

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Новикова Артема Андреевича**
«Термодинамическое моделирование водно-солевых систем на основе
ортофосфатов натрия и калия», представленной на соискание ученой степени
кандидата химических наук по специальности 1.4.4 Физическая химия

Представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук диссертационная работа является завершённым исследованием. В ней предложено комплексное описание термодинамических свойств и фазовых равновесий в подсистемах многокомпонентной системы $\text{H}_2\text{O} - \text{H}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+ \parallel \text{H}_2\text{PO}_4^-, \text{HPO}_4^{2-}, \text{PO}_4^{3-}$ в диапазоне температур от замерзания до кипения жидкой фазы при стандартном давлении. Особое внимание диссертантом уделялось согласованности моделей фаз и стандартных состояний, параметризация осуществлялась с применением иерархического итеративного подхода. Определены надежные рекомендованные значения стандартных термодинамических свойств некоторых чистых фаз (виртуальной жидкой ортофосфорной кислоты, чистой кристаллической ортофосфорной кислоты, чистого кристаллического моногидрофосфата калия); впервые получено аналитическое выражение для энергии Гиббса смешения идеального ионного твёрдого раствора внедрения.

Предложенная в работе термодинамическая модель может быть использована для расчёта стандартных термодинамических свойств водных растворов ортофосфатов натрия и калия, включая активности компонентов, pH, энтальпию разбавления и теплоёмкость растворов; фазовых равновесий «жидкость – газ» и «жидкость – твёрдое тело» в водно-солевых системах на основе ортофосфатов натрия и калия.

Полученные в работе сведения о фазовых равновесиях в многокомпонентных системах могут быть эффективно впоследствии использованы в расчетах технологических процессов с их участием.

Диссертант владеет состоянием дел в исследуемой области, на что указывает проработанность и грамотное написание литературного обзора. Построение термодинамических моделей и их интерпретация осуществляются в том числе на основе данных о термодинамических свойствах соответствующих фаз.

Достоверность полученных результатов и обоснованность сделанных выводов обусловлены используемой методологией проведения расчетов, базирующейся на положениях химической термодинамики. Следует отдельно отметить, что результаты настоящей работы хорошо согласуются с экспериментальными данными, полученными в различных научных лабораториях и независимыми физико-химическими методами. Цель и задачи четко сформулированы, работа ясно излагается и хорошо структурирована.

Результаты исследований опубликованы в центральных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, RSCI и представлены на престижных конференциях, они хорошо известны научной общественности, занимающейся изучением термодинамических свойств индивидуальных соединений и фазовых равновесий с их участием; их обсуждение не вызывает никаких сомнений.

Замечаний по тексту автореферата и содержанию работы нет. На мой взгляд, представленная диссертационная работа содержит практически важные экспериментальные и расчетные результаты.

Считаю, что по своей актуальности, научной новизне, объему и практической значимости полученных работы, уровню полученных результатов диссертационная работа соответствует критериям, определенным пп. 2.1-2.5 "Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова", а ее автор **Новиков Артем Андреевич**, достоин присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Декан химического факультета,
заведующий кафедрой физической
химии химического факультета
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»
доктор химических наук 1.4.4 Физическая химия
профессор

Маркин Алексей Владимирович

603022, Нижний Новгород,
пр-т Гагарина 23/5,
ННГУ им Н.И. Лобачевского,
8(831) 462-32-20
E-mail: markin@chem.unn.ru

«20» ноября 2025 года

П
З
Н