

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.06 на базе Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации, по диссертации Кладити Софьи Юрьевны на соискание ученой степени кандидата химических наук.

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета

от «10» сентября 2015 года, протокол № 16

о присуждении Кладити Софье Юрьевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Электроосаждение оксидных материалов, модифицированных соединениями молибдена(VI) и их функциональные свойства» в виде рукописи по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии, химические науки, принята к защите «09» апреля 2015 года, протокол № 7, диссертационным советом Д 212.204.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства образования и науки Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от «11» апреля 2012 года № 105/нк).

Соискатель Кладити Софья Юрьевна «19» октября 1985 года рождения, гражданка Российской Федерации в 2010 году окончила Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации. Являлась аспиранткой кафедры технологии электрохимических процессов Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации с 01.10.2010 – 01.10.2014 года. В настоящее время не работает.

Диссертация выполнена на кафедре технологии электрохимических процессов Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор химических наук, доцент, Кузнецов Виталий Владимирович, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры общей и неорганической химии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

Доктор химических наук Подобаев Александр Николаевич, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)» Министерства образования и науки Российской Федерации, Москва;

Доктор химических наук, профессор Парфенюк Владимир Иванович, гражданин Российской Федерации, главный научный сотрудник лаборатории «Новые материалы на основе макрогетероциклических соединений» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии растворов имени Г. А. Крестова Российской академии наук, Иваново, дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, Иваново, в своем **положительном** заключении, подписанном заведующим кафедрой аналитической химии, доктором химических наук, профессором Базановым Михаилом Ивановичем, заведующим кафедрой технологии электрохимических производств, доктором технических наук, профессором Балмасовым Анатолием Викторовичем, секретарем научно-технического совета «Неорганические материалы и технология их получения, электрохимия, экология», кандидатом химических наук, доцентом Горболевой Галиной Геннадьевной и утвержденном ректором, доктором химических наук, профессором Шарниным Валентином Аркадьевичем указала, что по актуальности, научной новизне, практической значимости,



достоверности результатов и сделанных выводов, рассматриваемая диссертационная работа Кладити Софьи Юрьевны «Электроосаждение оксидных материалов, модифицированных соединениями молибдена (VI) и их функциональные свойства» отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Положение от 24 сентября 2013 года № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, так как является законченным исследованием в области электроосаждения оксидных материалов, модифицированных соединениями молибдена (VI), исследования их электрохимических и коррозионных свойств, а ее автор – Кладити Софья Юрьевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии (отзыв заслушан и одобрен на совместном заседании научно-технического совета «Неорганические материалы и технология из получения, электрохимия, экология» и представителей кафедр технологии электрохимических производств и аналитической химии «26» мая 2015 года, протокол № 3).

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, все по теме диссертации, общим объёмом 23 страницы, в том числе 4 в научных журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. В публикации по теме диссертационной работы вошли исследования по влиянию соединений молибдена (VI) на процесс электрокристаллизации оксидов р-элементов в высших степенях окисления (на примере свинца и таллия), а также основные результаты по кинетике анодных процессов на  $Mn_{1-x}Mo_xO_{2+x}$ -анодах в сульфатных, хлоридных и смешанных сульфатно-хлоридных растворах в широком интервале pH, исследования по установлению причины неустойчивости  $Mn_{1-x}Mo_xO_{2+x}$ -анодов и поиск систем, в которых деградация оксидного материала не происходит. Все публикации выполнены в соавторстве, личный вклад автора составляет не менее 80% и заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, анализе и обсуждении полученных результатов и написании работ.

Соискателем опубликовано 2 работы в материалах всероссийских и международных конференций. Монографий, депонированных рукописей, патентов не имеет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Кузнецов В.В., Кладити С.Ю. Особенности электрохимического поведения диоксидомарганцевых анодов, модифицированных оксидами молибдена // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. 2012. Т.55. №2. С.55–58.
2. Kuznetsov V.V., Kladiti S.Yu., Filatova E.A., Kolesnikov A.V. Electrochemical behaviour of manganese and molybdenum mixed-oxide anodes in chloride- and sulfate-containing solution.// Mendeleev Commun. 2014. V.24. P.365–367.
3. Кузнецов В.В., Кладити С.Ю., Капустин Е.С., Колесников В.А. Анодная электрокристаллизация оксидов таллия и свинца, модифицированных соединениями молибдена (VI) // Теоретические основы химической технологии. 2015. Т. 49. №3 С.253-260

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов, *все положительные*. В отзывах указывается, что представляемая работа выполнена на современном оборудовании и на высоком научно-техническом уровне с применением различных современных физико-химических методов исследования, экспериментальных методов и аналитических средств, которые обуславливают обоснованность и достоверность полученных результатов, представляя большую значимость.

В отзыве кандидата технических наук Советина Филиппа Сергеевича, доцента кафедры материалов и новых технологий Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», филиал «Угреша» в качестве замечаний отмечено, что 1) на мой взгляд, следовало бы исследовать структуру анодных осадков, модифицированных соединениями таллия; 2) следовало бы тщательнее проработать вопрос селективности  $Mn_{1-x}Mo_xO_{2+x}$ -анодов в хлорид-содержащих средах: является ли выделение хлора на рабочих потенциалах анода термодинамически невозможным или оно кинетически затруднено?

В отзыве кандидата технических наук Демакова Александра Геннадьевича, старшего научного сотрудника Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский

научно-исследовательский институт автоматики имени Н.Л. Духова» в качестве замечаний отмечено, что автор в автореферате не достаточно полно охарактеризовал полученные им оксиды таллия, модифицированные соединениями молибдена, а ведь такие материалы, согласно литературным данным, могли бы представлять интерес как высокотемпературные сверхпроводники.

В отзыве доктор химических наук, профессора Поповой Светланы Степановны, профессора кафедры «Химические технологии» Энгельсского технологического института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» в качестве замечаний отмечено, что 1) из автореферата не ясно, как формируется структура  $Mn_{1-x}Mo_xO_{2+x}$  в выбранных автором условиях эксперимента; 2) не проанализирована роль фосфат-ионов в формировании структуры поверхностного слоя на модифицированном молибдат-ионами  $MnO_2$ -аноде; 3) сведения о модифицировании оксидталлиевого анода рассмотрены фрагментарно.

В отзыве кандидата химических наук, доцента Фоминой Ларисы Валерьевны, доцента кафедры технологии электрохимических производств Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ангарская государственная техническая академия» в качестве замечаний отмечено, что 1) отсутствие данных о влиянии присутствующих в растворе электролита соединений молибдена (VI) на морфологию и электрохимические свойства оксидных материалов на основе  $Tl_2O_3$ , что не согласуется с формулировкой первого положения, выносимого на защиту; 2) отсутствие фактического материала, позволяющего судить о наличии у диоксидсвинцовых анодов, допированных молибденом, электрокаталитических свойств по отношению к электрохимическому выделению кислорода из водных растворов электролитов; 3) не приведены конкретные значения времени электролиза, в течение которого не наблюдается деградация анодных материалов при получении насыщенных кислородом растворов; 4) в тексте автореферата встречаются некорректные формулировки (страницы 10, 11, 15), смысловые (страницы 11, 15, 16) и орфографические опечатки (страницы 6, 11, 12, 14).

В отзыве доктора технических наук, профессора Соловьевой Нины Дмитриевны, заместителя заведующего кафедрой «Химические технологии» Энгельсского технологического института (филиала) Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А. в качестве замечаний отмечено, что 1) из автореферата не ясно, в растворах какого состава проводилось электроосаждение оксидов, в подрисуночных подписях (рисунок 1, 2) условия эксперимента не указаны; 2) из автореферата не ясно, каков механизм катализа реакции выделения кислорода соединениями молибдена; 3) на странице 5 в разделе публикации указано 5 печатных работ, тогда как на странице 17 перечислено 6 работ, в том числе 4 из журналов перечня ВАК.

Отзывы кандидата химических наук, доцента Абрашова Алексея Александровича, доцента кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева и кандидата химических наук Корунова Алексей Александровича, консультанта по вопросам контроля качества продуктов неорганической химии общества с ограниченной ответственностью «Русхим.ру» замечаний не содержат.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что официальные оппоненты являются ведущими специалистами в области процессов электроосаждения, а ведущая организация имеет большой исследовательский опыт в области получения анодных материалов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработаны процессы электрохимического осаждения оксидов марганца (IV), свинца (IV) и таллия (II, III), модифицированных соединениями молибдена (VI), установлены структура и свойства полученных электродных материалов, изучена кинетика анодных процессов на  $Mn_{1-x}Mo_xO_{2+x}$ -электродах в сульфатных, хлоридных и смешанных сульфатно-хлоридных растворах в широком интервале pH (3,0 – 8,0). Выявлена причина деградации анодного материала в хлоридсодержащих средах и предложены методы борьбы с этим явлением. Доказано влияние соединений Mo(VI) на процесс электрокристаллизации оксидов таллия (II, III) и свинца (IV), увеличение истинной площади поверхности осадков оксидов свинца и марганца при их

модификации соединениями молибдена; доказано, что при длительной работе  $Mn_{1-x}Mo_xO_{2+x}$ -анодов в хлоридсодержащих средах без использования буферизирующих добавок, происходит обеднение поверхностного слоя анодов по марганцу. Это негативное явление может быть снижено в случае применения буферных систем.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что автором доказано влияние соединений молибдена на процесс электрокристаллизации оксидов таллия (II, III), свинца(IV) и марганца(IV). Установлено, что содержание Mo(VI) в составе оксидов таллия(II, III) и свинца(IV) значительно ниже, чем в случае оксидов марганца(IV). Изучена селективность работы диоксидмарганцево-молибденовых анодов в отношении подавления реакции выделения хлора при pH 3,0-8,0, выявлены причины разрушения материала  $Mn_{1-x}Mo_xO_{2+x}$ -анода при длительном электролизе хлоридных сред вследствие образования хлоридных комплексов марганца, предложены способы борьбы с этим негативным явлением.

Высказано предположение, что включение молибдена может происходить как в результате адсорбции его соединений на поверхности формирующегося оксидного материала, так и вследствие разряда на аноде координационных соединений смешанного состава.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: разработаны методы введения соединений молибдена(VI) в состав покрытия; определен интервал pH селективной работы  $Mn_{1-x}Mo_xO_{2+x}$ -анодов; представлены практические рекомендации по повышению устойчивости диоксидмарганцево-молибденовых анодов в процессе длительного электролиза в хлоридсодержащих средах путем введения в раствор буферизирующих соединений, что позволило предотвратить резкое подкисление прианодного слоя. Приведены данные о селективности работы анодов в присутствии бромид и йодид ионов, на основании чего предложена методика извлечения брома и йода из морской воды. Результаты могут быть рекомендованы в медицине с целью получения мягких окислителей, в качестве альтернативного метода получения брома и йода при электролизе морской воды.

Достоверность результатов исследований обеспечена использованием корректных методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню и подтверждена согласованностью результатов, полученных в различных сериях проведенных экспериментов.

Выводы диссертации обоснованы и не вызывают сомнения, согласуются с современными представлениями о процессах анодной кристаллизации и электрохимических свойствах оксидных материалов.

Личный вклад соискателя состоит в подготовке плана исследований на основе анализа литературной информации, разработке экспериментальных методик, проведении трудоемких экспериментов и анализов, обработке экспериментальных данных, интерпретации полученных результатов, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.03. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии в п.1 «Теоретические основы электрохимических и химических процессов коррозии, электроосаждения, электросинтеза, электролиза и процессов, протекающих в химических источниках электрической энергии» и п. 3 «Электрохимические, химические и физические методы нанесения металлических, неметаллических и комбинированных покрытий и гальванопластика»

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложено решение задачи получения модифицированных оксидных материалов, имеющей существенное значение для расширения представлений о механизме электрохимического осаждения оксидов с целью создания современных нерастворимых анодов для отраслей химической промышленности, связанных с электрохимическим синтезом реагентов.

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней»,

утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2014 года №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании «10» сентября 2015 года, протокол №16 диссертационный совет принял решение присудить Кладити Софье Юрьевне ученую степень кандидата химических наук по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 15, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – 1, не принимал участия в голосовании – 1.

Председатель заседания  
диссертационного совета

В. А. Колесников

Ученый секретарь диссертационного совета

В.Т. Новиков

