

Слоистые перовскиты, обладающие общей формулой $AA'_nB_nO_{3n+1}$, представляют собой уникальные материалы, где А — щелочноземельный металл, такой как барий или стронций, А' — редкоземельный металл, например лантан или неодим, а В — трехвалентный металл, вроде индия или скандия. Исследования протонных проводников с монослойной перовскитной структурой $AA'BO_4$ ($n = 1$), основанных на соединениях типа $BaNdInO_4$ и $SrLaInO_4$, показали их уникальную способность к протонному переносу. Особое внимание заслуживает $BaLaInO_4$, кристаллизующийся в орторомбическую сингонию. Проведенные исследования показали, что допирование катионных подрешеток этого материала донорными и акцепторными элементами приводит к значительному увеличению протонной и кислородно-ионной проводимости на порядки. Это свидетельствует о высоком потенциале развития сложнооксидных систем с перовскитной структурой для создания новых протонпроводящих материалов. В настоящей работе было проведено изовалентное допирование Ва-подрешетки $BaLaInO_4$ ионами Ca^{2+} , пройдена рентгенофазовая аттестация материалов, а также исследованы физико-химические свойства допированных слоистых перовскитов.

Исследование свойств медно-никелевых покрытий

Д. Д. Рыжикова¹, А. А. Чернышев^{1,2}, А. Б. Даринцева¹

¹Уральский федеральный университет

им. первого Президента России Б. Н. Ельцина

²Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

В настоящее время все больше возрастает потребность в чистом водороде. Электролитический способ получения газообразного водорода щелочным электролизом водных растворов позволяет получать чистый газ. Для снижения себестоимости производства необходимо расширять исследование новых электродных материалов — возможных кандидатов катализаторов реакции разложения воды. В данном исследовании необходимо получить покрытие,

которое обладает низким значением перенапряжения выделения водорода, высокой пористостью и механической устойчивостью. Металлы платиновой группы обладают низким значением перенапряжения выделения водорода, но высокая стоимость сдерживает их применение. Вторая группа металлов — это металлы железной группы, они имеют невысокое перенапряжение выделения водорода.

Медно-никелевые покрытия получали из электролитов, содержащих $0,5 \text{ M NiSO}_4 + 0,001 \text{ M CuSO}_4 + 1,5 \text{ M H}_2\text{SO}_4 + 1 \text{ M HCl}$ в гальваностатическом режиме электролиза с использованием анодов ОПТА, композит осаждали на стальную пластину AISI304 площадью 1 см^2 . Электроды подключали к источнику тока RIGOL DP 832. Был проведен планированный эксперимент 2^2 по установлению влияния продолжительности синтеза осадка (x_1) и плотности тока осаждения (x_2) на микропористость осадка $\beta_{\text{микро}}$ (y). Составляли матрицу планирования эксперимента (табл. 1). Опыт 5 — средние значения выбранных переменных, исследования в данных условиях проводили три раза.

Таблица 1

Матрица планирования эксперимента

№ опыта	x_0	x_1	x_2	$x_1 \cdot x_2$	y	$t, \text{ с}$	$i, \text{ А/см}^2$	$\beta_{\text{микро}}$
1	+	+	–	–	y_1	0	0,9	40,5
2	+	–	+	–	y_2	0	2,1	58,6
3	+	+	+	+	y_3	0	2,1	11,1
4	+	–	–	+	y_4	0	0,9	40,1
5						300	1,5	24,6

В результате получено регрессионное уравнение, описывающее влияние времени и плотности тока на микропористость покрытий: $y = 37,6 - 11,8x_1 - 12,0 x_1x_2$. Согласно полученному уравнению для получения покрытий, обладающих высокой микропористостью, необходимо уменьшать время получения покрытий Ni-Cu.