

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.312.09, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 1 июля 2026 г. № 14

О присуждении Румянцевой Виктории Олеговне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Синтез 3D-структур на основе трескового коллагена в условиях гетерогенного фотокатализа в присутствии сложных оксидов металлов» по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения принята к защите 08.04.2026 г. (протокол заседания № 7) диссертационным советом 24.2.312.09, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (420015, Российская Федерация, г. Казань, ул. К. Маркса, 68, приказ Минобрнауки России о создании совета от 24.10.2022 г. № 1351-НК).

Соискатель Румянцева Виктория Олеговна, 11 апреля 1996 года рождения, в 2020 г. окончила магистратуру химического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования (ФГАОУ ВО) «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского». Работает младшим научным сотрудником научно-исследовательской лаборатории нефтехимии отдела химии органических и высокомолекулярных соединений Научно-исследовательского института химии Федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского".

Диссертация выполнена в научно-исследовательской лаборатории нефтехимии отдела химии органических и высокомолекулярных соединений Научно-исследовательского института химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского".

Научный руководитель - доктор химических наук, доцент, Семенычева Людмила Леонидовна, Научно-исследовательский институт химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского", научно-исследовательская лаборатория нефтехимии отдела химии органических и высокомолекулярных соединений, заведующий.

Официальные оппоненты:

Чесноков Сергей Артурович, доктор химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук», лаборатория фотополимеризации и полимерных материалов, заведующий;

Низамов Айдар Азатович, кандидат химических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», кафедра материаловедения и технологий материалов, доцент.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород, в своем положительном заключении, подписанном доктором химических наук, профессором, заведующим кафедры «Химические и пищевые технологии» Казанцевым Олегом Анатольевичем, указала, что диссертация по

актуальности, новизне, уровню выполнения, объему, научной и практической ценности полученных результатов соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. в действующей редакции). В диссертационной работе решена важная научно-практическая задача синтеза новых перспективных гибридных полимерных материалов на основе природного сырья (трескового коллагена), имеющая существенное значение для химии высокомолекулярных соединений, а ее автор, Румянцева Виктория Олеговна, достойна присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 Высокомолекулярные соединения.

Соискатель имеет 25 опубликованных работ по теме диссертации, из них 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ для размещения материалов диссертаций, 7 статей в журналах, рецензируемых WoS и Scopus, 1 монографии, 2 патента РФ и 10 публикаций по материалам докладов в сборниках научных трудов и материалах конференций различного уровня.

В работах соискателя приведена информация по получению гибридных сополимеров на основе трескового коллагена и метилметакрилата, включая различные модифицирующие добавки, методом привитой радикальной полимеризации в условиях фотокатализа в водной среде в присутствии сложных оксидов металлов при облучении видимым светом. В работах описывается возможность получения устойчивых полимерных 3D-структур, имеющих перспективу использования в качестве клеточной матрицы в тканевой инженерии и раневого покрытия при повреждении кожи. Также, изучены физико-химические и некоторые биомедицинские свойства полученных гидрогелей. Помимо этого, исследован процесс ферментативного разрушения коллагена и его сополимеров и изучены побочные реакции, протекающие в водной дисперсии метилметакрилата и трескового коллагена при фотокатализе сложным оксидом  $RbTe_{1.5}W_{0.5}O_6$ .

Диссертация не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах. В диссертационной работе отсутствует

заимствованный материал без ссылки на автора или источник заимствования, а также результаты научных работ, выполненных соискателем в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Семенычева, Л.Л. Некоторые характеристики матриц на основе сополимеров рыбного коллагена и акрилатов для регенеративной медицины, полученных в условиях фотокатализа видимым светом в присутствии оксида  $\text{RbTe}_{1.5}\text{W}_{0.5}\text{O}_6$  / Л.Л. Семенычева, **В.О. Румянцева**, Н.Б. Валетова, М.Н. Егорихина, Е.В. Сулейманов // Известия академии наук. Серия химическая. – 2025. – Т. 74. – № 5. – С. 1333-1341. [Semenycheva, L.L. Some properties of matrices based on copolymers of fish collagen and acrylates designed for regenerative medicine and obtained under conditions of photocatalysis by visible light in the presence of  $\text{RbTe}_{1.5}\text{W}_{0.5}\text{O}_6$  oxide / L.L. Semenycheva, **V.O. Rummyantseva**, N.B. Valetova, M.N. Egorikhina, E.V. Suleimanov // Russian Chemical Bulletin. – 2025. – V. 74. – P. 1333-1341]. (K1, Q3)
2. Semenycheva, L.L. Features of polymerization of methyl methacrylate using a photocatalyst—the complex oxide  $\text{RbTe}_{1.5}\text{W}_{0.5}\text{O}_6$  / L.L. Semenycheva, **V.O. Chasova (Rummyantseva)**, Yu.O. Matkivskaya, D.G. Fukina, A.V. Koryagin, T.A. Belaya, A.O. Grigoreva, Yu.A. Kurskii, E.V. Suleimanov // Journal of inorganic and organometallic polymers and materials. - 2021. - V. 31. - № 8. - P. 3572–3583. (Q2)
3. Semenycheva, L.L. New composite materials with cross-linked structures based on grafted copolymers of acrylates on cod collagen / L.L. Semenycheva, **V.O. Chasova (V.O. Rummyantseva)**, A.A. Sukhareva, D.G. Fukina, A.V. Koryagin, N.B. Valetova, O.N. Smirnova, E.V. Suleimanov // Applied Sciences. - 2023. - V. 13. - P. 5455. (Q2)

На автореферат поступили отзывы: от д.х.н. Розенцвета В.А. ведущего научного сотрудника лаборатории исследования экосистем Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук» — филиала Самарского Федерального

исследовательского центра Российской академии наук (г. Тольятти); к.х.н. Березина М.П. старшего научного сотрудника лаборатории радикальной полимеризации отдела полимеров и композиционных материалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук» (г. Черноголовка); д.х.н. Шарутиной О.К. заведующей кафедры теоретической и прикладной химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет» (г. Челябинск); д.х.н. Деркач С.Р. главного научного сотрудника лаборатории химии и технологии морских биоресурсов и д.х.н. Воронько Н.Г. профессора кафедры химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Мурманский арктический университет» (г. Мурманск).

*Все отзывы положительные.* В отзывах отмечено, что диссертация является логически выстроенным, актуальным, завершенным научным исследованием. Практическую значимость имеют представленные в автореферате результаты, связанные с получением новых перспективных гибридных полимерных материалов на основе трескового коллагена в условия фотокатализа видимым светом. В качестве основных вопросов и замечаний по содержанию автореферата отмечено:

1. Отсутствие в автореферате  $^{13}\text{C}$  ЯМР-спектров хотя бы одного или нескольких полученных новых сополимеров. Данный метод позволяет выявить сигналы «стыковых» атомов углерода между мономерными звеньями различной структуры и, тем самым, доказать однородность структуры синтезированных сополимеров. (Розенцвет В.А.)

2. Следует отметить некоторые моменты, связанные с описанием содержания азота в композициях: стр. 10 – «В ТКС- 1 содержание азота близко к таковому» (?); «...к незначительному увеличению содержания азота...» (?); стр. 11 – «Заметные изменения содержания азота (?) в образцах в сравнении с исходным коллагеном имеют место» (?) и т.д. А ведь на стр. 5 приведена прекрасная диаграмма с

процентным содержанием азота в композициях, а значит в тексте можно было оперировать цифрами. (Березин М.П.)

3. Цель работы сформулирована излишне многословно, с подробностями, которые вскрылись, наверняка, только во время экспериментальных исследований. (Шарутина О.К.)

4. В автореферате присутствуют некоторые опечатки, например, с. 1, 3 строка сверху: «... основным направлениИЙ которой...»; неудачные формулировки, например, с. 2 и далее: «... в присутствии ряда сложных оксидов, более всего на примере сложного оксида  $RbTe_{1.5}W_{0.5}O_6$ »; с. 3: «... подхода к решению задач, поставленных целью» (обычно, задачи решают, чтобы достичь поставленную цель); «условия синтеза ... в условиях фотокатализа...». (Шарутина О.К.)

5. Из автореферата неясно, какой образец трескового желатина был использован в исследовании, был ли это коммерческий образец, или коллаген был получен по определённой методике непосредственно автором из соединительной ткани трески? (Деркач С.Р., Воронько Н.Г.)

6. Проводились ли исследования реологических характеристик синтезированного гидрогеля, а также определялись ли температуры и теплоты золь-гель перехода? Проводился ли сравнительный анализ полученных значений данных параметров с аналогичными параметрами гидрогелей коллагена млекопитающих? (Деркач С.Р., Воронько Н.Г.)

7. Предполагается ли разработка нормативно-технической документации на изготовление ранозаживляющих материалов на основе синтезированного гидрогеля? (Деркач С.Р., Воронько Н.Г.)

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой профессиональной квалификацией, компетенцией в вопросах, имеющих отношение к теме работы, а также способностью профессиональной оценки научно-практической значимости диссертационного исследования.

Ведущая организация известна своими достижениями в области исследования закономерностей радикальной гомо- и сополимеризации ряда акриловых и метакриловых мономеров, получения полимерных наноконтейнеров

для контролируемой доставки лекарственных средств. Исследования в данной области отражены в публикациях ученых ведущей организации (Орехов Д.В., Сивохин А.П., Каморин Д.М., Румянцев М.С., Савинова М.В., Арифуллин И.Р., Симагин А.С. и др.) в российских и международных изданиях (Chemistry Select; Polymers; Polymer Bulletin; Reaction Chemistry and Engineering; Polymer Journal; European Polymer Journal; Клеи. Герметики. Технологии; Высокомолекулярные соединения. Серия С; Известия Академии наук. Серия химическая). Ведущая организация и оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

**Диссертационный совет отмечает, что наиболее существенные результаты, полученные лично соискателем, и их научная новизна заключаются в следующем:**

– *получены* в условиях фотокатализа при облучении видимым светом водной дисперсии в присутствии ряда сложных оксидов при комнатной температуре в атмосфере инертного газа привитые сополимеры тресковый коллаген–полиметилметакрилат (ТК-ПММА), а также устойчивые гидрогели путем дополнения реакционной смеси модифицирующими агентами в присутствии сложного оксида  $RbTe_{1.5}W_{0.5}O_6$ ;

– *выявлены* побочные реакции окисления метилметакрилата (ММА) с образованием окисленного ММА (ОММА), полимеризация и прививка ММА и ОММА на поверхность фотокатализатора из-за влияния металлов сложных оксидов, протекающие в водной дисперсии ММА и трескового коллагена в условиях фотокатализа при облучении видимым светом при комнатной температуре;

– *исследован* процесс ферментативного разрушения трескового коллагена и его сополимеров, свидетельствующий о замедлении гидролиза при введении в структуру материала синтетических фрагментов ПММА.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что предложен метод привитой радикальной полимеризации виниловых мономеров на природные белковые субстраты в условиях фотокатализа в водной среде в присутствии**

сложных оксидов металлов структуры  $\beta$ -пирохлора при облучении видимым светом. Полученные устойчивые полимерные гидрогели за счет введения сшивающих агентов имеют перспективу использования в качестве скаффолдов и раневых покрытий.

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

– *проведены* доклинические исследования сополимеров и гидрогелей на биосовместимость (МТТ-тест), покрытия на их основе испытаны на крысах в репарации ожоговых ран при сравнении с коммерческим образцом из бычьего коллагена. Особенно ценно, что разработанные гидрогели обладают высоким влагопоглощением, устойчивостью и проявляют грибостойкие свойства, что делает возможным их применение в нестерильных условиях;

– *разработан* способ изготовления привитого сополимера метилметакрилата на тресковый коллаген путем фотокатализа сложным оксидом  $\text{RbTe}_{1.5}\text{W}_{0.5}\text{O}_6$ . На данную разработку получен патент Российской Федерации № RU 2777896 C1;

– *показано*, что тресковый желатин в реакциях с метилметакрилатом в водной дисперсии со сложным оксидом  $\text{RbTe}_{1.5}\text{W}_{0.5}\text{O}_6$  в условиях фотокатализа при облучении видимым светом работает аналогично тресковому коллагену.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила**, что работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, это подтверждается воспроизводимостью характеристик новых полимеров, использованием комплекса современных физико-химических методов анализа и испытаний, соотносением полученных экспериментальных результатов с данными, опубликованными в открытой печати, разносторонностью и обширностью экспериментального исследования.

**Личный вклад соискателя** являлся основополагающим на всех этапах выполнения работы и состоял в проведении синтеза полимерных материалов, подготовке образцов для исследований их свойств, проведении исследований, обобщении и систематизации полученных результатов, подготовке публикаций и докладов к научным конференциям.

В ходе защиты диссертации был высказан ряд критических замечаний, в частности: следовало провести анализ физико-механических характеристик полученных гидрогелей; необходимо было представить количественные данные об использованных компонентах при получении сополимеров; взаимодействие полиэтиленгликоля с аминокислотными остатками молекулы коллагена не имеет доказательства осуществления в предложенных реакционных условиях.

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

**Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования:**

Полученные Румянцевой В.О. результаты исследования представляют несомненный интерес для научных коллективов, работающих в области разработки биоразлагаемых полимеров, устойчивых гибридных гидрогелей, изучающих фотокатализаторы для полимеризации в мягких условиях. Полученные полимеры и материалы на их основе представляют интерес для химии высокомолекулярных соединений, биомедицины, тканевой инженерии и могут быть использованы как научными центрами и институтами, так и предприятиями биополимерной и медицинской промышленности (ООО «РММ Биоинновации», АО «БИОМИР сервис», ООО «ПМК», Институт травматологии и ортопедии ПИМУ).

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения: п. 2, 5, 9.

Диссертационным советом сделан вывод, что диссертация Румянцевой В.О. соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки России (постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. в действующей редакции), является научно-квалификационной работой, в которой решена важная научно-практическая задача синтеза новых перспективных гибридных биосовместимых полимерных материалов на основе трескового коллагена и метилметакрилата с использованием гетерогенного фотокатализа в присутствии сложных оксидов металлов под действием видимого света.

