



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

ТАДЖИКСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.С. Осими

734042, Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10, Тел.: (992 37) 221-35-11, Факс: (992 37) 221-71-35, E-mail: [ttu@ttu.tj](mailto:ttu@ttu.tj), Web: [www.ttu.tj](http://www.ttu.tj)

от «05» 07 2018г. № 27/823



« УТВЕРЖДАЮ »

Ректор Таджикского технического  
университета им. акад. М.С. Осими,  
д.т.н., профессор, член-корр. АН РТ  
Одиназода Х.О.

« 04 » 07. 2018 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Жумаева Маъруфжона Тагоймуротовича «Фазовые равновесия и растворимость в системе  $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$  при 0 и  $25^\circ\text{C}$ », представленной на соискания ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01-неорганическая химия

Исследование многокомпонентных систем является одной из актуальных задач химии. Оно необходимо не только для установления закономерностей, регулирующих состояние фазовых равновесий в них, а также для создания оптимальных концентрационных и температурных условий переработки полиминерального природного и технического сложного сырья. Сульфаты, карбонаты, гидрокарбонаты натрия и кальция составляют полиминеральные природные руды, а также входят в состав жидких отходов промышленного производства алюминия. Следовательно, актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений.

В то же время исследование многокомпонентных систем сопряжено со многими трудностями главными из которых являются: отсутствие реальных многомерных геометрических фигур для их изображения, идентификации равновесных твёрдых фаз из-за их многообразия, значительные временные и материальные затраты при экспериментировании. В то же время в связи с признанием принципа совместности как третьего основного принципа физико-химического анализа возникла возможность разработки нового метода прогнозирования фазовых равновесий в многокомпонентных системах – метода трансляции с последующим построением замкнутой диаграммы фазового комплекса многокомпонентной системы. Применение данного метода позволяет не только предварительно построить диаграмму фазовых равновесий многокомпонентной системы, но и значительно упрощает ее экспериментальное изучение.

Диссертационная работы Жумаева Маъруфжона Тагоймуротовича посвящена прогнозированию и построению диаграммы фазовых равновесий пятикомпонентной системы  $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ , составляющих ее четырехкомпонентных систем при 0 и 25 °С методом трансляции, экспериментальному изучению некоторых важных с точки зрения практики четырехкомпонентных систем и построением их диаграмм растворимости.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов и списка цитированной литературы из 102 наименований, изложена на 141 страницах компьютерного набора, включает 47 рисунков и 40 таблиц.

В введении обоснованы актуальность темы, цели и задачи исследования, раскрыто основное содержание диссертационной работы.

В первой главе рассмотрены основные методы исследования многокомпонентных систем, состояние изученности пятикомпонентной системы  $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ , составляющих ее четырех- и трехкомпонентных систем. Было установлено, что пятикомпонентная система  $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$  не исследована вообще, из пяти четырехкомпонентных систем методом растворимости была исследована только система  $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$  при 0 и 25 °С, из девяти трехкомпонентных систем не были исследованы  $\text{CaSO}_4\text{-Ca(HCO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCO}_3\text{-Ca(HCO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaHCO}_3\text{-Ca(HCO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$  (при 0 и 25 °С).

Во второй главе приведены результаты прогнозирования и построения диаграммы фазовых равновесий пятикомпонентной системы  $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$  и составляющих ее четырехкомпонентных систем при  $0^\circ\text{C}$ . Методом трансляции было установлено, что на уровне четырехкомпонентного состава исследуемой системе характерно наличие 10 нонвариантных точек, 15 моновариантных кривых и 7 дивариантных полей. На уровне пятикомпонентного состава при  $0^\circ\text{C}$  методом трансляции была установлена наличие четырех нонвариантных точек, 13 моновариантных кривых и 15 дивариантных полей. На основе полученных данных впервые были построены полные замкнутые диаграммы фазовых равновесий исследуемой пятикомпонентной и составляющих ее четырехкомпонентных систем при  $0^\circ\text{C}$ .

Третья глава диссертационной работы Жумаева Маъруфжона Тагоймуротовича посвящена прогнозированию и построению диаграмм фазовых равновесий пятикомпонентной системы  $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$  методом трансляции при  $25^\circ\text{C}$ . Было установлено, что для исследуемой системы при этой температуре на уровне четырехкомпонентного состава характерно наличие 14 нонвариантных точек, 19 моновариантных кривых и 9 дивариантных полей, а для уровня пятикомпонентного состава 11 нонвариантных точек, 27 моновариантных кривых и 22 дивариантных полей. Было определено, что увеличение числа геометрических образов (нонвариантные точки, моновариантные кривые, дивариантные поля) с увеличением температуры от  $0$  до  $25^\circ\text{C}$  связано с образованием новых равновесных твердых фаз (глауберит, трона), что вполне согласуется с основными принципами физико-химического анализа. На основе полученных данных впервые были построены полные замкнутые фазовые диаграммы пятикомпонентной системы  $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$  и составляющих ее четырехкомпонентных систем.

Четвертая глава диссертационной работы посвящена экспериментальному изучению четырехкомпонентных систем  $\text{CaSO}_4\text{-CaCO}_3\text{-Ca(HCO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{-NaHCO}_3\text{-H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3\text{-H}_2\text{O}$  и  $\text{Na,Ca//CO}_3\text{-HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$  при  $0$  и  $25^\circ\text{C}$ . По результатам полученных данных впервые были построены их диаграммы растворимости. Было установлено,

что в силу своей малой растворимости поля кристаллизации кальцита и гипса, в исследованных системах, занимают значительную их часть.

Анализ содержания диссертационной работы Жумаева Маъруфжона Тагоймуротовича показывает, что полученные им результаты являются новыми, выводы сформулированы аргументировано, основное содержание диссертационной работы отражено в автореферате диссертации и в опубликованных работах в журналах рекомендованных ВАК РФ (в том числе «Журнал неорганической химии» РАН). Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, они вполне согласуются с основными принципами физико-химического анализа и могут служить справочным материалом, а также могут быть использованы при разработке оптимальных условий галургической переработки природного и технического сырья, содержащих сульфаты, карбонаты, гидрокарбонаты натрия и кальция.

Вместе с тем по диссертационной работе Жумаева Маъруфжона Тагоймуротовича имеются следующие замечания.

1. Необходимо было более детально в диссертации рассмотреть содержания принципа совместимости и метода трансляции, положения которых использованы при выполнении данной работы.

2. Желательно было – бы установить также концентрационные параметры реализации невариантных точек на уровне пятикомпонентного состава исследуемой системы.

3. Для подтверждения практической значимости полученных теоретических и экспериментальных результатов следовало бы привести данные о составе жидких отходов производства алюминия.

4. В тексте диссертации и автореферата встречаются грамматические и технические ошибки.

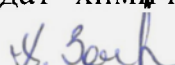
Однако возникшие замечание несколько не умаляют основное достоинство выполнений работы. Диссертационная работа Жумаева Маъруфжона Тагоймуротовича представляет собой завершенное научное исследование, полученные результаты несомненно имеют как теоритическое, так прикладное значение.

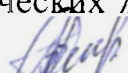
По своему содержанию и объему диссертационная работа Жумаева Маъруфжона Тагоймуротовича «Фазовые равновесия и растворимость в системе  $\text{Na,Ca//SO}_4,\text{CO}_3,\text{HCO}_3\text{-H}_2\text{O}$  при 0 и 25 °С» отвечает критериям

пунктов 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Отзыв обсужден на заседании кафедры общая и неорганическая химии Таджикского технического университета им. акад. М.Осими «29» июня 2018 года, протокол № 12.

Почтовый адрес: 734042, Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10. Тел.:(992 37) 221-35-11, E-mail:ttu@ttu.tj

Заведующий кафедрой общая и неорганическая химия Таджикского технического университета им. М.Осими, кандидат химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химии  Зоиров Х.А.

Профессор кафедры общая и неорганическая химия Таджикского технического университета им. акад. М.Осими, член-корреспондент АН Республики Таджикистан, доктор химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химии  Бадалов А.Б.

Подписи заведующего кафедрой «Общей и неорганической химии», к.х.н., доцента Зоирова Х. А. и д.х.н., профессор, этой же кафедры Бадалова А. Б.

**заверяю:**

Начальник Отдел кадров и специальных работ Таджикского технического университета им. акад. М.Осими  Бадурдинов С.Т.



« 04 » 07 2018 г.