

## АНОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ С УГЛЕРОДОМ

Зырянова Е.Г., Старкова Е.Ю., Трофимов А.А.

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Кремний может быть перспективным материалом для анодов литий-ионных аккумуляторов вместо графита (теоретическая емкость  $\sim 372$  мАч/г) из-за его гораздо более высокой теоретической емкости (4200 мАч/г)

В ходе исследования была отработана методика шарового измельчения металлургического кремния чистотой 98% с разным содержанием добавок углеродных нанотрубок (УНТ) для получения композита. В качестве среды для помола применяли раствор 0,03 г/мл лимонной кислоты в изопропиловом спирте. Согласно данным лазерной дифракции (рисунок 1а) преимущественно образуются частицы размером 0,2 мкм и также имеются агломераты диаметром 6-12 мкм. Полученный таким образом материал Si/УНТ использовали для приготовления анодной пасты, состоящей из Si/УНТ, углерода и КМЦ. В дальнейшем ее намазывали на сетку из нержавеющей стали и после сушки вырубали электроды. Электроды испытывали в составе анодного полуэлемента монетного типа с литиевым противоэлектродом, который собирался в перчаточном боксе в атмосфере аргона.

На рисунке 1б представлены циклические вольтамперограммы, по пикам на кривой около 0,5В видно, что наблюдается только взаимодействие кремния с литием, пики характерные для взаимодействия лития с углеродом отсутствуют. При циклировании током C/3 (рисунок 1в) образцы демонстрируют высокую начальную ёмкость – 890 мАч/г для образца с 5% содержанием УНТ и 1700 для 10%. Значительная разница в емкости может быть обусловлена использованием только малой части активного вещества при наличии небольшого содержания УНТ. При циклировании емкость обоих образцов уменьшается до 14% от исходной к двадцатому циклу.

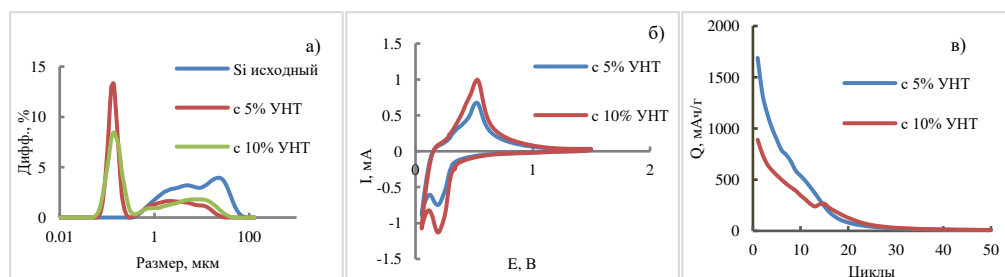


Рисунок 1. Графики распределения размеров частиц (а), ЦВА (б) и разрядной емкости для Si/УНТ с добавками УНТ 5% и 10%