РАДИАЦИОННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ В ОКИСЛАХ ЖЕЛЕЗА ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ ИОНОВ FE

В.А. Андрианов1\*), Е.А. Воробьева1), А.П. Евсеев1),

А.Л. Ерзинкян1), А.А. Буш2), П.В. Лямкин3), П.А. Федин 3),

К.Е. Прянишников3), Т.В. Кулевой3)

1) НИИЯФ МГУ, Москва, Россия

2) МИРЭА, Москва, Россия

3) НИЦ “Курчатовский институт”, Москва, Россия

\*) e-mail: andrva22@mail.ru

Радиационные повреждения в неорганических материалах заметно отличаются от повреждений в металлах и сплавах. При прохождении заряженных частиц в них могут образоваться латентные треки и при больших дозах характерны аморфизация и разрушение материала. В настоящей работе образцы гематита Fe2O3 и магнетита Fe3O4 облучались ионами Fe энергией 5.6 МэВ и флюенсом 1015 ионов/см2. Облучение проводилось на ускорителе ТИПр в ИТЭФ. Согласно расчетам, первичные радиационные дефекты образовывались вблизи поверхности на глубине до 2.5 μм и имели максимальную концентрацию 1.5 СНА. Облученные образцы исследовались методами мессбауэровской спектроскопии (методами КЭМС с регистрацией электронов конверсии, и Х-МС с регистрацией вторичного рентгеновского излучения). Поверхность образцов контролировалась рамановской спектроскопией и сканирующей электронной микроскопией.

Сравнивались спектры исходных и облученных образцов, а также образцов, у которых был удален поверхностный слой толщиной 1 μм. В спектрах облученного гематита обнаружен дополнительный секстет с интенсивностью около 15 %, который, отвечает дефектным областям c нарушенной стехиометрией. В спектрах магнетита облучение вызывало уширение линий 2-го секстета, отвечающего валентности Fe2.5+. Данные указывают, что структура шпинели (магнетит) более устойчива к воздействию излучения, чем структура корунда (гематит). Анализ эксперимента проводится на основе модели теплового пика. Работа выполнена по плану научных исследований НИИЯФ МГУ.