

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.479.04, СОЗДАННОГО  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 12 февраля 2026 г. № 56

О присуждении Стяжкину Даниилу Витальевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Кинетическое моделирование полимеризации изопрена на ионно-координационных катализаторах на основе сольватов хлорида гадолиния» по научной специальности 1.4.4. Физическая химия принята к защите 20 ноября 2025 года (протокол № 54) диссертационным советом 24.2.479.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32), приказ № 519/нк от 24.03.2023 г.

Соискатель, **Стяжкин Даниил Витальевич**, 7 марта 1995 года рождения. В 2018 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология с присвоением квалификации «Магистр». В 2024 году окончил аспирантуру по очной форме обучения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (УФИЦ РАН) по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». Диплом об окончании аспирантуры выдан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением УФИЦ РАН в 2024 г. Справки об обучении со сведениями о сданных кандидатских экзаменах выданы федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», федеральным

государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» в 2025 году.

Работает в должности старшего преподавателя кафедры высокомолекулярных соединений и общей химической технологии института химии и защиты в чрезвычайных ситуациях федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в лаборатории полимерной химии Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимский институт химии - обособленного структурного подразделения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Колесов Сергей Викторович, доктор химических наук (02.00.06 – Высокомолекулярные соединения), профессор, главный научный сотрудник лаборатории полимерной химии Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимский институт химии - обособленного структурного подразделения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

#### **Официальные оппоненты:**

1. Мифтахов Эльдар Наилевич, доктор физико-математических наук (1.4.4. Физическая химия), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения, профессор;

2. Насыров Ильдус Шайхитдинович, кандидат химических наук (02.00.04 – Физическая химия), АО «Стерлитамакский нефтехимический завод», советник директора по производству изопрена и синтетических каучуков, **дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»), г. Казань, в своем положительном отзыве, подписанном Улитиным Николаем Викторовичем – доктором химических наук (02.00.06 – Высокомолекулярные соединения), профессором, заведующим кафедрой общей химической технологии ФГБОУ ВО «КНИТУ», Терещенко Константином Алексеевичем –

доктором химических наук (02.00.04 – Физическая химия), доцентом, профессором кафедры общей химической технологии ФГБОУ ВО «КНИТУ»; Анисимовой Викторией Ивановной – кандидатом химических наук (02.00.04 – Физическая химия), доцентом кафедры общей химической технологии ФГБОУ ВО «КНИТУ»; Максимовым Алексеем Федоровичем – кандидатом химических наук (02.00.06 – Высокомолекулярные соединения), доцентом кафедры общей химической технологии ФГБОУ ВО «КНИТУ»; указала, что диссертационная работа Стяжкина Даниила Витальевича «Кинетическое моделирование полимеризации изопрена на ионно-координационных катализаторах на основе сольватов хлорида гадолиния» по своей актуальности, научной новизне, достоверности результатов, теоретической и практической значимости, личному вкладу автора и уровню публикаций является завершенным научно-квалификационным исследованием, в которой решена задача установления физико-химических характеристик ионно-координационных катализаторов на основе изопропанольных сольватов хлорида гадолиния и кинетических закономерностей полимеризации изопрена в их присутствии, имеющая значение для развития физико-химических исследований в области механизма и кинетики сложных полимеризационных процессов. Результаты диссертации значимы для развития областей физической химии, представленных в паспорте специальности 1.4.4. Физическая химия ВАК Российской Федерации: п. 9 «Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями протекания химической реакции»; п. 12 «Физико-химические основы процессов химической технологии и синтеза новых материалов». Диссертационная работа Стяжкина Даниила Витальевича «Кинетическое моделирование полимеризации изопрена на ионно-координационных катализаторах на основе сольватов хлорида гадолиния» соответствует требованиям, предъявляемым к 6 кандидатским диссертациям, согласно п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), а ее автор - Стяжкин Даниил Витальевич - заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.4. Физическая химия.

Соискатель имеет 15 научных трудов, из которых – 7 это научные статьи, включая 2 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации, 5 статей в ведущих отечественных рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, и 8 докладов международного и

всероссийского уровней.

Общий объём публикаций по теме диссертации 15,0 п.л, авторский вклад – 9,5 п.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Статьи в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации:

1. Стяжкин Д.В. Перспективы использования гадолиниевых каталитических систем в полимеризации 1,3-диенов / Д.В. Стяжкин, С.В. Колесов // Вестник Башкирского университета. – 2020. – Т. 25, № 4. – С. 737-740.

2. Стяжкин Д.В. Стереоспецифическая полимеризация изопрена под действием катализатора на основе хлорида гадолиния / Д.В. Стяжкин, С.В. Колесов, Н.М. Шишлов, А.Н. Лобов // Вестник Башкирского университета. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 340-344.

Статьи в ведущих рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus:

3. Стяжкин Д.В. Кинетическое обоснование низкой активности катализаторов на основе изопропанольных сольватов хлорида гадолиния в полимеризации изопрена / Д.В. Стяжкин, Н.В. Плотникова, В.М. Янборисов [и др.] // Кинетика и Катализ. – 2022. – Т. 63, № 5. – С. 552-558.

4. Стяжкин Д.В. О стереорегулярности полиизопрена, полученного в присутствии катализатора на основе хлорида гадолиния / Д.В. Стяжкин, Н.М. Шишлов, А.Н. Лобов, С.В. Колесов // Журнал прикладной химии. – 2022. – Т. 95, № 10. – С. 1282-1292.

5. Styazhkin D.V. Kinetics of isoprene polymerization in the presence of a gadolinium catalyst: effect of the chemical composition and particle size of the isopropanol solvate of gadolinium chloride / D.V. Styazhkin, N.V. Plotnikova, S.V. Kolesov, V.Z. Mingaleev // Russ. J. Gen. Chem. – 2023. – V. 93, № S1. – P. S327-S333.

6. Янборисов В.М. Моделирование полимеризации бутадиена под действием полицентрового титанового катализатора на основе инверсного алгоритма метода Монте-Карло / В.М. Янборисов, Д.В. Стяжкин, В.З. Мингалеев, В.П. Захаров / Высокомолекулярные соединения. Серия Б. – 2023. – Т. 65, № 2. – С. 151-160.

7. Стяжкин Д.В. Кинетические константы полимеризации изопрена на полицентровом гадолиниевом катализаторе / Д.В. Стяжкин, В.М. Янборисов, Н.В. Плотникова, С.В. Колесов // Высокомолекулярные соединения. Серия С – 2024. – Т. 66, № 1. – С. 115-124.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. **Ведущей организации** – ФГБОУ ВО «КНИТУ». Отзыв положительный.

Имеются замечания и вопросы: 1) Как доказывались состав и строение синтезированных каталитических систем? Чему были равны выходы каталитических систем? 2) На стр. 70 диссертации утверждается, что сигналы протонов терминальной двойной связи 3,4-звеньев равны 4.79 и 4.86 м.д., но на рисунке 3.1.1а показано, что они равны 4.69 и 4.76 м.д. 3) По какой методике полимер очищался от избытка мономера и растворителя для корректного расчета выхода полимеризации? 4) Чем обусловлено существенно более высокое значение брутто-константы скорости реакции инициирования для активных центров типа 1 каталитической системы  $GdCl_3 \times 2.6$ ИПС-ТИБА-пиперилена по сравнению с константами для других типов активных центров (табл. 3.2.12)? 5) На стр. 66 утверждается, что константы скоростей инициирования и роста цепи определялись путем минимизирования и функционала (2.4.3), и функционала (2.4.4). Использовалась многокритериальная оптимизация? Если нет, то как все-таки находились значения этих констант скоростей реакций? 6) Скорость полимеризации зависит от произведения констант скоростей роста цепи и концентраций активных центров. Как удалось разделить эти величины и установить неизвестные значения и констант скоростей роста цепи и концентрации предреакционных центров? 7) Как найдены погрешности констант скоростей реакций? Как учитывалась неопределенность значений констант скоростей реакций, вызываемая тем, что скорость полимеризации определяется произведением констант скоростей роста цепи и концентраций активных центров, то есть фактически определяется произведением  $k_p \cdot k_i$ . 8) Насколько хорошо кинетическая модель прогнозирует поведение реакционной системы в условиях, отличающихся от тех, на которых она была калибрована (например, при изменении температуры, концентрации сокатализатора или типа растворителя)? 9) Какие факторы могут оказаться критичными при масштабировании исследуемого процесса: тепловыделение, массоперенос, смешение, дегазация?

**2. Официального оппонента,** доктора физико-математических наук, профессора кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Мифтахова Эльдара Наилевича. Отзыв положительный.

Имеются замечания и вопросы: 1) Численное решение системы кинетических уравнений и процедура оптимизации параметров в работе описаны в обобщенном виде, без указания конкретных используемых алгоритмов и критериев сходимости. Это затрудняет оценку численной устойчивости расчетов и воспроизводимости полученных результатов. 2) Следует отметить, что средняя экспериментальная погрешность метода гель-проникающей хроматографии при определении формы молекулярно-массовых распределений, как правило, составляет не менее 3-5 %. При этом снижение среднеквадратичного отклонения аппроксимации при переходе от трех к четырем типам активных центров составляет порядка 1 %. Целесообразно обсудить, является ли наблюдаемое улучшение качества аппроксимации статистически значимым с учетом экспериментальной погрешности метода гель-проникающей хроматографии. 3) Используемый в работе подход к решению обратной кинетической задачи позволяет получить согласованный набор модельных параметров, однако не обеспечивает их однозначной физико-химической интерпретации. При переходе к моделям с большим числом типов активных центров возрастает число подбираемых параметров, в связи с чем найденные константы целесообразно рассматривать как эффективные параметры модели. 4) В диссертации показано, что различные способы приготовления сольватного комплекса хлорида гадолиния для каталитической системы  $GdCl_3 \cdot nИПС-ТИБА$  приводят к различиям в исходных концентрациях предреакционных центров, которые далее используются при моделировании кинетики полимеризации. Вместе с тем физико-химические причины указанных различий специально не обсуждаются. Краткое рассмотрение возможных факторов, влияющих на величину начальной концентрации предреакционных центров, способствовало бы более глубокой интерпретации полученных результатов. 5) В работе приведены графические зависимости молекулярно-массовых распределений, однако численные массивы экспериментальных данных, использованные при моделировании и аппроксимации, в явном виде не представлены. Это затрудняет независимую проверку и воспроизводимость выполненных расчетов. 6) Имеются также отдельные замечания по оформлению диссертации и стилю изложения: в работе не везде выдержано

единообразии оформления числовых данных (использование точки и запятой в качестве разделителя целой и дробной части числа), а также применяются различные обозначения операции умножения в формулах («·» и «×») без их явного разграничения, что несколько усложняет восприятие математического аппарата.

**3. Официального оппонента**, кандидата химических наук, советника директора по производству изопрена и синтетических каучуков АО «Стерлитамакский нефтехимический завод», Насырова Ильдуса Шайхитдиновича. Отзыв положительный.

Имеются замечания и вопросы: 1) На практике основным способом регулирования молекулярных характеристик полиизопрена на лантаноидных каталитических системах является ввод в реакционную среду диизобутилалюминийгидрида (ДИБАГ). Почему-то этот момент в работе не учтен и не обсуждается? 2) В выводе п. 7 констатируется, что стереорегулярность получаемого во всех экспериментах ПИ (99.0 - 99.2 % 1,4-*цис*-звеньев) не зависит от условий синтеза, состава и способа приготовления катализатора. В тоже время в других источниках такую зависимость можно встретить. В диссертационной работе такой факт не обсуждается. 3) В работе говорится о новых способах приготовления катализатора и о разработке новых технологических решений. Почему-то по новым способам и разработкам не получены патенты на изобретения? 4) В таблице 1 в разделе Заключение следовало бы указать конкретные составы катализаторов с указанием соотношения Al/Nd и Al/Gd и содержания в них пиперилена. 5) Есть некоторые замечания к оформлению диссертации. Подпись к рис. 3.1.10 написана некорректно; в подписи к рис. 3.1.14 не приведен состав неодимового катализатора; не соблюден принцип единообразия обозначения отдельных величин, например, показатель конверсии мономера обозначен то  $Y$ , то  $U$ ; молекулярные характеристики полиизопрена обозначены то как  $\bar{P}_w$  и  $\bar{P}_n$  то как  $M_w$  и  $M_n$ ; неправильная размерность величины  $\bar{P}_w$  в табл. 3.2.7. Есть замечания к оформлению некоторых ссылок в списке литературы.

Поступило 6 отзывов на автореферат диссертации:

1. Доктора химических наук, главного научного сотрудника лаборатории математической химии, директора Института нефтехимии и катализа - обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук **Сабирова Дениса Шамилевича**. Отзыв положительный. Имеются замечания и вопросы: 1) На

основе какого критерия определялось оптимальное число активных центров катализатора? Насколько хуже будет описание экспериментального молекулярно-массового распределения при рассмотрении 3 или 5 типов активных центров? 2) Каким методом рассчитаны значения кинетических параметров полимеризации изопрена на активных центрах разных типов? Какие количественные критерии использовались для доказательства однозначности найденных параметров? 3) В автореферате отсутствует расшифровка аббревиатуры «ПЦ».

2. Доктора химических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории исследования экосистем института экологии Волжского бассейна Российской академии наук - филиала федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, **Розенцвета Виктора Александровича**. Отзыв положительный. Имеются замечания и вопросы: 1) Во всех случаях в работе в качестве растворителя процесса полимеризации используется толуол (см. рис.5 и 6, табл.3 автореферата). Известно, что в качестве растворителя в промышленных процессах производства цис-полиизопренового каучука используется алифатический растворитель, например, изопентан. В этой связи непонятен выбор толуола в диссертационной работе Стяжкина Д.В. Проводились ли исследования процесса полимеризации под действием разработанных катализаторов в среде алифатического растворителя? 2) Разработанный в данной работе способ очистки образцов полиизопрена, полученных на «гадолиниевых» каталитических системах, заключающийся в многократном переосаждении полимера, не является новым и характеризуется большой трудоемкостью, возможностью «потери» низкомолекулярной фракции полиизопрена и, соответственно, получению не корректных результатов. В литературе описан более «изящный» и простой способ очистки полимеров от остатков катализатора - метод колоночной хроматографии раствора полиизопрена на силикагеле. Почему этот метод не использовал автор?

3. Доктора химических наук, член-корреспондента Российской академии наук, профессора, заведующего кафедрой химии нефти и нефтехимического синтеза химического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», **Гришина Дмитрия Федоровича**. Отзыв положительный. Вопросов и замечаний нет.

4. Кандидата химических наук, старшего научного сотрудника лаборатории № 6 Федерального государственного бюджетного учреждения «Ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт синтетического каучука имени академика С.В. Лебедева», **Левковской Екатерины Игоревны**. Отзыв положительный. Имеется замечание: 1) При том, что кинетические параметры полимеризации изопрена на данном типе катализатора исследованы довольно подробно, отсутствует обоснованный анализ различных способов получения сольватных комплексов и основополагающих факторов, обеспечивающих высокую активность гадолиниевого катализатора.

5. Доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Физическая и органическая химия» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», **Бадиковой Альбины Дарисовны**. Отзыв положительный. Имеются замечания и вопросы: 1) Насколько применение исследуемых катализаторов, особенно сольватов, полученных способом замены растворителя, вписывается в промышленно применяемую технологию ионно-координационных катализаторов и получения полиизопрена. 2) В примечании к таблице 5 ошибка: термин «конверсия» относится не к полимеру, а к мономеру.

6. Доктора технических наук, профессора кафедры информационных и управляющих систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», **Тихомирова Сергея Германовича**. Отзыв положительный. Имеется замечание: 1) Полная кинетическая схема реакций, протекающих при синтезе полидиенов включает также реакции передачи цепи на сокатализаторы, реакции кинетической гибели активных центров, а в полицентровых системах еще и возможные реакции перехода одних видов активных центров в другие. В данной работе это не сделано. Включение этих стадий увеличили бы универсальность схемы. Почему это не сделано.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой профессиональной квалификацией, наличием публикаций по проблематике, связанной с темой диссертации, компетенциями в вопросах, имеющих отношение к теме работы. Ведущая организация и оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований к наиболее значимым результатам необходимо отнести следующее:

– **доказано**, что активность гадолиниевых катализаторов в полимеризации изопрена зависит в первую очередь от степени сольватации хлорида гадолиния. Определены условия, обеспечивающие высокую активность гадолиниевого катализатора, активированного ТИБА в полимеризации изопрена для различных способов получения сольватных комплексов  $GdCl_3 \times yH_2O \times nИПС$ . Наилучшие результаты достигнуты для сольвата, полученного конденсационным методом замены растворителя (остаточное содержание воды в кристаллогидрате  $GdCl_3 \times yH_2O$  ( $y = 1.20$ ); степень вхождения ИПС в сольват  $n = 2.60$ ; модальный размер частиц суспензии сольвата 71 нм);

– **доказано**, что для надежного описания брутто-кинетических закономерностей полимеризации изопрена на каталитической системе  $GdCl_3 \times nИПС$ –ТИБА необходимо учесть в кинетической схеме процесса стадию инициирования; для совпадения расчетных и экспериментальных конверсионных зависимостей средних степеней полимеризации и ММР в кинетической схеме достаточно учесть только стадию ограничения роста цепей передачей на мономер;

– **доказано**, что кинетическая неоднородность процесса полимеризации изопрена на каталитической системе  $GdCl_3 \times nИПС$ –ТИБА обусловлена наличием 4 типов активных центров роста цепей, различающихся по кинетическим константам скоростей инициирования, роста, передачи на мономер и концентрациям;

– **раскрыто**, что реакционная способность активных центров, а именно кинетические константы скоростей протекающих на них реакций, не зависят от способа приготовления катализатора, оказывающего влияние только на их концентрации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– **представлена** надежная ЯМР-спектроскопическая методика количественного определения стереорегулярности полиизопрена, синтезированного в присутствии гадолиниевых катализаторов;

– **создан** новый способ получения наноразмерной коллоидной суспензии хлорида гадолиния методом замены растворителя. Предложенный способ

обеспечивает быстрое формирование однородного сольватного комплекса и позволяет получать на его основе катализаторы с высокой стереоспецифичностью, что имеет непосредственное прикладное значение для промышленного синтеза стереорегулярных полиизопренов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **изучены** закономерности полимеризации изопрена с получением высокостереорегулярного полиизопрена при полимеризации на циглеровских каталитических системах на основе изопропанольных сольватов хлорида гадолиния, что вносит существенный вклад в развитие фундаментальных представлений об ионно-координационном механизме полимеризации 1,3-диенов на лантанидных катализаторах;

– **проведена модернизация** существующих подходов к математическому моделированию полимеризации изопрена на лантанидных катализаторах, обеспечившая хорошее соответствие расчетных параметров полимеризации – конверсионных зависимостей выхода полимера, средних степеней полимеризации, молекулярно-массового распределения и данных эксперимента;

– **установлено** методами математического моделирования полимеризации изопрена характер полицентровости каталитической системы, кинетическая неоднородность каталитических активных центров, а именно их распределение по активности, концентрации предреакционных центров, зависящих от способа приготовления катализатора, и кинетика их перехода в активные центры роста цепей;

– **установлены** индивидуальные кинетические параметры полимеризации для каждого типа активных центров.

Достоверность представленных в диссертационной работе результатов подтверждается воспроизводимостью экспериментальных данных; применением современного оборудования (ЦКП «Химия» УФИХ УФИЦ РАН и РЦКП «Агидель» УФИЦ РАН), использованием современных методов физико-химического анализа (ЯМР, ИК-спектроскопия, гель-проникающая хроматография, лазерное светорассеяние); удовлетворительным согласованием результатов математического моделирования с экспериментальными данными; соответствием полученных закономерностей общепринятым представлениям о механизмах ионно-координационной полимеризации, подтверждённым сравнением с литературными данными.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии во всех стадиях научно-исследовательского процесса: от постановки задач до проведения экспериментальных работ и подготовки публикаций. Все выводы основаны на данных, полученных автором лично.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания и вопросы: 1) Разработанная вами кинетическая модель, которая учитывает полицентровость системы, требует определения большого количества кинетических параметров. Насколько эта модель может быть полезна для инженеров и технологов? 2) В работе удалось установить причину низкой активности каталитических систем на основе сольватных комплексов хлорида гадолиния: низкая скорость инициирования. Каким образом можно повысить скорость инициирования?

Соискатель Стяжкин Д.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию. 1) Такая модель необходима для более глубокого понимания процессов, которые происходят для таких систем, которые не содержат модификаторы активности. Используемый подход позволяет понимать, каким образом следует точно воздействовать на систему, чтобы обеспечить наибольший выход и ее наилучшие характеристики. В этой связи, модель крайне полезна для технологов и инженеров промышленности синтетического каучука. 2) Для повышения скорости инициирования необходимо добиться получения такого катализатора, который будет характеризоваться наименьшим размером частиц сольвата и максимальной степенью вхождения электронодонорного лиганда в сольват. Этого можно достичь путем комбинирования современных и традиционных методов диспергирования – гидродинамического воздействия в турбулентных потоках, использованного в работе конденсационного метода получения хлорида гадолиния и более глубокого обезвоживания кристаллогридата  $GdCl_3$ .

Диссертация Стяжкина Даниила Витальевича «Кинетическое моделирование полимеризации изопрена на ионно-координационных катализаторах на основе сольватов хлорида гадолиния» соответствует п. 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней:

– отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;

– соискатель ссылается на авторов и источники заимствования.

На заседании 12.02.2026 г. диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи, заключающейся в установлении физико-химических закономерностей полимеризации изопрена в присутствии катализатора состава  $GdCl_3 \times n$  ИПС–ТИБА и имеющей существенное значение для физической химии и химии полимеров, присудить Стяжину Даниилу Витальевичу ученую степень кандидата химических наук по научной специальности 1.4.4. Физическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 8 докторов химических наук по профилю защищаемой диссертации, участвовавших в заседании; из 18 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 15, против – 0.

Председатель  
диссертационного совета



Мустафин Ахат Газизьянович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Исмагилова Альбина Сабирьяновна

12 февраля 2026 г.