

CaF₂-НАПОЛНИТЕЛИ ДЛЯ НАНОКОМПОЗИТНЫХ СЦИНТИЛЛЯТОРОВ

Шевелёв В.В.^{1*}, Ищенко А.В.¹, Шульгин Б.В.¹, Платонов В.В.²

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: sys30114@gmail.com

CaF₂-ADDITIVES FOR NANOCOMPOSITE SCINTILLATORS

Shevelev V.S.^{1*}, Ishchenko A.V.¹, Shulgin B.V.¹, Platonov V.V.²

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Electrophysics UD RAS, Yekaterinburg, Russia

In this work the influence of different synthesis methods on radioluminescent properties of nanocrystalline CaF₂ synthesized by laser ablation and chemical method, is studied.

Наноконпозитные сцинтилляторы, содержащие наноразмерные люминесцентные добавки и связующий полимерный материал, относятся к классу перспективных сцинтилляционных материалов. Методика их получения менее трудоемка, чем выращивание сцинтилляционных монокристаллов, и позволяет придавать конечному сцинтиллятору любую форму и размер. В качестве люминесцентных добавок используются десятки различных составов на основе оксидных и фторидных люминофоров [1], в том числе и наноразмерные частицы CaF₂, получаемые методом химического синтеза [2].

В настоящей работе исследованы радиолуминесцентные свойства наноконпозитных CaF₂ добавок в зависимости от условий их синтеза: химический метод [2] и метод лазерной абляции [3]. В последнем случае мишень для испарения лазерным излучением состояла из микропорошка CaF₂, который спрессовывался при помощи гидравлического пресса, а затем спекался в воздушной камерной печи в течение нескольких часов при 700 °С. Испарение мишени проводили в атмосфере технического аргона при помощи импульсно-периодического CO₂ лазерного комплекса «ЛАЭРТ». Полученные частицы имели размер 20-50 нм. После отжига образцов при температурах 250, 500, 750 и 1000 °С исследовались их оптические свойства: спектры отражения и рентгенолюминесценции.

Спектры рентгенолюминесценции наноразмерных наполнителей CaF₂ приведены для образцов одинакового состава, но полученных разными методами: методом лазерной абляции и методом химического синтеза для различных температур отжига (рис. 1а,б). Для образцов, полученных методом лазерной абляции спектры в фиолетовой области (основная полоса) сохраняют свою узкополосность и не выходят за 350 нм, (рис. 1.а). Для образцов, полученных химическим методом, спектры уширяются до 400 нм особенно при повышенных температурах отжига из-за образования более сложных центров свечения. Для образцов,

полученных методом лазерной абляции, резко в 5-10 раз возрастает интенсивность полос в сине-зеленой (полоса 480 нм) и красной (полоса 570-630 нм) областях спектра. Последнее обстоятельство открывает перспективу разработки сцинтилляционных устройств с фотодиодной регистрацией на базе нанокompозитных составов CaF₂.

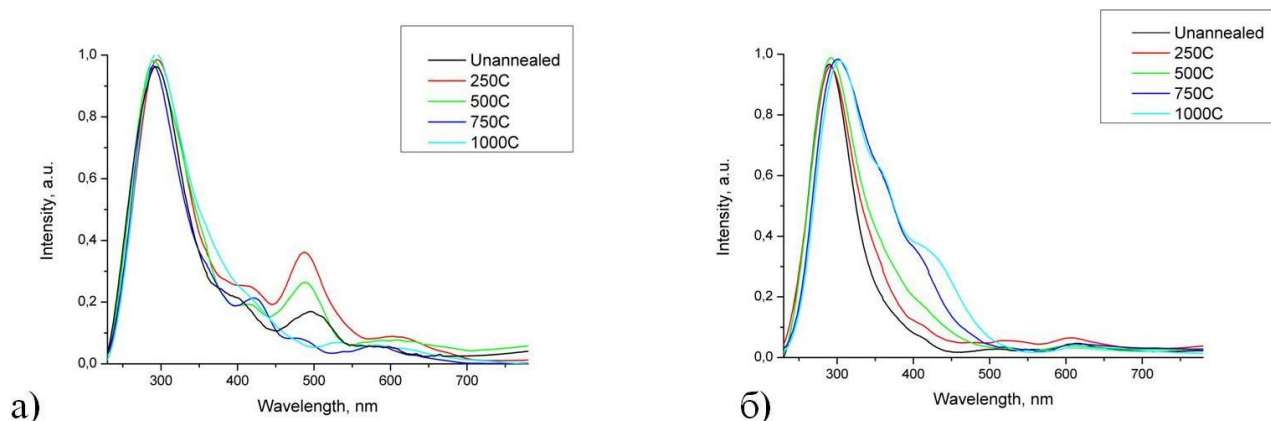


Рис.2. Спектры рентгенолюминесценции для порошков CaF₂, полученных методом лазерной абляции (а) и методом химического синтеза (б) при разных температурах последующего отжига.

1. Wayne Cooke D. et al., Patent No.: US 7 525 094 B2. 2009.
2. Vistovsky V. V. et al., J. Appl. Phys. 112 (2012)
3. Шевелев В.С., Ищенко А.В., Ягодин В.В., Платонов В.В. Проблемы спектроскопии и спектрометрии, Вузовско-акад. сб. науч. трудов. УрФУ. Вып. 36, с. 75-82 (2016).

ОПТИМИЗАЦИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Глотов В.В., Ромащенко М.А.

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

*E-mail: vadik-livny@mail.ru

OPTIMIZATION OF ELECTRONIC EQUIPMENT CONSIDERING ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY

Glotov V.V., Romashchenko M.A.

Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation

Annotation. The article discusses the main questions and the criteria for the optimization of electronic equipment considering electromagnetic compatibility.