

В настоящей работе получен новый Sm-замещенный материал путем допирования индата бария-лантана, исследована его структура и физико-химические свойства. Показано, что введения допирующей добавки приводит к увеличению значений электропроводности до двух порядков величины. Установлено, что в условиях влажного воздуха при температурах ниже 450 °С наблюдается преобладание протонной проводимости.

Морфология и структура пленок PbS, допированных NH₄Cl и NH₄I

**Р. К. Абдурахимова^{1,2}, С. С. Туленин¹,
Н. М. Леонов¹, А. В. Суздальцев^{1,2}**

*¹Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина*

²Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

Сульфид свинца является одним из наиболее распространенных узкозонных полупроводниковых халькогенидов с регулируемым взаимодействием *s*-электронов катиона Pb²⁺ с валентными *p*-электронами аниона S²⁻ [1–2]. Он характеризуется высокой диэлектрической проницаемостью, коэффициентом поглощения в видимой и ближней инфракрасной областях спектра, подвижностью и концентрацией носителей заряда, а также возможностью значительного расширения запрещенной зоны E_g от 0,4 до 5,2 эВ [3]. Упомянутые функциональные свойства PbS делают его перспективным материалом для создания эффективных фотоэлектрических преобразователей, фоторезисторов, температурно-чувствительных датчиков, детекторов в инфракрасной области спектра [4].

К настоящему времени уже выполнены исследования по получению пленок PbS на поверхности кремниевых подложек [5]. В данной работе изучено влияние допирующих добавок на морфологию и структуру пленок PbS на основе коммерческого кремния. Пленки PbS осаждали на поверхность кремниевых подложек из водных сред

при температуре 80 °С с сенсibiliзирующими добавками NH_4Cl и NH_4I .

Морфология и элементный состав. По результатам SEM- и SFM-анализов образцов выявлено, что NH_4Cl оказывает более заметное влияние на рост частиц PbS, в отличие от NH_4I , где частицы сульфида свинца в меньшей степени выражены.

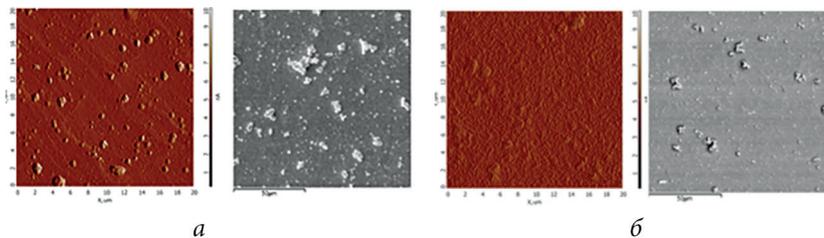


Рис. 1. SFM- и SEM-образцов с пленками PbS, допированных NH_4Cl (а) и NH_4I (б)

Элементный состав образцов был определен методом рентгено-флуоресцентного анализа. Полученные результаты приведены в табл. 1

Таблица 1

Элементный состав пленок PbS на подложке кремния

Добавки	Содержание элемента (wt %)			
	Pb	S	Si	I
NH_4Cl	10,5	34,7	55	0
NH_4I	1,7	13	84	0,29

Литература

1. Castillo-Sánchez B.Y., González L. A. Chemically deposited PbS thin films by reaction media with glycine for use in photovoltaics // Mat. Sci. Semicond. Proc. 2021. Vol. 121. P. 105405.
2. Zamin M., Balayeva N. O. PbS nanostructures: a review of recent advances // Mat. Today Sust. 2023. Vol. 21. P. 100305.
3. Kumar D., Bai R., Chaudhary S., Pandya D. K. Enhanced photoelectrochemical response for hydrogen generation in self-assembled aligned ZnO/PbS

core/shell nanorod arrays grown by chemical bath deposition // *Mat. Today Energy*. 2017. Vol. 6. P. 105–114.

4. Lead sulfide films with low iron doping: Correlation between iron position and optical properties evolution / E. V. Mostovshchikova, V. I. Voronin, L. N. Maskaeva, I. V. Vaganova et al. // *J. All. & Comp.* 2021. Vol. 852. P. 156932.

5. Production of PbS/Si structures by the hydrochemical deposition: composition, structure and properties / R. K. Abdurakhimova, S. S. Tulenin, N. M. Leonova, A. S. Shmygalev et al. // *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*. 2023. Vol. 34. P. 2113.

Разработка и исследование высокопроизводительных наноструктурированных мембранных материалов в водородных процессах*

Г. А. Андреев¹, П. Д. Пушанкина¹, А. И. Симонов¹,

Н. А. Прохоров¹, С. Н. Иванин¹,

М. В. Папежук¹, И. С. Петриев^{1,2}

¹Кубанский государственный университет

²Южный научный центр РАН

Мембраны на основе палладия являются перспективным материалом для получения и очистки водорода [1, 2]. Однако мембраны из чистого палладия склоны к водородному охрупчиванию и обладают высокой стоимостью. Решением представляется легирование их другими неблагородными металлами, например медью. Вместе с тем такие мембраны при низких температурах (25–300 °С) практически не проницаемы. Поэтому целью работы была разработка и исследование высокопроизводительных в водородных процессах наноструктурированных мембранных материалов, способных работать в широком температурном диапазоне. В ходе работы были

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и при финансировании Кубанского научного фонда в рамках проекта № 24-19-20070, <https://rscf.ru/project/24-19-20070/>.