

## Влияние предыстории компонентов реакционной смеси на кинетику химического осаждения и микроструктуру пленок сульфида свинца

© Боков<sup>1</sup> Тимофей Сергеевич, Марков<sup>1,2\*</sup> Вячеслав Филиппович, Николаева<sup>1</sup> Дарья Антоновна, Еремина<sup>1</sup> Анастасия Дмитриевна, Маскаева<sup>1,2</sup> Лариса Николаевна

<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.: +7 (343) 375-93-18. E-mail: v.f.markov@urfu.ru

<sup>2</sup>Уральский институт ГПС МЧС России. ул. Мира, 22. г. Екатеринбург, 620022.

Свердловская область. Россия. Тел.: +7 (343) 360-81-68. E-mail: mln@ural.ru

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** гидрохимическое осаждение, сульфид свинца, кинетика осаждения, перемешивание, предыстория водных растворов, температурное воздействие.

### Аннотация

Вопрос о влиянии предыстории водных растворов на поведение реакционных систем является относительно малоизученным. В настоящей работе представлены результаты кинетических особенностей образования сульфида свинца в системе «нитрат свинца(II) – тиомочевина – гидроксид натрия – сульфит натрия». При этом водный раствор нитрата свинца подвергался предварительному перемешиванию. Установлено, что при использовании водных растворов нитрата свинца, испытавших предварительное перемешивание со скоростью до 1400 об/мин., значения константы скорости процесса осаждения PbS снизились до 0.0119 с<sup>-1</sup> против 0.016 с<sup>-1</sup> в контрольном опыте. В свою очередь, значения константы скорости в опытах с использованием растворов тиомочевины с температурной предысторией, продемонстрировали выраженную тенденцию к их росту с 0.0086 до 0.02 с<sup>-1</sup> при повышении температуры предварительного воздействия в диапазоне 275-353К. Полученные результаты указывают на возможное влияние предыстории водных растворов соли свинца и тиомочевины на скорость и характер процесса гидрохимического синтеза. Полученные пленки толщиной до 300 нм были исследованы методами рентгенофазового анализа и сканирующей электронной микроскопии. Средние размеры кристаллитов после предварительного перемешивания раствора соли свинца уменьшились с 250 нм при 210 нм контрольном опыте. С ростом температуры до 353 К при предварительном температурном воздействии на раствор тиомочевины они возросли до 270 нм. Наибольшие отличия в величине постоянной решетки кристаллической фазы PbS установлены для слоев, полученных с температурной предысторией тиомочевины. Так значение параметра для пленок, полученных с учетом температурного воздействия при 275 К составило 0.59487 нм при справочном значении для монокристаллического PbS со структурой B1 0.5936 нм. Высказано предположение, что причиной возникших изменений после предварительного температурного воздействия и предварительного перемешивания растворов связаны с протеканием процесса гидролиза и длительного времени релаксации восстановления ионных равновесий.

### Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Боков Т.С., Марков В.Ф., Николаева Д.А., Еремина А.Д., Маскаева Л.Н. Влияние предыстории компонентов реакционной смеси на кинетику химического осаждения и микроструктуру пленок сульфида свинца. *Бутлеровские сообщения*. 2025. Т.81. №2. С.73-83. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-81-2-73

### Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Боков Т.С., Марков В.Ф., Николаева Д.А., Еремина А.Д., Маскаева Л.Н. Влияние предыстории компонентов реакционной смеси на кинетику химического осаждения и микроструктуру пленок сульфида свинца. *Бутлеровские сообщения В*. 2025. Т.10. №1. Id.8. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-81-2-73/ROI-jbc-RB/25-10-1-8

### The output for citing the English online version of the article:

Timofey S. Bokov, Vyachaslav F. Markov, Darya A. Nikolaeva, Anastasia D. Eremina, Larisa N. Maskaeva. Influence of the prehistory of the reaction mixture components on the kinetics of chemical deposition and the microstructure of lead sulfide films. *Butlerov Communications B*. 2025. Vol.10. No.1. Id.8. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-81-2-73/ROI-jbc-B/25-10-1-8