

Отзыв

на автореферат диссертации Д.О. Семькиной «Структурно-морфологические и электрохимические свойства натрий/литий ванадий- содержащих электродных материалов для натрий/литий- ионных аккумуляторов» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02-00-21 – химия твердого тела.

Актуальность темы данной диссертации обусловлена перспективой замены литий-ионных аккумуляторов (ЛИА) на натрий – ионные аккумуляторы (НИА) вследствие ограниченности запасов соединений лития в земной коре и водах мирового океана и практически неограниченных запасов в них соединений натрия. В качестве объектов исследования в данной работе выбраны полиионные соединения $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ и $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$, преимуществами которых для НИА является наличие в их составе ванадия, обладающего несколькими стабильными степенями окисления, что может позволить осуществить многоэлектродный процесс и за счет этого увеличить емкость.

Диссертантом были разработаны методики твердофазного синтеза $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$, $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ и NaVPO_4F с применением механической активации. Показано, что в случае фосфата $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ оптимальным является одностадийный процесс, а в случае фторид- фосфата $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ - двухстадийный. При варьировании исходного соотношения реагентов NaF/VPO_4 основным продуктом является $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$.

Были изучены электрохимические свойства $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ и $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ как в натриевых, так и в литиевых электрохимических ячейках, и было показано, что циклирование в литиевой ячейке происходит с одновременным участием ионов Na^+ и Li^+ .

Были проведены сравнительные исследования продуктов электрохимического и химического Na/Li ионного обмена в $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ и $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ и было установлено, что обмен протекает в ограниченном интервале концентраций.

Большим достижением диссертанта была разработка способа получения композиционных катодных материалов с улучшенными мощностными характеристиками на основе соединения $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$, внедренного в электропроводящую матрицу углерода с V_2O_3 , образованную в ходе синтеза.

Была показана возможность использования $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ и $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ в качестве электродных материалов в смешанно- ионных электрохимических ячейках с противoeлектродами на основе $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$, $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)$ и графита.

К автореферату имеется следующее замечание. Желательно было бы в данной работе сопоставить структурно-морфологические и электрохимические свойства одних и тех же по химическим формулам электродных материалов, полученных как с применением механической активации, так и без ее применения.

По научному уровню, актуальности темы, новизне, объему и достоверности полученных данных, теоретической и практической значимости диссертационная работа Семькиной Д.А. на тему «Структурно-морфологические и электрохимические свойства натрий/литий ванадий- содержащих электродных материалов для натрий/литий- ионных аккумуляторов» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней и паспорту специальности 02.00.21 – химия твердого тела, а ее автор, Семькина Дарья Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – химия твердого тела.

Главный научный сотрудник
лаборатории процессов
в химических источниках тока

Вольфович Юрий Миронович

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки «Институт физической
химии и электрохимии им А.Н. Фрумкина»
Российской академии наук (ИФХЭ РАН)
119071, Москва,
Ленинский пр-т, д.31, корп. 4;
Тел.: +7(495)955-40-19;
E-mail: yuvolf40@mail.ru

Подпись Вольфовича Ю. М. заверяю
Ученый секретарь ИФХЭ РАН,
кандидат химических наук
14.10.2019 г.



Варшавская Ираида Германовна