

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИНХС РАН  
член-корреспондент РАН,  
доктор химических наук

Максимов Антон Львович



«25» ноября 2021 г.

### **ОТЗЫВ**

**ведущей организации** – Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Ордена Трудового Красного Знамени Института нефтехимического синтеза им. А.В.

Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН)

на диссертационную работу Абиловой Гузалии Рашидовны на тему: «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 темы выполненной работы**

В настоящее время мировая тенденция к увеличению доли тяжелой нефти в общем балансе нефтедобычи представляет собой большой стимул для изучения возможности комбинирования имеющихся в настоящее время технологий переработки такой нефти. Решение о том, какой подход лучше, зависит в основном от свойств нефти и целевых показателей полученных продуктов. Тяжелые нефти и природные битумы характеризуются высоким содержанием асфальтенов и смол, в которых концентрируются гетероатомные (N, S, O) компоненты и металлов. Изучение особенностей состава нефтяных смол представляет особый интерес, поскольку в нефтяной коллоидной системе химические соединения в составе смол сольватируют асфальтены и предотвращают их агрегацию. Кроме того, состав смол определяет применимость процесса сольвентной деасфальтизации для дальнейшего использования нефтяного сырья в каталитических процессах, поскольку именно в смолах остается основная часть соединений ванадия, которые необратимо дезактивируют катализаторы. Поэтому диссертационная работа, посвященная выявлению особенностей состава и свойств смол тяжелых ванадийсодержащих нефтей и разработке на их основе новых практически значимых продуктов, является **актуальной**.

#### **2. Значимость для науки результатов диссертационных исследований автора**

Результаты диссертационной работы Абиловой Г.Р., относящиеся к выявлению особенностей состава смол тяжелых нефтей с повышенным содержанием ванадия с оценкой возможности получения новых практически значимых продуктов на их основе



представляют научную ценность для нефтехимии с целью развития и совершенствования технологических подходов в нефтедобыче и нефтепереработке.

В работе установлены закономерности содержания и распределения ванадия и гетероатомных (N, S, O) соединений в смолах тяжелых нефтей с повышенным содержанием ванадия, позволяющие прогнозировать их распределение в составе продуктов термических и сольвентных процессов для повышения эффективности облагораживания и переработки тяжелого нефтяного сырья.

Впервые показана эффективность экстракционного концентрирования ванадилпорфиринов из раствора бензольных и спирто-бензольных смол полярными растворителями для получения порфириновых концентратов из тяжелых нефтей с повышенным содержанием ванадия.

Основные результаты диссертации представлены в 27 научных трудах, в том числе в 18 статьях в рецензируемых изданиях и 9 тезисах и докладах в сборниках материалов конференций.

### **3. Значимость для производства результатов диссертационных исследований автора**

Диссертационная работа Абиловой Г.Р. характеризует значимость и роль исследований нефтяных смол тяжелых нефтей с повышенным содержанием металлокомплексов ванадия и гетероатомных соединений для повышения эффективности различных процессов добычи и переработки нефтяного сырья.

Разработан усовершенствованный метод выделения порфиринов из смол тяжелых нефтей, позволяющий получать высококонцентрированные спектрально чистые порфириновые экстракты для их дальнейшего возможного использования в качестве основы различных ценных веществ и материалов – красителей, катализаторов, фотосенсибилизаторов и др.

Показана возможность использования концентратов гетероатомных (N, S, O) соединений, полученных в результате фракционирования смол, в качестве амфифильных ингибиторов осаждения асфальтенов применительно к процессам добычи тяжелой нефти с использованием растворителей на основе легких алканов. Наиболее высокую эффективность для ингибирования осаждения асфальтенов демонстрирует концентрат высокомолекулярных азоторганических оснований, который сопоставим с дорогостоящим синтетическим нонилфенолом.

### **4. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в организациях, работающих в области исследования состава и свойств нефти, в проектных институтах нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий (ИНХС РАН, ИХН СО РАН, «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина», МГУ имени М. В. Ломоносова,



ТатНИПИнефть, «ВНИИнефть», "УНПП НИПИнефть", "ПермНИПИнефть", «НИПИ нефти и газа УГТУ»), Казанский (Приволжский) федеральный университет.

#### **Замечания и рекомендации по работе:**

1. В таблице 3.9 (глава 3, стр. 79) представлены результаты анализа азоторганических оснований в составе смол методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ-МС), где идентифицированы хинолины, бензохинолины, азапирены и тиофенохинолины. Однако в экспериментальной части не указано по каким характеристическим ионам идентифицировали вышеуказанные азоторганические основания.
2. На стр. 88-89 (глава 3) обсуждаются результаты анализа состава выделенных из смол серосодержащих соединений (СС) по данным ИК-Фурье спектроскопии (рис. 3.16). Однако не приведена подробная интерпретация ИК-спектров серосодержащих соединений из смол (ароматических и полярных фракций СС из смол тяжелых нефтей Смородинского и Ашальчинского месторождений) с указанием характерных полос поглощения.
3. В таблице 4.12 (глава 4, стр. 105) представлены результаты получения концентратов ванадилпорфиринов из ДМФА экстракта смол в присутствии хлорида никеля. Однако при обсуждении полученных данных следовало бы подробнее обосновать выбор мольного соотношения соль : азот, температурного режима и различных растворителей комплексообразователя.
4. На рис. 4.8 (глава 4, стр. 112) представлен масс-спектр МАЛДИ концентрата ванадилпорфиринов, выделенного из смол методом колоночной хроматографии с использованием сульфокатионита в качестве адсорбента. Анализ масс-спектра МАЛДИ требует нивелирования эффекта *sweet spots*, когда в зависимости от особенностей сокристаллизации аналита с матрицей в конкретной точке мишени происходит увеличение ионообразования того или иного конкретного соединения. Однако в обсуждении результатов (применительно к рис. 4.8) отсутствуют данные об усреднении полученных значений и алгоритмах выбора точек облучения на пятне сокристаллизата.
5. В главе 5 не обоснован выбор тяжелой нефти Ашальчинского месторождения для оценки влияния смол и экстрактов из них в качестве ингибиторов осаждения асфальтенов. В качестве критерия выбора данной нефти следовало бы учесть индекс коллоидной нестабильности (Colloidal Instability Index – СИ), соответственно, кроме данных по определению компонентного состава нефти (экспериментальная часть, стр. 41), также необходимо учитывать данные SARA анализа.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической ценности полученных результатов в диссертационной работе Абиловой Г.Р. Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

Диссертационная работа Абиловой Гузалии Рашидовны отвечает требованиям п.9



«Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. В ней изложено решение научной задачи, имеющей существенное значение для развития нефтедобывающей и нефтехимической отрасли нашей страны. Соискатель Абилова Гузалия Рашидовна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12. – Нефтехимия.

Доклад по диссертационной работе был обсужден на коллоквиуме лаборатории №2 «Химии нефти и нефтехимического синтеза» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук г. Москва (ИНХС РАН) (протокол № 9 от 20 октября 2021г.).

Заведующий сектором №4 «Глубокая переработка углеродсодержащего сырья» ФГБУН «Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева» Российской академии наук (ИНХС РАН)

доктор химических наук  
(02.00.13-Нефтехимия)

**Кадиев Хусаин Магамедович**

Кадиев Хусаин Магамедович, заведующий сектором №4 «Глубокая переработка углеродсодержащего сырья» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева Российской академии наук. 119991, г.Москва, Ленинский проспект, д. 29.  
Тел.: +7 (495) 955 42 01 e-mail: [tips@ips.ac.ru](mailto:tips@ips.ac.ru)

Подпись Х.М. Кадиева заверяю:

Зам. директора ИНХС РАН, к.х.н.



**Антонов Сергей Вячеславович**