ОТЗЫВ

на диссертационную работу Пузиковой Дарьи Сергеевны **«Структура и физические свойства новых полупроводниковых материалов на основе сложнооксидных систем для фотоэлектрохимических солнечных элементов»**, представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071000 (8D07110) «Материаловедение и технология новых материалов»

Тонкопленочные оксидные материалы, обладающие высокой фотокаталитической активностью, представляют собой перспективное направление исследований в области материаловедения. В связи с этим актуальной задачей является разработка новых фотокаталитических материалов на основе оксидов переходных металлов и изучение их структуры и электронных свойств.

К моменту начала проведения исследований было установлено, что модифицирование тонких пленок $CuBiO_4$ атомами металлов, способных к химическому взаимодействию с их кристаллической решеткой, может значительно улучшить их фотоэлектрохимические свойства. Диссертационная работа Пузиковой Д.С. посвящена изучению структуры и электронных свойств тонких пленок $CuBiO_4$, модифицированных пнримесями серебра и платины, с целью повышения их фотоэлектрохимической и фотокаталитической активности.

Для достижения поставленной цели соискателем была проделана большая работа по разработке технологии получения тонких пленок $CuBiO_4$ методом электроосаждения, модифицированию их матрицы и поверхности соответственно примесью серебра и наночастицами платины, а также по изучению их структуры и электронных свойств. В результате проведенных исследований был получен целый ряд новых результатов наиболее важными из которых являются следующие. Впервые изучена структура тонких пленок $CuBi_2O_4$, модифицированных примесью серебра и платины, методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС). Эти исследования позволили выявить химическое состояние как атомов матрицы (Cu, Bi, O), так и примесных атомов Ag и Pt в пленках. Было показано, что атомы серебра встраиваются в кристаллическую решетку $CuBi_2O_4$ в одновалентном состоянии, замещая атомы Bi, и создавая анионные вакансии, что приводит к увеличению фотоэлектрохимической активности. Кроме того, было установлено четырехкратное увеличение квантовой эффективности при легировании пленок $CuBi_2O_4$ примесью Ag, и значительное усиление фотокаталитической активности при нанесении на их поверхность наночастиц Pt, в результате чего в фотокаталитическом процессе наблюдалось семикратное увеличение выхода водорода. Было также установлено, что полученные пленки $CuBi_2O_4$(Ag) и $CuBi_2O_4$/Pt характеризуются улучшенными фотоэлектрохимическими и фотокаталитическими характеристиками, что открывает перспективы их

практического применения в области солнечной энергетики и экологически чистых технологий.

Важно отметить, что диссертационная работа выполнялась в рамках научно-исследовательских проектов грантового финансирования комитета науки.

В ходе выполнения работы Пузикова Д.С. зарекомендовала себя как инициативный и грамотный исследователь, способный к самостоятельному решению и анализу сложных научных задач. По материалам диссертации опубликованы 25 печатных работ, в том числе 4 публикации в журналах, входящих в базы данных Scopus и Web of Science (2 articles (Q2-Q3)+2 proceedings), 5 публикации (включая 1 патент) в изданиях, рекомендуемых КОКНВО, 1 статья РНТЦ, и 15 в материалах международных конференций. Проведенные исследования выполнены на высоком научном уровне и хорошо апробированы публикациями в рейтинговых научных журналах и докладами на международных конференциях.

Считаю, что полученные в работе результаты соответствуют всем требованиям, предъявляемым к результатам диссертационной работы доктора PhD, а соискатель Пузикова Дарья Сергеевна вполне заслуживает присуждения искомой научной степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071000 (8D07110) «Материаловедение и технология новых материалов».

Отечественный научный консультант,
доктор физико-математических наук,
профессор кафедры физики
твёрдого тела и технологии новых
материалов физико-технического
факультета КазНУ им. аль-Фараби Приходько О.Ю.

Отзыв Приходько О.Ю. заверяю