

ОТЗЫВ

**официального рецензента на диссертационную работу
Мамедовой Мадины Русланқызы на тему «Контроль качества пищевых продуктов методом твердофазной микроэкстракции
в сочетании с газовой хроматографией масс-спектрометрией», представленной на соискание степени доктора философии
(PhD) по образовательной программе «8D07502 – Стандартизация и сертификация (по отраслям)».**

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
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: <u>полностью соответствует</u></p> <p>1) <u>Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</u></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>Тема диссертации соответствует приоритетному направлению развития науки «Научные исследования в области естественных наук».</p> <p>Диссертация выполнена в рамках грантового финансирования по научным и научно-техническим проектам Комитета науки МНВО РК по темам:</p> <p>1. «Усовершенствование и разработка высокочувствительных методик по обеспечению безопасности продуктов питания Казахстана (2020-2022гг., ИРН АР08857501);</p> <p>2. «Эффективная разработка высокочувствительных методик анализа продуктов питания на основе миниатюризированной твердофазной микроэкстракции» (2021-2023гг., ИРН АР09058561).</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта/не раскрыта</u>	В диссертации приведены результаты исследования по разработке методики эффективного определения эндокринных деструкторов в питьевой воде и методики определения биомаркеров в меде. Так как подобные экспериментальные исследования ранее не осуществлялись, результаты диссертации вносят значительный вклад для областей теоретической, практической и законодательной метрологии, предлагая комплексный подход к унификации и стандартизации средств измерений. Значимость темы диссертации, глубоко раскрыта с точки зрения её вклада в такие области, как стандартизация и сертификация, пищевая безопасность, химия.

3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности выполнения диссертационного исследования высокий. Автор самостоятельно выполнил все необходимые эксперименты по разработке методик, интерпретации и обработке полученных данных, обработка результатов статистическими методами современных программных обеспечений, расчет метрологических характеристик. Автор активно участвовал в подготовке научных публикаций, а также в представлении результатов на научных конференциях. Работа по анализу и интерпретации результатов осуществлялась в сотрудничестве с научными консультантами.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована. 4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает 4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют 4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Актуальность приведенных в диссертации научных данных обоснована. В работе были получены значимые результаты в области обнаружения эндокринных деструкторов в питьевой воде и определения биомаркеров в меде. Результаты этих исследований могут быть использованы для разработки новых стандартов, послужить основой для аттестации методик и внесения разработанных методик дополнительным пунктом технических регламентов. Содержание тщательно и точно отражает тему диссертации, поставленные цели и задачи, а также основные положения, выносимые на защиту. Материал в диссертации представлен в логической и последовательной манере, где результаты исследования и выводы тесно взаимосвязаны и полностью соответствуют заявленной теме работы. Цели и задачи, определённые в рамках диссертационного исследования, гармонично соответствуют тематике, адекватно отражают содержание и эффективно раскрывают ключевые аспекты исследования, представленного в диссертации. Каждый раздел и положение в диссертации демонстрируют полную логическую взаимосвязь и структурированность, что проявляется в последовательности презентации и анализа научных результатов, полученных в ходе исследования.

		<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>критический анализ есть</u>; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов 	<p>Полученные автором результаты являются обоснованными и доказаны с помощью критического анализа, проведенного на основе обзора актуальных литературных данных по методам анализа и стандартных методик анализа целевых аналитов.</p>
5.	<p>Принцип научной новизны Обоснованность основных выводов</p>	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>Научные результаты и положения, полученные в рамках диссертационной работы, являются новыми. Были установлены, впервые оптимальные физические параметры мини-ТФМЭ для определения эндокринных деструкторов в питьевой воде и впервые стандартизирована методика установления подлинности меда, определены оптимальные физические параметры вакуум-ТФМЭ определения биомаркеров меда.</p>
5.2 Выводы диссертации являются новыми?		<ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>Выводы диссертации являются новыми и ранее не были получены в других предшествующих исследованиях. Результаты полученные в ходе исследования были опубликованы в рейтинговых журналах с ненулевым импакт-фактором в базе данных Scopus и Web of Science.</p>
5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:		<ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>Предложенные в диссертации технические, технологические и экономические решения обладают новизной и обоснованностью, предоставляя основу для разработки новых высокоэффективных, чувствительных и экспресс-методик.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы <u>основаны</u>/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>Ключевые результаты диссертации опираются на убедительные научные доказательства и базируются на экспериментальных исследованиях, которые были проведены автором независимо, с использованием признанных методик и сертифицированного оборудования.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 	<p>Положение №1. Следующие физические параметры разработанной методики определения эндокринных деструкторов в питьевой воде методом миниатюризированной твердофазной микроэкстракции в сочетании с газовой хромато-масс-спектрометрией: температура 80 °С, время экстракции 60</p>

		<p>3) скорее не доказано; 4) не доказано</p>	<p>минут, время преинкубации 20 минут, экстракционное покрытие на основе дивинилбензол/карбоксен/полидиметилсилоксана являются оптимальными для экстракции. Положение доказано на основе проведенных экспериментов и результатов анализа.</p>
		<p>7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u></p>	<p>Положение не является тривиальным, так как оно основано на тщательных исследованиях и оптимизации параметров методики.</p>
		<p>7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Положение новое, оптимальные параметры экстракции для данной методики не были предварительно установлены и требовали специального исследования.</p>
		<p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u></p>	<p>Разработанная методика может быть успешно применена в различных условиях для определения загрязнителей в разнообразных матрицах.</p>
		<p>7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Доказано в статье: Alimzhanova M., Mamedova M., Ashimuly K., Alipuly A., Adilbekov Y. Miniaturized solid-phase microextraction coupled with gas chromatography-mass spectrometry for determination of endocrine disruptors in drinking water. Food Chemistry: X, 14, 100345. (2022). (Q1 Web of Science и 78% Scopus);</p>
		<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано</p>	<p>Положение № 2. Линейный диапазон определения эндокринных деструкторов в питьевой воде составил 10,0–1000 мкг/мл. Предел обнаружения для стероидных гормонов находится в диапазоне от 0,02 до 0,08 мкг/мл, для алкилфенолов - от 0,02 до 0,08 мкг/мл. Функцией линейности для стероидных гормонов является $R^2=0.96-0.994$, для алкилфенолов - $R^2=0.96-0.994$. Положение подтверждено на основе проведенных измерений и расчета метрологических характеристик</p>
		<p>7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u></p>	<p>Положение не является тривиальным, основано на тщательных исследованиях.</p>
		<p>7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>;</p>	<p>Положение считается новым, так как оно представляет собой уточненные значения линейного диапазона и предела</p>

	2) <u>нет</u>	обнаружения для конкретных классов веществ.
	7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u>	Разработанная методика может быть успешно применена в различных условиях для определения эндокринных деструкторов в питьевой воде в низких концентрациях.
	7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u> ; 2) нет	Положение было доказано в статье: Ibraimov A.B., Mamedova M.R., Ashimuly K., Yegemova S.S., Alimzhanova M.B. Validation of the methodology for the analysis of endocrine disruptors // Научный журнал «Доклады НАН РК». – 2023. – Т. 345 (1). – С. 265-281.
	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u> ; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано	Положение № 3. Следующие физические параметры разработанной методики определения биомаркеров меда методом вакуумной твердофазной микроэкстракции в сочетании с газовой хроматографией и масс-спектрометрией: время экстракции 30 минут, температура экстракции 60 °С, время преинкубации 30 минут являются оптимальными для экстракции. Положение доказано на основе проведенных экспериментов, которые подтверждают, что указанные физические параметры являются оптимальными для эффективной экстракции биомаркеров меда.
	7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u>	Положение не является тривиальным, так как оптимальные параметры были определены специально для данной методики, и их выбор требовал систематического исследования.
	7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u> ; 2) нет	Положение новое, поскольку оптимальные параметры экстракции для данной методики не были предварительно установлены и требовали специального исследования.
	7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u>	Поскольку оптимальные параметры определены, методика может быть успешно применена для анализа биомаркеров меда в различных условиях и лабораторных практиках.
	7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u> ; 2) нет	Положение было доказано в статьях: Mamedova M., Alimzhanova M.B. Determination of Biomarkers in Multifloral Honey by Vacuum-Assisted Headspace Solid-Phase Microextraction. Food Anal. Methods. –2023. –Vol. 16. –P. 1180–1190. (Q2 Web of Science и 92% Scopus).

			1190. (Q2 Web of Science и 92% Scopus). Мамедова М.Р., Орынбасар А.Б., Алимжанова М.Б. Определение биомаркеров гречишного меда методом твердофазной микроэкстракции с целью установления подлинности //Вестник Казахстанско-Британского технического университета. – 2022. – Т. 19. – С. 23-32.
		Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u> ; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано	Положение № 4. Стандартизированная методика идентификации биомаркеров меда позволяет определить географическое происхождение меда. Содержание альдегидов в степном меде составляет 28,0 - 72,2%, в образцах горного меда - 1,4 - 20,4%. Положение подтверждено на основе применения стандартизированной методики, которая успешно идентифицирует биомаркеры меда и позволяет определить географического происхождения
		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u>	Положение не является тривиальным, так как оно основано на тщательных исследованиях и оптимизации параметров методики.
		7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u> ; 2) нет	Положение считается новым, так как включает стандартизированный метод для определения географического происхождения меда.
		7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u>	Методика может быть применена в практике анализа меда для определения его происхождения и обеспечения стандартизации в данной области.
		7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u> ; 2) нет	Положение было доказано в статье: Mamedova M., Alimzhanova M.B. Determination of Biomarkers in Multifloral Honey by Vacuum-Assisted Headspace Solid-Phase Microextraction. Food Anal. Methods. –2023. –Vol. 16. –P. 1180–1190.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно подробно описана 1) <u>да</u> ; 2) нет	Выбор методологии является обоснованным. Для получения основных результатов диссертационного исследования используются методы твердофазной микроэкстракции с предварительной концентрацией аналитов через адсорбционно-десорбционные эксперименты и с существенным уменьшением количества анализируемых объектов.

	информации	<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>1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u></p>	<p>Результаты получены при использовании селективных, точных и современных методов анализа, обработки и интерпретации данных, современных программных обеспечений и компьютерных технологий. Agilent MSD ChemStation использовалось обработки хроматографических данных.</p>
		<p>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):</p> <p>1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u></p>	<p>Изложенные в диссертации теоретические выводы, подтверждены с помощью экспериментальных исследований, в ходе которых была выявлена связь между результатами экспериментов и методами получения материала. Эти выводы также обсуждались на международных научных конференциях и семинарах.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Все ключевые утверждения, представленные в различных разделах диссертации, при необходимости подкреплены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.</p>
		<p>8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны</u>/не достаточны для литературного обзора</p>	<p>Источники литературы, применённые в диссертации, являются актуальными и полностью соответствуют требованиям для всестороннего литературного обзора.</p>
9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p>1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u></p>	<p>В диссертационной работе представлены новые теоретические концепции, расширил представления в предметной области и внес значительный вклад в развитие научного знания по рассматриваемой теме.</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u></p>	<p>Диссертация имеет практическое значение. При выполнении исследования были разработаны две экспрессные методики. Результат разработки методики определения эндокринных деструкторов в питьевой воде был внедрен в деятельность лаборатории химико-аналитических исследований ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии имени У.М. Ахмедсафина». Результат разработки методики определения биомаркеров был внедрен в деятельность НИИ «Пищевая безопасность» при АО «Алматинский Технологический Университет».</p>
		<p>9.3 Предложения для практики являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p>	<p>Предложения для практики являются полностью новыми, полученные результаты представлены впервые.</p>

		2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма высокое, текст диссертационной работы написан чётко и логично, все аспекты исследования представлены на современном научном языке с использованием соответствующей специализированной терминологии, принятой в данной области исследований.

В связи с вышеизложенным, считаю, что диссертационная работа Мамедовой Мадины Русланқызы на тему «Контроль качества пищевых продуктов методом твердофазной микроэкстракции в сочетании с газовой хроматографией масс-спектрометрией» полностью соответствует всем требованиям предъявляемым Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D07502 – Стандартизация и сертификация (по отраслям)».

Официальный рецензент:

Заведующий кафедрой «Стандартизация и сертификация» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева,
д. т. н., профессор

Байхожаева Б.У.

