**Синтез и характеризация материалов для термолюминесцентной дозиметрии на основе оксида алюминия и тетрабората магния**

***Свечихина М.М.1***

*Студент, 5 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: mariia.svechikhina@chemistry.msu.ru*

Индивидуальный дозиметрический контроль является важной составляющей функционирования ядерно- и радиационно-опасных объектов. Большое распространение получили методы твердотельной термолюминесцентной дозиметрии (ТЛД), наиболее распространенными детекторами являются ДТГ-4 (допированный MgF2 и TiO2 фторид лития) и ТЛД-500К (допированный углеродом оксид алюминия), созданные еще в 1950-х годах. Актуальной задачей является улучшение характеристик материалов – диапазона измеряемых доз, тканеэквивалентности, чувствительности, воспроизводимости индивидуальных термолюминесцентных характеристик детекторов.

С целью исследования термолюминесцентных характеристик дозиметров, выпускаемых в промышленном масштабе, были проведены эксперименты по облучению таблеток детекторов ДТГ-4 и ТЛД-500К источником 137Cs (ОСГИ) на различных расстояниях от источника (0 см, 10 см и 40 см), и на установке γ-400 с последующим считыванием (Harshaw-Bicron 4000). Пересчет светосуммы в дозу проводился с использованием калибровки (таблица 1). Отношения светосумм для разных типов детекторов на расстояниях 0 см и 40 см в эксперименте с ОСГИ 137Cs сопоставимы. Для пары детекторов ТЛД на расстоянии 10 см от источника отношение светосумм сильно отличается от аналогичной пары детекторов ДТГ, что можно объяснить индивидуальными характеристиками детекторов.

Таблица 1. Рассчитанные по калибровке поглощенные дозы детекторов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Пара детекторов* | ДТГ2-0  ДТГ1-0 | ДТГ2-10  ДТГ1-10 | ДТГ1-40  ДТГ2-40 | ТЛД1-0  ТЛД2-0 | ТЛД2-10  ТЛД1-10 | ТЛД1-40  ТЛД2-40 |
| *Доза D, мГр* | 97,5  57,0 | 0,62  0,59 | 0,33  0,28 | 0,32  0,18 | 0,35  0,13 | 0,17  0,14 |

Также был проведен эксперимент по синтезу образцов оксида алюминия, допированного европием, методом «combustion synthesis». Варьировались следующие параметры образцов: содержание европия, температура отжига, время отжига. Влияние условий синтеза на образцы оценивали по результатам рентгенофазового анализа (РФА). Установлено, что получаемый непосредственно после синтеза оксид алюминия является аморфным (γ-Al2O3). При одинаковом содержании европия и при одинаковом времени отжига степень аморфности образца уменьшается с увеличением температуры отжига, при этом α-Al2O3 не образуется при температурах отжига ниже 1000 °С. При постоянной температуре и времени отжига, образованию α-Al2O3 препятствует увеличение содержания европия в образце, что согласуется с литературными данными. Часть полученных образцов была охарактеризована методом рентгеноспектрального энергодисперсионного микроанализа (РСМА). Распределение европия на поверхности исследованных образцов равномерное, массовое содержание европия на поверхности исследованных образцов отвечает рассчитанному на этапе синтеза. Установлено, что синтезированные образцы не обладают термолюминесцентными свойствами.

В качестве альтернативного материала для ТЛД выбран тетраборат магния, допированный тербием. В качестве реагентов для синтеза использовались сульфат магния, борная кислота, нитрат натрия и нитрат тербия. Реагенты механически смешивались, затем отжигались в печи при 600 °С в течение 2 ч, 750 °С в течение 2 ч, 835 °С в течение 24 часов. При втором и третьем отжиге в реакционную смесь при перетирании добавлялись небольшие количества нитрата натрия и борной кислоты.