

Тематическое направление: Гидрохимический синтез пленок халькогенидов металлов. Часть 37.

## Получение тонких пленок ZnSe химическим осаждением селеносульфатом натрия

© Тимина<sup>1</sup> Анастасия Антоновна, Маскаева<sup>1,2+</sup> Лариса Николаевна,  
Марков<sup>1,2\*</sup> Вячеслав Филиппович и Карпов<sup>1</sup> Константин Алексеевич

<sup>1</sup>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

<sup>2</sup>Кафедра химии и процессов горения. 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:** ионные равновесия, граничные условия образования, гидрохимическое осаждение, селеносульфат натрия, тонкие пленки, селенид цинка.

### Аннотация

Селенид цинка является одним из наиболее перспективных материалов для создания на его основе электролюминесцентных структур и лазеров, излучающих от синей до инфракрасной области спектра. Среди существующих методов получения полупроводниковых слоев ZnSe значительную перспективу имеет метод гидрохимического осаждения, который исключает необходимость нагрева до высоких температур, использование сложного дорогостоящего оборудования и создание глубокого вакуума. Анализ ионных равновесий в системе “ZnCl<sub>2</sub> – Na<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub> – NH<sub>2</sub>OH·HCl – H<sub>2</sub>O” показал, что более 99% ионов цинка в растворе в диапазоне 0 ≤ pH ≤ 9 присутствует в виде комплекса цитрат-иона ZnCit<sup>-</sup>, а остальные комплексные формы цинка практически отсутствуют. При pH = 10.0-12.5 около 50% металла находится в растворе в виде нейтрального гидроксокомплекса Zn(OH)<sub>2</sub>. Содержание комплекса Zn(OH)<sub>4</sub><sup>2-</sup> в растворе становится преобладающим при pH > 13. Термодинамическая оценка граничных условий образования селенида цинка в реакционной системе “ZnCl<sub>2</sub> – Na<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub> – NH<sub>2</sub>OH·HCl – NaOH – Na<sub>2</sub>SeSO<sub>3</sub>” позволила установить, что при pH = 10-12.5 возможно формирование на поверхности ситалловой подложки твердой фазы Zn(OH)<sub>2</sub>, выступающей центрами нуклеации для конденсации тонкой пленки ZnSe. Гидрохимическим осаждением получены пленки ZnSe лимонно-желтого цвета с хорошей адгезией к ситалловой подложке, толщина которых достигала 800 нм. Энерго-дисперсионным анализом установлено содержание основных элементов в составе тонкопленочного покрытия: Zn (51.64±1.0 ат.%) и Se (48.36±1.0 ат.%), то есть обнаружен недостаток халькогена. Вероятно, это связано с образованием еще и кислородосодержащей фазы цинка Zn(OH)<sub>2</sub>, прогнозируемое расчетом. Свежеосажденные тонкопленочные слои селенида цинка обладают p-типом проводимости, установленным по знаку термоЭДС.