

«Сейфуллин окулары – 18(2): « XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми - практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века – эпоха трансформации » - 2022.- Т.III. Ч.I. – С.162-164

СИНТЕЗ И КРИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВИСМУТОВОГО ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СВЕРХПРОВОДНИКА СОСТАВОВ 2234 и 2245

*Сарсенбаева М.Б., магистр 2 курса
Джусупова А.А. магистр 2 курса
PhD, асс. профессор Ускенбаев Д.*

Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, Нур-Султан

После обнаружения сверхпроводимости в системе La–Ba–Cu–O, в след были открыты несколько типов сверхпроводящих соединений в оксидно-купратной системе с более высокой температурой перехода в сверхпроводящее состояние. Среди них можно выделить системы, которые образуют гомологический ряд сверхпроводящих соединения (ртутный, таллиевый, висмутовый) с сильно анизотропной слоистой структурой, которые с увеличением медь-оксидного слоя повышается температура перехода в сверхпроводящее состояние. Из этих систем широкое практическое применение нашли сверхпроводящие соединения на основе висмута. К преимуществам этой системы можно отнести достаточно высокие критические температуры, высокую устойчивость структуры, которые не содержит токсичных и дорогих компонентов. В висмутовой системе Bi–Sr–Ca–Cu–O установлены три устойчивых сверхпроводящих соединений гомологического ряда $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_y$ ($n = 1, 2, 3$) с температурой перехода в сверхпроводящее состояния 30 – 35 К, 80 – 90 К и 107 – 110 К, соответственно. Установлено, что с повышением числа слоев Ca и Cu растет и критическая температура. По модельным расчетам, следующий гомолог с $n = 4$ должен было обладать температурой $T_c = 142$ К [1], но получение устойчивого сверхпроводящего соединения оказалось не простой задачей. Поэтому из трех соединений практическое применение нашли $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_y$ ($n = 2, 3$). Но остается актуальным синтез ВТСП с повышенным содержанием кальция и меди.

В данной работе рассмотрены получения и исследования критических параметров сверхпроводников составов 2234 и 2245.

Синтез осуществляли на основе аморфных прекурсоров полученных под воздействием ИК излучения. Синтез осуществляли по схеме: подготовка шихты-прессование-плавка-закалка-помол-прессование-термообработка [2].

Термообработку осуществляли при температуре 850 °С в течение 72 часов с промежуточным помолом. Дифрактограмма приведены на рис. 1 и 2.

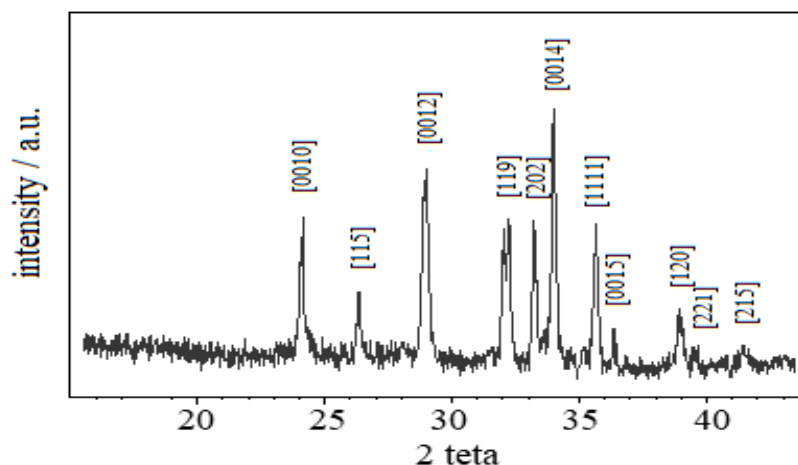


Рис. 1. Дифрактограмма сверхпроводящей керамики состава $\text{Bi}_{1,6}\text{Pb}_{0,4}\text{Sr}_2\text{Ca}_4\text{Cu}_5\text{O}_y$, полученного путем обжига аморфных прекурсоров при температуре 848 °С в течении 72 часов.

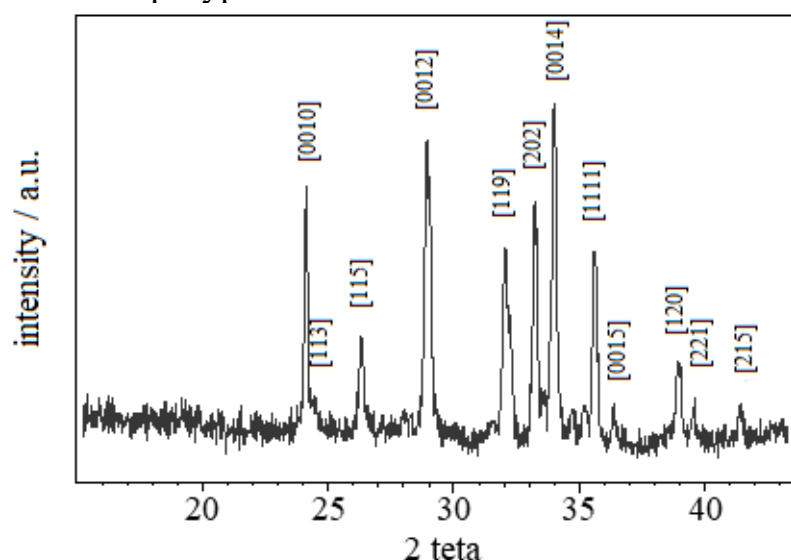


Рис. 2. Дифрактограмма сверхпроводящей керамики состава $\text{Bi}_{1,6}\text{Pb}_{0,4}\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$, полученного путем обжига аморфных прекурсоров при температуре 848 °С в течении 72 часов.

Анализ результатов показывают, что в образцах кристаллизуются высокотемпературная сверхпроводящая фаза 2223. Исследованием температурной зависимости сопротивления по четырех контактному методу установлены, что начало перехода в сверхпроводящее состояния соответствуют 110 К.

Работа выполнена при поддержке гранта АР09260251МОН РК.

Список использованной литературы

1. Eab Chai-Hok, Tang I-Ming. Upper limit for the T_c 's of the “new” high T_c superconductors. Phys. Lett. A. N. York, 1989. V.134. P. 253.
2. Uskenbayev D.E., Nogay A.S., E B Aynakulov. Properties of Bismuth-Based Superconductors Precursors obtained under the influence of the Radiant Flux. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 110 (2016) 012030.