

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.146.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ ХИМИИ НЕФТИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИХН СО РАН), ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета 24.1.146.01 от «29» мая 2024 г. № 7

О присуждении Бояру Станиславу Витальевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Превращения высокомолекулярных компонентов тяжёлых нефтяных остатков при термическом крекинге в присутствии подсолнечного масла и магнитных микросфер зол пылевидного сжигания бурого угля» по специальности 1.4.12. Нефтехимия принята к защите 21.03.2024 г., протокол № 5, диссертационным советом 24.1.146.01, созданным на базе ИХН СО РАН, 634055, г. Томск, пр. Академический, 4, приказ № 443/нк от 12.08.2013 г.

Соискатель Бояр Станислав Витальевич, 1995 года рождения, в 2019 году окончил с отличием химический факультет Национального исследовательского Томского государственного университета (ТГУ) с присуждением ему квалификации магистр по направлению подготовки 04.04.01 Химия. В период с 01.10.2019 г. по 30.09.2023 г. обучался в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия. С 2020 г. по настоящее время Бояр С.В. работает младшим научным сотрудником в лаборатории углеводородов и высокомолекулярных соединений нефти ИХН СО РАН.

Научный руководитель – Копытов Михаил Александрович, кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории углеводородов и высокомолекулярных соединений нефти ИХН СО РАН.

Официальные оппоненты:

Гордадзе Гурам Николаевич, доктор геолого-минералогических наук, кандидат химических наук, профессор, профессор кафедры органической химии и химии нефти Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина);

Каюкова Галина Петровна, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории химии и геохимии нефти Института органической и физической химии имени А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ «ИК им. Г.К. Борескова СО РАН») в своем **положительном отзыве**, подписанном Потапенко Олегом Валерьевичем, кандидатом химических наук, зав. отделом каталитических процессов Центра новых химических технологий ФИЦ «ИК им. Г.К. Борескова СО РАН» указала, что диссертационная работа Бояра Станислава Витальевича «Превращения высокомолекулярных компонентов тяжёлых нефтяных остатков при термическом крекинге в присутствии подсолнечного масла и магнитных микросфер зол пылевидного сжигания бурого угля» является актуальной, цель работы, поставленная автором, достигнута. В работе выявлены закономерности превращений компонентов нефтяных остатков в процессе термического крекинга в присутствии подсолнечного масла и магнитных микросфер зол пылевидного сгорания бурого угля, которые имеют важное теоретическое значение для понимания поведения смолисто-асфальтеновых

веществ (САВ) в термических процессах, что позволит снизить выход нежелательных продуктов. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, соответствует паспорту специальности 1.4.12. Нефтехимия и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а её автор, Бояр Станислав Витальевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

По материалам диссертационной работы опубликовано 20 работ, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных списком ВАК, из них 3 статьи, входящие в базу научного цитирования Scopus и/или Web of Science, материалы и тезисы 14 докладов на международных и российских конференциях, получен 1 патент РФ. Личный вклад составляет не менее 80%.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Бояр, С. В. Термические превращения компонентов нефтяного остатка в присутствии ферросфер зол ТЭЦ и подсолнечного масла / С. В. Бояр, М. А. Копытов, М. В. Можайская // Нефтехимия. – 2020. – Т. 60, № 3. – С. 384-393.
2. Бояр, С. В. Исследование совместной конверсии масел и тяжелого нефтяного сырья / С. В. Бояр, Д. Н. Логачева, К. Б. Кривцова, М. А. Копытов // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2020. – № 12. – С. 28-33.
3. Бояр, С. В. Структурно-групповые характеристики смол и асфальтенов, выделенных из продуктов термолиза смеси нефтяного остатка и подсолнечного масла / С. В. Бояр, М. А. Копытов // Башкирский химический журнал. – 2021. – Т. 28, № 3. – С. 58-64.
4. Boyar, S. V. Kinetics of the thermal decomposition of oil residue and its SARA fractions in the presence of vegetable oil / S. V. Boyar, M. A. Kopytov // Solid Fuel Chemistry. – 2023. – Vol. 57, No. 1. – P. 82-87.
5. Boyar, S. V. Study of the structure of asphaltenes and coke isolated from the products of cracking of a mixture of oil residues and sunflower oil by X-Ray

structural analysis / S. V. Boyar, M. A. Kopytov // Journal of Siberian Federal University. Chemistry. – 2023. – Vol. 16, No. 3. – P. 317-326.

Итоговая оценка оригинальности диссертации была проведена в сервисе «Антиплагиат», расположенному по адресу: <http://users.antiplagiat.ru>. Проверка показала, что степень оригинальности текста диссертации составляет 91,3 %, доля заимствований – 8,7 %. В работе Бояра С.В. отсутствуют материалы без ссылки на автора и (или) источник заимствования. Фрагменты заимствований в тексте диссертации составляют доли, не превышающие 2,79 %. В целом совпадающие фрагменты имеют незначительный объём, а их характер позволяет считать диссертацию Бояра С.В. оригинальной научно-квалификационной работой, оформленной в соответствии с требованиями ВАК (п. 14, «Положение о порядке присуждения ученых степеней» об обязанности автора ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов).

На диссертацию и автореферат поступило 8 положительных отзывов, в которых отмечается актуальность выполненных исследований, научная новизна и практическая значимость полученных соискателем результатов. Замечания и пожелания содержат отзывы: канд. хим. наук, доц., зав. лаб. химии нефти Высшей нефтяной школы ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет» Корнеева Д.С.; сотрудников кафедры химической технологии переработки нефти и газа ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»: д-ра техн. наук, доц., зав. каф. Тыщенко В.А. и д-ра хим. наук, доц., проф. Максимова Н.М.; д-ра техн. наук, проф., проф. кафедры химической технологии нефти и газа ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет» Ахмадовой Х.Х.; д-ра геол.-минерал. наук, доц., вед. науч. сотр. лаборатории геохимии нефти и газа Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН Борисовой Л.С.; д-ра техн. наук, проф., дир. Института нефти, газа и энергетики, зав. каф. нефтегазового дела им. проф. Г.Т. Вартумяна ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» Гиляева

Г.Г.; два отзыва сотрудников ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»: канд. техн. наук Киргиной М.В. и канд. техн. наук Кривцовой Н.И. (поступил в день защиты); канд. хим. наук, доц., директора Института естественных и технических наук Бюджетного учреждения высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет» Петровой Ю.Ю.

Замечания и пожелания в отзывах официальных оппонентов касаются: выбора объектов исследования; обоснования полученных экспериментальных данных; отсутствия хроматографических или масс-спектральных данных; текстовых формулировок и сокращений; точности полученных данных; литературного обзора; таблиц и подписей к ним; используемых добавок; подтверждения предполагаемых механизмов действия добавок на процесс термического крекинга нефтяных остатков; расчёта материального баланса; более детального и глубокого анализа полученных экспериментальных данных; формулировки выводов.

Замечания и пожелания в отзывах на автореферат касаются: выбора используемых добавок; анализа нефтяных остатков методом РСА; характеристики микросфер; влияния добавок на крекинг разных нефтяных остатков; отображения условий термокрекинга; выбора объектов исследования; схемы лабораторной установки крекинга; ссылок на исследователей-предшественников; разделения магнитных микросфер и твердых продуктов крекинга; практического использования результатов работы; таблиц и подписей к ним. Часть замечаний носит редакционный или рекомендательный характер.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации основывается на широкой известности их достижений в научной сфере, публикациях в ведущих журналах по соответствующей тематике исследования, способности определить научную и практическую ценность диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных исследований соискателем *выявлены* закономерности превращения высокомолекулярных компонентов тяжелых нефтяных остатков при термическом крекинге в присутствии подсолнечного масла и магнитных микросфер зол пылевидного сжигания бурого угля. *Установлен* состав продуктов термического крекинга и *показаны* направления изменения структурно-групповых характеристик САВ исходных нефтяных остатков при их крекинге с добавками.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что полученные соискателем результаты, отражающие изменения состава продуктов термического крекинга нефтяных остатков и структурно-групповых характеристик САВ, позволят расширить представления о механизме превращения в процессе термического крекинга САВ, которые являются предшественниками твёрдых продуктов, и определять оптимальные условия их превращений с целью снижения образования побочных продуктов. *Применительно к проблематике диссертации* результативно использован комплекс современных физико-химических методов исследования (элементный анализ, термогравиметрический анализ, рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ, газовая и газожидкостная хроматография, ИК- и ПМР-спектроскопия, криоскопия в нафталине, структурно-групповой анализ САВ) и получены результаты, обладающие новизной.

В работе *впервые*:

- Изучено совместное влияние подсолнечного масла и магнитных микросфер зол пылевидного сжигания бурого угля на состав продуктов термического крекинга нефтяных остатков (с температурой начала кипения выше 350 °С). Показано, что присутствие двух добавок в исходном сырье приводит к изменению состава получаемых продуктов крекинга, а именно, к увеличению содержания светлых фракций и уменьшению содержания САВ в жидких продуктах крекинга;

- Получены данные о влиянии добавки подсолнечного масла в нефтяные остатки на структурно-групповые характеристики смол и асфальтенов, выделенных из жидких продуктов крекинга. Установлено, что в присутствии подсолнечного масла изменяются размеры нафтеноароматического ядра в среднем структурном блоке вторичных смол и асфальтенов в сравнении со смолами и асфальтенами, выделенными из жидких продуктов крекинга, полученных без добавки подсолнечного масла. Это обусловлено влиянием триглицеридов жирных кислот (основные компоненты растительных масел) и образующихся при их деструкции жирных кислот, которые могут оказывать влияние на процессы рекомбинации макрорадикалов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что материалы диссертации могут быть использованы для совершенствования способов переработки нефтяных остатков. Вовлечение в переработку в качестве крекинг-добавок отработанных растительных масел и компонентов зол, образованных при пылевидном сжигании бурых углей, частично решает проблему их утилизации, что имеет экологическую ценность.

Кроме того, результаты диссертационной работы могут представлять интерес и использоваться в научных организациях и ВУЗах, ведущих исследования в схожих научных областях, а именно: ФИЦ «ИК им. Г.К. Борескова СО РАН», Белорусский государственный технологический университет, Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН, Югорский государственный университет, Институт химии и химической технологии СО РАН, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, НИ ТГУ и др.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что: сформулированные положения и выводы подтверждаются большим объемом экспериментальных данных, воспроизводимостью и согласованностью результатов, полученных с использованием комплекса современных методов исследования на сертифицированном оборудовании (хроматограф «Кристалл-5000», оснащенный детектором по теплопроводности и пламенно-

ионизационным детектором; дериватограф «Q-1000» фирмы «MOM»; Фурье-спектрометр Bruker AVANCE-AV-600; CHNS-анализатор Vario EL Cube с детектором по теплопроводности; прибор для определения молекулярной массы криоскопическим методом «Крион»; рентгеновский дифрактометр Bruker Discover D8; ИК-Фурье спектрометр NICOLET 5700; сканирующий электронный микроскоп Thermo Fisher Scientific Apreo S LoVac с аналитическим EDS+EBSD комплексом; растровый электронный микроскоп «LEO EVO 50»).

Личный вклад соискателя состоит в обосновании научной темы, в постановке цели и формулировании задач исследования, поиске, подборе и анализе литературных данных, планировании проведения экспериментов, определении методов исследования, выполнении экспериментальных работ, в обработке, интерпретации и обсуждении полученных результатов исследования. Результаты диссертационной работы были опубликованы в научных журналах и представлены автором в форме устных докладов на конференциях различного уровня.

В ходе защиты диссертации в обсуждении приняли участие д-ра хим. наук: Восмеригов А.В., Антипенко В.Р., Коботаева Н.С., Манжай В.Н., Мин Р.С., Савиных Ю.В., д-р геол.-минерал. наук Гордадзе Г.Н., д-ра техн. наук Бондалетов В.Г., Ивашкина Е.Н.

Вопросы и пожелания касались: обозначения добавок; обоснования выбора подсолнечного масла и его состава; роли насыщенных кислот и других соединений в составе подсолнечного масла; формальной схемы термических превращений; факторов, влияющих на выход компонентов; состава бензиновых и дизельных фракций; механизмов реакций конденсации; практической значимости твёрдых продуктов; сорбции твердых продуктов на магнитных микросферах; наименования микросфер, способа их получения и состава; механизма действия микросфер.

Соискатель Бояр С.В. ответил на заданные вопросы и согласился с высказанными рекомендациями и пожеланиями.

На заседании 29.05.2024 г. диссертационный совет принял решение за проведение исследований, направленных на выявление закономерностей превращения смолисто-асфальтовых компонентов нефтяных остатков в процессе термического крекинга в присутствии подсолнечного масла и магнитных микросфер зол пылевидного сжигания бурого угля, имеющих важное значение для повышения эффективности процессов углубленной переработки нефти и утилизации побочных продуктов, присудить Бояру С.В. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 12 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 12, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета

д-р хим. наук

Врио ученого секретаря диссертационного совета

д-р хим. наук



А.В. Восмерилов

В.Р. Антипенко

«03» июня 2024 г.