

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Абиловой Гузалии Рашидовны

«Особенности состава смол тяжелых нефтей и их влияние на стабильность асфальтенов в нефтяных системах», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12. – «Нефтехимия»

1. Актуальность выбранной темы

При рассмотрении различных трендов развития современного высокотехнологического общества большинство экспертов сходятся во мнении, что в ближайшем будущем одну из важнейших ниш в производстве химической продукции с высокой добавленной стоимостью будут занимать процессы глубокой переработки тяжелых нефтей (ТН), состав которых отличается низким отношением Н/С, высоким содержанием смолисто-асфальтеновых компонентов, гетероатомных (N-, S-, O-) и металлосодержащих соединений, что в условиях традиционных процессов нефтепереработки приводит к дезактивации катализаторов, низкой конверсии и селективности процесса в целом.

С другой стороны, высокое содержание металлов в ТН, в частности ванадия и никеля, которое часто сравнимо с концентрацией этих металлов в промышленно добываемых рудах и достигает ~0.1 масс. %, может обернуться существенным преимуществом. При наличии адекватных технологий глубокой переработки ряд месторождений тяжелых нефтей можно рассматривать как сырьевой источник этих металлов и соответствующих металлопорфиринов, которые востребованы при создании катализаторов, красителей, полупроводников, лекарственных препаратов и др.

В данном контексте особое значение приобретает изучение состава и особенностей строения нефтяных смол, поскольку именно в этих фракциях

ТН локализуется заметная часть ванадилсодержащих соединений и гетероатомных соединений. При этом важно не только исследовать структурно-групповой и элементный состав смол различных тяжелых нефтей, но и разработать эффективные и достаточно универсальные подходы к выделению ванадилпорфиринов и концентратов гетероатомных (N, S, O) соединений, которые можно было бы использовать для стабилизации нефтей с высоким содержанием асфальтенов.

Таким образом, диссертационная работа, направленная на выявление особенностей состава и свойств смол тяжелых нефтей с повышенным содержанием ванадия, разработку новых практически значимых продуктов на их основе для развития и совершенствования технологических процессов в нефтедобыче и нефтепереработке несомненно, является **актуальной**, как с точки зрения получения фундаментальных знаний о строении и свойствах тяжелых компонентов ископаемого углеводородного сырья, так и с точки зрения повышения эффективности технологий глубокой переработки тяжелых нефтей и их компонентов, их рационального использования.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные положения и выводы диссертационной работы Абиловой Г.Р. сформулированы на основе детальной проработки опубликованных научных статей, обзоров, монографий со ссылками на первоисточники, поэтому обоснованность полученных научных положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнений.

Основные выводы диссертационной работы не противоречат данным других исследователей, а дополняют и развивают их.

Результаты исследований диссертационной работы, выносимые на защиту, опубликованы в 18 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК Министерства науки и высшего

образования РФ, 14 из которых индексируются в базах данных Web of Science и Scopus. Также основные положения диссертационной работы докладывались на 9 международных научных конференциях.

3. Достоверность и научная новизна диссертационной работы

Научная новизна диссертационной работы заключается в системном, детальном и сопоставительном исследовании представительной коллекции тяжелых ванадийсодержащих нефтей из 27 месторождений Республики Татарстан и Самарской области в разновозрастных отложениях, взаимосвязи структурно-группового и элементного состава смол и их фракций с различным содержанием гетероатомных (N, S, O) и ванадийсодержащих соединений, сравнительном анализе хроматографических и экстракционных методов фракционирования смол.

Успешное решение сформулированных задач потребовало значительных системных усилий в части создания, развития и адаптации различных методов анализа и подходов к регистрации целевых характеристик компонентов тяжелых нефтей, что характеризует соискателя исключительно с самой лучшей стороны. Выполненная диссертационная работа представляет большую справочную ценность и может быть использована в качестве базы для последующих исследований строения и свойств тяжелых нефтей.

Достоверность полученных автором экспериментальных результатов и обоснованность научных положений и выводов обеспечены применением сертифицированного оборудования, согласованностью экспериментальных данных, полученных разными методами, строгой математической обработкой экспериментальных результатов с использованием элементов статистики, их сопоставлением с имеющимися литературными данными.

4. Значимость результатов диссертации для науки и практики

Представленная работа имеет существенную научную и практическую значимость. К наиболее значимым результатам можно отнести выявление особенностей структурно-группового состава гетероатомных (N, S, O) соединений, полученных из смол тяжелых нефтей с повышенным содержанием ванадия; усовершенствование метода получения спектрально чистых высококонцентрированных ванадилпорфириновых экстрактов из смол тяжелых нефтей с повышенным содержанием ванадия, который позволяет повысить степень извлечения порфиринов при одновременном снижении временных затрат; выявление стабилизирующего влияния концентратов азоторганических оснований из нефтяных смол на устойчивость нефтей к осаждению асфальтенов.

Совокупность результатов диссертационной работы следует квалифицировать как новое крупное достижение в области изучения нефти, как природного объекта и важнейшего источника химического сырья, а также разработки эффективных процессов переработки нефти в востребованные вещества и материалы.

5. Оценка содержания диссертации, степень ее завершенности в целом и качество оформления

Диссертационная работа Абиловой Г.Р. посвящена выявлению особенностей взаимосвязи структурно-группового и элементного состава смол тяжелых нефтей с повышенным содержанием ванадия с оценкой перспектив получения новых практически значимых продуктов на их основе для развития и совершенствования технологических подходов в нефтедобыче и нефтепереработке. Работа выполнена на высоком научном уровне, представляет ценность для науки и практики, логично построена и оформлена в полном соответствии с требованиями ВАК РФ.

Основные результаты диссертационной работы представлены в 27 научных публикациях, включая 14 статей в авторитетных рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, в том

числе из первого квартиля (Q1). Научные публикации в полной мере отражают материалы диссертации. Диссертация изложена на 149 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы из 210 наименований и приложения.

6. Представленный автореферат соответствует содержанию диссертации и достаточно полно отражает положения научной новизны, теоретической и практической ценности полученных результатов.

7. Замечания к работе:

При прочтении диссертации возникло небольшое количество вопросов и замечаний, которые не влияют на основные результаты и выводы, сделанные в работе, а носят уточняющий характер и являются скорее пожеланиями на будущее.

1. При оценке степени концентрирования ванадилпорфиринов методом комплексообразования и исследовании ДМФА экстракта (стр. 103) для контроля чистоты фильтрата автор использовал коэффициент (K), который рассчитывался как отношение пиковой интенсивности широкой полосы поглощения в области 280-350 нм и полосы поглощения в районе 409 нм (полоса Сорэ порфиринов). Было бы более информативно использовать отношение не пиковых, а интегральных интенсивностей полос поглощения, поскольку именно интегральное поглощение более точно отражает количество поглощающих в данном диапазоне веществ. Действительно, принципиальное уменьшение интегральной интенсивности широкой составляющей в области 280-350 нм в спектре, изображенном на рисунке 4.2. сплошной линией, свидетельствует о существенно более высокой, чем в полтора раза (1,48/0,95), степени очистки ВП, от примесей гетероатомных непорфириновых структур. Таким образом, автор неосознанно занижил собственные достижения.

2. При исследовании распределения ванадилпорфиринов различных типов по фракциям при их извлечении с помощью оригинального метода на основе колоночной хроматографии с использованием сульфокатионита в качестве твердой фазы, авторы использовали известный метод анализа спектров поглощения в видимой и УФ-области. На мой взгляд, в данном случае дополнительное использование метода ЭПР спектроскопии, который имеет высокую и избирательную чувствительность к разным типам ванадилпорфиринов, за счет различия в значениях компонент g -тензора и тензора сверхтонкого взаимодействия (СТВ), позволило бы дополнить полученную информацию.

3. Работа написана хорошим грамотным научным языком и практически не содержит опечаток. Среди небольшого количества подобных ошибок можно отметить пропущенное слово «тяжелая нефть» или «ТН» в предложении «В качестве объекта для извлечения концентратов ВП была выбрана ТН Смородинского месторождения (скв.№254)...» (стр. 102); лишнее слово «использовании» в предложении «ВП с минимальной долей соэкстрагированных гетероатомных соединений. **использовании.**» (стр. 104), а также опечатка: «Для решения данной проблемой...» (стр. 36).

8. Заключение

Все приведенные замечания не снижают положительной оценки представленной работы и ни в коей мере не ставят под сомнение все ее положения, выводы, результаты и рекомендации. Диссертационная работа Абиловой Г.Р. является завершенной научно-квалификационной работой, в которой выполнено решение научной задачи, имеющей существенное значение для отрасли знаний по специальности 1.4.12. «Нефтехимия» - создание новых подходов к получению высокоценных химических продуктов из смол тяжелого нефтяного сырья, в частности порфириновых концентратов и концентратов гетероатомных (N, S, O) соединений. Работа

полностью отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12. «Нефтехимия».

Официальный оппонент

Доктор химических наук

(специальность 02.00.04 – Физическая химия),

профессор РАН, заместитель директора по научной работе

Федерального государственного бюджетного

Учреждения науки «Федеральный исследовательский

центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова

Сибирского отделения

Российской академии наук»

Мартьянов Олег Николаевич

«22» ноября 2021 г.

Почтовый адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 5
Телефон: +7 (383) 3269687, тел./факс: +7 (383) 3309687
E-mail: oleg@catalysis.ru

Подпись д.х.н. О.Н. Мартьянова заверяю,

Ученый секретарь ИК СО РАН, к.х.н.



М.О. Казаков