экспериментаторов, работающих в этой области.

При подготовке этого номера к изданию пришло печальное известие о кончине В.Л. Гинзбурга — уче-

ного с мировым именем, вклад которого в физику вихревой материи в сверхпроводниках трудно переоценить. Полагаю, что данный тематический номер журнала можно считать скромным вкладом в светлую память об этом выдающемся человеке.

М.А. Оболенский