

Гидрохимический синтез пленок халькогенидов металлов. Формирование химическим осаждением тонкопленочных полупроводниковых гетероструктур для солнечных элементов

© Рогозин¹⁺ Владислав Игоревич, Марков^{1,2*+} Вячеслав Филиппович,
Лысанова¹ Мария Александровна, Маскаева^{1,2} Лариса Николаевна

¹ 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: rogozin0904@gmail.com

² 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: гидрохимическое осаждение (CDB), метод SILAR, тонкие пленки, гетероструктуры, фотопреобразователи, сульфиды кадмия и свинца, селениды кадмия и свинца, сульфид цинка.

Аннотация

В обзоре рассмотрено применение гидрохимических методов CBD (chemical bath deposition) и SILAR (successive ionic layer adsorption and reaction) для осаждения тонкопленочных структур, в том числе с использованием квантовых точек соединений $A^{II}B^{VI}$ и $A^{IV}B^{VI}$, в частности, сульфидов и селенидов, свинца кадмия и цинка. Материал сфокусирован на применении данных методов и материалов для создания фотоэлектрических преобразователей (ФП) солнечной энергии. Слои PbS и CdS часто используются совместно для получения гетероструктур. В обзоре приведены публикации, в которых синтез обоих слоев сульфидов для гетероструктуры проведен исключительно методами гидрохимического осаждения или SILAR. Работы, связанные с использованием пленок PbSe, CdSe и ZnS описаны отдельно для каждого материала. В таблицах приведены наиболее типичные параметры для характеристики ФП: ток короткого замыкания $I_{кз}$, напряжение холостого хода $V_{хх}$, коэффициент полезного действия (КПД), фактор заполнения (fill factor). В связи с этим при анализе литературных данных особое внимание уделяется выявлению факторов, оказывающих влияние на эффективность ФП. Особое внимание в статье уделено изменениям характеристик солнечных элементов под влиянием температуры обработки структуры и температуры химического синтеза. Рассмотрены электрофизические и структурные особенности материалов, меняющиеся под влиянием состава реакционной среды. Приводится описание методик синтеза для тех вариантов структур, которые показали наилучший КПД в соответствующей работе. Отдельное внимание уделяется описанию условий проведения синтеза, вариантам компоновки фотоактивных слоев, исполнения токосъемных контактов и т.п.

Содержание

Введение

Основная часть Обзора

1. Тонкопленочные фотопреобразователи на основе сульфидов кадмия и свинца
2. Применение гидрохимического осаждения для создания тонкопленочных фотопреобразователей на основе PbSe и CdSe
3. Применение гидрохимического осаждения и метода SILAR для формирования гетероструктур с использованием пленок сульфида цинка

Заключение

Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Рогозин В.И., Марков В.Ф., Лысанова М.А., Маскаева Л.Н. Гидрохимический синтез пленок халькогенидов металлов. Формирование химическим осаждением тонкопленочных полупроводниковых гетероструктур для солнечных элементов. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.71. №7. С.1-19. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-71-7-1.

или

Обзор _____ Рогозин В.И., Марков В.Ф., Лысанова М.А., Маскаева Л.Н.
Vladislav I. Rogozin, Vyacheslav F. Markov, Maria A. Lysanova, Larisa N. Maskaeva. Hydrochemical
synthesis of metal chalcogenide films. Formation by chemical deposition of thin-film semiconductor
heterostructures for solar cells. *Butlerov Communications*. **2022**. Vol.71. No.7. P.1-19. DOI: 10.37952/ROI-
jbc-01/22-71-7-1 (Russian)