**Композитный электродных материал для низкотемпературных аккумуляторов на основе полимерных комплексов никеля саленового типа**

***Суглобов С.Д***

*Студент, 3 курс бакалавриата*

*Санкт-Петербургский государственный университет,*

*институт химии, Санкт-Петербург, Россия*

*E-mail:* [*s*](mailto:ivanov@yandex.ru)*t087827@student.spbu.ru*

Резкое снижение емкости и мощности литий-ионных аккумуляторов при отрицательных температурах ограничивает их коммерческое использование в северных и горных регионах, а также в космосе. Основной причиной снижение энергозапасающих характеристик аккумуляторов при отрицательных температурах является замедление процесса интеркаляции лития в неорганический катодный материал. Оптимальным подходом к созданию эффективного низкотемпературного аккумулятора может стать замена неорганических катодных материалов на органические.

Для использования в качестве органических катодов большое внимание привлекают проводящие редокс-полимеры на основе металл-органических комплексов с N2O2-бис-фенолятными лигандами, известными как «саленовые комплексы». Такие комплексы легко синтезируются, обладают развитой поверхностью, высокой электрохимической активностью и стабильностью. Но при использовании саленовых комплексов в виде тонких пленок емкости получаемых электродов невелики. Решением данной проблемы является создание композите полимера poly[Ni(CH3Salen)] с одностенными углеродными нанотрубками (ОУНТ).

В настоящей работе для синтеза композита poly[Ni(CH3Salen)]/ОУНТ была разработана замкнутая проточная ячейка. Использование разработанной ячейки обеспечивало принудительный регулируемый массоперенос, а также контролируемый контакт нанотрубок с раствором мономера. Выбранный подход позволяет in situ контролировать условия полимеризации. Синтез проводился методом циклической вольтамперометрии.

Было установлено, что удельная ёмкость полученных материалов растёт при уменьшении скорости развертки потенциала и увеличении степени сжатия дисперсии при синтезе. Методом СЭМ было подтверждено наличие покрытия нанотрубок, а также оценено влияние условий синтеза на морфологию материалов.

Были проведены исследования свойств полученных композитов в условиях отрицательных температур. При снижении температуры с 20°C до -40°C снижение емкости составило 17%.

В перчаточном боксе в атмосфере аргона были собраны макеты аккумуляторов с полученными композитами в качестве катода литий-ионных аккумуляторов. Полученные аккумуляторы заряжались и разряжались в диапазоне напряжений от 2,5 В до 4 В. Увеличение емкости композита по сравнению с нанотрубками без полимера составило 75 %.

*Работа выполнена при поддержке междисциплинарного ресурсного центра СПбГУ по направлению "Нанотехнологии".*

*Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 22-43-04414.*