

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу  
**Сахибгареева Самата Рифовича** «Химические превращения компонентов тяжелых и легких нефтяных фракций в присутствии металлокомплексных каталитических систем», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия

### **Актуальность темы диссертации**

Современные производственные технологические схемы позволяют применять вакуумные и тяжелые газойли в процессах каталитической переработки, однако мазуты, как правило, напрямую не перерабатываются, а переработка газового конденсата весьма энергозатратна. В данной ситуации единственным возможным решением оказывается использование высокоактивных и селективных каталитических систем, следовательно, разработка и изучение каталитических систем процесса крекинга тяжелого нефтяного и газообразного сырья, а так же исследование качества источников сырья и взаимного влияния компонентов сырья в присутствии каталитических систем различного состава с выявлением элементарных их стадий превращений является востребованной и актуальной.

В связи с этим диссертационная работа Сахибгареева С.Р., посвященная разработке новых металлокомплексных каталитических систем и изучение механизмов протекания элементарных стадий превращений компонентов тяжелых и легких нефтяных фракций, несомненно, является актуальным, и крайне востребованным исследованием.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

В работе предложены и обоснованы свойства металлокомплексных каталитических систем на основе неорганических хлоридов на основе следующих экспериментов:

- синтез и исследование металлокомплексных каталитических систем современными физико-химическими методами анализа;

- проведение процесса терموкаталитических превращений углеводородов, моделирующих состав компонентов тяжелых и легких нефтяных фракций, в присутствии металлокомплексной каталитической системы 10% NaFeCl<sub>4</sub>/цеолит HYmm с выявлением ключевых механизмов их превращений;

- проведение процесса терموкаталитической конверсии реальных объектов: мазута, тяжелого вакуумного газойля, смеси предельных углеводородов C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>.

Решение научных задач, сформулированных автором работы, осуществляется с использованием широкого спектра методов физико-химического анализа и методически отработанных приемов лабораторного синтеза и анализа веществ и материалов. Методики экспериментальных исследований: рентгенофазовый анализ (РФА), сканирующая электронная микроскопия (СЭМ), термогравиметрический анализ (ТГА), газовая хромато-масс-спектрометрия (ГХМС), газовая хроматография (ГХ), окислительная регенерация и равновесная сорбционная емкость каталитических систем.

Вынесенные на защиту научные положения и результаты обоснованы большим массивом проведенных исследований и применяемых методов, в том числе разработанных или адаптированных под поставленные задачи.

Научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы Сахибгареева С.Р. можно считать полностью обоснованными, что так же подтверждается значительным объемом апробации материалов: опубликовано 45 научных трудов из них: 9 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, из них 2 статьи в журналах, включенных в базу данных Web of Science и Scopus.

## **Оценка новизны и достоверности**

Научная новизна работы связана с разработкой способа получения металлокомплексных каталитических систем на основе неорганических хлоридов и использованием их в термокаталитических превращениях, как модельных углеводородов, так и реальных нефтяных объектов. Следует особо отметить, что часть эксперимента, выполненного в работе, является оригинальным с методической точки зрения и интерпретации полученных результатов, которая, тем не менее, строго базируется на известных и многократно подтвержденных научных фактах. Значительный объем эксперимента базируется на изучении механизма термокаталитических превращений модельных углеводородов, изучению элементарных стадий образования первичных молекулярных соединений на основе кинетического и хромато-масс-спектрометрического анализа, что подтверждает несомненную новизну представленной работы.

Значительный объем литературного обзора (41 страницы) и четкое структурирование диссертации (5 глав) позволяют говорить о сформированных у автора знаниях о тонкостях объектов исследования, четко и осознанно поставленной цели научной работы, достижение которой реализуется при поэтапном решении научных задач.

Решение научных задач, сформулированных автором работы, осуществляется с использованием широкого спектра методов физико-химического анализа и методически отработанных приемов лабораторного синтеза и анализа веществ и материалов.

Достоверность полученных результатов подтверждается согласованностью экспериментальных данных с результатами других научных коллективов и лабораторий, корректностью описания результатов, их воспроизводимостью, применением аппарата математической статистики, теории ошибок и погрешностей эксперимента.

Следовательно, результаты диссертационной работы Сахибгареева С.Р. полностью достоверны.

### **Практическая значимость работы**

В диссертационной работе Сахибгареева С.Р. представлен значительный объем экспериментальных данных, включающих как процедуры синтеза металлокомплексных каталитических систем, так и результаты их испытаний в термокаталитических превращениях тяжелого и газообразного нефтяного сырья. Все перечисленные данные могут быть использованы при разработке технологических установок каталитического крекинга и технологической документации на процедуры синтеза каталитических систем на катализаторных заводах и фабриках. Выявленные закономерности, предложенные и обоснованные положения, могут применяться в практике научно-исследовательских, проектных и проектно-конструкторских структур и организаций нефтеперерабатывающих и нефтехимических компаний и заводов.

Найденные закономерности и объемный литературный обзор могут применяться в учебном процессе при проведении спецкурсов по специальностям 18.03.01 «Химическая технология», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» в высших учебных заведениях РФ.

Материалы диссертационной работы апробированы на престижных всероссийских и международных конференциях. По способу получения металлокомплексных каталитических систем и их использования в термокаталитических превращениях, описанных в диссертации, получено 3 патента РФ, что свидетельствует о практической значимости работы.

### **Вопросы и замечания**

1. В диссертации приведены данные о концентрации конечных продуктов изучаемой реакции, однако кинетические закономерности образования конечных продуктов не представлены.

2. Почему Вы считаете, что линеаризация кинетических кривых в предложенных координатах уравнений доказывает механизм реакции?

3. Проводились ли сравнительные испытания каталитической активности Ваших каталитических систем и промышленных образцов? Насколько существенно она отличается?

4. Каковы доверительные интервалы представленных в тексте экспериментальных величин? Какова воспроизводимость полученных данных?

Высказанные замечания не затрагивают основных выводов и положений диссертационной работы. Работа характеризуется внутренним единством и представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне в актуальной области катализа. Установлены и системно изучены закономерности получения и каталитической активности практически важных катализаторов для нефтепереработки. Надежность полученных результатов обеспечена использованием современных физико-химических методов исследования и подтверждена представительными данными каталитических измерений с применением модельных углеводородов и реальных нефтяных фракций.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации и основные выводы работы.


### **Заключение**

Диссертационная работа Сахибгареева Самата Рифовича «Химические превращения компонентов тяжелых и легких нефтяных фракций в присутствии металлокомплексных каталитических систем» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком уровне, в которой решена научная задача по выявлению закономерностей химических превращений компонентов тяжелых и легких нефтяных фракций в присутствии каталитических систем с новыми металлокомплексными активными центрами, имеющая существенное значение для нефтеперерабатывающей и нефтехимической отрасли.

По объему проведенных исследований, их актуальности, научной новизне, практической значимости полученных данных она соответствует

всем критериям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 № 335), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Считаю, что Сахибгареев Самат Рифович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук, доцент Отделения нефтегазового дела Инженерной школы природных ресурсов «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»  Джалилова С.Н.

Дата составления: «26» апреля 2023 г.

Согласна на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

ФИО: Джалилова София Насибуллаевна

Ученая степень: кандидат технических наук (2.6.12.-Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ)

Полное название организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Почтовый адрес: 634028, Томская область, г. Томск, проспект Ленина, 2

Тел.: +7 (3822) 701-777 вн.тел.6919

E-mail: dzhalilovasn@mail.ru

Подпись к.т.н. Джалиловой С.Н. заверяю,

ученый секретарь ТПУ

Е.А. Кулинич

