

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 73.1.002.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ГНУ «ИНСТИТУТ ХИМИИ ИМ.
В.И.НИКИТИНА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ТАДЖИКИСТАНА», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **28 ноября 2022 г.**, № 27

О присуждении Гайбуллаевой Зумрат Хабибовне, гражданке Республики Таджикистан, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Технологические основы получения соединений металлов электротехнического назначения (Cu, Al, Zn, Fe, Pb, Cd, Sn)», представлена к защите по специальности 2.6.7 – технология неорганических веществ (технические науки) и принята к защите 1 августа 2022 г., (протокол №7) диссертационным советом 73.1.002.02, созданным на базе ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана», (734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2, приказ Минобрнауки РФ от 19 апреля 2022 г., №381/нк).

Соискатель Гайбуллаева Зумрат Хабибовна 1964 года рождения. Диссертацию, на соискание учёной степени кандидата химических наук, защитила в 1993 году по теме: «Изучение плазмохимической реакции водорода с соединениями металлов (Zn, Cd, Sn, Al, Ca) и получение тонких пленок на их основе», в диссертационном совете Д047.003.01, созданном при Институте химии им. В.И. Никитина Академии наук Республики Таджикистан. В настоящее время работает доцентом кафедры «Технология химического производства» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими. Диссертация выполнена на кафедре «Технология химического производства» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими.

Научный консультант: доктор химических наук, профессор, академик НАН Таджикистана **Мирсаидов Ульмас Мирсаидович.**

Официальные оппоненты:

- 1. Князев Александр Владимирович** - доктор химических наук, профессор, проректор по учебной работе Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского Российской Федерации.
- 2. Разыков Зафар Абдукахорович** - доктор технических наук, профессор кафедры «Экология» Горно-металлургического института Таджикистана.
- 3. Назаров Холмурод Марипович** - доктор технических наук, профессор, директор филиала Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности НАН Таджикистана в Согдийской области, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Таджикский национальный университет, химический факультет (734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17) в своём положительном заключении (протокол №3 от 26 октября 2022 г.), подписанными: председателем Ученого совета, деканом «Химического факультета» ТНУ, к.х.н., доцентом Файзуллозода Э.Ф., д.х.н., профессором кафедры «Неорганическая химия» ТНУ Азизкуловой О.А., д.х.н., профессором кафедры «Технология химических производств» ТНУ Каримовым М.Б., д.х.н., профессором кафедры «Неорганическая химия» ТНУ Сафармамадзода С.М. указала, что результаты работы могут быть использованы в горно-металлургических предприятиях Министерства промышленности и новых технологий РТ и в высших учебных заведениях Министерства образования и науки РТ, а также стран СНГ.

Диссертационная работа Гайбуллаевой З.Х. представляет собой завершённое научное исследование, выполненное на высоком уровне, содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, которые можно

квалифицировать как новое крупное научное достижение, имеющее значение для разработки высокоэффективных, мало энергоёмких и экологически чистых технологий по переработки минерального сырья и получения из их состава металлов электротехнического назначения. Полученные автором результаты, несомненно, достоверны и имеют большое практическое, а также теоретическое значение. По своему содержанию и объёму работа отвечает критериям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор работы Гайбуллаева Зумрат Хабибовна, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.7 – технология неорганических веществ.

Соискатель имеет по теме диссертации 93 опубликованные работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 26 работ, получены 2 авторских свидетельства СССР и 2 положительных решения на изобретения (СССР), 8 патентов Республики Таджикистан и 5 Евразийских патента. Патенты подтверждают практическую значимость работы и её новизну. Опубликованные работы отражают основные положения и выводы диссертации, свидетельствуют о личном вкладе автора. Общий объем научных изданий: 41,12 п.л., в том числе по теме диссертации: 18,75 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Гайбуллаева З.Х. Безотходная технология газификации угля для получения тепла и химических веществ/ З.Х. Гайбуллаева, Г.Т. Насимов, Б.И. Асроров, А. Шарифов / Горный журнал. №9, 2022, -С. 62-68.

2. Гайбуллаева, З.Х. Совмещенный способ получения восстановительных газов и переработка галенитсодержащих концентратов / З.Х. Гайбуллаева, Г.Т. Насимов, Б.И. Асроров, А. Шарифов / Журнал Цветные металлы №1, 2022. -С. 18-22.

3. Гайбуллаева, З.Х. Исследование взаимодействия водорода с солями цветных металлов / З.Х. Гайбуллаева, Ш.Б. Бахриддинзода, Б.И. Асроров, А. Шарифов / Известия НАНТ, №3 (188), 2022. –С. 125-131.

4. Гайбуллаева, З.Х. Плазмохимическое каталитическое получение гидрида алюминия / З.Х. Гайбуллаева, Г.Т. Насимов, Б.И. Асроров, А. Шарифов / Журнал Цветные металлы. №11, 2021. –С.№32-36.

5. Гайбуллаева, З.Х. Получение восстановительных веществ способом переработки углей Фон Ягноб / З.Х. Гайбуллаева, Ш.Б. Бахриддинзода, Б.И. Асроров, А. Шарифов / Политехнический вестник, серия инженерные исследования, №3(55). 2021. - С.92-97.

6. Гайбуллаева, З.Х. Кинетика и технология переработки галенитсодержащего концентрата Кони Мансур / З.Х. Гайбуллаева, Г.Т. Насимов, А. Шарифов // Известия вузов. Цветная металлургия. –2020. -№5. – С. 25-32.

7. Гайбуллаева, З.Х. Гетерогенный катализ получения гидрида алюминия от газификации угля / З.Х. Гайбуллаева, Г.Т. Насимов, Б.И. Асроров, Ш.Б. Бахриддинзода / Известия АН РТ №4 (185), 2021. –С. 45-53.

8. Гайбуллаева, З.Х. Получение металлических порошков на основе газов восстановителей /З.Х. Гайбуллаева, Б.И.Асроров, А.Шарифов/ Вестник ТТУ, №2(54), 2021. –С. 15-24.

9. Гайбуллаева, З.Х. Закономерности гетерогенных процессов восстановления свинца из галенитсодержащих концентратов газами / З.Х. Гайбуллаева, Г.Т. Насимов, Б.И. Асроров, Ш.Б. Бахриддинзода, А. Шарифов / Доклады АН РТ, Т.63. №9-10, 2020. –С. 631-637.

10. Gaibullaeva, Z.H. Chemical, morphological, and kinetic study of lead extraction from the Koni Mansur polymetallic deposit / Z. Gaibullaeva, G. Nasimov H., Ay, F. Smirnova // Hydrometallurgy. -2019. -V.183. –P.159-165.

На диссертацию и автореферат поступили 6 положительных отзывов. Отзывы представили:

1. **Пантелеенко Ф.И.**, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Порошковая металлургия, сварка и технология материалов» Белорусского национального технического университета, член-корреспондент НАН Беларуси. Отзыв положительный, имеется замечание: каким образом проводились математико-статистическая обработка экспериментальных результатов.

2. **Гортышев Ю.Ф.**, академик АН Республики Татарстан РФ, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Теплотехника и энергомашиностроение» ФГОУВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ», Президент КНИТУ-КАИ РФ. Отзыв положительный, имеются замечания: 1). В разделе «Технология пиromеталлургической переработки свинцово-цинкового концентрата Кони Мансур восстановительным водяным газом» на стр. 22 приведено: «В реакторе (12) на поверхности металлического катализатора осуществляется окисление SO_2 до SO_3 при температуре до $550^\circ C...$ », однако нет конкретизации, какой вид катализатора использован для окисления образующего газа SO_2 . 2). В разделе «Закономерности протекания пиromеталлургической переработки свинцово-цинковых концентратов газами» на стр. 24 указано: «Анализом значения модуля Тиле можно определить стадию, лимитирующую скорость реакции переработки свинцово-цинкового концентрата газами». Нет объяснения причины выбора модуля Тиле для определения скорости лимитирующей стадии протекания химической реакции.

3. **Калиакпаров А.Г.**, д.т.н., профессор кафедры «Металлургия» Торайгырова Университета Павлодарской области республики Казахстан. Отзыв положительный, без замечаний.

4. **Хакдодов М.М.**, д.т.н., профессор, член-корр. НАН Таджикистана. Отзыв положительный, имеются замечания: 1). В автореферате не обсуждается разновидность мембран; 2). Не в полной мере указаны результаты исследования процесса диффузионного переноса веществ при изучении кинетики процесса; 3). Изучение газификации угля и получение газа состава

$\text{CO}_2: \text{H}_2 = 1:1$ для получения молекулярного водорода полностью не раскрывает механизм его образования;

5. Азизова Р.О., д.т.н., профессор, НАН Таджикистана. Отзыв положительный, имеются замечания: 1). Непонятно, какой состав газа применен при газификации угля месторождения Фан-Ягноб с целью получения восстановительного газа? 2). Известны способы переработки свинцово-цинковых концентратов обжигом концентрата в атмосфере кислорода с подачей флюсов и углеродсодержащего восстановителя. В чем отличие примененного автором восстановительного газа; 3). Какие уровни измерений (допуски) приняты при моделировании процесса азотнокислотного выщелачивания концентрата.

6. Олейникова Н.В., д.т.н., профессор кафедры «Металлургия цветных металлов» Института цветных металлов и материаловедения ФГФОРУ ВО «Сибирский федеральный университет» РФ. Отзыв положительный, имеются замечания: 1). В описании пирометаллургической технологии переработки концентрата Кони Мансур показано, что температура в восстановительной зоне составляет $350-380^\circ\text{C}$. При этой температуре свинец должен находиться в расплавленном состоянии, а остальные компоненты концентрата в твердом. Каким образом предполагается производить разделение продуктов восстановления. 2). Не приводятся результаты исследований поведения меди и цинка состава концентратов; 3). В описании гидрометаллургической технологии переработки свинцово-цинкового концентрата не принимается во внимание возможность протекания реакций взаимодействия нитрата свинца с образующимися в системе серной кислотой и сульфатами меди и железа. 4). При планировании процесса электроосаждения металлов, следует учитывать концентрацию металлов в растворе и, соответственно, руководствоваться значениями не стандартных, а равновесных потенциалов. 5). К сожалению, в автореферате не приводится технико-экономическая оценка предлагаемых разработок.

Все замечания носят рекомендательный характер.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они имеют высокие достижения в данной отрасли науки, публикации в соответствующей сфере исследования и способны определить научную новизну и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **определены** составы и свойства полиметаллических свинцово-цинковых концентратов Кони Мансур и Бале и угля месторождения Фан-Ягноб;

- **предложена** безотходная технологии газификации угля Фан-Ягнобского месторождения для комплексного использования его компонентного состава и продуктов газификации и их теплотворной способности; безотходная технология пирометаллургической переработки концентрата Кони Мансур восстановительным газом от газификации угля Фан-Ягнобского месторождения; комплексная безотходная гидрометаллургическая технология переработки свинцово-цинкового концентрата Кони Мансур;

- **проведены** кинетические исследования процесса азотнокислотного выщелачивания свинцово-цинковых концентратов Кони Мансур и Бале при широком варьировании значений температуры, концентрации кислоты и времени выщелачивания; исследования плазмохимических реакций получения соединений электротехнических металлов Zn, Cd, Sn, Al, Ca в потоке атомарного водорода с использованием водорода, полученного газификацией угля Фан-Ягнобского месторождения;

- **доказаны** закономерности изменений температурных, концентрационных и временных зависимостей кинетики процесса выщелачивания свинцово-цинковых концентратов азотной кислотой для месторождения Кони Мансур и Бале;

- **установлены** механизмы протекания кинетики азотно-кислотного выщелачивания свинцово-цинковых концентратов, их пирометаллургическая переработка и получение чистых металлов, плазмохимические реакции получения тонких пленок гидридов металлов, технологические режимы

осуществления безотходной технологии газификации угля и получения попутных химических веществ с их утилизацией;

- **показано, что** предлагаемые технологии газификации угля, переработки свинцово-цинковых концентратов и плазмохимических реакций получения гидридов металлов являются безотходными и малозатратными по сравнению с аналогичными традиционными технологиями, что подтверждается 17 изобретениями защищенных авторскими свидетельствами СССР, Патентами РФ и Евразии.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- **изучена** кинетика азотнокислотного выщелачивания свинцово-цинкового концентрата протекающая согласно механизму сокращающегося ядра частиц, во внешне кинетической области с энергией активации 46,8 кДж/моль для концентрата Кони Мансур и 36,2 кДж/моль для концентрата Бале, причём выщелачивание концентрата Бале протекает при сравнительно низком энергетическом уровне;

- **определена** температура 25-45°C реакции выщелачивания концентрата азотной кислотой лимитирующая диффузионным переносом раствора кислоты в глубь частиц с энергией активации 12,4 для концентрата Кони Мансур и 12,7 кДж/моль для концентрата Бале;

- **доказано, что** частное влияние параметров реакции на степень извлечения свинца составляет для: концентрата Кони Мансур - температуры 42,8%, концентрации кислоты 31,9% и времени выщелачивания 15,5%; концентрата Бале – соответственно, 39,4; 27,9 и 25,7%, их взаимное влияние незначительное, в пределах 9,3 и 6,7%, соответственно;

- **изучена** формирование тонких плёнок Zn, Cd, Sn с осуществлением гетерогенной химической реакцией атомов H_2 с хлоридами металлов путём улетучивания и осаждения их моногидридов.

Значения полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

-разработаны технологические основы получения электротехнических металлов (Cu, Al, Zn, Fe, Pb, Cd, Sn);

- приняты для внедрения в промышленном производстве на ОАО «ГОК Адрасман» (Акт об использовании результатов исследования от 07.12.2016 г.), ОАО «Тамохуш» (Протокол заседания Научно-технического совета от 12.05.2020 г.), ГНУ «Научно-исследовательский институт промышленности» Министерство промышленности и новых технологий Республики Таджикистан (Экспертное заключение № 26 от 23.06.2020 г.);

-получены 17 изобретений, защищенных авторскими свидетельствами СССР, Патентами РТ и Евразии.

-представлены рекомендации для использования результатов исследования в промышленных предприятиях, учебных процессах и научно-исследовательских целях;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

-для экспериментальных работ - результаты получены на современном оборудовании, с использованием аттестованных методик исследования, подтверждены результатами испытаний, характеризуются воспроизводимостью и опираются на последние достижения в области исследований в технологии неорганических веществ;

-теоретическое обобщение результатов исследования проведено согласно соответствующих положений физической и органической химии, технологии неорганических веществ, металлургии цветных металлов и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по диссертации;

идея исследования базируется на обобщении опубликованных другими исследователями результатов в области технологии неорганических веществ;

-использованы сравнения полученных автором теоретических и экспериментальных результатов и научных выводов с результатами

отечественных и зарубежных ученых; современные методики сбора и обработки результатов, полученные результаты обладают новизной;

-установлено, что авторские результаты по исследованию технологических основ получения металлов электротехнического назначения (Cu, Al, Zn, Fe, Pb, Cd, Sn) не противоречат результатам, представленными другими авторами по данной тематике.

Личный вклад соискателя состоит в определении цели и задач исследований, проведении экспериментальных и теоретических исследований, анализе и интерпретации полученных результатов, подготовке публикаций.

На заседании 28 ноября 2022 г. Диссертационный совет 73.1.002.02 принял решение присудить **Гайбуллаевой Зумрат Хабибовне** ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационного совета в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших на заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против- нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета

73.1.002.02

д.х.н., проф., академик ИАН Таджикистана

Ученый секретарь диссертационного совета

73.1.002.02, к.х.н



Ганиев И.Н.

Халикова Л.Р

«28» ноября 2022 г.