

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 629.7.023.222:538.958

DOI: 10.17223/00213411/65/9/141

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОСТОЙКОСТИ ПОРОШКОВ ВОЛЛАСТОНИТА, МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ*

М.М. Михайлов, С.А. Юрьев, А.Н. Лапин, В.А. Горончко

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, г. Томск, Россия

Ключевые слова: волластонит, диоксид кремния, порошки, наночастицы, оптические свойства, облучение.

Порошкам волластонита (CaSiO_3) в последние годы уделяется пристальное внимание ученых из различных областей науки. Исследования посвящены биоматериалам, различным керамикам, покрытиям, строительным материалам, полимерам и т.д. [1–4]. Области применения таких материалов подразумевают воздействие солнечного излучения, в результате чего происходит деградация оптических и других свойств. Одним из способов повышения фото- и радиационной стойкости порошков является их высокотемпературное модифицирование наночастицами [5]. Наночастицы принимают на себя часть падающего излучения, а также выполняют роль центров релаксации первичных дефектов, образованных действием излучений.

В настоящей работе осуществляли высокотемпературное модифицирование порошков волластонита наночастицами диоксида кремния (SiO_2). Объектом исследования был порошок волластонита марки ВП-03, предоставленный фирмой ООО «МИНЕРАЛ» (г. Санкт-Петербург, Россия). Средний размер частиц составлял 5.94 мкм. Модифицирование осуществляли твердотельным способом наночастицами SiO_2 со средним размером зерен 11 нм, полученными в фирме «Плазмотерм» (г. Москва, Россия). Концентрация нанопорошка составляла 1 мас.%. Нанопорошок SiO_2 диспергировали в дистиллированной воде при воздействии ультразвуковых волн, затем в полученный раствор добавляли микропорошок волластонита и перемешивали в течение 3 ч в магнитной мешалке. Полученную смесь высушивали при температуре 150 °С в сушильном шкафу, перетирали в агатовой ступке и прогревали 2 ч в муфельной печи в атмосфере при температуре 800 °С. Образцы готовили легким прессованием в подложки, спектры диффузного отражения (ρ_λ) регистрировали до и после облучения в вакууме $P = 5 \cdot 10^{-6}$ Торр на месте облучения (*in situ*). Облучение осуществляли светом ксеноновой дуговой лампы, имитирующей спектр излучения Солнца, с интенсивностью 3 э.с.о. (э.с.о. – эквивалент солнечного облучения, 1 э.с.о. = 0.139 Дж/(см²·с)). Интегральный коэффициент поглощения солнечного излучения (a_s) рассчитывали по спектрам ρ_λ с использованием международных стандартов [6, 7].

На рис. 1 представлены спектры ρ_λ модифицированных порошков CaSiO_3 до и после облучения квантами солнечного спектра (КСС), на рис. 2 – рассчитанная по ним кинетика изменения интегрального коэффициента поглощения солнечного излучения (Δa_s).

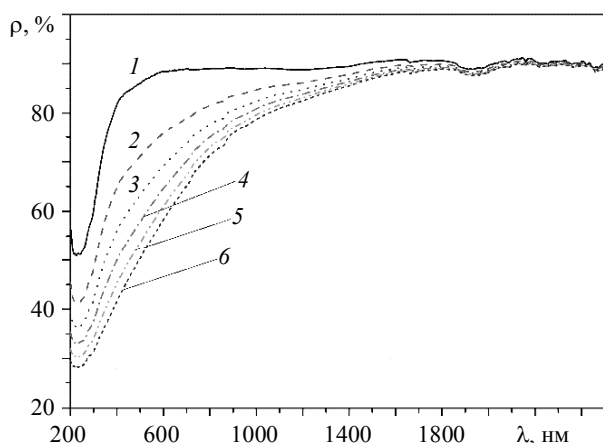


Рис. 1. Спектры ρ_λ порошков CaSiO_3 , модифицированных наночастицами SiO_2 , до (1) и после облучения КСС, ч: 2 (2), 4 (3), 8 (4), 12 (5), 16 (6)

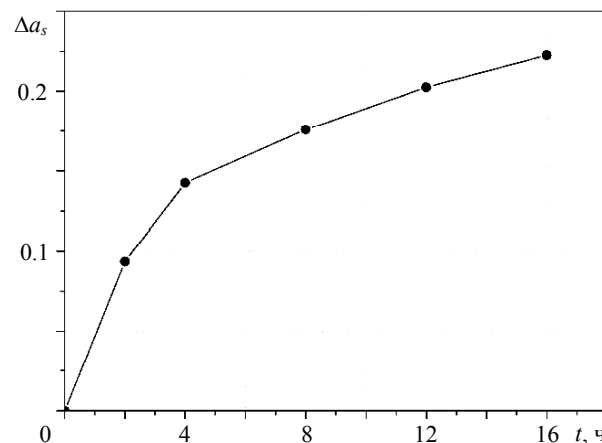


Рис. 2. Зависимость изменений коэффициента поглощения a_s от времени облучения КСС порошков CaSiO_3 , модифицированных наночастицами SiO_2

* Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук, МК-3352.2021.4.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>