

Термодинамическая оценка возможности химического осаждения пленок PbS, легированных галлием

© Поздин¹ Андрей Владимирович, Овсюкова¹ Татьяна Дмитриевна,
Клевакина¹ Алена Сергеевна, Марков^{1,2*} Вячеслав Филиппович,
Маскаева^{1,2+} Лариса Николаевна

¹ 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: larisamaskaeva@yandex.ru

² Кафедра химии и процессов горения. Уральский институт ГПС МЧС России.

ул. Мира, 22. г. Екатеринбург, 620022. Свердловская область. Россия. Тел.: +7 (343) 360-81-68.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: ионные равновесия, химическое осаждение, тонкие пленки, сульфид свинца, легирование, галлий.

Аннотация

Узкозонный полупроводник со структурой каменной соли PbS продолжает вызывать значительный научный интерес благодаря неограниченному потенциальному применению в качестве инфракрасных фоторезисторов, фотодиодов, лазеров, тензодатчиков, приборов экологического контроля. Однако глобальное стремление к более эффективному управлению энергопотреблением привлекло внимание к потенциальному термоэлектрическому применению этого материала. Известным приемом, обеспечивающим получение требуемых функциональных свойств, в частности термоэлектрических, является легирование пленок сульфида свинца, как катионами, так и анионами. Исследователями обсуждается несколько значительных разработок термоэлектрических материалов на основе PbS путем легирования переходными элементами IIIA группы. Редкое сочетание большой эффективной массы и низкого деформационного потенциала в легированном галлием сульфиде свинца способствует высокому значению термоэлектрической эффективности. Большинство исследователей отдают предпочтение получению и легированию PbS галлием путем термического сплавления. Однако низкотемпературное химическое осаждение тонких пленок PbS(Ga) из водных растворов обладает существенными преимуществами: простотой, дешевизной и возможностью его внедрения в промышленное производство. В настоящей работе проведенный предварительный анализ ионных равновесий в реакционной системе «Pb(CH₃COO)₂ – Ga₂(SO₄)₃ – Na₃C₆H₅O₇ – NH₄OH – N₂H₄CS» позволил установить концентрационные области совместного образования твердых фаз PbS и Ga₃S₂. На основе выбранной рецептуры впервые химическим осаждением при температуре 353 К в течение 180 мин. на стеклянных подложках получены однородные пленки PbS(Ga) толщиной до ~ 610 нм. Энерго-дисперсионным анализом установлен избыток ионов свинца по сравнению с серой при содержании в них галлия до 0.44 ат.%, что согласуется с *n*-типом проводимости исследованных пленок.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Поздин А.В., Овсюкова Т.Д., Клевакина А.С., Марков В.Ф., Маскаева Л.Н. Термодинамическая оценка возможности химического осаждения пленок PbS, легированных галлием. *Бутлеровские сообщения*.

2023. Т.73. №1. С.29-39. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-73-1-29

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Поздин А.В., Овсюкова Т.Д., Клевакина А.С., Марков В.Ф., Маскаева Л.Н. Термодинамическая оценка возможности химического осаждения пленок PbS, легированных галлием. *Бутлеровские сообщения А*.

2023. Vol.5. No.1. Id.3. DOI: 10.37952/ROI-jbc-RA/23-5-1-3.