

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОИАНИЛИНОМ КАТОДНОГО МАТЕРИАЛА PRUSSIAN WHITE НА ЕГО СВОЙСТВА

*М. Е. Донец**, Р. Н. Васин, С. В. Сумников, О. Ю. Пономарева, Е. А. Корнеева, Е. В. Андреев,
Н. Ю. Самойлова

Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия

*E-mail: mdonets@jinr.ru

В последние годы натрий-ионные аккумуляторы (SIB) привлекают большое внимание из-за высокого спроса на ресурсы для крупномасштабных приложений [1, 2]. Натрий является одним из самых распространенных элементов в земной коре и близок по своим свойствам к литию.

Prussian Blue (PB) и его аналоги, такие как Prussian White (PW), представляют большой интерес являясь катодными материалами для натрий-ионных источников тока [3–5]. Гексацианоферрат натрия PW — коммерчески доступный катодный материал для натрий-ионных аккумуляторов. Однако структура гексацианоферрата содержит воду, и электрохимические характеристики PW сильно зависят от уровня дегидратации материала. Более того, электроды PW показывают быстрое снижение емкости, что связано с межфазными химическими реакциями, которые можно было бы подавить, нанеся на активный материал защитное покрытие.

В данной работе было исследовано влияние покрытия материала PW слоем полианилина (PANI) на его структуру, фазовые переходы и электрохимические характеристики, в том числе и после термической обработки электродов.

Материал PW@PANI демонстрирует разрядную емкость $89,1 \text{ мАч г}^{-1}$ при 85 мА г^{-1} с сохранением емкости 78,4% в течение 500 циклов, в то время как электрод PW@PANI, подвергнутый предварительной сушке при 140°C , показывает стабильную емкость до $\approx 97 \text{ мАч г}^{-1}$ в течение первых 200 циклов при 85 мА г^{-1} . Однако, сохранение его емкости в течение 500 циклов ниже по сравнению с невысушенным электродом PW@PANI. Сушка электродов PW@PANI при 180°C приводит к быстрому снижению емкости. Впервые проведено сравнительное исследование порошка PW, пропитанного раствором кислоты HCl, используемого при синтезе PW@PANI, но без нанесения слоя PANI. Этот материал демонстрирует электрохимические характеристики, сравнимые с PW@PANI, что, таким образом, затрудняет определение истинного вклада покрытия PANI в отмеченную в литературе более высокую электрохимическую стабильность модифицированного материала по сравнению с исходным PW.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 21-12-00261).

1. T. Liu [et al.] Environ. Sci. **12**, 1512–1533 (2019).
2. H. Zhang [et al.] Adv. Energy Mater. **13**, 2300149 (2023).
3. X.-Y. Fu [et al.] Rare Met. **44**(1), 34–59 (2024).
4. Y. Bai [et al.] Eur. J. Inorg. Chem. **26**, e202300246 (2023).
5. W.-J. Li [et al.] Small **15**, 1900470 (2019).