ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Талиповой Айжан Бериккызы на тему «Биоактивный композитный материал на основе бактериальной целлюлозы, гидроксиапатита и наноантисептиков: структура и свойства», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD)по специальности «6D074000 Наноматериалы и нанотехнологии»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:	Диссертационная работа соответствует приоритетным направлениям развития науки или государственным программам Республики Казахстан по направлению 5. Наука о жизни и здоровье в рамках разработки новых фармацевтических препаратов с заданными свойствами на основе создания наноматериалов и была выполнена в рамках проектов 2679/ГФ-4 «Разработка биокомпозиционных материалов на основе бактериальной целлюлозы для создания трансдермальных терапевтических систем» AP23488697 «Стратегия создания гидрогелевой фототермической платформы с усиленными антибактериальными и регенерационными свойствами для лечения инфицированных ран»
		1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы);	
		2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы);	
		3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве	

		Республики Казахстан (указать направление).	
2.	Важность для науки	Работа **вносит**/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо **раскрыта**/не раскрыта.	Работа вносит существенный вклад в развитие биоматериалов для регенеративной медицины и антиинфекционной терапии ран. В ходе исследований проведена комплексная работа, направленная на создание нового трехкомпонентного нанокомпозитного материала на основе бактериальной целлюлозы с включением нанокомплекса MXene/гидроксиапатит. Подтверждена успешная интеграция компонентов в композитный наноматериал, выявлены выраженные межфазные взаимодействия, приводящие к улучшению механических и функциональных свойств материала. Показано, что полученный композит обладает высокой антибактериальной и антибиоплёночной активностью с умеренной цитотоксичностью in vitro. Разработанный материал формирует научную основу для создания многофункциональных раневых покрытий нового поколения, сочетающих антимикробное действие и стимуляцию регенерации тканей.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) **высокий;** 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	В ходе выполнения работы диссертант принимал активное участие на всех этапах организации и выполнении исследований, сбора фактических материалов и анализа полученных данных. На современном уровне выполнена статистическая обработка фактического материала, интерпретированы полученные результаты, сформулированы выводы.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) **обоснована**; 2) частично обоснована;	Нанокомпозитные материалы привлекают огромное внимание, поскольку позволяют не только конструировать мультимодальные и многофункциональные платформы, но и использовать их для решения междисциплинарных проблем. Примером служит

		3) не обоснована.	возрастающий поток информации о создании и биомедицинском применении таких материалов. Одним из подходов к решению этой проблемы является активный поиск новых неорганических антисептических компонентов или модификация биоматериалов неорганическими биоактивными ионами для обеспечения не только антимикробной активности, но и инициирования контролируемой реакции в тканях, способствующей ранозаживлению. За последнее десятилетие предметом многих исследований стали нанокомпозиты на основе гидрогелей. Их преимущества: поддержание влажной среды вокруг раны, хорошая адгезия к нативным тканям, имитация биологического микроокружения и высокая воздухопроницаемость. Иными словами, нужна альтернативная стратегия, направленная на разработку бифункциональной платформы, препятствующей образованию и/или распаду биопленок в месте раны, и при этом стимулирующей кожную регенерацию. Одним из компонентов такой платформы могут быть MXenes - двухмерные (2D) наноматериалы, относящиеся к семейству карбидов, нитридов и карбо-нитридов переходных металлов. Оригинальный MXene (синтезированный путем селективного травления MAX-фаз) приобрел популярность с тех пор, как в 2016 году впервые было сообщено об его антибактериальном эффекте. На сегодняшний день в доступной литературы не обнаружены композиты, объединяющие БЦ, ГАП и MXene. В связи с этим представленное исследование по созданию композита БЦ/ГАП/MXene является актуальным направлением современной науки о материалах и открывает перспективы для разработки биофункциональных систем с управляемыми свойствами.

		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) **отражает;** 2) частично отражает; 3) не отражает.	Диссертационная работа представляет собой завершеннок научное исследование, содержание которого в полном объеме отражает тему диссертации, цель и задачи исследования, что подтверждается во всех разделах диссертации (введение, обзор литературы, материалы и методы, результаты исследования, обсуждение, заключение с выводами и приложение).
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) **соответствуют**; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	Диссертантом поставлена цель разработать и охарактеризовать структурные и антимикробные свойства трехкомпонентного нанокомпозитного материала из бактериальной целлюлозы, MXene и гидроксиапатита. Для выполнения поставленной цели диссертации , поставлены конкретные задачи, последовательное выполнение которых, постепенно приближало диссертанта к ее решению.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) **полностью взаимосвязаны**; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.	Внутреннее единство диссертации определяется целью и задачами исследования, включая анализ литературных данных, обоснованием выбора объектов и методов исследования, определением соответствия между поставленными задачами и полученными результатами, критической оценкой каждого результата, последовательностью их изложения,. Выводы подтверждены достаточным количеством исследований. В большом текстовом, табличном и графическом материале наглядно отражены пути решения поставленных в исследовании задач. Все разделы и положения работы логически взаимосвязаны. Выводы аргументированы, следуют из результатов работы в соответствии с целью и задачами исследования
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) **критический анализ есть;**	Состав дешевой питательной среды на основе мелассы, способ получения композитного наноматериала, новая трехкомпонентная биосовместимая гелевая раневая повязка на основе БЦ, MXene и ГАП аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями. Критический анализ есть.

		2) анализ частичный;	
		3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов;	
		4) анализ отсутствует.	
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	Поставленные цели и задачи исследований достаточно стандартны для создания композитного наноматериала исследуемого типа и являются новыми только с точки зрения состава композитного материала. Предложен и оптимизирован состав дешевой питательной среды на основе мелассы, обеспечивающий высокий уровень синтеза ьактериальной целлюлозы. Разработан способ получения композитного наноматериала, синергически сочетающий структурные и функциональные качества каждого ингридиента. Охарактеризована трехкомпонентная гелевая раневая повязка на основе БЦ, MXene и ГАП, которая обеспечивает эффективное уничтожение устойчивых микробных биоплёнок и проявляет выраженные антиоксидантные свойства в неинфицированных условиях.
		1) полностью новые;	
		2) **частично новые (новыми являются 25-75%);**	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
		5.2 Выводы диссертации являются новыми?	Выводы диссертации основаны на всестороннем анализе полученных результатов исследований. При этом сформулированные в диссертации выводы касаются только собственных результатов исследований и являются полностью новыми.
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения	Технические, технологические, экономические или управленческие решения поставленных задач для выполнения цели исследования опираются на стандартизованные методы, связанные с получением

		являются новыми и обоснованными:	нового композитного наноматериала и являются новыми и обоснованными сточки зрения изучения структуры и свойств полученного материала.
		1) полностью новые;	
		2) **частично новые (новыми являются 25-75%);**	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы **основаны**/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (куолитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах и подтверждены достоверными научными исследованиями
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:	- БЦ, синтезированная на модифицированной питательной среде с добавлением 2% мелассы, характеризуется иерархически организованной нанофибриллярной архитектурой, представленной трёхмерной сетчатой матрицей из плотно переплетённых целлюлозных фибрилл наноразмерного диаметра, которая обуславливает пористую структуру материала и его высокую механическую прочность (37,12 ± 0,2 МПа). -доказано; - не являются тривиальным; - являются новым; - уровень применения –широкий; - доказано в статьях автора.
		7.1 Доказано ли положение?	
		1) **доказано**;	
		2) скорее доказано;	
		3) скорее не доказано;	
		4) не доказано;	
		5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно.	
		7.2 Является ли тривиальным?	
		1) да;	

		2) **нет**; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. 7.3 Является ли новым? 1) **да**; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) **широкий**; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? 1) **да**; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	- формирование наноструктурированного композитного материала с однородным распределением армирующих наночастиц обусловлено включением в матрицу БЦ методом *ex situ* предварительно сформированного путём физико-химической гибридизации нанокомплекса ГАП/MXene . -доказано; - не являются тривиальным; - являются новым; - уровень применения –широкий; - доказано в статьях автора. - БЦ, функционализированная Mxene, генерирующими активные формы кислорода, приобретает антимикробное свойства, а опосредованное ГАП ингибирование полимеризации фибрина и Ca2+ зависимой инактивации Bap белка ускоряет процесс ранозаживления. -доказано; - не являются тривиальным; - являются новым; - уровень применения –широкий; - доказано в статьях автора.
8.	Принцип достоверности.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:	Исследование проведено на достаточном экспериментальном материале. Методологический и методической уровни выполненной работы соответствуют международным стандартам, требованиям по выполнению научных исследований.
	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) **да**;	

		2) нет.	
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий Статистический анализ результатов исследований проводился с использованием программы SPPS (версия 28.0, IBM Corp., Армонк, Нью-Йорк, США). Стандартное отклонение (SD) и стандартные ошибки среднего (SEM) подсчитаны методом одностороннего дисперсионного анализа ANOVA с последующим тестом Тьюки. Значение P <0,05 считалось статистически значимым.
		1) **да**;	
		2) нет.	
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):	Теоретические выводы, анализ и обсуждение выявленных закономерностей и взаимосвязей основаны на результатах исследований и доказаны статистической обработкой.
		1) да;	
		2) нет.	
		8.4 Важные утверждения **подтверждены**/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу

		8.5 Использованные источники литературы **достаточны**/не достаточны для литературного обзора.	Использованные источники литературы достаточны для литературного обзора исследуемой проблемы. Список источников использованной литературы содержит 285 наименований
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	Теоретическая значимость научной работы не вызывает сомнения, результаты которых могут быть использованы в учебном процессе, в частности на лекциях, аудиторных занятиях и разработки методических материалов для получения новых композитных наноматериалов.
		1) **да;**	
		2) нет.	
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	Результаты исследовании при дальнейшем изучении безвредности полученного материала могут быть использованы в практическом здравоохранении, служат основой для разработки новых перевязочных материалов с антибактериальными свойствами
		1) **да;**	
		2) нет.	
		9.3 Предложения для практики являются новыми:	Предложения и рекомендации диссертанта для практики являются полностью новыми, что подтверждено патентом на полезную модель.
		1) **полностью новые**;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма:	Диссертационная работа изложена на 148 страницах компьютерного текста и состоит из следующих разделов: обозначения и сокращения, введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты и их обсуждение, заключение, список использованных источников из 285 наименований. Работа включает 11 таблиц, 41 рисунков и 1 приложение.
		1) **высокое;**	
		2) среднее;	
		3) ниже среднего;	
		4) низкое.	

			Качество написания и оформления диссертационной работы достаточно высокое.
11.	Замечания к диссертации	Как и любая научная работа рецензируемая диссертация имеет ряд недостатков, связанных с изложением литературных данных, представлением и анализом полученных результатов при описании объектов исследований и полученных результатов. Однако эти недостатки не умаляют качество рецензируемой работы и могут быть использованы для дальнейших исследований докторантами следующих поколений, применяя недостатки данной работы в качестве точек роста.	
12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	По теме диссертации опубликовано 11 печатных работах, включая 4 статьи в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus (процентиль 72 и 85), 3 статьи в республиканских научных журналах, включенных в перечень КОКСНВО МНВО РК, 4 тезисов в материалах международных конференций. Основные выводы связанные с целью исследований отражены в публикациях, включенных в базу данных Web of Science и Scopus.	
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	С учетом вышеуказанного, диссертация Талиповой Айжан Бериккызы на тему «Биоактивный композитный материал на основе бактериальной целлюлозы, гидроксиапатита и наноантисептиков: структура и свойства», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD)по специальности «6D074000 Наноматериалы и нанотехнологии» является законченным научным трудом, в котором сформулированы и обоснованы научные положения, совокупность которых можно рассматривать как решение важной научной проблемы, вносящей вклад в решение вопросов, связанных с созданием новых композитных наноматериалов с заданными свойствами. Таким образом, по актуальности проблемы, уровню выполнения, научной новизне, практической значимости результатов исследования диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на присуждение ученой степени доктора философии (PhD) по	

		специальности «6D074000 Наноматериалы и нанотехнологии», а ее автор, Талипова Айжан Бериккызы , заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD)

Официальный рецензент:

Доктор биологических наук, профессор, Заведующий лабораторией противовирусной защиты ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии»



(подпись)

Богоявленский Андрей Павлинович
(ФИО)