

ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СВЕРХПРОВОДЯЩЕЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ YBaCuO

Н.А.Виноградова

Институт металлургии и материаловедения им .А.А. Байкова РАН

Важнейшая задача физики сверхпроводимости — создание сверхпроводящих материалов с высокой критической температурой перехода в сверхпроводящее состояние.

Эту задачу пытаются решить разными методами (легированием, температурной обработкой) и в том числе появились работы о влиянии облучения на свойства ВТСП (в состав пытались вводить уран, облучали нейтронами).

На рис.1 представлен один из результатов работы китайских исследователей из Центрального института цветных металлов КНР по влиянию облучения тепловыми нейтронами керамики $YBa_2Cu_3O_y$ (допированной В). Видно, что под действием облучения увеличивается плотность тока. Одно из предположений о причине этого явления — дефекты становятся дополнительными центрами пиннинга.

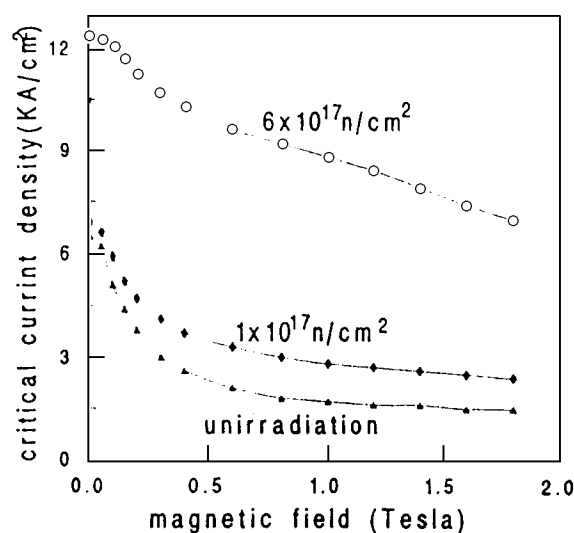


Рис.1. Влияние облучения на характеристики образца YBaCuO

Для исследования были взяты образцы керамики $Y_1Ba_2Cu_3O_x$ двух производителей ВНИИНМ и Центрального института цветных металлов КНР.

Керамика ВНИИНМ имела состав $Y_{1,8}Ba_{2,4}Cu_{3,4}O_x$ с 1 масс.% SeO_2 (или если написать по другому $Y_1Ba_2Cu_3O_x + 0,4Y_2Ba_1Cu_1O_x$ с 1 масс.% SeO_2).

Точный состав китайской керамики — не известен.

Образцы были предоставлены в виде дисков диаметром 25 мм и толщиной 15 мм (рис.2).



Рис.2. Образец ВТСП керамики (КНР).

Предварительно были определены характеристики образцов до облучения (сила левитации, захваченный магнитный поток) — китайские образцы имели лучшие показатели.

Образцы были облучены электронами энергией 22 МэВ на Микротроне-СТ и выдержаны до безопасного уровня 12 мкЗв/ч (при этой дозе возможна «ручная» работа с образцами). Китайский образец еще выдерживается.

Был проведен гамма спектрометрический анализ образцов на блоке детектирования гамма излучения БДЕГ-2К. Диапазон измерения энергий гамма-излучения — от 40 кэВ до 10 МэВ

На рис.3-4 приведены спектры образца керамики ВНИИМН. На спектрах видны пики отвечающие основным элементам. Вероятные ядерные реакции, по которым могут образоваться основные изотопы приведены на рис.4.

В докладе представлен только первый этап работы по проекту РФФИ № 06-08-39005-ГФЕН_а.

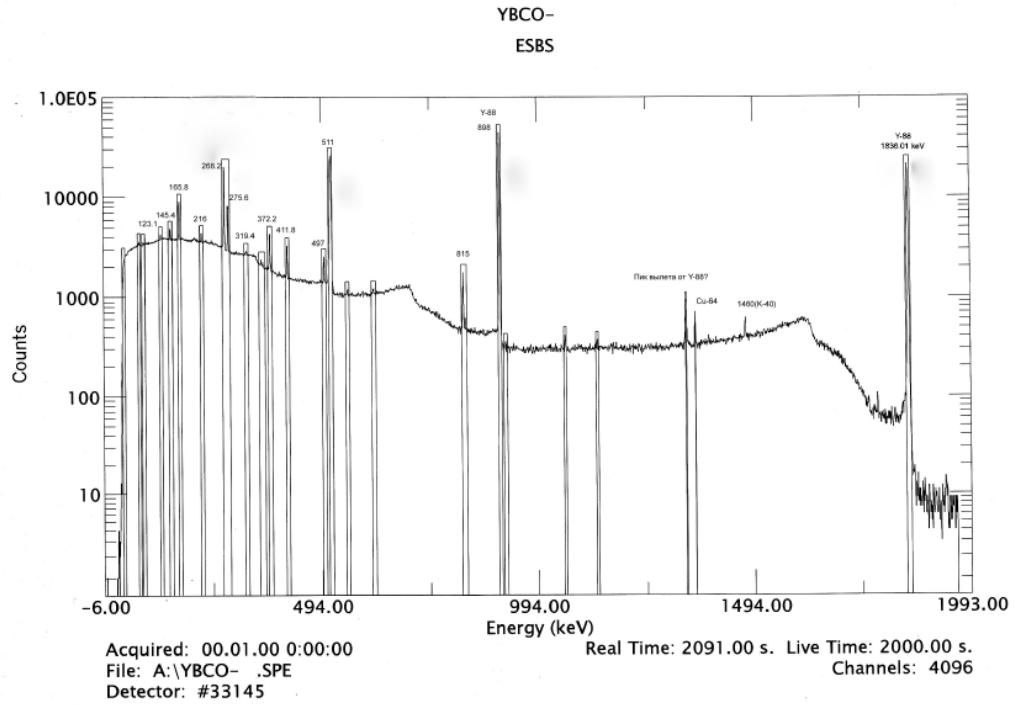


Рис.3. Гамма-спектрометрический анализ образца керамики после облучения на ускорителе Микротрон-СТ гамма квантами и электронами с энергией 22 МэВ, интенсивностью $10^{13} \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$, дозой 10^{16} см^{-2} .

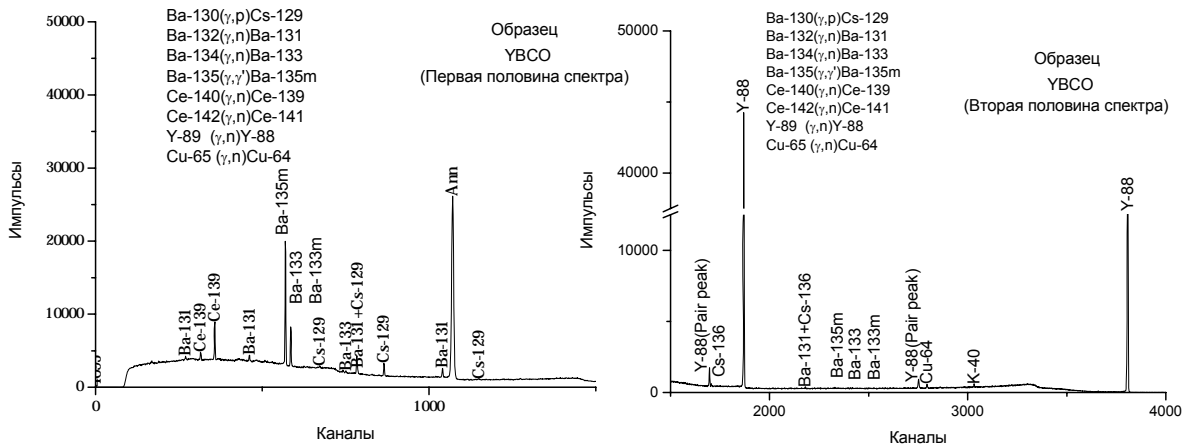


Рис.4. Гамма-спектры образца керамики.