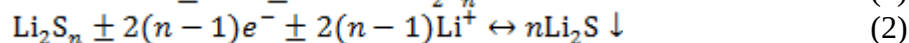


**УДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИТИЙ-СЕРНЫХ ЯЧЕЕК
В СОЛЬ-СОЛЬВАТНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТАХ***Сирош В. А., Глоба Н. И.*Межведомственное отделение электрохимической энергетики НАН Украины
siroshvitalik@ukr.net

Литий-серные батареи рассматриваются как одни из потенциальных перспективных источников тока нового поколения. Значительный интерес к этой редокс системе вызван ее высокими значениями теоретической удельной емкости (1675 А·ч/кг) и удельной энергии (2600 Вт·ч/кг). Кроме того, сера является достаточно распространенным, экологически безопасным и недорогим материалом. Однако, литий-серные батареи имеют ряд недостатков, препятствующих их коммерциализации. Одной из главных проблем Li-S редокс пары является растворение в электролите длинноцепочных полисульфидов лития общей формулы Li_2S_n ($n \geq 4$) и образование в конце разряда труднорастворимого сульфида лития (Li_2S) в соответствии с реакциями 1 и 2, приведенными ниже.



Эти причины в основном и приводят к достаточно быстрому снижению удельных характеристик литий-серных батарей при циклировании и высокому саморазряду при хранении, особенно при повышенных температурах. Одним из возможных путей решения этих проблем является замена традиционных карбонатных электролитов новыми, модифицированными или оптимизированными электролитами, которые бы предотвращали нежелательные процессы растворения полисульфидов.

Как потенциально перспективные электролиты для литий-серных батарей исследуются концентрированные бинарные растворы. Комбинация определенных солей лития и глимового растворителя при высоких концентрациях ведет к образованию устойчивых сольватных структур, которые находятся в жидком состоянии, даже в области низких температур.

В настоящей работе приведены результаты исследований удельных характеристик литий-серных ячеек при циклировании в интервале температур от 25 °С до 60 °С. Как электролиты в Li-S ячейках использованы бинарные смеси диметилового эфира тетраэтиленгликоля и соли бис(трифторметан)сульфонимида лития различной концентрации (от 0,33 мольных долей до 0,5 мольных долей). Предварительно для этих растворов были определены величины удельной электропроводности с использованием метода импедансной спектроскопии в интервале температур 25÷60 °С. Электрохимические испытания Li-S редокс пары проводили в макетных образцах дисковой конструкции с использованием многоканальной системы тестирования BST-5V10mA (Китай) при плотности тока 0,1 мА/см².

Нами было определено, что растворы состава диметилловый эфир тетраэтиленгликоля – имидная соль лития ($\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$) имеют приемлемый уровень проводимости ($\sim 10^{-3}$ См/см), даже при концентрации соли 0,5 мольных долей, высокие термическую и электрохимическую стабильность. С помощью метода гальваностатического циклирования экспериментально установлена наиболее оптимальная концентрация соль-сольватного раствора, которая равна 0,4 мольных доли соли, и при которой достигаются высокие и стабильные характеристики Li-S ячеек как при комнатной, так и при повышенной температурах (значения удельной емкости находились в пределах 600÷650 мА·ч/г).