

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессов**

**4. «Синтез высокоэнтропийной керамики  $(Y_{0.2}Yb_{0.2}Lu_{0.2}Eu_{0.2}Er_{0.2})_3Al_5O_{12}$  методом электронно-лучевого нагрева»**

**Д.т.н. С.А. Гынгазов, д.ф.-м.н. А.П. Суржигов, к.т.н. И.П. Васильев, к.т.н. В.А. Болтуева, к.ф.-м.н. В.А. Власов**

Высокоэнтропийные керамические материалы перспективны для создания функциональной керамики различного назначения. Уникальные свойства таких материалов позволяют создавать на их основе новые теплозащитные покрытия. Снижению затрат, времени и упрощению технологии синтеза высокоэнтропийной керамики посвящены многочисленные исследования. В данной работе впервые осуществлен синтез высокоэнтропийной керамики  $(Y_{0.2}Yb_{0.2}Lu_{0.2}Eu_{0.2}Er_{0.2})_3Al_5O_{12}$  в мощном пучке быстрых электронов (см. рисунок 1). Порошковая смесь исходных оксидов, помещенная в объем массивной медной ячейки, подвергалась на воздухе кратковременному воздействию пучка мощных быстрых электронов с энергией 2 МэВ и током пучка 12 мА (см. рисунок 2). Скорость перемещения кюветы с порошковой смесью под пучком составляла 1 см/с. Общее время облучения составляло 10 с. Разработанный метод синтеза может быть использован для получения широкого спектра высокоэнтропийных керамик, для получения керамических мишеней для нанесения, например, ионно-плазменным методом термобарьерных покрытий для авиационной и космической техники.

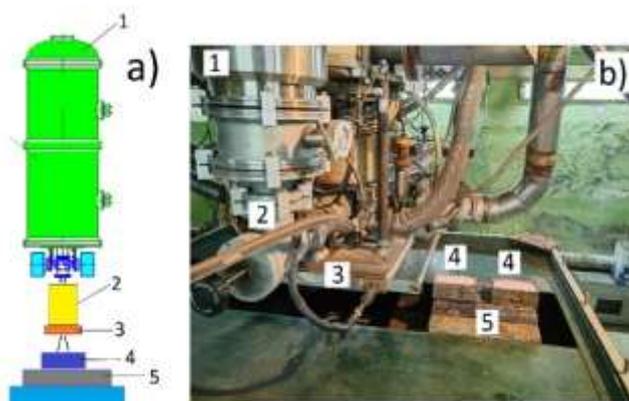


Рисунок 1 – Структурная схема и фотография установки для обработки порошковых материалов мощным пучком быстрых электронов: 1 – промышленный ускоритель электронов ЭЛВ-6; 2 – устройство для вывода электронного пучка в атмосферу; 3 – устройство сканирования электромагнитного пучка; 4 – медная кювета с порошком для обработки; 5 – стол для перемещения кюветы с порошком под электронным пучком

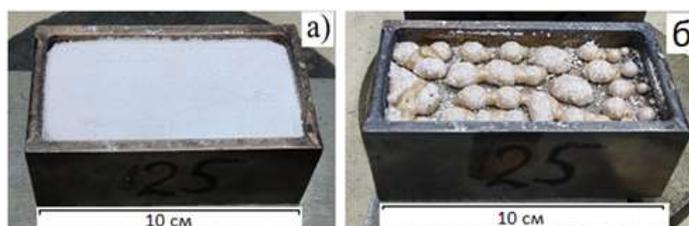


Рисунок 2 – Фотографии кюветы с помещенной в нее порошкообразной смесью исходных реагентов до (а) и после (б) обработки мощным пучком быстрых электронов с энергией 2 МэВ и током пучка 12 мА