

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 73.1.002.03,
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 **21.09. 2026** г. №07

О присуждении Курбоновой Мукадас Завайдовне, гражданину Республики Таджикистан ученой степени доктора химических наук.

Диссертация **«Физико-химические свойства модельного алюминиевого сплава AlBe1 с щелочными металлами, элементами II группы, титаном, ванадием и ниобием»**, по специальности 1.4.4 - физическая химия, принята к защите 15 июня 2026г., (протокол №04), диссертационном советом 73.1.002.03 созданного на базе ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана», (734063, г. Душанбе, ул. Айни 299/2, приказ ВАК Минобрнауки РФ от 25.05.2022 №529/нк.).

Соискатель Курбонова Мукадас Завайдовна 11 марта 1975 года рождения. В 2004 года защитила кандидатскую диссертацию на тему «Окисление сплавов алюминия с бериллием и щелочноземельными металлами» по специальности 02.00.04 – Физическая химия (химические науки) в диссертационном совете Д047.003.01 созданном на базе Института химии им. В.И. Никитина Академии наук Республики Таджикистан.

В настоящее время работает доцентом, заведующим кафедрой методики преподавания химии химического факультета Таджикского национального университета.

Докторская диссертация выполнена в лаборатории «Коррозионностойкие материалы» Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана.

Научный консультант: доктор химических наук, профессор, академик НАН Таджикистана, заведующий лабораторией «Коррозионностойкие материалы» Института химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана **Ганиев Иззатулло Наврузович**.

Официальные оппоненты:

- **Курзина Ирина Александровна** — доктор физико-математических наук, профессор, директор Центра исследований в области материалов и технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

- **Махмадизода Муродали Махмади** – доктор технических наук, доцент, начальник учебно-методического отдела Филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национальный исследовательский технологический университет «Московский институт стали и сплавов» в г. Душанбе

- **Раджабов Умарали**- доктор химических наук, профессор кафедрой фармацевтической и токсикологической химии ГОУ «Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибни Сино» -дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Таджикский государственный педагогический университет им С.Айни, (734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 121) в своём положительном заключении (протокол №01 от 25 августа 2026г.), подписанном доктором технических наук, профессором Муродиён А., заведующим кафедрой общей и неорганической химии, кандидатом химических наук, доцентом Жумаевым М.Т., указала, что диссертационная работа представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена крупная научная задача, имеющая существенное значение для развития физической химии металлических систем.

По своему научному уровню, объёму выполненных исследований, степени новизны, достоверности полученных результатов, теоретической и практической значимости диссертация соответствует требованиям, предъявляемым критериям п.п. 9-14 «**Положением о присуждении ученых степеней**», утвержденным постановлением Правительством Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 11.09.2021г), к диссертациям на соискание ученой степени доктора химических наук, а её автор заслуживает присуждения искомой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4-физическая химия (химические науки).

Соискатель имеет 2 монографии и 60 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации - 15 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, а также три малых патента Республики Таджикистан и один акт испытания. Общий объём научных публикаций составляет 40,58 п. л., в том числе по теме диссертации — 20,78 п. л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Kurbonova, M.Z.** Impact of cadmium doping on the anodic behavior of aluminum alloy AlBe1 in NaCl electrolyte: Corrosion rate. Reduction and potential shifts / **M. Z. Kurbonova**, I.N. Ganiev, I.A. Emomov // Inorganic Materials: Applied Research, -2025, -Vol. 61, -No.7-15, PP.605-611 © Pleiades Publishing, Ltd.

2. **Курбонова, М.З.** Влияния магния на удельную теплоемкость и изменений термодинамических функции модельного алюминиевого сплава

AlBe1 / **М.З. Курбонова**, И.Н. Ганиев, И.А. Эмомов // Перспективные материалы, -2025. -№1. -С.52 – 61. DOI: 10.30791/1028-978X-2025-1-52-61(**Scopus-Q3**)

Kurbonova, M.Z. The Effect of Magnesium on Specific Heat Capacity and on Changes in Thermodynamic Functions of the Model Aluminum Alloy AlBe1/ **M.Z. Kurbonova**, I.N. Ganiev, I.A. Emomov // Inorganic Materials: Applied Research (© Pleiades Publishing, Ltd.).-2025.- Vol. 16.- No 5.- PP. 1420–1427.

3. Ганиев, И.Н. Влияние добавки титана на коррозионно-электрохимические свойства алюминиевого сплава АБ1 / И.Н. Ганиев, Н.О. Рахимова, **М.З. Курбонова**, Ф.С. Давлатзода // Неорганические материалы. Москва: -Т.58, -№ 8. -2022. -С. 924–928. (**Scopus-Q2**).

Ganieva, I.N. Effect of Titanium Additions on the Corrosion and Electrochemical Properties of Aluminum Alloy AB1 / I.N.Ganieva, N.O.Rakhimova, **M.Z. Kurbonova**, F.S. Davlatzoda, and U.Sh. Yakubova // Inorganic Materials, 2022, Vol. 58, No. 8, pp. 893–897. © Pleiades Publishing, Ltd., 2022 Russian Text © The Author(s), 2022, published in Neorganicheskie Materialy. -2022.- Vol. 58.-No. 8.- PP. 924–928.

4. Ганиев, И.Н. Влияние лития на теплоемкость и изменение термодинамических функций алюминиевого сплава АБ1/ И.Н. Ганиев, М.Т. Назарова, У.Ш. Якубов, **М.З. Курбонова** // Теплофизика высоких температур - 2020. -Т.58.-№1.- С.55-60. (**Scopus Q2**).

Ganieva, I.N. Influence of lithium on specific heat and changes in the thermodynamic functions of aluminum alloy AB1/ I.N. Ganieva, M.T. Nazarova, U.Sh. Yakubova, A.G. Safarov, **M.Z. Kurbonova** // ISSN 0018-151X, High Temperature.- 2020.- Vol.58.-No.1. -PP. 58–63. © Pleiades Publishing, Ltd., 2020. Russian Text © The Author(s).- 2020, published in Teplofizika Vysokikh Temperatur.- 2020.-Vol. 58.- No.1. -PP. 55–60.

5. Ганиев, И.Н. Влияние добавок калия на температурную зависимость теплоемкости и изменений термодинамических функций алюминиевого сплава АБ1/ И.Н. Ганиев, У.Ш. Якубов, Назарова М.Т., **Курбонова М.З.** // [Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева](#). - Том:75.-№:4.-2019. -С.16-22.

6. Ганиев И.Н. Влияния натрия на удельную теплоемкость и изменений термодинамических функций алюминиевого сплава АБ1/ И.Н. Ганиев, М.Т. Назарова, **М.З. Курбонова**, У.Ш. Якубов // Известия (Санкт – Петербург) СПбГТИ(ТУ) -№51(77) (раздел химия и ТНВ).- 2019. -С.25-30

7. Ганиев, И.Н. Влияние содержания галлия, индия и таллия на анодное поведение алюминиевого сплава АБ1 (Al+1%Be), в нейтральной среде/ И.Н. Ганиев, Р.Д. Исмонов, Х.О. Одиназода, А.М. Сафаров, **М.З. Курбонова** //

Вестник Сибирского государственного индустриального университета. - №2(24). -2018, - С.22-26

8. Курбонова М.З. Анодное поведения сплавов системы Al-Ca-Be в нейтральной среде/ М.З. Курбонова, И.Н. Ганиев, Л.Р. Холикова, М.Т. Назарова // Вестник современных исследований (научный центр «Орка»), г. Омск: -2018. -Т.18.- №3.- С.61-67.

9. Эмомов, И.А., Исследование микроструктуры и механических свойств алюминиево-бериллиевого сплава AlBe-1, легированного Mg, Zn и Cd/ И.А. Эмомов, М.З. Курбонова, И.Н. Ганиев // Вестник Таджикского национального университета (Серия естественных наук). - 2026. -№ 1 (1). -С.142-152.

10. Рахимова, Н.О. Электрохимическое поведение алюминиевых сплавов АБ1 с барием / Н.О. Рахимова, И.А. Эмомов, И.Н. Ганиев, **М.З. Курбонова** // Вестник педагогического университета (Издание ТГПУ имени С. Айни), Серия естественных наук, -№1-2 (9-10), -2021. -С.135-141

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

- **от Смагина Владимира Петровича**, доктора химических наук, профессора кафедры техносферной безопасности и аналитической химии Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университета». Вместе с тем исходя из прочтения автореферата имеются следующие вопросы и замечания: 1. Поясните, пожалуйста с чем вы связываете заметное уменьшение твердости и прочности модельного алюминиевого сплава AlBe1, легированного 0.1 % Cd (табл.1). Далее указано, что легирование сплава титаном, ванадием и ниобием аналогично влияет на микроструктуру, встречаются ли похожие нарушения в изменении твердости и прочности в данных случаях? 2. К сожалению, в автореферате не приведены условия термогравиметрических исследований. На чем основан их выбор и оказываются ли условия регистрации и подготовки образцов на регистрируемые эффекты. В частности, не указано с какой скоростью охлаждали образцы сплавов и исследовано ли влияние скорости охлаждения на регистрируемые эффекты. 3. Слишком кратко описан синтез легированных образцов сплавов, проводилась ли определение их количественного состава химическими методами?. 4. Выводы по работе слишком объемны, главным образом они содержат перечисление установленных зависимостей. При этом объяснения или предположения их хода ограничены. 5. В автореферате содержатся опечатки, несогласованные предложения, ряд рисунков, например рис.4 и 5 плохо читаются.

-**от Саидзода Масрура Мирзохона** -доктора технических наук, доцента, ректора Академия туризма МУТПТ. Вместе с тем по автореферату имеются отдельные замечания и вопросы, которые носят преимущественно

дискуссионный характер и не снижают общей положительной оценки выполненной работы: 1. В автореферате недостаточно подробно раскрыт механизм влияния различных легирующих элементов на изменение теплоемкости и термодинамических функции сплава AlBe1 с позиций современной теории электронного строения и межатомного взаимодействия. 2. Представляет интерес более детальное обсуждение влияния бериллия на процессы формирования защитных оксидных пленок при совместном легировании исследуемыми элементами.

-от Киреева Сергей Юрьевича - доктора технических наук, профессора, декана факультета промышленных технологий, электроэнергетики и транспорта, заведующий кафедрой химии ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». Отзыв положительный. Вместе с тем по автореферату имеются отдельные замечания, носящие дискуссионный характер. 1. Методологически недостаточно обоснован выбор модельного сплава AlBe1 и концентрационного интервала 0,05 – 1,0 мас.% легирующих элементов без учета пределов растворимости, фазовых равновесий и эксплуатационных условий, что ограничивает экстраполяцию полученных закономерности на реальные конструкционные алюминий-бериллиевые сплавы. 2. Требуется более строгое разграничение оценки высокотемпературного газового окисления и электрохимической коррозии: снижение устойчивости сплава к окислению при добавках щелочных металлов и одновременное заявленное повышение анодной стойкости в NaCl должны быть согласованы с данными о составе, сплошности и защитной способности формирующихся оксидных пленок. 3. Отдельные экспериментальные положения нуждаются в дополнительной верификации: вывод об отсутствии фазовых превращений основан преимущественно на кривых охлаждения, не представлены погрешности измерений и показатели воспроизводимости, а формулировки о влиянии легирующих элементов на теплоемкость и скорость окисления допускают количественную неоднозначность.

-от Зиганшина Марат Ахмедовича, доктора химических наук, директора Химического института им. А.М. Бутлерова, Казанского федерального университета. В качестве замечания и пожеланий, направленных на дальнейшее развитие исследований в данной области, можно отметить следующие: Представляется целесообразным расширить исследования в направлении изучения механических характеристик разработанных алюминий-бериллиевых сплавов, включая показатели прочности, пластичности, твердости и сопротивления разрушения. Получение таких данных позволило бы более полно оценить взаимосвязь между физико-

химическими свойствами, структурным состоянием и эксплуатационными характеристиками материалов.

Перспективным направлением является проведение комплексной оценки эксплуатационной надежности разработанных сплавов в условиях, приближенных к реальным условиям применения, включая воздействие повышенных температур, циклических нагрузок и агрессивных сред. Это позволит долговечность и расширить области практического использования новых материалов.

-от Массалимова Исмаила Александровича, доктора технических наук, профессора кафедры физической химии и химической экологии химического факультета ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет». Отзыв положительный. Вместе с тем в качестве пожеланий можно отметить следующее: 1. Представляет интерес дальнейшее развитие исследований в направлении математического моделирования процессов формирования структуры и физико-химических свойств многокомпонентных алюминиево-бериллиевых сплавов с использованием современных методов компьютерного материаловедения. 2. Заслуживает внимания расширение исследований в области изучения долговременной термической и коррозионной стабильности разработанных сплавов в условиях, максимально приближенных к реальным условиям эксплуатации.

-от Мирзозода Баходура, доктора технических наук, доцента, главный специалиста отдела науки, инновации, международных связей и издательской деятельности филиала МГУ имени М.В. Ломоносов в городе Душанбе. Отзыв положительный, без замечания.

Выбор официальных оппонентов и оппонирующей организации обусловлен тем, что они обладают необходимой квалификацией по специальности 1.4.4 – физическая химия.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

-получены новые алюминиево - бериллиевые сплавы AlBe1, легированные малыми добавками ЦМ, элементами II группы, титаном, ванадием и ниобием, изучены их физико-химические свойства, а также коррозионная стойкость. Получены 3 патента на разработанные составы тройных сплавов и одного акт испытания в ОАО «Талко»;

-установлено отсутствие фазовых превращений и фазовых переходов у полученных сплавов в изученном интервале температур, что указывает на их структурную стабильность при нагреве;

-получены сведения о структуре, устойчивости алюминиево-бериллиевого сплава AlBe1 к окислению, его термической и

термодинамической стабильности, способствующей обоснованному поиску и синтезу сплавов с заранее заданными свойствами, а также широкому применению их в новейших областях техники и технологии;

-показано, что независимо от природы легирующих элементов наблюдается общее увеличение теплоёмкости сплавов с ростом температуры.

-выявлено, что увеличение содержания калия, натрия, щелочноземельных и переходных металлов приводит к снижению теплоёмкости сплавов. При постоянной температуре и массовой доле легирующего элемента, варьирование химической природой сплавов сопровождается снижением теплоёмкости;

-установлено, что при переходе от алюминиевого сплава AlBe1 к легированным системам наблюдается снижение значений энтальпии и энтропии, но одновременно увеличивается энергия Гиббса, что свидетельствует о повышении термодинамической устойчивости образующихся фаз;

-определены в твёрдом состоянии закономерности изменения кинетических и термодинамических характеристик процессов окисления, которое протекает в соответствии с линейно-параболическим и гиперболическим законами, отражающими комплексный механизм взаимодействия компонентов сплава с кислородом;

-выявлены функции легирующих компонентов при формировании оксидных слоёв, даже при малом содержании добавки участвуют в образовании защитных оксидных плёнок в составе основного оксида на основе алюминия и бериллия. Вторым фазообразующим компонентом выступают металлы Li, Na, K, Ca, Sr, Ba, Mg, Zn, Cd, а также переходные металлы Ti, V, Nb, которые кроме комплексных оксидов могут формировать и самостоятельные фазы.

-установлена степень влияния различных легирующих элементов до 1.0 мас. % на электрохимическую стойкость модельных алюминиево-бериллиевых сплавов. Показано, что введение щелочных и переходных металлов способствует повышению коррозионной устойчивости сплавов, что обусловлено особенностями их электронного строения. Выявлено, что увеличение концентрации хлорид-иона приводит к росту скорости коррозии не зависимо от элементного состава сплава;

-выявлено влияние растворимости легирующего компонента в сплаве основы, природы компонентов, их сродства к кислороду, свойств оксидной плёнки, температуры и концентрации добавок, влияющих на физико-химические свойства и поведение сплавов в различных коррозионно-активных средах;

-показана перспективность использования разработанных составов сплавов как защитных покрытий для производства изделий различного

назначения, что подтверждается тремя малыми патентами Республики Таджикистан;

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- **доказано** влияние структуры, фазового состава, температуры и концентрации добавок на физико-химические свойства алюминиевого сплава AlBe1 с щелочными металлами (Li, Na, K), элементами II группы (Ca, Sr, Ba, Mg, Zn, Cd), а также переходными металлами (Ti, V, Nb), а также установлены термодинамические, кинетические и основные электрохимические характеристики алюминиевого сплава AlBe1 с легирующими металлами;

-**раскрыты** закономерности температурной зависимости теплоёмкости, термодинамических функций, кинетики окисления алюминиевого сплава AlBe1 от состава и температуры;

-**исследовано** влияние продуктов окисления на скорость окисления алюминиевого сплава AlBe1 с легирующими добавками;

-**изучены** зависимости удельной теплоёмкости и изменений термодинамических функций сплава AlBe1 с легирующими элементами;

-**раскрыты** закономерности кинетических параметров процесса высокотемпературного окисления сплава AlBe1 с щелочными металлами, элементами II группы, титаном, ванадием и ниобием, кислородом газовой фазы;

-**исследованы** анодные характеристики алюминиевого сплава AlBe1 с легирующими металлами в среде раствора NaCl различной концентрации.

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

-**разработан** состав нового алюминиево-бериллиевого сплава AlBe1 с добавками металлов, используемого для разработки новых конструкционных материалов на алюминиевой основе, которые защищены 3 малыми патентами Республики Таджикистан и одного акта испытания;

-**определены** составы новых алюминиевых сплавов с наименьшей окисляемостью и скоростью коррозии в агрессивных средах;

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

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

-результаты получены на современном оборудовании, с использованием аттестованных методик исследования, подтверждены результатами испытаний;

-**теория** построена на известных проверяемых данных, фактах из областей физической химии, материаловедения алюминиевых сплавов и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

-идея базируется на обобщении передового опыта отечественных и зарубежных исследователей в области физической химии и материаловедения алюминиевых сплавов;

-использованы сравнения, полученные автором теоретических и экспериментальных результатов и научных выводов, с результатами отечественных и зарубежных ученых; современные методики сбора и обработки результатов; полученные научные результаты обладают новизной;

-установлено, что авторские результаты по исследованию физико-химических свойств алюминиевых сплавов не противоречат результатам, представленным другими авторами по данной тематике.

Указанные достижения определяют научную ценность данной диссертационной работы и являются существенным вкладом в физическую химию алюминиевых сплавов, надёжной научной основой для разработки новых конструкционных материалов на алюминиевой основе.

Личный вклад соискателя заключается в анализе литературных данных, в постановке и решении задач исследований, подготовке и проведении экспериментальных исследований в лабораторных условиях, анализе полученных результатов, в формулировке основных положений и выводов диссертации.

На заседании 21 сентября 2026 года диссертационный совет принял решение присудить Курбоновой Мукадас Завайдовне учёную степень доктора химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших на заседании из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за»-14, «против»-нет, «недействительных бюллетеней» -нет.

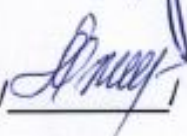
Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



/  /

Мирсаидов Ульмас

/  /

Норова Муаттар Турдиевна

«21» сентября 2026г.