

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Заворина Алексея Валерьевича
«Разработка научных основ получения композитов на основе многослойных углеродных
нанотрубок и кремния», представленной на соискание ученой степени кандидата
химических наук по специальности 1.4.4 - Физическая химия

Многослойные углеродные нанотрубки (МУНТ) за счет своих уникальных физико-химических свойств являются неотъемлемой частью развивающихся нанотехнологий, которые могут быть использованы при создании конструкционных и функциональных материалов.

Одной из областей применения МУНТ является их использование в качестве армирующего компонента керамических материалов. Введение МУНТ в объем керамической матрицы позволит повысить трещиностойкость и прочность получаемой керамики. Проведение целенаправленной модификации керамических материалов путем введения в их структуру МУНТ требует наличия знаний о реакционной способности между модифицируемой керамической матрицей и углеродными нанотрубками, что позволит управлять морфологией, механическими и электрофизическими свойствами получаемых модифицированных керамик.

Другим перспективным направлением использования МУНТ является разработка новых анодных материалов для литий-ионных аккумуляторов, с целью увеличения его удельной емкости. Известно, что современные анодные материалы в основном состоят из графита, теоретическая удельная емкость которого не превышает 370 мАч/г. Модификация поверхности МУНТ частицами кремния или карбида кремния является перспективным направлением, поскольку значения их теоретической емкости в несколько раз выше емкости графита. Таким образом, диссертация Заворина А.В., посвященная разработке и получению углерод-кремниевых композитов для использования в качестве анодных материалов и в качестве армирующего компонента для карбидокремниевой керамики, является актуальным исследованием.

Автором было проведено комплексное исследование формирования композитов МУНТ-Si, его модификаций и МУНТ-SiC, а также возможности их практического использования в качестве анодного материала в литий-ионных аккумуляторах и в качестве армирующего компонента при получении карбидных керамик путем низкотемпературного реакционного спекания.

В диссертационной работе представлены результаты исследования влияния параметров синтеза композитов МУНТ-Si путем газофазного химического осаждения на структуру и морфологию частиц кремния, формирующихся на поверхности углеродных

ИНСТИТУТ КАТАЛИЗА
В. № 812
Дата 15.02.2024

нанотрубок. Были получены детальные данные об изменении интерфейса «частица кремния – поверхность МУНТ», дисперсности, фазового состава, структуры, и морфологии композитов МУНТ-Si в процессе их термической обработки. Кроме того, была определена энергия активации процесса образования карбида кремния при термической обработке композитов МУНТ-Si, определено влияние содержания кремния и температурной обработки на электропроводность композитов МУНТ-Si. Были получены данные об удельной емкости и стабильности анодных материалов на основе композитов МУНТ-Si, МУНТ-Si-O, МУНТ-Si-C и МУНТ-SiC, определено влияние добавок МУНТ-Si на структуру и механические свойства керамических композитов, получаемых путем низкотемпературного реакционного спекания смесей.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Заворина Алексея Валерьевича «Разработка научных основ получения композитов на основе многослойных углеродных нанотрубок и кремния» имеет, несомненно, научную и практическую ценность и соответствует всем требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а её содержание и текст автореферата соответствует паспорту специальности 1.4.4 «Физическая химия». Заворин А.В. Заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 «Физическая химия».

Доктор технических наук, профессор РАН,
профессор Центра фотоники,
заведующий Лабораторией наноматериалов,
Автономная некоммерческая образовательная
организация высшего образования
«Сколковский институт науки и технологий»

/Насибулин А.Г.

«8» февраля 2024 г.

Почтовый адрес: 121205, улица Нобеля 3, Москва, Россия;

Телефон: +

Адрес элек

Наименование организации: Сколковский институт науки и технологий, Центр фотоники.

Подпись Насибулина А.Г.:

РУКОВОДИТЕЛЬ ОТДЕЛА
КАДРОВ И АДМИНИСТРИРОВАНИЯ
Гук О.С.