

РОЛЬ ПОДЛОЖКИ В ФОРМИРОВАНИИ ПЛЕНОК $Cd_xPb_{1-x}S$ ХИМИЧЕСКИМ ОСАЖДЕНИЕМ

Поздин А.В.¹, Маскаева Л.Н.¹, Марков В.Ф.¹

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

E-mail: andrej.pozdin@yandex.ru

ROLE OF THE SUBSTRATE IN THE FORMATION OF $Cd_xPb_{1-x}S$ FILMS BY CHEMICAL DEPOSITION

Pozdin A.V.¹, Maskaeva L.N.¹, Markov V.F.¹

¹) Ural Federal University (named after the first President of Russia B.N. Yeltsin),
Ekaterinburg, Russia

The revealed features of the morphology of $Cd_xPb_{1-x}S$ films associated with different conditions of nucleation and growth will affect their functional properties.

Твердые растворы на основе сульфидов кадмия и свинца – $Cd_xPb_{1-x}S$ представляют интерес как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения. Микроструктура, полупроводниковые и фотоэлектрические свойства обсуждаемых пленок зависят от природы подложки, ее химического состава, текстуры, степени шероховатости, поскольку именно эти характеристики подложки определяют число центров кристаллизации, размер и форму кристаллитов образующейся фазы.

В связи с этим, целью настоящей работы являлась оценка влияния природы подложки на микроструктуру химически осажденных из цитратно-аммиачной реакционной смеси пленок $Cd_xPb_{1-x}S$.

Электронно-микроскопические изображения пленок $Cd_xPb_{1-x}S$, нанесенных химическим осаждением на подложки из стекла с электропроводящим слоем ИТО (а), ситалла СТ-50-1 (б) и ориентированного (111) кремния (в), приведенные на рисунке, свидетельствуют об особенностях их микроструктуры, определяемой условиями их зародышеобразования и роста. Пленке, выращенной на ИТО-покрытии, нанесенном на стекло, характерна неоднородная микроструктура со степенью сплошности ~80–85% (рис. а). Это обусловлено тем, что слой $(In_2O_3)_{0.9}(SnO_2)$ на поверхности стеклянной подложки может включать наряду с кристаллической структурой аморфные участки поверхности. Ситалл СТ-50-1, представляющий стеклокерамический материал с полукристаллической структурой, содержит “каталитические добавки”, которые вызывают появление большого количества центров кристаллизации и создают условия для образования мелкокристаллической структуры. Поэтому тонкопленочный слой состоит из отдельных мелких пирамидок со сглаженными гранями либо их агрегатов, примыкающих к более крупным кристаллитам, растущим перпендикулярно поверхности подложки (рис. б). Пленка $Cd_xPb_{1-x}S$ с наиболее высокой плотностью упаковки зерен формируется на ориентированном (111) кремнии (рис. в). При этом

часть кристаллитов имеет упорядоченные ограненные формы. Такая морфология слоя наблюдается тогда, когда постоянные кристаллических решеток подложки и пленки отличаются более чем на 4%: разница между $a_{Si} = 0.54307$ нм и $a = 0.59343$ нм изучаемой пленки $Cd_xPb_{1-x}S$ составляет $\sim 9\%$.

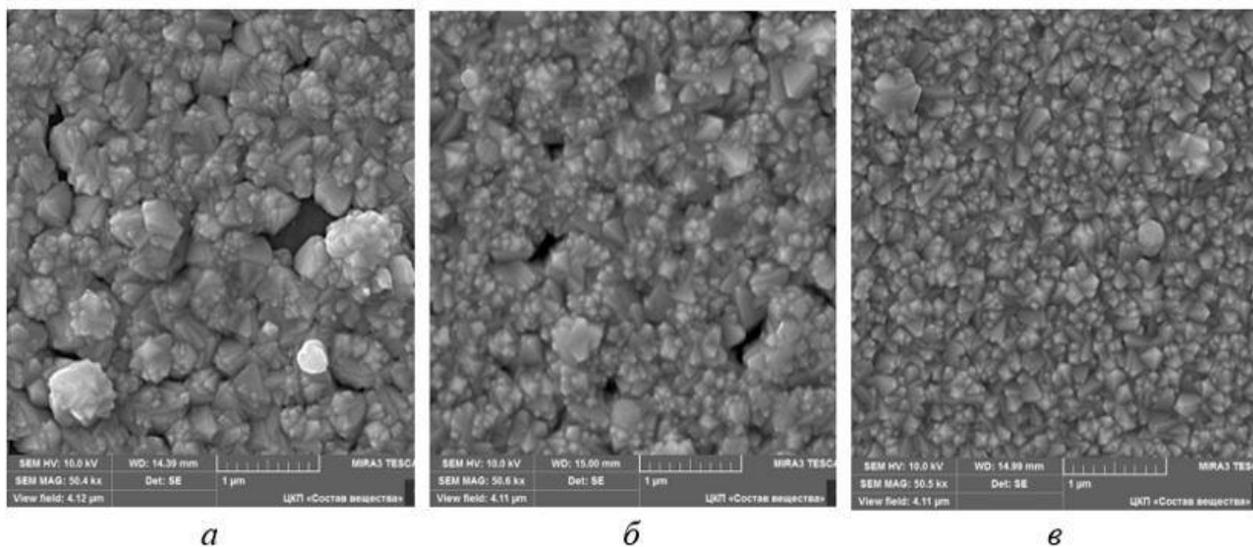


Рис. – Электронно-микроскопические изображения пленок $Cd_xPb_{1-x}S$, синтезированных в течение 30 мин при 353 К на подложках из стекла с электропроводящим слоем ИТО (а), ситалла СТ-50-1 (б) и ориентированного (111) кремнии (в)

Можно высказать предположение, что выявленные особенности микроструктуры пленок $Cd_xPb_{1-x}S$ окажут непосредственное влияние их на электрофизические и функциональные свойства.