

ОТЧЕТ

о работе Диссертационного совета по защите диссертаций на присуждение степени доктора философии (PhD) по специальностям 6D060600 – Химия, 6D072000 – Химическая технология неорганических веществ, 6D072100 – Химическая технология органических веществ, 6D073900 – Нефтехимия при Казахском национальном университете имени аль-Фараби за 1-полугодие 2021 года

Председатель диссертационного совета доктор химических наук, профессор Мун Г.А. утвержден приказом ректора КазНУ им. аль-Фараби №49 от 18.02. 2019 г.

Диссертационному совету разрешено принимать к защите диссертации по 4 специальностям: 6D060600 – Химия, 6D072000 – Химическая технология неорганических веществ, 6D072100 – Химическая технология органических веществ и 6D073900 – Нефтехимия.

Диссовет состоял из 12 членов – 8 докторов химических наук и 4 кандидатов химических наук, из них 6 – из КазНУ им. аль-Фараби, 2 – из других вузов Республики, 1 - из зарубежного университета и 3 – из научно-исследовательских институтов.

1. Количество проведенных заседаний. За отчетный период диссоветом проведено 8 заседаний, из них 4 посвящено защите диссертаций.

2. ФИО членов диссовета, посетивших менее половины заседаний. Все члены совета активно посещали заседания.

На заседаниях диссовета защищены 4 диссертационные работы, из них 2 – на соискание степени доктора философии по специальности 6D060600- Химия, 2 – по специальности 6D072000-Химическая технология неорганических веществ (таблица 1).

3. Список докторантов с указанием организаций обучения.

Таблица 1 - Список докторантов, защитивших диссертации в 2021 году

№	Ф.И.О докторанта	Организация обучения, специальность	Научные консультанты
1	Абильдина Айназ Кайратовна	КазНУ им. аль-Фараби, ХТНВ	Аргимбаева А.М., к.х.н., ассоциированный профессор КазНУ имени аль-Фараби; Майкл Варк, Ольденбургский университет имени Карла фон Оссецкого, Германия.
2	Бельгибаева Акбаян Аширбековна	ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Химия	Еркасов Р.Ш., д.х.н., профессор ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Курзина И.А., д.т.н., профессор Томского государственного

			университета. Россия.
3	Курмангажы Гүлнархан	КазНУ им. аль-Фараби, Химия	Тажибаева С.М., д.х.н., профессор КазНУ им. аль-Фараби; Куличихин В.Г., д.х.н., профессор, член-корр. РАН, заведующий лабораторией Реологии полимеров Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, Россия.
4	Авчукир Хайса	КазНУ им. аль-Фараби, ХТНВ	Буркитбаева Б.Д., д.х.н., доцент КазНУ им. аль-Фараби; Флоранс Вакандио, PhD, ассоциированный профессор университета Экс Марсель, Франция.

4. Краткий анализ диссертаций. 4 а. Анализ тематики диссертаций. Диссертации посвящены решению актуальных проблем аналитической, неорганической, коллоидной химии, химической технологии неорганических веществ и направлены на решение приоритетных для Республики задач химической науки и технологии (таблица 2).

Абильдина А.К. Тема диссертации «Электрохимические процессы на Mg-аноде в химических источниках тока».

Диссертация посвящена исследованию коррозии металлического магния в водных электролитах, разработке метода синтеза модифицированного анодного материала на основе интеркалированного магния и определению физико-химических параметров полученного материала, а также испытаниям магний-ионных элементов (типа «swagelok cell») на основе синтезированного анодного материала.

Химические источники тока являются наиболее важным средством хранения энергии. Литиевые аккумуляторы используются в качестве источника энергии с самыми высокими удельной мощностью и плотностью энергии. Однако металл лития является дорогостоящим из-за его небольшого распространения в земной коре. В связи с этим в качестве альтернативы литиевым источникам тока предложены магниевые источники тока с высокой плотностью энергии и из экологически чистых компонентов.

Для решения проблемы магния в металлическом состоянии целесообразно использовать альтернативный анод. Исходя из последних исследований, в качестве альтернативного анода находят применение элементы d, которые могут легко образовывать интерметаллид с магнием. В качестве активного материала в данной работе был выбран висмутовый металл, обладающий высокой способностью образовывать с магнием интерметаллид благодаря своей ромбоэдрической структуре. В результате интеркаляции иона магния в висмут образуется Mg_3Bi_2 . Несмотря на то, что в мире имеются доказательства интеркаляции магния в исследованиях, нет исследований, подтверждающих

полную интерпретацию механизма электрохимического обратимого образования фазы Mg_3Vl_2 . В связи с этим изучение процессов, протекающих на магниевом аноде, и оптимизация анодного материала являются актуальными как с теоретической, так и с практической точки зрения.

В диссертационной работе впервые предложена новая модель механизма образования пленки на поверхности магния и теория, описывающая электрохимические параметры аномального растворения магния; синтезирован анодный материал на основе висмута. Исследованы интеркаляция/деинтеркаляция магния в предложена технологическая схема синтеза модифицированного анодного материала.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке модели коррозии магниевых электродов в сульфатных электролитах. В качестве альтернативы чистому магниевому аноду был исследован механизм процесса интеркаляции иона магния на синтезированный висмутовый электрод и подтвержден экспериментальным путем.

Предложенные в работе решения по изучению процесса коррозии на магниевом электроде важны для регулирования параметров его использования в химических источниках тока. Замена коррозионно-активного металлического магния на интеркаляционный композитный материал представляет практическую значимость. Проведение научно-исследовательских работ и разработка эффективного анодного материала с последующим практическим использованием позволит значительно снизить импортозависимость нашей Республики и наладить производство отечественных батарей.

Бельгибаева А.А. Тема диссертации «Получение высокопрочных сплавов системы TiAl, используя гидриды металлов».

Диссертационная работа посвящена исследованию влияния легирования Sc, Y, Dy, Ta на микротвердость, микроструктуру и фазовый состав титан-алюминиевой системы.

Ti-Al сплавы обладают целым рядом полезных свойств, в частности, повышенными прочностными характеристиками в сочетании с низкой плотностью, а также высокой жаростойкостью и склонностью к пассивации. Благодаря этим свойствам такие сплавы широко применяются в аэрокосмической, химической и нефтехимической промышленности. Также для двигателей нового поколения более перспективными материалами являются интерметаллидные сплавы системы Ti-Al. Они обладают высокой удельной жаропрочностью, стойкостью к окислению, высоким модулем упругости и малой плотностью. В системе Ti-Al со стороны титана образуются интерметаллиды Ti_3Al (α_2 -фаза) и TiAl (γ -фаза), из которых возможно создание окалиностойких жаропрочных сплавов нового типа. Алюминий и титансодержащие сплавы на его основе можно применять также в самых различных областях машиностроения. Благодаря развитию крупного

оптимизированного производства они стали более доступными и экономически выгодными материалами.

Современные методы производства бинарных и многокомпонентных сплавов основываются на технологиях плавки (индукционной, электродуговой или электронно-лучевой), либо порошковой металлургии. Каждое из этих направлений характеризуется заметной трудоемкостью и аппаратными сложностями (применение глубокого вакуума и создание инертной среды при высоких температурах, продолжительность и многократность процессов и др.). Методы порошковой металлургии характеризуются особой длительностью, поскольку скорость взаимодействия металлов в исходных смесях в основном определяется скоростями диффузии в твердом состоянии. Специфические сложности получения качественных сплавов связаны также с наличием на поверхностях частиц тугоплавких металлов плотной пассивирующей пленки, препятствующей процессам взаимной диффузии. В этой связи поиск новых эффективных методов получения бинарных и многокомпонентных сплавов с заданными физико-техническими свойствами является актуальным в прикладном направлении.

Научная новизна результатов диссертационной работы, определяется тем, что впервые по «гидридной технологии» получены уникальные сплавы со слоистой структурой на основе интерметаллидных фаз: Ti₅₀-Al₅₀, Ti₄₉-Al₄₉-Sc₂, Ti₄₉-Al₄₉-Ta₂, Ti₄₉-Al₄₉-Y₂, Ti₄₉-Al₄₉-Dy₂ с добавками Sc, Y, Dy, Ta до 2 ат.%; впервые проведено системное исследование влияния легирующих элементов Sc, Y, Dy, Ta на микроструктуру, качественный и количественный фазовый состав и локализацию легирующих элементов и установлено повышение микротвердости трехкомпонентных сплавов Ti₄₉-Al₄₉-Sc₂, Ti₄₉-Al₄₉-Y₂ и Ti₄₉-Al₄₉-Ta₂, полученных по «гидридной технологии», за счет твердофазного и дисперсионного упрочнения.

Теоретическая значимость результатов: полученные новые данные о влиянии добавок Sc, Y, Dy, Ta на структуру и свойства сплавов системы Ti-Al полученных методом ГТ методами рентгенофазового анализа, растрового и просвечивающего электронного микроскопа, рентгеноспектрального микроанализа, которые могут быть использованы для улучшения механических свойств γ -TiAl-сплавов и рекомендованы для применения в промышленности.

Практическая значимость проведенных исследований заключается в получении новых уникальных сплавов со слоистой структурой для успешного применения в авиационной технике, материаловедении и т.д.

Диссертационная работа выполнена в рамках совместных научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре химии Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева и в Лаборатории химической технологии Томского государственного университета при финансовой поддержке программы конкурентоспособности ТГУ (проект НИР НУ 8.2.10.2018 Л, 2018-2020 гг.).

Курмангажи Г. Тема диссертации «Сорбционные свойства магнитных глин».

Диссертационная работа посвящена получению магнитных композитов на основе глинистых минералов Казахстана: бентонита, опоки, вермикулита и определению их адсорбционной способности.

В настоящее время методы получения наноразмерных частиц позволяют получать на их основе новые материалы, обладающие свойствами, необходимыми для применения в различных отраслях промышленности и в медицине. К числу наноразмерных сорбентов относятся также наночастицы магнетита (Fe_3O_4), их дисперсность и высокая удельная площадь позволяют рассматривать эти вещества как эффективные сорбенты. Структура и движение наночастиц магнетита могут регулироваться с помощью внешнего магнитного поля, поэтому область их применения очень широка. Магнитные частицы могут быть удобными носителями лекарственных средств, основным преимуществом которых является возможность удерживать и направлять лекарственное средство в нужное место посредством магнитного поля. В связи с этим они вызывают большой интерес, однако для применения таких систем в медицине необходимо детальное изучение их структуры и свойств.

Поскольку дисперсии магнетита имеют очень высокую агрегационную способность, важно обрабатывать их глиной или полиэлектролитами. Эффективным способом решения проблемы получения магнитных композитных сорбентов является выбор недорогих и натуральных глинистых материалов, которые можно использовать в качестве носителей магнетита. Поэтому актуальной проблемой является получение композитных сорбентов путем синтеза магнитных наночастиц в структуре глин Казахстана.

Научная новизна полученных результатов состоит в том, что на основе минералов бентонита, опоки и вермикулита синтезированы магнитные композиты. Определено оптимальное содержание магнетита в глинистых композитах, а суспензии композитов стабилизированы с помощью полиакриловой кислоты. Полученные композиты исследованы современными физико-химическими методами (электронная микроскопия - трансмиссионная и сканирующая, рентгенофазовый анализ, рентгенфлуоресцентный анализ, вибрационная магнетометрия, инфракрасная спектроскопия, динамическое рассеяние света, БЭТ) и обосновано включение магнетита в структуру глин. Определены магнитные свойства глинисто-магнетитовых композитов. Их адсорбционная способность оценена по метиленовому синему, лекарственным средствам казкаиуну и тетрациклину, ионам Cu^{2+} , а адсорбционные данные обработаны в рамках моделей Ленгмюра и Фрейндлиха. Определены кинетические и термодинамические параметры адсорбционного процесса.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что полученные результаты служат основой для синтеза новых композитов с заданными свойствами. Результаты по термодинамическим и кинетическим параметрам

адсорбционных процессов дополняют данные об адсорбционных свойствах магнитных, глинистых минералов и их композитов.

Практическая значимость результатов связана с тем, что синтезированные магнитные композиты глин могут быть использованы в медицине, фармацевтике для создания носителей лекарственных средств, траектория перемещения которых регулируется с помощью магнитного поля извне. Перспективно использование магнитных композитов в качестве адсорбентов для очистки сточных вод производства от ионов тяжелых металлов, других органических и неорганических загрязнителей. Существует возможность использования глинисто-магнетитовых композитов для сбора разлитой нефти с поверхности водоемов.

Диссертационная работа выполнена в рамках научного проекта «Разработка технологии получения магнитных сорбентов на основе бентонитовых глин Казахстана», финансируемого Министерством образования и науки Республики Казахстан (2015-2017 г.г., № ГР 0115РК00446).

Авчукир Х. Тема диссертации «Модернизация электрохимического рафинирования индия с применением расчетных методов».

Диссертация посвящена разработке и совершенствованию технологии получения высокочистого индия из черного индия марки Ин-2 электрохимическим рафинированием.

Резкое увеличение спроса на индий на мировом рынке напрямую связано с производством оксида индия-олова (ИТО). ИТО обладает множеством уникальных свойств: прозрачностью, высокой электропроводностью, хорошей адгезией к стеклу и другие свойства. Появление материала с вышеперечисленными свойствами позволило быстро развить производство сенсорных экранов, солнечных панелей и создать спрос на индий высокой чистоты. Раньше антимониды, фосфиды и нитриды индия использовались при производстве транзисторов и микрочипов. Кроме того, из-за низкой силы трения индий использовали для покрытия подшипников автомобилей. В последние годы спрос на индий резко вырос в связи с ростом производства жидкокристаллических мониторов. В настоящее время около 50% производимого индия уходит на производство ЖК экранов. Экономическая ценность производства металлического индия растет из года в год, а мощность мирового производства индия показывает годовой рост с 5% до 10%. Если учесть, что мощность мирового производства индия достигает 900-2000 тонн в год, 10% годовой рост является большим показателем и стимулирует развитие экологически чистых и экономически эффективных технологий, позволяющих извлечь индий от вторичного сырья и техногенных отходов. Поэтому одной из наиболее актуальных проблем является разработка и развитие технологий производства индия высокой чистоты.

Целью диссертационной работы является разработка дешевого и экологически чистого метода получения высокочистого индия путем усовершенствования технологии электрохимического рафинирования черного индия марки Ин-2, производимого в Республике Казахстан с использованием расчетных методов.

Научная новизна работы состоит в том, что методом электрохимической импедансной спектроскопии найдены константы скорости стадий переноса заряда и массопереноса электрохимического восстановления индия из водных хлоридных электролитов, определены лимитирующая стадия электродной реакции и механизм электрохимического восстановления индия, соответствующий химическому-электрохимическому механизму. Обнаружено, что использование висмута в качестве депрессорной добавки ускоряет анодное растворение индия, снижая энергию активации процесса и анодного перенапряжения. Разработан способ получения металлического индия чистотой 99,99989% путем оптимизации условий электролиза.

В результате всестороннего исследования кинетики электрохимического восстановления индия в работе получено множество количественных данных о кинетике реакции и о влиянии различных факторов: ПАВ, природы электродного материала, состава электролита на кинетику электродной реакции. Эти данные были использованы для моделирования электродной реакции в контексте этой диссертационной работы и могут в будущем внести вклад в развитие электрохимии редких металлов, в целом, и электрохимии индия в частности.

Практическая ценность исследования состоит в том, что представленный в диссертации способ электрохимического рафинирования индия позволяет глубоко рафинировать черновой индий марки Ин-2, производимый в Республике Казахстан, и получить продукт с высокой добавленной стоимостью - индий марки Ин000. Имитационная модель, представленная в этой работе, может быть использована для улучшения конструкции электролизеров для рафинирования других металлов.

Диссертационная работа выполнена в рамках Программы государственного грантового финансирования

1) №1580/ГФ4 Исследование и модернизация электрохимического рафинирования черного индия

2) №0139/ПЦФ Разработка технологии и опытно-промышленной установки электрохимического получения чистого индия из полиметаллического и техногенного сырья Казахстана.

Таблица 2 - Темы защищенных диссертационных работ

№	ФИО докторанта	Темы диссертаций
1	Абильдина Айназ Кайратовна	Электрохимические процессы на Mg-аноде в химических источниках тока
2	Бельгибаева Акбаян Аширбековна	Получение высокопрочных сплавов системы TiAl используя гидриды металлов
3	Курмангажы Гүлнархан	Сорбционные свойства магнитных глин
4	Авчукир Хайса	Модернизация электрохимического рафинирования индия с применением расчетных методов

4 б. Связь тематики защищенных диссертаций с направлениями развития науки. Тематика защищенных диссертаций тесно связана с национальными государственными программами и целевыми республиканскими научными и научно-техническими программами (таблицы 2 и 3).

Таблица 3 - Связь тематики защищенных диссертаций с национальными государственными программами и целевыми республиканскими научными и научно-техническими программами

№	ФИО докторанта	Темы научно-технических программ и проектов
1	Абильдина Айназ Кайратовна	Работа выполнена в рамках государственного грантового финансирования: 1) №014/ГФ "Фундаментальные основы процессов, основанных на электрохимическом преобразовании"; 2) АП08956413 «Исследование роли диффузии в интеркаляционных процессах в магниевых батареях», 2015-2017г.г.
2	Бельгибаева Акбаян Аширбековна	Диссертационная работа выполнена в рамках Программы государственного грантового финансирования №4218/ГФ4 по теме № 203-18 от 03.03.2017 г. «Исследование низкотемпературных процессов клинкерообразования в сырьевых смесях из нетрадиционного сырья и отходов промышленности с целью создания ресурсосберегающей технологии специальных сульфатостойких и дорожных цементов».
3	Курмангажы Гүлнархан	Диссертационная работа выполнена в рамках научного проекта «Разработка технологии получения магнитных сорбентов на основе бентонитовых глин Казахстана», финансируемого Министерством образования и науки Республики Казахстан, 2015-2017 г.г., № ГР 0115РК00446.
4	Авчукир Х.	Диссертационная работа выполнена в рамках Программы государственного грантового финансирования

		1) №1580/ГФ4 «Исследование и модернизация электрохимического рафинирования черного индия»; 2) №0139/ПЦФ «Разработка технологии и опытно-промышленной установки электрохимического получения чистого индия из полиметаллического и техногенного сырья Казахстана».
--	--	--

О научном уровне исследований, проведенных диссертантами, свидетельствует опубликование результатов в журналах с высоким импакт-фактором, входящих в базу данных Web of Science и Scopus: Applied Science (IF=2,4), Metals (), Journal of Electroanalytical chemistry (IF=3,81, Q1); Russian Journal of Electrochemistry (IF=0,762); Colloid Journal (IF=0,762); Journal of Chemical Technology and Metallurgy (Scopus); Eurasian Chemico-Technological Journal (Scopus), а также в материалах международных научных симпозиумов и конференций: XVI International Clay 2017 Conference, Spain, 2017; V International Conference on Colloid Chemistry and Physicochemical Mechanics, Saint Petersburg, - 2018; 3rd Conferene on Green and sustainable Chemistry, Berlin, 2018; 7th Baltic Electrochemistry Conferene: Finding New Indpiration, Tartu, 2018; International Conference on Nanomaterials and Energy storage, Astana, Nazarbayev University, 2017; 4-ая Международная конференция «Теория и практика современных электрохимических производств», Санкт-Петербург, 2017 и др.

Публикации соискателей также широко охватывают республиканские журналы химического и технологического профилей, входящие в перечень рекомендованных ККСОН для опубликования работ соискателей изданий: Вестник КазНУ, Серия химическая; Вестник КазННТУ; Вестник ЕНУ; Доклады Национальной Академии Наук РК; Известия НАН РК; Химический журнал Казахстана и др.

4 в. Анализ уровня внедрения. Сведений о внедрении результатов в диссертациях не имеется.

5. Анализ работы официальных рецензентов. Рецензентами диссертаций являлись ведущие ученые, работающие в соответствующих отраслях химии, нефтехимии и химической технологии. Ими проведен тщательный анализ диссертационных работ с отражением в рецензиях актуальности тем исследований и их связи с общегосударственными программами, соответствия полученных результатов «Правилам присуждения ученых степеней и паспортов соответствующих специальностей научных работников», обоснованности и достоверности научных результатов и выводов, степени их новизны, оценки внутреннего единства полученных результатов и их направленности на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.

При этом большое внимание уделено публикациям соискателей: рецензенты особо подчеркивали наличие статей в цитируемых журналах, а

также апробацию результатов соискателей на международных научных конференциях. В каждой рецензии содержалось по 4-8 замечаний, на которые соискатели давали исчерпывающие ответы.

6. Предложения по дальнейшему совершенствованию системы подготовки научных кадров – нет.

7. Количество диссертаций в разрезе специальностей.

Усилить ответственность кафедр за качество подготовки и обсуждения диссертационных работ докторантов.

Таблица 4 - Данные о рассмотренных диссертациях на соискание степени доктора философии (PhD), доктора по профилю

	Специальность 6D060600 – Химия	Специальность 6D072000 – химическая технология неорганическ. веществ	Специальность 6D072100 – химическая технология органических веществ	Специальность 6D073900 – Нефтехимия
Диссертации, снятые с рассмотрения	-	-	-	-
В том числе, снятые диссертационным советом	-	-	-	-
Диссертации, по которым получены отрицательные отзывы рецензентов	-	-	-	-
С положительным решением по итогам защиты	2	2	-	-
В том числе из других организаций обучения	1	-	-	-
С отрицательным решением по итогам защиты	-	-	-	-
В том числе из других организаций обучения	-	-	-	-
Общее количество защищенных диссертаций	2	2	-	-
В том числе из других организаций обучения	1	-	-	-

Количественная информация по проведенным защитам приводится в таблице 5.

Таблица 5 - Количественная информация по проведенным защитам

№	Диссовет, специальность	Всего защит	В т.ч. по гранту	В т.ч. выпуск 2021 г.	Защиты на англ. яз.	Защиты на каз. языке	Защиты иностр. граждан
	ДС по химии	4	4	-	-	4	-
1	6D060600 – Химия	2	2	-	-	4	-
2	6D072000 – Химическая технология неорганических веществ	2	2	-	-	4	-

Таким образом, диссертационный совет успешно работал в течение 1-го полугодия 2021 года. На заседаниях заслушано и обсуждено 4 работы по химии и химической технологии неорганических веществ. По всем 4 диссертациям приняты положительные решения о присуждении степени PhD.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

28.12.2021



Мун Г.А.

Тажибаева С.М.