

СИНТЕЗ ПЛЕНОК CdS НА СТЕКЛЕ ПО АММИАЧНО-ЩЕЛОЧНОЙ СХЕМЕ

Прибытов М.Д.¹, Галиаскарова М.Р.¹, Никифоров В.О.¹, Данкова А.К.¹

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

E-mail: maximus711@mail.ru

SYNTHESIS OF CdS FILMS ON GLASS BY THE AMMONIA-ALKALINE SCHEME

Pribytov M.D.¹, Galiaskarova M.R.¹, Nikiforov V.O.¹, Dankova A.K.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

This work is aimed at finding optimal conditions for the synthesis of CdS films in order to obtain films of controlled thickness and high homogeneity. The presence of Cd(OH)₂ in the synthesized films was revealed. The optimal parameters for the synthesis of CdS films are found.

Сульфид кадмия – это полупроводниковый материал, широко используемый в электронике. В последнее время осаждение и исследование полупроводниковых тонких пленок сульфида кадмия получил значительный интерес из-за их потенциального применения в области электронных и оптоэлектронных устройств. Одним из наиболее перспективных методов получения тонких пленок сульфида кадмия с толщиной на уровне 100-200 нм является метод химического осаждения. Несмотря на большое количество работ в этой области, вопросы исследования механизма роста пленок и подбора оптимальных условий все ещё являются актуальными. В рамках настоящей работы было выполнено исследование влияния различных параметров химического осаждения на свойства образующихся пленок сульфида кадмия в аммиачно-щелочной системе.

Пленки сульфида кадмия синтезировали следующим образом. В реактор объемом 300 мл вносили последовательно при комнатной температуре раствор соли кадмия до концентрации кадмия в конечном растворе 0,001-0,1 М, затем водный раствор аммиака до концентрации в конечном растворе 1М, затем водный раствор тиомочевины до концентрации в конечном растворе 0,01-0,02 М, затем раствор NaOH до pH в конечном растворе 12-12,6. После смешения в реактор помещали обработанное стекло, реактор нагревали до 35-60 °С при помощи электрической плитки или водяной бани, для ряда опытов реакционную среду в процессе синтеза перемешивали при помощи магнитной мешалки. Длительность осаждения составляла от 60 до 120 минут, количество циклов нанесения пленки от 1 до 3-х. Пленки из гидроксида кадмия готовили методом разложения аэрозоля на разогретой кварцевой подложке. Для исследования возможности конверсии гидроксида кадмия в сульфид кадмия пленки CdS выдерживали в растворе Na₂S.

Установлено, что при вращении подложки в растворе в процессе синтеза пленки получались тоньше и с большим градиентом по толщине от центра к

краям стекла. Совместная химическая и механическая обработка стёкол позволяет получать более однородные пленки. При повышении температуры скорость образования пленок повышается, но однородность снижается, оптимальной была выбрана температура в 35 °С. Нагрев на водяной бане позволял получать более однородные пленки из-за меньшего температурного градиента. Толщина пленок пропорциональна длительности осаждения и количеству циклов нанесения. Оптимальными значениями концентраций для соли кадмия, тиомочевины и щелочи составили 0,002 М, 0,02 М и 0,025 М соответственно.

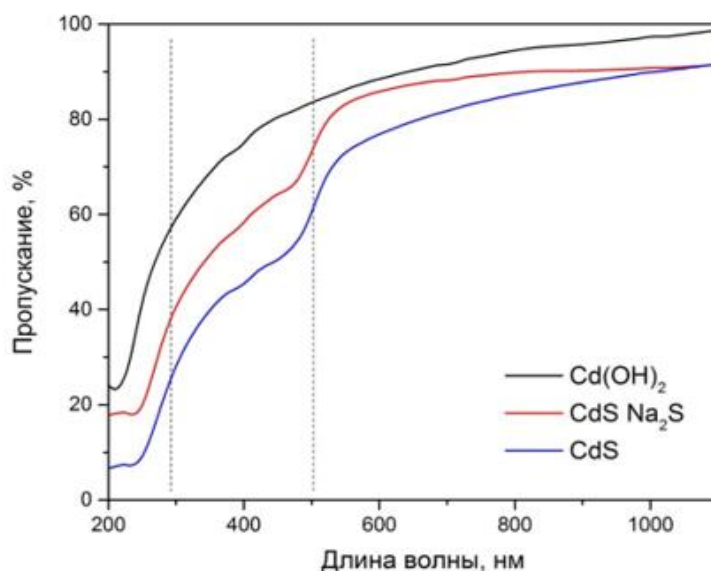


Рис. 1. Оптические спектры пропускания пленок $\text{Cd}(\text{OH})_2$ (a), $\text{CdS Na}_2\text{S}$ (b), CdS (c)

На рисунке 1 представлены оптические спектры пропускания пленок $\text{Cd}(\text{OH})_2$ и CdS . Пленка $\text{Cd}(\text{OH})_2$ имеет один широкий пик поглощения в районе 200-400 нм, в то время как пленка CdS имеет дополнительный пик в районе 500 нм. Таким образом в синтезированных пленках сульфида кадмия предполагается присутствие гидроксида кадмия. Выдержка свежесозданной пленки сульфида кадмия в растворе сульфида натрия не приводит к значимым изменениям спектра пропускания, что может свидетельствовать о затруднениях в конверсии гидроксида кадмия в сульфид.

1. A new approach towards the growth of cadmium sulphide thin film by CBD method and its characterization. Poulomi Roy, Suneel Kumar Srivastava. Materials Chemistry and Physics 95 (2006) 235–241