

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Румянцевой Виктории Олеговны «СИНТЕЗ 3D-СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ТРЕСКОВОГО КОЛЛАГЕНА В УСЛОВИЯХ ГЕТЕРОГЕННОГО ФОТОКАТАЛИЗА В ПРИСУТСТВИИ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 - Высокомолекулярные соединения (химические науки)

Диссертация О.В. Румянцевой, представленная в автореферате, посвящена синтезу трехмерных структур на основе трескового коллагена (ТК), который проводился в водной дисперсии в условиях гетерогенного фотокатализа в присутствии сложных оксидов металлов под действием видимого света для радикального инициирования привитой сополимеризации метилметакрилата (ММА) на (ТК). При этом варьировался состав исходной реакционной смеси путем введения различных модифицирующих добавок. Естественно, было проведено исследование биоразрушения коллагена и сополимеров на его основе, а также испытание на биосовместимость новых гидрогелей. Необходимо отметить тот факт, что применение гетерогенного фотокатализа в условиях мягкого облучения — это несомненно передовая тенденция в современной «зеленой химии». Это позволяет использовать этот метод для очистки воды и воздуха от загрязнителей разложением органических отходов. Образующиеся при этом в мягких условиях наряду с другими активными частицами $\text{HO}\cdot$ -радикалы в этом случае являются основным инструментом гетерогенного фотокатализа. В сфере получения высокомолекулярных продуктов хорошо известны исследования по гетерогенному фотокатализу в случае контролируемой радикальной полимеризации ATRP и RAFT. Автор использует этот прием для проведения привитой сополимеризации. Последняя стала одним из часто применяемых подходов при получении полимерных продуктов с новыми свойствами.

Работа Румянцевой В.О. обусловлена новыми задачами современной медицины в связи активным развитием регенеративной медицины. Фактически это привело к активному росту исследований химии биомедицинских полимеров. Чаще всего используют доступные природные полимерные материалы, такие как белки. Путем получения гибридных материалов с включением биосовместимых полимерных фрагментов создаются трехмерные структуры, пригодные в регенеративной медицине.

В частности, автор обращает внимание на возможность получения таких материалов на основе рыбного коллагена с привлечением гетерогенного фотокатализа, как современного оригинального метода «зеленой химии», как источника гидроксильных радикалов для радикальной привитой сополимеризации. Модификация ТК в процессе синтеза позволяет в одну стадию получить пригодный для раневых покрытий материал. В связи с этим работа, безусловно актуальна, своевременна и перспективна.

Необходимо отметить научную новизну исследования: впервые для инициирования радикальных процессов при получении привитых сополимеров акрилатов на ТК и его денатурированный аналог тресковый желатин, а также устойчивых полимерных 3D-структур на их основе с включением модификаторов и сшивающих агентов, использован фотокатализ при облучении видимым светом сложных оксидов, более всего $\text{RbTe}_{1.5}\text{W}_{0.5}\text{O}_6$, в водной дисперсии и инертной атмосфере с целью получения активного гидроксильного радикала. Автор сумела выйти за рамки традиционных представлений и предложила новое решение проведения радикальных реакций в мономерно-полимерной среде в условиях фотокатализа в присутствии сложных оксидов. В результате показана возможность получения в одну стадию 3D-структур, гидрогелей на основе ТК путем фотокатализа при облучении видимым светом сложного оксида $\text{RbTe}_{1.5}\text{W}_{0.5}\text{O}_6$, что соответствует принципам «зеленой химии».

Все гидрогелевые материалы на основе ТК уже успешно прошли испытания, как раневые покрытия при ожогах на мелких животных и имеют перспективу применения в качестве клеточных матриц в тканевой инженерии при повреждении органов или тканей, а также в качестве раневых покрытий повреждений кожи любой этиологии. Уникальность новых покрытий, обладающих антигрибковыми свойствами, позволила их использование в нестерильных условиях. Это подтверждает их несомненную практическую значимость.

В работе, для подтверждения достоверности полученных результатов, использован широкий комплекс методов: ИК- и ЯМР-спектроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС), масс-спектрометрии с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией (МАЛДИ), гель-проникающей хроматографии (ГПХ), пиролитической газовой хроматографии (ПГХ), сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), СНNS-элементного анализа, рентгеновского микронзондового анализа (РМА). Применялись релевантные методы анализа структурной устойчивости, влагопоглощения и грибостойкости гидрогелей. Цитотоксичность исследовали методом МТТ-теста *in vitro* на клеточных культурах дермальных фибробластов человека (ДФЧ). Исследование эффективности гидрогелей в репарации ожоговых ран проводили на крысах.

Автореферат логично структурирован и включает все необходимое. Материал изложен последовательно, каждый раздел дополняет предыдущий. Особенно стоит отметить, что автор не только четко провел основную линию в исследовании, посвященную получению регенеративного материала в условиях гетерогенного фотокатализа, но подробно остановился на анализе побочных реакций при синтезе гидрогелей в условиях фотокатализа в водной дисперсии в присутствии сложных оксидов.

Вместе с тем 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.


Замечания, перечисленные выше, не носят принципиального характера и не снижают ценности проведенного исследования.

В целом диссертантом выполнена исследовательская работа высокого экспериментального и научного уровня.

По своей актуальности, научной новизне, практической значимости, объему и качеству представленного материала диссертационная работа соответствует требованиям п. 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), а ее автор, **Румянцева Виктория Олеговна**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения (химические науки).

Кандидат химических наук (специальность 02.00.06 — химия высокомолекулярных соединений), старший научный сотрудник лаборатории радикальной полимеризации отдела полимеров и композиционных материалов, ФГБУН Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии РАН (ФИЦ ПХФ и МХ РАН), e-mail: berezin@icp.ac.ru, тел.: +7 496 522-10-55.




Березин Михаил Петрович

« 22 » мая 2026 г.


СОБСТВЕННОРУЧНУЮ ПОДПИСЬ
СОТРУДНИКА

УДОСТОВЕРЯЮ

СОТРУДНИК
КАНЦЕЛЯРИИ

Адрес организации: 142432, Московская область, г. Черноголовка, пр-т академика Н.Н. Семенова, д. 1, e-mail: office@icp.ac.ru. Тел: +7 496 522-44-74.

Я, Березин Михаил Петрович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.312.09, и их дальнейшую обработку.


Березин М.П.
« 22 » мая 2026 г.

Вход. № 05-9011
« 05 » 06 2026 г.
подпись 