

## Отзыв

на автореферат диссертации «Фазовые равновесия в системе  $\text{BaCl}_2 - \text{NaCl} - \text{H}_2\text{O}$  при сверхкритических параметрах и подавление кристаллизации солей в гидротермальных проточных процессах», представленной Макаевым Сергеем Владимировичем на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

**Актуальность** работы связана с развитием физико-химических основ гидротермального синтеза фаз в тройных водно-солевых системах.

В работе получены следующие основные результаты:

1. Развита физико-химические основы гидротермального синтеза фаз в тройных водно-солевых системах: показана возможность топологической трансформации представления фазовых равновесий при переходе от двух- к трёхкомпонентным системам, определены области расслаивания, особенности взаимодействия различных критических явлений, изменение растворимости в разбавленных и концентрированных растворах в статических и проточных условиях.
2. Впервые построена фазовая диаграмма системы  $\text{BaCl}_2 - \text{NaCl} - \text{H}_2\text{O}$  при температурах 380-530 °С и давлениях до 150 МПа.
3. На основе полученных кривых растворимости  $\text{BaCl}_2$  в водных растворах  $\text{NaCl}$  при температурах 385-500 °С и равновесном давлении пара показано, что при содержаниях 2.4-3.9 % мол.  $\text{BaCl}_2$  и 3.3-4.2 % мол.  $\text{NaCl}$  температурный коэффициент растворимости  $\text{BaCl}_2$  меняет знак с отрицательного на положительный.
4. Создана лабораторная проточная установка для работы с гетерогенными системами при сверхкритических параметрах воды.
5. Даны рекомендации по устранению закупоривания в проточных системах СКВО.

**Достоверность** полученных результатов подтверждается их воспроизводимостью, согласием с литературными данными и теоретическими расчетами.

По содержанию автореферата имеются замечания.

1. Следовало бы описать возможное изменение структуры растворов при объяснении температурной зависимости растворимости  $\text{BaCl}_2$ .
2. Недостаточно четко используются термины физико-химического анализа: Р-Т проекция на рис 7 вместо (Р-Т)х,у – сечение Р-Т-х-у диаграммы, «газ» вместо «пар», когда существует конденсированная фаза.

Диссертация МАКАЕВА Сергея Владимировича является законченной квалификационной работой и вносит серьезный вклад в развитие физико-химических основ гидротермального синтеза.

Считаю, что по новизне и актуальности полученных результатов, уровню их обсуждения и практической значимости диссертация МАКАЕВА Сергея Владимировича в полной мере соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ (от 24 сентября 2013 г. N 842). Ее автор - МАКАЕВ Сергей Владимирович - заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Основные результаты диссертационной работы доложены на 11-и научных конференциях и опубликованы в 3 –х статьях в российских журналах (из перечня ВАК),

Лауреат Государственной премии в области науки и техники,  
д. х. н., профессор химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

 Владимир Павлович Зломанов

Адрес: 119991 Москва, ГСП-2, Ленинские горы, д.1, стр.3, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, химический факультет, тел. 8-495-939-20-86,

e-mail : zlomanov1@mail.ru

25 мая 2017 года

