

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ефимова Игнатия Ильича  
«Физико-химическое описание равновесий конденсированных фаз в  
углеродных системах с участием полициклических соединений»,  
представленный на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.4 – физическая химия

Работа Ефимова Игнатия Ильича посвящена разработке предсказательных моделей для описания фазовых равновесий в многокомпонентных углеводородных системах.

Об актуальности и своевременности проведения данных исследований свидетельствует то, что работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки РФ по НИР №0792-2020-0010 «Развитие научных основ инновационных технологий переработки тяжелого углеводородного сырья в экологически чистые моторные топлива и новые углеродные материалы с регулируемой макро- и микроструктурной организацией мезофазы».

Тема исследования автором выбрана не случайно, так как в настоящее время существует устойчивая тенденция вовлечения нетрадиционных и тяжелых видов нефти в нефтепереработку. Во многом сложности разработки новых технических решений в этой области связаны с закономерностями растворимости асфальтенов в многокомпонентных системах. Отсутствие коэффициентов распределения асфальтенов, как многокомпонентных систем, предполагает изучение фазовых равновесий. В связи с этим цель работы и перечень задач, необходимых для ее достижения являются своевременными, актуальными и практически значимыми.

На основании данных, имеющихся в литературе, автор формулирует цель и основные задачи работы для ее достижения.

Объективность полученной автором информации, а также достоверность сделанных обобщений и выводов обеспечена выполнением исследований на высоком техническом уровне с использованием современных и информативных методов исследования: газовая хромато-масс спектрометрия, элементный анализ, ЯМР, криоскопия, современные методы математической обработки и моделирования.

Сделанные Ефимовым И.И. теоретические обобщения не противоречат общепринятым фактам и результатам работ других авторов, работающих в данной области научных интересов.

Основное достижение работы заключается в том, что автором разработана термодинамическая модель седиментационной устойчивости многокомпонентных асфальтен-содержащих смесей, обладающая предсказательной способностью. Можно констатировать, что задачи, поставленные соискателем, полностью решены.

Ефимовым Игнатием Ильичом предложен вариант метода внутреннего стандарта, что позволяет снизить полноту перекрытия хроматографических пиков и уменьшить погрешности при определении коэффициентов распределения в сложных многокомпонентных системах, дополнительно идентифицировать компоненты смесей углеводородов, снизить число ложных фракций топлив, упростить моделирование, проводимое для описания систем «твердое-жидкость». Показано, что основным оптимизационным параметром, обеспечивающим седиментационную устойчивость многокомпонентных асфальтено-содержащих смесей, является теплота плавления асфальтенов, предложенная модель также позволяет оценить влияние параметров и свойств сырья на форму и положение линии метастабильности в тройных системах. Расчеты по разработанной модели подтвердили их соответствие экспериментальным данным и предложенным автором теоретическим обобщениям.

Работа прошла необходимую апробацию в различных изданиях. Автор опубликовано 6 статей в рецензируемых научных изданиях и международных реферативных базах, рекомендованных ВАК РФ, имеется 1 патент, код разработанной программы депонирован в открытом депозитарии Zenodo, результаты работы были представлены на многочисленных конференциях различного уровня.

Текст реферата аккуратно оформлен, написан логичным, грамотным языком.

При чтении текста автореферата возникает вопрос:

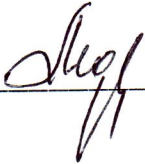
1. Можно ли разработанную модель считать универсальной и использовать ее для анализа других многокомпонентных систем «твердое-жидкое»? Каковы возможности модели, есть ли ограничения ее применимости и модернизации?

Полученные результаты и их теоретическое обобщение отвечают паспорту специальности 1.4.4 – Физическая химия в п.2 «Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчет термодинамических функций простых и сложных систем, в том числе на основе методов статистической термодинамики, *изучение термодинамических аспектов фазовых превращений и фазовых переходов*».

Можно заключить, что по актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, полноты публикаций диссертация «Физико-химическое описание равновесий конденсированных фаз в углеродных системах с участием полициклических соединений» отвечает критериям пп.9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г. (в

действующей редакции), а ее автор Ефимов Игнат Ильич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

Лефедова Ольга Валентиновна, доктор химических наук по специальностям: 02.00.03 – органическая химия и 02.00.04 – физическая химия  
профессор, профессор кафедры физической и коллоидной химии  
Ивановского государственного химико-технологического университета  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Ивановский государственный  
химико-технологический университет» (ФГБОУ ВО ИГХТУ)  
153000 г. Иваново, пр. Шереметевский, д.7  
Тел.+7(4932) 30-73-46  
Эл. почта: [physchem.606@yandex.ru](mailto:physchem.606@yandex.ru)

13.11.2023 г.  Лефедова Ольга Валентиновна

Подпись руки д.х.н, проф. Лефедовой Ольги Валентиновны удостоверяю

Ученый секретарь диссертационного совета 24.2.302.01 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» (ФГБОУ ВО ИГХТУ)



 Квиткова Елена. Юрьевна