

Тематическое направление: Гидрохимический синтез пленок халькогенидов металлов. Часть 40.

Влияние условий гидрохимического осаждения пленок ZnS тиацетамидом на их толщину и морфологию

© Маскаева^{1,2+} Лариса Николаевна, Жданова¹ Анна Ивановна,
Марков^{1,2*} Вячеслав Филиппович и Кутявина¹ Анастасия Дмитриевна

¹ Кафедра физической и коллоидной химии. Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. ул. Мира, 19. г. Екатеринбург, 620002. Свердловская область. Россия. Тел.: (343) 375-93-18. E-mail: mln@ural.ru

² Уральский институт ГПС МЧС России. ул. Мира, 22. г. Екатеринбург, 620022. Свердловская область. Россия. Тел.: (343) 360-81-68.

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: гидрохимическое осаждение, тиацетамид, тонкие пленки, сульфид цинка, кинетика роста пленок.

Аннотация

Тонкие пленки ZnS перспективны в качестве буферного слоя в солнечных элементах, на их основе разрабатывают фотогальванические элементы, фотоэлектрические датчики, светоизлучающие диоды. В настоящей работе выполнено исследование кинетики роста пленок ZnS при гидрохимическом осаждении тиацетамидом из кислых (бифталатных, ацетатных) и щелочных (аммиачных) водных растворов. Из бифталатной ванны при pH = 2.5-3.0 при 343 К и из аммиачной реакционной смеси при 293 К на стеклянных подложках получены зеркальные слои сульфида цинка толщиной до 250 и 330 нм соответственно. Максимальная толщина пленок ZnS из аммиачной системы достигается при увеличении содержания в ней аммиака до 5 моль/л. При всех используемых концентрациях аммиака установлена экстремальная зависимость толщины пленок ZnS от концентрации в системе тиацетамида. При осаждении пленок ZnS из ацетатной системы снижение pH раствора с 5.0 до 4.5 способствует увеличению их толщины в 1.5-2.0 раза. На кинетических кривых изменения толщин пленок ZnS при осаждении из бифталатной системы выделяется участок, характеризующийся наличием плато, соответствующий предположительно протеканию процесса сульфидизации образовавшейся на начальной стадии синтеза гидроксидной фазы цинка. Предложены оптимальные составы реакционных смесей и рекомендуемое время осаждения пленок ZnS из исследованных реакционных смесей. По данным электронной микроскопии основными структурными элементами осажденных тиацетамидом пленок сульфида цинка независимо от состава реакционной смеси являются агрегаты глобулярной формы. Слои, осажденные из бифталатной реакционной смеси имеют более однородную микроструктуру с преобладающими размерами частиц 30-50 нм. Пленки, полученные из аммиачной реакционной смеси, сформированы из глобул диаметром от 0.5 до 5.0 мкм с вкраплениями частиц ~100 нм. Содержание основных элементов (Zn, S) в пленках ZnS, полученных из бифталатной и аммиачной реакционных смесей, по данным энергодисперсионного микроанализа составило соответственно 49.48, 50.52 и 50.35, 49.65 ат. %.