

Отзыв

на автореферат диссертации " ЭЛЕКТРОХРОМНЫЙ ЭФФЕКТ В ГИДРАТИРОВАННОМ ПЕНТАОКСИДЕ ВАНАДИЯ ", представленной Яковлевой Дарьей Сергеевной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Актуальность работы связана с развитием новых представлений о природе внутреннего электрохромного эффекта и развитием методов синтеза материалов для электроники и химической технологии.

В работе ПОЛУЧЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

1. Определены условия (напряжение, сила тока, время процесса, толщина пленок), необходимые для реализации внутреннего электрохромного эффекта.
2. Предложена модель внутреннего электрохромного эффекта, связанная с разрывом связей V-O-V между октаэдрами VO₆ под воздействием ионов водорода (гидроксония H₃O⁺), образующихся в результате диссоциации воды в межслоевом пространстве ксерогеля. Гипотеза подтверждена данными АСМ, СЭМ, ИК спектроскопии, рентгенографически и квантово-химическим расчетом энергий ванадий-кислородных связей.
3. Установлена зависимость структуры пленок и параметров внутреннего электрохромного эффекта от условий синтеза, выявлено изменение морфологии поверхности исследуемых пленок в окрашенной области, связанное с частичным разрушением волокон геля.
4. Показана возможность изготовления на основе пленок гидратированного пентаоксида ванадия безэлектролитных электрохромных индикаторов и покрытий с контролируемым переменным светопропусканием.

Достоверность полученных результатов подтверждается их воспроизводимостью и использованием в работе комплекса физических и химических методов анализа, согласием с литературными данными и теоретическими расчетами.

По содержанию диссертации хотелось бы сделать **следующие замечания**.

1. Предложенную модель ЭХЭ следовало бы дополнить данными о зависимости состава высших ванадиевых кислот (дека- ([V₁₀O₂₈]⁶⁻) и гекса- ([V₆O₁₇]⁴⁻) ванадат-ионов) от величины pH и концентрации ванадия.
2. Следовало бы уточнить число химических связей V-O, учитываемых в расчетах: на рис.11 число таких связей составляет пять.

Работа Яковлевой Дарьи Сергеевны вносит серьезный вклад в развитие физической электроники и материаловедения. Диссертация является законченной квалификационной работой, решающей важную научную задачу развития новых представлений о природе внутреннего электрохромного эффекта и методов синтеза материалов для электроники.

Основные результаты диссертационной работы доложены на научных конференциях и опубликованы в 5 –и статьях в российских журналах (из перечня ВАК).

Работа является частью НИР «Многофункциональные оксидные пленочные гетероструктуры: синтез, характеристика свойств, разработка и испытание новых устройств», выполняемой ПетрГУ в рамках базовой части государственного задания в сфере научной деятельности №1426 Минобрнауки РФ.

Считаю, что по новизне и актуальности полученных результатов, уровню их обсуждения и практической значимости диссертация Яковлевой Дарьи Сергеевны в полной мере соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ (от 24 сентября 2013 г. N 842). Ее автор Яковлева Дарья Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Чл.-.корр .РАН

д. х. н., профессор химического факультета

Московского государственного

университета имени М.В. Ломоносова

Евгений Алексеевич Гудилин

Адрес: 119991 Москва, ГСП-2, Ленинские горы, д.1. стр.3, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, химический факультет, тел. 8-917-500-73-73,

e-mail : goodiln@yandex.ru

22 октября 2015 года

