

УДК 537.31

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

К. Ю. Ткаченко, Н. С. Горелкин
Научный руководитель – М. С. Эльберг

Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: Tka4encokristin@mail.ru

Описывается значение высокотемпературной сверхпроводимости. Чего достигли в этой области ученые. Какая максимальная температура была разработана. В какой области применяется высокотемпературная сверхпроводимость.

Ключевые слова: высокотемпературная свехпроводимость, сверхпроводник, эффект, температура.

HIGH-TEMPERATURE SUPERCONDUCTIVITY

K. Y. Tkachenco, N. S. Gorelkin
Scientific supervisor – M. S. Elberg

Reshetnev Siberian State Aerospace University
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: Tka4encokristin@mail.ru

Describes the importance of high-temperature superconductivity. What has been achieved in this field by scientists. What is the maximum temperature has been developed. What field is applied high temperature superconductivity.

Keywords: high-temperature sigprovider, superconductor, the effect of temperature.

На сегодняшний день устоявшееся мнение о том, что невозможно получить высокотемпературный сверхпроводник ошибочно. На данный момент максимальная температура, при которой в веществе происходит явление сверхпроводимости это – 103 °С. Это достаточно низкая температура, хоть она и совсем еще далека от комнатной. Создание высокотемпературной и комнатнотемпературной сверхпроводимости позволит экономить энергию, которая затрачивается для создания таких низких температур, а также получит огромное применение в таких отраслях, как электроника, робототехника и др. [1].

В наш век высоких технологий многие ученые пытаются теоретически обосновать эффект сверхпроводимости. Выдвигается огромное количество разнообразных гипотез, но полное теоретическое обоснование эффекта сверхпроводимости отсутствует до сих пор. Но в то же время нельзя говорить, что данная область не изучена.

Ученые выяснили, что явление сверхпроводимости появляется в результате притяжения электронов вблизи поверхности Ферми из-за обмена фононами. Также стоит отметить, что учеными был полностью идентифицирован тип симметрии параметра порядка в высокотемпературных сверхпроводниках [3].

В конце двадцатого века ученые выяснили, что электрон можно разложить на три квазичастицы – орбитон, спинон и холон. Холон отвечает за заряд электрона, спинон определяет его спин, а орбитон – орбитальное положение. сверхпроводимости. Существует гипотеза, что именно движение орбитонов определяет это крайне важное для практического применения свойство материалов. Ученые добились разделения электрона на холон и спинон, также электрон разделили на орбитон и спинон, но разделить его на три квазичастицы ученым того времени не удалось [2].

Совсем недавно, в 2012 году, ученым удалось получить экспериментальное подтверждение того, что электрон можно разделить на все три квазичастицы. Для этого учёные направили пучок рент-

геновских фотонов на электрон в одномерном образце купрата стронция (Sr_2CuO_3). Кванты света электромагнитного излучения перевели электрон в возбуждённое состояние, он перешёл на более высокий энергетический уровень (другую орбиталь атома), при этом часть энергии фотонов поглотилась. Затем поток фотонов возвращается на детекторы, и учёные определяют их количество, энергию, импульс, сравнивают полученные данные с компьютерными моделями. Когда же фотоны теряли энергию в диапазоне от 1,5 до 3,5 электронвольт, спектр пучка получался похожим на тот, что был построен в ходе компьютерного моделирования процесса разделения электрона на орбитон и спинон, двигающихся в материале в противоположных направлениях. Исследователи считают, что их открытие поможет понять природу высокотемпературной сверхпроводимости, а также приблизит человечество к созданию сверхмощных квантовых компьютеров.

С помощью сверхпроводников создаются огромные магнитные поля для удержания плазмы в установках по управляемому термоядерному синтезу. Эффект Джозефсона используют для создания сверхбыстродействующих ЭВМ. Практическое применение эффекта сверхпроводимости ограничено из-за необходимости низких температур, существования критических полей и критического тока. Преодоление этих препятствий требует больших материальных затрат. Однако в некоторых областях сверхпроводники все же получили распространение.

Библиографические ссылки

1. Ежедневная газета [Электронный ресурс]. URL: <http://zavtra.ru/content/view/ovuyisokotemperaturnoj-..> (дата обращения: 14.04.2015).
2. Открытие высокотемпературной сверхпроводимости [Электронный ресурс]. URL: <http://www/chem.msu.su/rus/teaching/vtsp/01/html> (дата обращения: 15.04.2015).
3. Сверхпроводимость [Электронный ресурс]. URL <http://ru/wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 15.04.2015).

©Ткаченко К. Ю., Горелкин Н. С., 2015