

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета 24.2.312.03, созданного на базе
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 19.12.2025 г. № 19

О присуждении Исмагилову Рустему Тальгатовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Кинетический анализ действия титановой каталитической системы, подготовленной в турбулентных потоках, в ионно-координационной сополимеризации бутадиена и изопрена» по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ принята к защите 17.10.2025 г., протокол заседания №15, диссертационным советом 24.2.312.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Казанский национальный исследовательский технологический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68, приказ о создании диссертационного совета №426-154 от 12.03.2010 г. (приказом Минобрнауки России №75/нк от 15.02.2013 г. совет признан соответствующим действующему «Положению о совете...»; приказом Минобрнауки России №561/нк от 03.06.2021 г. диссертационному совету 24.2.312.03 установлены полномочия по защитах диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук на срок действия номенклатуры научных специальностей).

Соискатель Исмагилов Рустем Тальгатович, 15 марта 1986 года рождения, в 2009 г. окончил магистратуру государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет» по направлению подготовки «Химическая технология и биотехнология». В период с 2009 г. по 2012 г. являлся аспирантом ФГБОУ ВО «Казанский государственный технологический университет». В настоящее время Исмагилов Рустем Тальгатович работает в

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» в должности старшего преподавателя кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений.

Диссертация выполнена на кафедре общей химической технологии ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор химических наук, доцент Терещенко Константин Алексеевич, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», кафедра общей химической технологии, профессор.

Официальные оппоненты:

Мацько Михаил Александрович, доктор химических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук», Отдел технологии каталитических процессов, главный научный сотрудник,

Колесов Сергей Викторович, доктор химических наук, профессор, Уфимский Институт химии – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, лаборатория полимерной химии, главный научный сотрудник, –

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук (ФИЦ ХФ РАН), г. Москва – в своем положительном отзыве, подписанном научным руководителем ФИЦ ХФ РАН, академиком РАН, доктором химических наук Берлиным Александром Александровичем и главным научным сотрудником ФИЦ ХФ РАН, доктором химических наук Новокшеновой Людмилой Александровной и утвержденном и.о. директора ФИЦ ХФ РАН, доктором физико-математических наук Ивановым Владиславом Сергеевичем, указала, что диссертация является самостоятельно выполненной, законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача теоретического описания влияния турбулентности реакционной смеси на этапе ее формирования на активность каталитической системы $\text{TiCl}_4 + \text{Al}(\text{изо-C}_4\text{H}_9)_3$ в сополимеризации бутадиена и изопрена и молекулярную массу получаемого сополимера. Со-

держание диссертации соответствует пунктам 2, 3, 4 и 6 паспорта специальности 1.4.14. Кинетика и катализ. По своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа полностью соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года, к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Исмагилов Рустем Тальгатович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ.

Соискатель имеет 8 опубликованных научных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ общим объемом 5,97 печатных листа (личный вклад соискателя 75%), из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 статьи. В работах проведен кинетический анализ формирования активных центров каталитической системы $TiCl_4 + Al(изо-C_4H_9)_3$ и теоретически описано влияние турбулентности реакционной смеси на этапе ее формирования на активность каталитической системы $TiCl_4 + Al(изо-C_4H_9)_3$ в сополимеризации бутадиена и изопрена, кинетику сополимеризации и молекулярно-массовые характеристики сополимера.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, заимствованный материал без ссылок на автора и(или) источник заимствования, а также результаты научных работ, выполненных в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Tereshchenko, K.A. Effect of monomer mixture composition on $TiCl_4-Al(i-C_4H_9)_3$ catalytic system activity in butadiene–isoprene copolymerization: a theoretical study / K.A. Tereshchenko, R.T. Ismagilov, N.V. Ulitin, Y.L. Lyulinskaya, A.S. Novikov // *Computation*. – 2025. – V. 13, №8. – Article 184.

2. Tereshchenko, K.A. Impact of reaction system turbulence on the dispersity and activity of heterogeneous Ziegler-Natta catalytic systems for polydiene production: insights from kinetic and CFD analyses / K.A. Tereshchenko, N.V. Ulitin, R.T. Ismagilov, A.S. Novikov // *Compounds*. – 2025. – V. 5, №4. – Article 39.

На автореферат поступили отзывы:

– от заместителя главного технолога ПАО «Казаньоргсинтез», к.х.н., Бурганова Б.Т.; отзыв положительный, имеются вопросы: 1. Каковы ограничения применимости предложенного метода декомпозиции обратной кинети-

ческой задачи к другим типам полицентровых каталитических систем?

2. Учитывала ли модель диспергирования частиц каталитической системы обратный процесс – агломерацию частиц, которая может происходить, например, при измерении размеров частиц каталитической системы методом седиментации?

– от заведующего кафедрой биоматериалов ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», д.х.н., доцента Межуева Я.О.; отзыв положительный, имеется замечание: В рамках проведенного кинетического анализа представляется целесообразным уточнить влияние расклинивающего эффекта растущих полимерных цепей на процессы диспергирования частиц каталитической системы в условиях развитой турбулентности. Учитывая, что данный фактор может существенно влиять на конечные размеры частиц катализатора и, соответственно, на его активность, было бы важно пояснить, почему этот аспект не был учтен в предложенной модели.

– от генерального директора ООО «Завод пластиковых деталей», д.т.н., профессора Дебердеева Т.Р.; отзыв положительный, имеются вопросы: 1. Поскольку предложенная кинетическая модель не позволяет прогнозировать стереорегулярность получаемого сополимера, каким образом планируется решение нахождения зависимости для такого параметра, определяющего эксплуатационные свойства конечного продукта? 2. Насколько устойчивы результаты моделирования к вариациям концентрации сокатализатора и температуры, в пределах границ экспериментальных данных и при выходе за них?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой профессиональной квалификацией, наличием публикаций по проблематике, связанной с темой диссертации, компетентностью в области кинетики и катализа полимеризационных процессов, опытом работы и способностью профессиональной оценки научно-практической значимости диссертационного исследования. Официальные оппоненты и ведущая организация не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– *предложен* и кинетически обоснован критерий связи между формой зависимости концентрации активных центров гетерогенных каталитических систем Циглера-Натта от состава реакционной смеси и количеством стадий в механизме формирования этих активных центров;

– *разработан* и успешно применен новый метод решения обратной кинетической задачи для процессов ионно-координационной сополимеризации в присутствии полицентровых каталитических систем Циглера-Натта, основанный на последовательной четырехэтапной декомпозиции решения;

– *доказано*, что ключевым параметром, определяющим рост активности каталитической системы $\text{TiCl}_4 + \text{Al}(\text{изо-}\text{C}_4\text{H}_9)_3$ при подготовке реакционной смеси сополимеризации бутадиена и изопрена в турбулентных потоках, является интенсивность турбулентности, а не время ее воздействия.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– *расширены представления* о процессах формирования активных центров гетерогенных каталитических систем Циглера-Натта, используемых в процессах сополимеризации и, в частности, интерпретирована форма зависимости концентраций каталитической системы $\text{TiCl}_4 + \text{Al}(\text{изо-}\text{C}_4\text{H}_9)_3$ от состава реакционной смеси сополимеризации бутадиена и изопрена с позиций механизма формирования этих активных центров;

– *описана* причинно-следственная связь, обуславливающая влияние турбулентности реакционной смеси на этапе ее формирования на активность каталитической системы $\text{TiCl}_4 + \text{Al}(\text{изо-}\text{C}_4\text{H}_9)_3$ в сополимеризации бутадиена и изопрена.

Значение полученных результатов для практики подтверждается тем, что определены перспективы практического использования установленных кинетических закономерностей для оптимизации конструкции и режима работы трубчатого турбулентного аппарата, применяющегося на стадии формирования реакционной смеси сополимеризации бутадиена и изопрена с целью увеличения скорости данного процесса и управления молекулярно-массовыми характеристиками получаемого сополимера.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– *результаты кинетического моделирования* процессов формирования активных центров каталитической системы $\text{TiCl}_4 + \text{Al}(\text{изо-}\text{C}_4\text{H}_9)_3$ и сополимеризации бутадиена и изопрена в присутствии этой каталитической системы *согласуются* с результатами экспериментальных кинетических исследований, опубликованными в открытых источниках по данной тематике;

– *установлено* соответствие авторских результатов результатам, представленным в независимых источниках по данной тематике для более простого объекта исследования – гомополимеризации бутадиена в присутствии каталитической системы $\text{TiCl}_4 + \text{Al}(\text{изо-}\text{C}_4\text{H}_9)_3$.

Диссертация написана соискателем самостоятельно. Личный вклад соискателя состоит в сборе и анализе литературных данных, реализации решения поставленных задач, анализе результатов, формулировании выводов и участии в написании и подготовке публикаций.

Соискатель Исмагилов Р.Т. ответил на прозвучавшие в ходе заседания замечания и вопросы. С рядом высказанных замечаний соискатель согласился.

Диссертационным советом сделан вывод, что рассматриваемая диссертация является научно-квалификационной работой и соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (постановление Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г. в действующей редакции).

На заседании 19 декабря 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Исмагилову Рустему Тальгатовичу ученую степень кандидата химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ за решение актуальной научной задачи кинетического анализа действия каталитической системы $TiCl_4 + Al(изо-C_4H_9)_3$, подготовленной в турбулентных потоках, в сополимеризации бутадиена и изопрена. Решение этой задачи имеет значение для развития области катализа полимеризационных процессов в условиях физических воздействий.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 5 докторов наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ (химические науки), участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, проголосовал: «за» – 21, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

24.2.312.03

Улитин Николай Викторович

Ученый секретарь

диссертационного совета

24.2.312.03

Нуруллина Наталья Михайловна

19.12.2025 г.

