

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Будниковой Юлии Борисовны
«Фотоактивные покрытия с вольфраматами железа и кобальта, сформированные
на титане методом плазменно-электролитического оксидирования»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.4 Физическая химия

Диссертационная работа Будниковой Юлии Борисовны посвящена получению фотоактивных покрытий на титане с вольфраматами железа и/или кобальта методом плазменно-электролитического оксидирования и систематическому изучению их оптических, фотокаталитических и электрохимических свойств. Особое внимание в работе уделено построению диаграмм энергетических зон полученных композиционных покрытий. Вместе с тем, одним из ключевых результатов работы является установление корреляций между фазовым составом покрытий и их полупроводниковыми свойствами, в частности, типом проводимости и концентрацией носителей заряда. Стоит отметить, что полученные результаты обладают высокой значимостью в плане развития представлений о полупроводниковой природе оксидных соединений и направленной модификации их свойств.

В работе используются современные методы физико-химического анализа, результаты которых демонстрируют согласованность. Особое внимание уделяется группе электрохимических методов исследования поверхности покрытий, что обеспечивает получение данных о свойствах поверхности на границе раздела фаз (поверхность – раствор электролита) в реальной электрохимической системе. Это свидетельствует о высоком научном уровне работы и достоверности полученных данных и сформулированных выводов.

На основании текста автореферата можно заключить, что диссертационная работа Будниковой Юлии Борисовны является актуальным самостоятельным научным произведением, в котором заложены основы направленного синтеза методом плазменно-электролитического оксидирования новых фотоактивных покрытий на основе диоксида титана, модифицированных вольфраматами кобальта и железа.

Представленная к защите диссертация по объёму и уровню выполненных исследований, а также по научной и практической значимости полученных результатов и сделанных выводов в полной мере соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Полученные данные являются надёжными и достоверными, в то время как их интерпретация и

сформулированные выводы представляются обоснованными. Работа хорошо опубликована – 6 научных статей в рецензируемых журналах из списка ВАК, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, РИНЦ, а также апробирована на многочисленных международных и Российских конференциях.

По автореферату имеются следующие замечания и вопросы:

1. В качестве реактива, содержащего вольфрам (VI), в работе используется водорастворимый вольфрамат натрия. В некоторых случаях (например, Табл. 2) наличие в реакционной системе нецелевого компонента (натрия) приводит к формированию в составе покрытия натрий-вольфрамовых бронз ($\text{Na}_{0.025}\text{WO}_3$ и $\text{Na}_{0.48}\text{WO}_3$) и фазы $\text{NaFe}(\text{WO}_4)_2$. Возникает вопрос – как следует рассматривать эти фазы, как целевые или как нежелательные примесные? Имеет ли возникновение этих фаз в составе покрытия положительный эффект на свойства?

В этой связи, рассматривался ли вопрос исследования влияния природы содержащего вольфрам (VI) реактива на фазовый состав формирующегося покрытия? Помимо вольфрамата натрия таким реактивом может выступать, например, водорастворимый метавольфрамат аммония.

2. Из спектров диффузного отражения через построение графиков Тауца определены значения оптической ширины запрещённой зоны покрытий (например, Рис. 1в). Можно ли утверждать, что весь облучаемый объём изготовленного покрытия ведёт себя как совокупность полупроводниковых материалов, которые работают как единый оптический элемент или же имеет место наличие неоднородностей, например, фазового состава, что не приводит к возникновению гетеропереходов в отдельных объёмах? В последнем случае речь, по сути, идёт о механической смеси, и, соответственно, тогда спектр диффузного отражения нужно рассматривать как суперпозицию вкладов индивидуальных фаз, каждая из которых имеет свою ширину запрещённой зоны.

В этой связи, каким образом полученные на Рис. 1в (2.51, 2.56, 2.64 эВ) значения используются при построении диаграмм энергетических зон (Рис. 5), ведь на этом рисунке представлены значения E_g только для индивидуальных фаз (2.8, 2.4, 3.1 эВ)?

Кроме того, график Тауца во всех случаях строится в предположении прямых разрешённых электронных переходов. Насколько есть уверенность в отсутствии реализации непрямых переходов, учитывая целый набор различных оксидных соединений в составе покрытий?

3. В тексте автореферата и диссертации не обнаруживается описания выполнения характеристики таких важных параметров полученных покрытий, как удельная площадь поверхности, электрохимически активная площадь поверхности

в реальной электрохимической системе и смачиваемость покрытия электролитом. Возможно, эти данные были бы полезны при трактовке результатов фотокаталитических исследований.

Отмеченные замечания никоим образом не снижают общей положительной оценки работы.

Считаем, что содержание диссертации соответствует специальности 1.4.4 Физическая химия (по химическим наукам), а также требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 № 842 в действующей редакции), а её автор, Ю.Б. Будникова, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 Физическая химия.

Я, Гусаров Виктор Владимирович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Ю.Б. Будниковой.

Доктор химических наук (02.00.04 – Физическая химия), профессор, чл.-корр. РАН,
главный научный сотрудник лаборатории новых неорганических материалов
ФГБУН Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26
тел: +7 (812) 297-2245
e-mail: victor.vladimirovich.gusarov@mail.ru

Виктор Владимирович
Гусаров



26.06.2026

Я, Ломакин Макарий Сергеевич, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Ю.Б. Будниковой.

Кандидат химических наук (1.4.15 – Химия твердого тела), научный сотрудник лаборатории новых неорганических материалов
ФГБУН Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26
тел: +7 (812) 297-2245
e-mail: lomakinmakariy@mail.ioffe.ru

Макарий Сергеевич
Ломакин



26.06.2026

Подпись Гусарова ВВ удостоверяю
зав.отделом кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе
Подпись Ломакина МС удостоверяю
зав.отделом кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе

Н.С. Бусецко Н.С. Бусецко