

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛЕНОК PbS НА АМОРФНЫХ ПОДЛОЖКАХ

А.В. Поздин¹, Л.Н. Маскаева^{1, 2}

¹ Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира 19;

² Уральский институт ГПС МЧС России, 620022, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира 28.

[†] E-mail: andrej.pozdin@yandex.ru

Подложки при изготовлении тонкопленочных слоев для приборов наноэлектроники играют очень важную роль. Материал и состояние поверхности подложки оказывают заметное влияние на рост и свойства пленок, поскольку количество, размер и ориентация кристаллитов, составляющих пленку, определяют ее полупроводниковые и фотоэлектрические свойства. В связи с этим, целью настоящей работы являлась оценка влияния природы подложки на топологию поверхности тонких пленок PbS.

Пленки PbS получали химическим осаждением из водных растворов, содержащих ацетат свинца, цитрат натрия, гидроксид аммония и тиомочевину. В качестве подложек использовали плавленый кварц, фотостекло и предметное стекло. Исследование микрорельефа поверхности обсуждаемых слоев проведено при помощи сканирующего зондового микроскопа NteGRA Prima II в полуконтактном режиме в условиях комнатной температуры (рис. 1). Количественная обработка АСМ-изображений поверхности PbS оценена с использованием программного продукта Gwyddion-2.55.

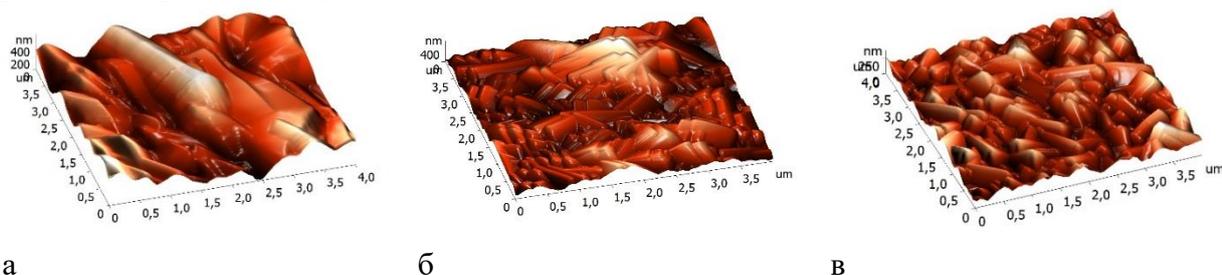


Рис. 1. АСМ изображения пленок PbS, осажденных при 353 К в течение 90 мин на подложках из плавленого кварца (а), фотостекла (б) и предметного стекла (в)

В работе оценены следующие амплитудные среднестатистические параметры поверхности PbS (среднеквадратичная шероховатость R_q максимальная высота профиля поверхности R_z , коэффициент асимметрии R_{sk} . А также фрактальная размерность D_c) в зависимости от материала подложки. Результаты количественного анализа АСМ областей сканирования размером 4×4 мкм приведены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры микрорельефа поверхности пленок PbS в зависимости от материала подложки

| Параметр микрорельефа | Тип подложечного материала | | |
|-----------------------|----------------------------|------------|-------------------|
| | Плавленый кварц | Фотостекло | Предметное стекло |
| R_q , нм | 100.5 | 79.5 | 71.8 |
| R_z , нм | 570.7 | 495.2 | 468.4 |
| R_{sk} | 0.18 | 0.55 | 0.60 |
| D_c | 2.18 | 2.21 | 2.27 |

Полученные экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что химический состав подложечного материала влияет на топологию слоев PbS. Отметим, что среднестатистические параметры поверхности изменяются в ряду: плавленый кварц (однокомпонентное соединение, состоящее из SiO_2), фотостекло (74% SiO_2) и предметное стекло (72.2% SiO_2).