

ПИСЬМЕННЫЙ ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА

на диссертационную работу Акимжановой Хафизы Габдулмуликовны на тему «Исследование состава и свойств лечебных грязей Северо-Восточного региона Казахстана и выделение липидных биологически активных компонентов», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05301 – «Химия»

№ 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	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы);</p> <p>2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы);</p> <p>3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).</p>	<p>Диссертационная работа выполнена в рамках грантового проекта Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан «Разработка технологии получения новых космецевтических продуктов на основе отечественного природного сырья» (№ АР23488960, 2024–2026 гг.), финансируемого из государственного бюджета. Тематика исследования полностью соответствует приоритетным направлениям развития науки Республики Казахстан на 2024–2026 годы, в частности разделу «Наука о жизни и здоровье» и научной области «Междисциплинарные научные исследования и разработки», в соответствии с классификатором научных направлений (естественные науки, междисциплинарные науки). С научной точки зрения, диссертация представляет собой химико-аналитическое</p>

			исследование органо-минеральных систем природных пелоидов, направленное на выделение, идентификацию и структурное изучение липидных биологически активных соединений.
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 современной химии природных соединений, а её научная и практическая значимость раскрыта полно и убедительно . Она сочетает методы аналитической, физико-химической и органической химии, включая ICP-MS, FTIR-спектроскопию, UPLC-PDA-HRMS и разработку эффективных экстрагентных систем. Полученные результаты расширяют представления о химической природе органо-минеральных комплексов, вносят вклад в развитие зелёных экстракционных технологий и совершенствование методов анализа сложных природных матриц. Важность работы хорошо раскрыта через научное обоснование взаимосвязи химического состава липидных фракций с их биологической активностью и перспективами химико-технологического применения.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности:	Соискатель проявила высокую степень самостоятельности , проведя подбор и оптимизацию методик, а также принимая
		1) высокий ;	
		2) средний ;	

		3) низкий;	участие в планировании и выполнении аналитических экспериментов, включающих экстракцию, физико-химический анализ и инструментальные исследования (ICP-MS, FTIR, UPLC-PDA-HRMS). Она не только выполнила основные экспериментальные этапы, но и разработала собственные методические подходы, в том числе оптимизацию экстрагентной системы изопропанол–ацетонитрил и условий двухэтапной экстракции липидов. Автор самостоятельно интерпретировала спектроскопические данные, обработала аналитические результаты, а также принимала участие в подготовке и написании научных публикаций.
		4) самостоятельности нет.	
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации:	Актуальность полностью обоснована. В работе убедительно показана необходимость химического исследования органо-минерального состава пелоидов солёных озёр Северо-Восточного Казахстана, которые традиционно применяются в бальнеотерапии, но остаются недостаточно изученными с точки зрения современной аналитической и физико-химической химии. Обоснование актуальности построено на выявлении научного пробела — отсутствии системных данных о липидной фракции
		1) обоснована;	
		2) частично обоснована;	
		3) не обоснована.	

			пелоидов и закономерностях её распределения в органо-минеральной матрице. Исследование восполняет данный пробел, раскрывая химическую природу органической, в частности липидной, фракции лечебных грязей Казахстана и уточняя её роль в формировании функциональных свойств пелоидов.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:	Содержание диссертации полностью отражает заявленную тему исследования. Все разделы работы логично связаны между собой и последовательно раскрывают поставленные цели и задачи, соответствующие теме диссертации. Основное внимание уделено химическому анализу состава пелоидов, выделению и идентификации липидных компонентов, а также исследованию их физико-химических характеристик. Применённые методы и полученные результаты находятся в прямом соответствии с направлением исследования и подтверждают его комплексный химико-аналитический характер.
		1) отражает;	
		2) частично отражает;	
		3) не отражает.	
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:	Цель и задачи исследования полностью соответствуют заявленной теме диссертации. Цель чётко сформулирована и конкретизирует направление исследования, связанное с комплексным химическим изучением лечебных грязей солёных озёр
		1) соответствуют;	
		2) частично соответствуют;	
		3) не соответствуют.	

			Северо-Восточного Казахстана. Сформулированные задачи последовательно раскрывают все аспекты темы от характеристики исследуемых образцов и определения их элементного и химического состава до разработки и оптимизации метода выделения липидных компонентов и оценки их антиоксидантной активности. Каждая задача соотносится с отдельным этапом исследования, обеспечивая логическую взаимосвязь между целью, методологией и полученными результатами.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:	Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны. Содержание каждой главы последовательно вытекает из предыдущей: теоретический обзор в первой главе определяет проблемное поле и необходимость изучения липидных компонентов пелоидов; во второй главе обоснованы методические подходы и подобраны аналитические методы (ICP-MS, FTIR, UPLC-PDA-HRMS), обеспечивающие достоверность и воспроизводимость данных; третья глава содержит физико-химическую характеристику исследованных образцов; в четвёртой разработан и оптимизирован двухэтапный метод экстракции липидов; в пятой — проведена оценка антиоксидантной
		1) полностью взаимосвязаны;	
		2) взаимосвязь частичная;	
		3) взаимосвязь отсутствует.	

			<p>активности и создана кремовая композиция на основе выделенных экстрактов. Положения, выносимые на защиту, отражают результаты каждого этапа работы и подтверждают внутреннюю логику исследования: от доказательства санитарно-химической пригодности пелоидов и их органической насыщенности — к разработке метода выделения липидов и подтверждению их биологической активности. Такое структурное и содержательное единство обеспечивает преемственность между теоретическими предпосылками, экспериментальными результатами и практическими выводами. Таким образом, диссертация отличается внутренней согласованностью, научной завершённостью и логической связью всех разделов и основных положений.</p>
	4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:		<p>В диссертации проведён критический анализ известных методик выделения липидных компонентов из природных грязей. Автором показаны ограничения традиционных экстракционных систем на основе смеси растворителей хлороформ–метанол, таких как токсичность и недостаточная селективность к различным</p>
	1) критический анализ есть;		
	2) анализ частичный;		

		3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов;	<p>классам липидов. На основе анализа литературы и экспериментальных данных был выполнен подбор и оптимизация бинарных экстрагентных систем, что позволило предложить новое решение — двухэтапный метод экстракции липидных комплексов с использованием смеси изопропанол–ацетонитрил (1:1). Разработанный подход обеспечивает селективное извлечение полярных и неполярных липидных фракций при минимальном разрушении химически лабильных соединений. Эффективность предложенного метода подтверждена увеличением выхода липидных экстрактов, расширением спектра идентифицированных соединений (по данным UPLC-PDA-HRMS) и ростом антиоксидантной активности (по методу ABTS). Таким образом, в работе представлен обоснованный и аргументированный методический подход, подтверждённый сравнительным анализом с существующими решениями и имеющий признаки научной новизны и практической ценности.</p>
		4) анализ отсутствует.	
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	Результаты диссертационной работы обладают высокой степенью научной

		1) полностью новые;	<p>новизны и представляют новое направление в исследовании органической составляющей природных лечебных грязей Казахстана. Впервые для пелоидов солёных озёр Северо-Восточного Казахстана получены систематизированные данные о составе и структурном разнообразии липидной фракции, включая идентификацию ранее не описанных классов соединений — керамидов, сульфо- и гликосфинголипидов, ацилстерилгглизидов и N-ацилтауринов. Установлены закономерности распределения липидных компонентов в зависимости от физико-химических характеристик среды и подтверждена их роль в формировании антиоксидантных и мембраностабилизирующих свойств грязей. Полученные данные существенно расширяют существующие представления о химической природе и биофункциональном потенциале пелоидов, а также создают основу для дальнейшего целенаправленного использования липидных комплексов в фармацевтических и косметических технологиях.</p>
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	

		5.2 Выводы диссертации являются новыми?	<p>Выводы диссертации являются полностью новыми и основаны на экспериментальных данных, полученных с применением современных инструментальных методов анализа. Впервые установлены закономерности распределения липидных соединений в пелоидах солёных озёр Северо-Восточного Казахстана, выявлены особенности их состава и структурного разнообразия. Определено, что липидная фракция представлена преимущественно глицеролипидами, сфинголипидами, жирными кислотами и стерольными липидами, со сбалансированным соотношением полярных и неполярных компонентов. Установлена положительная корреляция между содержанием стерольных липидов и уровнем антиоксидантной активности экстрактов, что подтверждает их ключевую роль в формировании биологического потенциала пелоидов. Сформулировано новое научное положение о функциональной роли липидной фракции в проявлении антиоксидантных и противовоспалительных свойств, что расширяет представления о химической природе биологической активности лечебных грязей. Сформулированные выводы восполняют пробел в изучении органической</p>
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	

			<p>фазы пелоидов и создают основу для дальнейших химических исследований липидных комплексов как перспективных природных антиоксидантов и компонентов космецевтических средств.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p>	<p>Технические и технологические решения, представленные в диссертационной работе, являются полностью новыми и научно обоснованными. Автором разработана двухстадийная схема экстракции липидных комплексов из пелоидов с использованием бинарной системы изопропанол–ацетонитрил (IPA:ACN, 1:1, об./об.) и этапа предварительной деминерализации, которая не имеет известных аналогов для пелоидов данного типа. Предложенный метод основан на использовании химически рациональной и селективной экстрагентной системы, обеспечивающей эффективное извлечение липидных фракций различной полярности при сохранении их молекулярной структуры и биофункциональных свойств. Обоснован выбор экстрагентов с оптимальными характеристиками — умеренной полярностью, низкой токсичностью и высокой растворяющей способностью, что обеспечивает воспроизводимость результатов</p>
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	

			<p>и чистоту получаемых экстрактов. Разработанная технология превосходит традиционные хлороформ-метанольные системы по эффективности, безопасности и аналитической точности, что делает её перспективной для применения в химическом анализе природных соединений и в производстве биологически активных веществ. Практическая реализуемость подтверждена созданием физико-химически стабильной кремовой композиции с содержанием 7 % липидного экстракта, характеризующейся устойчивыми структурно-реологическими свойствами и антиоксидантной активностью. Представленные решения защищены патентом Республики Казахстан на полезную модель № KZ 10827 «Способ получения липидов из пелоидов», что подтверждает их оригинальность и прикладную значимость для химии природных соединений.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и</p>	<p>Все основные выводы диссертационной работы основаны на весомых и достоверных научных доказательствах, полученных с использованием современного комплекса аналитических методов. Для установления элементного состава пелоидов применялась</p>

		гуманитарным наукам).	<p>индуктивно-связанная плазменная масс-спектрометрия (ICP-MS), обеспечивающая высокоточную идентификацию макро- и микроэлементов. Структурные характеристики и функциональные группы органических и минеральных компонентов определены методом ATR-FTIR спектроскопии. Идентификация и количественная оценка липидных комплексов выполнены с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с высокоразрешающей масс-спектрометрией (UPLC-PDA-HRMS), что обеспечило высокую чувствительность, селективность и достоверность полученных данных. Статистическая обработка экспериментальных результатов методами однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и корреляционного анализа подтвердила достоверность выявленных закономерностей и воспроизводимость полученных данных. Использование взаимодополняющих аналитических подходов позволило провести перекрёстную валидацию результатов и сформировать устойчивую доказательную базу, на основании которой сделаны все основные выводы диссертации.</p>
--	--	-----------------------	--

7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:	<p>1. Пелоиды озер Арасан, Маралды, Мойылды и Тузкала Северо-Восточного Казахстана соответствуют санитарно-бактериологическим требованиям по показателям pH (8,7–9,0), влажности (28–57 %), содержанию токсичных элементов (As, Pb, Cd, U — в пределах ПДК), микробиологической безопасности. С учетом содержания органического углерода (ТОС 3,32–5,28 %, ТОС/N до 18,6) и особенностей его формирования, они могут быть отнесены к приоритетным объектам для экстракции биологически активных липидных соединений.</p> <p>Положение доказано, не тривиально, ново, уровень применения широкий, доказано в статьях в рецензируемых журналах: <i>Engineered Science</i> (2023, Vol. 25, Art. 930, DOI: 10.30919/es930), <i>Chemical Engineering Transactions</i> (2023, № 103, P. 433–438, DOI: 10.3303/CET23103073), <i>Доклады НАН РК</i> (2023, № 346, Т. 2, С. 58–74, DOI: 10.32014/2023.2518-1483.210), <i>Известия НАН РК</i> (2023, № 457, Т. 4, С. 31–43, DOI: 10.32014/2023.2518-1491.190), <i>Shakarim Chemistry & Ecology</i> (2025, № 1(1), С. 32–42).</p> <p>2. Разработан дифференцированный двухэтапный метод экстракции липидных комплексов из природных пелоидов с</p>
		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?	использованием бинарной экстрагентной системы изопропанол–ацетонитрил (1:1, об./об.), обеспечивающей сбалансированный профиль липидных классов (GL — 48,46 %, SP — 29,39 %, FA — 11,07 %, ST — 9,49 %). На первом этапе реализовано извлечение амфифильных липидов (SP, GP, PR, GL, ST) из сухого сырья при встряхивании в течение 45 мин и соотношении сырье:экстрагент 1:30; на втором этапе — выделение неполярных и умеренно полярных фракций (GL, FA, ST) из деминерализованного 2 М HCl сырья при встряхивании 15 мин и соотношении 1:20. Положение доказано, не тривиально, ново, уровень применения широкий, доказано в статье в рецензируемом журнале <i>Engineered Science</i> (2025, Vol. 36, Art. 1628, DOI: 10.30919/es1628) и послужило основой для получения патента на полезную модель (Патент на полезную модель KZ 10827, 2025, № 27). 3. Липидный экстракт, полученный из природной грязи озера Мойылды по разработанному двухэтапному методу с использованием смеси изопропанол–ацетонитрил (1:1, об./об.), характеризуется высоким антиоксидантным потенциалом (ABTS – 0,93) и использован для создания
		1) да;	
		2) нет;	
		3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	

			<p>физико-химически стабильной кремовой композиции. Оптимальная концентрация экстракта 7 % в креме обеспечивает физиологический уровень pH (5,83), стабильные структурно-реологические характеристики (растекаемость – 5,21 см, удерживающая способность – 16,5 с) и выраженную противовоспалительную активность, способствующую ускоренной эпителизации кожных повреждений к 10-м суткам.</p> <p>Положение доказано, не тривиально, ново, уровень применения широкий, доказано в статье в рецензируемом журнале <i>Engineered Science</i> (2025, Vol. 36, Art. 1628, DOI: 10.30919/es1628) и послужило основой для получения патента на полезную модель (Патент на полезную модель KZ 10827, 2025, № 27). Имеет значительную практическую ценность и может быть использовано в различных областях науки и техники.</p>
8.	Принцип достоверности.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:	<p>Выбор методологии исследования является научно обоснованным и продиктован комплексным характером поставленных задач. Применённые аналитические и физико-химические методы подобраны с учётом особенностей исследуемых объектов — природных пелоидов, представляющих</p>
	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) да;	
		2) нет.	

			<p>сложные органо-минеральные системы. Методологическая схема построена на принципе взаимодополняемости: методы элементного анализа (ICP-MS) обеспечили количественную характеристику неорганической фазы, спектроскопические методы (FTIR, ATR-FTIR) позволили выявить структурные особенности органической составляющей, а хромато-масс-спектрометрический анализ (UPLC-PDA-HRMS) обеспечил идентификацию индивидуальных липидных компонентов. Такой подход позволил всесторонне охарактеризовать состав и структуру пелоидов на разных уровнях организации вещества. Методология исследования изложена подробно, последовательность экспериментов логически выстроена, что обеспечивает её воспроизводимость и верификацию полученных данных.</p>
		<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p>	<p>Результаты диссертационной работы получены с применением современных аналитических и физико-химических методов исследования, обеспечивающих высокую точность и воспроизводимость данных. Использование инструментальных технологий нового поколения — ICP-MS для элементного анализа, UPLC-PDA-HRMS для</p>
		<p>1) да;</p>	

		2) нет.	идентификации липидных соединений и ATR-FTIR для определения функциональных групп — позволило получить комплексную характеристику пелоидов на структурном и молекулярном уровнях. Для обработки и анализа данных применялись компьютерные технологии статистической обработки (One-Way ANOVA, Tukey's HSD, корреляционный анализ), реализованные в программной среде OriginPro 2018, обеспечивающей визуализацию, валидацию и интерпретацию экспериментальных результатов.
		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 и выявленные закономерности диссертационной работы полностью подтверждены результатами проведённых экспериментальных исследований. Все положения базируются на достоверных данных, полученных с использованием комплекса современных инструментальных методов — ICP-MS, FTIR, ATR-FTIR и UPLC-PDA-HRMS.
		1) да;	Экспериментально подтверждены закономерности распределения липидных классов в зависимости от условий экстракции и состава сырья, а также выявлена положительная корреляция между содержанием стерольных липидов и
		2) нет.	

			<p>антиоксидантной активностью экстрактов. Достоверность установленных взаимосвязей подтверждена статистической обработкой данных методами однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и критерием Тьюки (Tukey's HSD), что исключает случайный характер полученных зависимостей.</p> <p>Таким образом, экспериментальная часть полностью обосновывает сделанные теоретические выводы и подтверждает научную состоятельность представленных моделей и обобщений.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.</p>	<p>Важные теоретические и экспериментальные положения диссертационной работы обоснованы ссылками на современную и достоверную научную литературу. В работе проведён критический анализ профильных публикаций, который использован для методологического обоснования выбора аналитических подходов (ICP-MS, UPLC-HRMS, FTIR), интерпретации выявленных липидных классов и обсуждения выявленных корреляций (включая связь стеролов с антиоксидантной активностью). Приведённые ссылки состыкованы с собственными экспериментальными данными</p>

			соискателя и служат основанием для аргументированных сравнений и выводов.
		8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора.	Библиография диссертационной работы является полной и соответствует поставленной теме исследования. В ней проанализированы фундаментальные работы по теме пелоидов (в т.ч. Gomes et al.), ключевые обзоры и стандарты по методикам анализа (ГОСТ, ISO), а также современные публикации по липидологии и методам экстракции (Fahy et al., Matyash и др.). Список покрывает все профильные направления, релевантные теме: геохимию и минералогию пелоидов, органическую химию и липидомику, аналитические методики (UPLC-HRMS, ICP-MS, FTIR), вопросы разработки экстракционных систем и формуляции косметических/фармацевтических композиций. Включены как международные рецензируемые статьи (индексируемые в Scopus и WoS), так и отечественные работы и методические руководства, что обеспечивает баланс теоретической и прикладной базы. Хронологический охват источников (включая публикации последних 5 лет) и наличие собственных опубликованных результатов соискателя, сопоставлённых с приводимыми данными, усиливают актуальность и

			<p>достоверность обзора. Наличие патентов и нормативных документов также подтверждает прикладную ориентацию исследования. В целом, представленный список источников обеспечивает всесторонний, современный и методологически выверенный литературный обзор, достаточный для обоснования целей, задач и методов диссертационной работы.</p>
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	<p>Диссертация обладает значительным теоретическим значением, поскольку расширяет научные представления о химическом составе и структурном разнообразии липидных компонентов природных грязей солёных озёр Северо-Восточного Казахстана. Впервые установлены особенности липидного профиля данного типа природных систем и предложена научно обоснованная классификация их липидных фракций в зависимости от полярности и условий экстрагирования. Разработанный подход к выделению и идентификации липидов с использованием системы изопропанол–ацетонитрил (1:1) вносит вклад в развитие теории экстракционных процессов и повышает понимание взаимодействия органических соединений с минеральной матрицей. Полученные данные дополняют</p>
		1) да;	
		2) нет.	

			<p>существующие представления о химии природных систем и могут служить основой для дальнейших исследований механизмов формирования биологически активных комплексов.</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p>	<p>Диссертация обладает выраженным практическим значением, поскольку полученные результаты могут быть непосредственно использованы в аналитической, химико-технологической и фармацевтической практике. Разработан и апробирован двухэтапный метод экстракции липидных комплексов с использованием бинарной системы изопропанол–ацетонитрил (1:1), который обеспечивает селективное извлечение полярных и неполярных фракций и отличается экологической безопасностью и технологической воспроизводимостью. На основе выделенных липидных экстрактов создана кремовая композиция терапевтического назначения, характеризующаяся стабильными физико-химическими свойствами и подтверждённой антиоксидантной и противовоспалительной активностью. Практическая значимость подтверждена патентом Республики Казахстан на полезную</p>
		1) да;	
		2) нет.	

			<p>модель № KZ 10827 «Способ получения липидов из пелоидов», что свидетельствует о новизне, прикладной направленности и готовности результатов к внедрению. Полученные данные могут быть использованы при разработке новых косметических и фармацевтических средств, стандартизации аналитических методик и рациональном использовании природного сырья Казахстана.</p>
		9.3 Предложения для практики являются новыми:	<p>Представленные предложения для практического применения отличаются полной новизной и основаны на собственных экспериментальных данных соискателя. Впервые предложен алгоритм экстракции липидов, включающий оптимизацию параметров деминерализации и выбор бинарной экстрагентной системы, что обеспечивает высокий выход целевых фракций при снижении экологической нагрузки. Разработана новая рецептура кремовой композиции, созданная на основе выделенных липидных комплексов, обладающая ранозаживляющей активностью. Практические решения отличаются технологической адаптируемостью, что подтверждается патентной защитой и возможностью масштабирования процесса для промышленного использования.</p>
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	

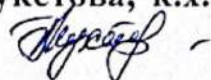
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма:	Текст диссертации отличается высоким уровнем академического письма и соответствует требованиям, предъявляемым к научным работам докторской степени PhD. Изложение материала логично, аргументировано и последовательно; структура работы выстроена в соответствии с поставленными целями и задачами. Научная терминология используется корректно, в том числе в области аналитической, органической и физико-химической химии. Термины, обозначающие методы исследования (ICP-MS, FTIR, UPLC-HRMS), применяются в соответствии с международными стандартами научного описания. Текст характеризуется чётким стилем изложения, корректным использованием ссылок на источники и соблюдением норм научного цитирования. Язык работы точен, выдержан в академическом тоне, без избыточных описаний, что свидетельствует о сформированном научном мышлении и профессиональной компетентности автора.
		1) высокое;	
		2) среднее;	
		3) ниже среднего;	
		4) низкое.	
11.	Замечания к диссертации	Диссертация выполнена на высоком научно-методическом уровне, представляет собой завершённое исследование, однако содержит ряд частных замечаний, касающихся уточнения и совершенствования отдельных аспектов содержания и оформления. 1. Рекомендуются унифицировать терминологию при описании исследуемых объектов и продуктов экстракции (например, «липидные экстракты», «липидные комплексы»,	

		<p>«липидные компоненты»), чтобы исключить возможную неоднозначность в формулировках.</p> <p>2. В разделе, посвящённом методике определения антиоксидантной активности методом ABTS, рекомендуется использовать единообразное обозначение метода (ABTS или ABTS^{•+}) и унифицированное оформление формулы расчёта.</p> <p>3. В описании методики FTIR-спектроскопии желательно уточнить условия регистрации спектров (тип прибора, диапазон, разрешение), а также выделить характерные полосы поглощения, относящиеся к ОН-группам.</p> <p>4. В разделе статистической обработки данных следует согласовать описание применённых методов анализа (One-Way ANOVA).</p> <p>5. В описании доклинических испытаний целесообразно конкретизировать место проведения экспериментов и параметры моделирования, что повысит воспроизводимость методики.</p> <p>Все указанные замечания носят частный и уточняющий характер, не затрагивают научную сущность и не снижают теоретическую и практическую значимость представленного исследования.</p>
12.	<p>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)</p>	<p>Научный уровень статей соискателя по теме исследования высокий. Публикации (4 статьи в журналах, индексируемых в Scopus, 2 статьи в рецензируемых изданиях РК, 1 патент) полноценно отражают основные результаты диссертации и демонстрируют оригинальность проведенных исследований.</p>

13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Диссертационная работа Акимжановой Х.Г. на тему «Исследование состава и свойств лечебных грязей Северо-Восточного региона Казахстана и выделение липидных биологически активных компонентов» представляет собой завершенное научное исследование, выполнена на высоком уровне, представляет собой самостоятельную научно-исследовательскую работу, имеющую теоретическое и практическое значение. Диссертационная работа полностью соответствует требованиям Правил присуждения степеней Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. В связи с вышеизложенным, диссертационная работа Акимжановой Хафизы Габдулмуликовны заслуживает присуждения искомой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05301 – «Химия».
-----	--	--

Рецензент:

заведующий кафедрой неорганической и технической химии химического факультета НАО «Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова, к.х.н., профессор



Г.К. Мукушева

20.01.2026г.

