

ОТЗЫВ

официального оппонента Ильина Константина Кузьмича на диссертационную работу Шашкова Максима Олеговича «Физико-химическое взаимодействие в пятикомпонентной взаимной системе $\text{Li, K} \parallel \text{F, Br, VO}_3, \text{MoO}_4$ », представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Актуальность темы диссертации.

Исследование фазовых состояний и химического взаимодействия в многокомпонентных солевых системах имеет важное значение для развития теории и практики физико-химического анализа. Поэтому актуальность выбранной диссертантом темы, связанной с изучением фазовых равновесий и химического взаимодействия в пятикомпонентной взаимной системе из фторидов, бромидов, метаванадатов, молибдатов лития и калия, не вызывает сомнений. Расплавы смесей компонентов этой пятерной и входящих в неё тройных и четверных систем имеют практически важные свойства, благодаря которым они могут использоваться в топливных элементах, химических источниках тока, теплоаккумулирующих устройствах. Выбор оптимальных составов таких смесей возможен только при тщательном анализе результатов, полученных при исследовании фазовых состояний и химического взаимодействия в указанной пятикомпонентной системе и входящих в нее двух-, трёх- и четырехкомпонентных систем. Это исследование, а также выявление составов смесей компонентов с практически ценными свойствами, и явились предметом настоящей работы.

Новизна проведенных исследований и полученных результатов.

Новизна проведенных исследований заключается в теоретическом и экспериментальном обосновании прогнозирования фазового поведения

изучаемой пятикомпонентной взаимной системы и входящих в ее состав трёх- и четырехкомпонентных систем, а также в выявлении химического взаимодействия компонентов в этих системах. Результаты экспериментального изучения систем различной мерности позволили оценить верхнюю и нижнюю границы диапазона температур плавления эвтектик в зависимости от числа компонентов и подтвердить теоретически спрогнозированные значения температур плавления эвтектик и их составы. Проведено описание химического взаимодействия в изученных системах.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, рекомендаций и заключений.

Достоверность полученных автором результатов обусловлена комплексным подходом к исследованию многокомпонентных конденсированных систем, основанным на сочетании теории графов, современных методов исследования фазовых диаграмм (дифференциально-термического и рентгенофазового анализов) и описании химического взаимодействия в системах методом ионного баланса. Результаты работы подвергались глубокому анализу и критическому сопоставлению расчетных данных с собственными экспериментальными и литературными данными. Такой подход обеспечил высокую степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, рекомендаций и заключений, сделанных автором диссертации.

Значимость результатов, полученных в диссертации, для науки и практики.

Научная значимость проведенного исследования состоит в том, что основные результаты, заключения и выводы диссертации развивают учение

Н.С. Курнакова о топологии фазовых диаграмм применительно к сложным трёх-, четырёх- и пятикомпонентным солевым системам.

Практическая значимость работы заключается в том, что впервые исследованы фазовые равновесия, определены составы и температуры плавления эвтектических смесей в ряде систем различной мерности. Полученная информация может использоваться как справочный материал для пополнения баз данных. Смеси компонентов двух эвтектических составов запатентованы в качестве расплавляемых электролитов в среднетемпературных химических источниках тока.

Общая характеристика диссертационной работы.

Диссертационная работа М.О. Шашкова построена по традиционной схеме: введение, четыре главы (обзор литературы, теоретическая часть, экспериментальная часть, обсуждение результатов), заключение и список литературы из 139-ти наименований. Диссертация изложена на 177-ми страницах, содержит 26 таблиц и 139 рисунков.

Работа хорошо оформлена, изложена достаточно ясно и последовательно. В диссертации приведено большое количество экспериментального материала по диаграммам плавкости многокомпонентных систем на основе фторидов, бромидов, метаванадатов, молибдатов лития и калия, что свидетельствует о ее фундаментальном характере.

Полученные автором результаты соответствуют поставленной цели, опубликованные работы находятся в полном соответствии с содержанием диссертации, содержание автореферата в целом соответствует содержанию диссертационной работы. Тема диссертации, поставленные цель и задачи исследования, использованные методы, полученные результаты и

сформулированные положения заключения полностью соответствуют заявленной специальности 02.00.04 – Физическая химия.

По диссертационной работе имеются следующие замечания.

1. Неудачно сформулирована цель работы. «Изучение фазовых равновесий и химического взаимодействия...» не может быть целью работы, поскольку любое исследование проводится с какой-то целью: разработать..., выявить..., установить... и т.д.
2. Некорректно сформулированы некоторые задачи исследования. Одной из задач было «спрогнозировать фазы и температуры плавления эвтектических смесей...». Видимо, автор имел в виду прогнозирование числа и составов кристаллизующихся фаз. Другая задача сформулирована так: «исследовать стабильные треугольники, тетраэдры, пентатопы». Вероятно, автор хотел сказать: исследовать фазовые равновесия в смесях компонентов систем в стабильных треугольниках, тетраэдрах, пентатопах.
3. Неясно, почему автор при описании химического взаимодействия в системах использовал только метод ионного баланса и не применил параллельно конверсионный метод.
4. Замечания к подрисуночным подписям.
 - а) Непонятно, почему автор в подрисуночных подписях к фазовым диаграммам изученных разрезов систем в одних случаях называет их «Т-х-диаграммами» (например, рис.3.14 на с.74), а в других – «диаграммами состояния» (например, рис.3.20 на с.79). Всё это диаграммы плавкости или Т-х-диаграммы, а диаграммы состояния, строго говоря, строятся в Р-Т-х-координатах.
 - б) В подписях к рисункам 4.12 – 4.19 (глава 4) «Изменение температур плавления эвтектики...» следовало бы добавить – с

увеличением числа компонентов. Аналогичное замечание касается подписей под рисунками 4.21 и 4.22 (глава 4).

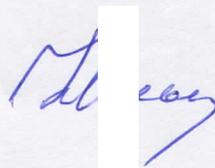
5. В ряде случаев автор сделал терминологические огрехи. Изучают свойства не составов, а смесей определенного (например, эвтектического) состава. Состав – это количественная характеристика смеси компонентов. Некорректно писать и говорить: «координаты (состав и температуры плавления) 19 эвтектических точек» (вывод 4), «низкоплавкий четырехкомпонентный эвтектический состав...» (вывод 4), «были построены тугоплавкие и легкоплавкие диапазоны температур плавления составов...» (с.146) и т.д. В некоторых местах в диссертации имеются невыправленные опечатки.

Несмотря на отмеченные недостатки и замечания, диссертация Максима Олеговича Шашкова представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Труды автора хорошо известны научной общественности: они апробированы на 7-ми научных конференциях различного уровня, опубликованы в 7-ми статьях в журнале из перечня ВАК и 5-ти тезисах докладов. Как уже отмечалось, получены 2 патента Российской Федерации. Автор показал себя достаточно эрудированным исследователем в области физико-химического анализа многокомпонентных систем и применения компьютерных программ для расчета составов и температур плавления эвтектических смесей. Научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для прогнозирования фазового поведения сложных многокомпонентных солевых систем и выявления составов низко- и среднеплавких смесей, используемых в химических источниках тока и теплоаккумулирующих устройствах.

Таким образом, по актуальности решаемых задач, научной новизне основных положений и выводов, практической значимости полученных

результатов диссертационная работа Шашкова Максима Олеговича «Физико-химическое взаимодействие в пятикомпонентной взаимной системе Li, K || F, Br, VO₃, MoO₄» удовлетворяет всем требованиям, установленным п. 9 – 11, 13,14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к кандидатской диссертации, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Официальный оппонент,
доктор химических наук, профессор



К.К. Ильин

ФИО: Ильин Константин Кузьмич

Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83, ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», тел. +7(8452)516960, e-mail: ilinkk@info.sgu.ru.

Должность: профессор кафедры общей и неорганической химии Института химии СГУ.

Ученая степень, ученое звание: доктор химических наук, профессор, специальность 02.00.04 – Физическая химия.

