

### Отзыв официального рецензента

**на диссертационную работу Омаровой Анары Сагидуллаевны на тему «Совершенствование технологии *in-situ* выращивания покрытий для твердофазной микроэкстракции на основе металл-органических каркасных структур», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «6D072100 - Химическая технология органических веществ»**

№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:</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>Диссертация выполнена в рамках проектов Министерства Образования и науки Республики Казахстан AP05133158 “Разработка методик анализа, материалов и оборудования для экономически-эффективного “зеленого” экологического мониторинга” (2018-2020) по приоритету: 1. Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции (по подприоритету: 1.6 Мониторинг объектов окружающей среды и “зеленые” технологии) и AP09058606 “Разработка методики определения средневзвешенных концентраций органических загрязнителей для мониторинга атмосферного воздуха города Алматы” (2021-2023) по приоритету: 2. Рациональное использование водных ресурсов, животного и растительного мира, экология (по подприоритету 2.2 Мониторинг объектов окружающей среды и “зеленые” технологии).</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта</u> /не раскрыта	<p>Научная проблема, исследованная кандидатом в рамках работы над диссертацией, является актуальной. Предложенное решение (усовершенствованная технология <i>in-situ</i> выращивания покрытий для ТФМЭ) имеет ряд преимуществ в сравнении с коммерческими аналогами. В первую очередь, относительно низкая стоимость изготовления, что в перспективе может</p>

			<p>снизить стоимость одного анализа с использованием предложенного покрытия. Более того, коммерческие аналоги, доступные на рынке, являются хрупкими в использовании, в то время как потенциальное время использования не имеет существенных различий в сравнении с предложенными покрытиями. Добавочно, область применения покрытий, предложенная кандидатом, требует современных экономически выгодных решений. Проблема загрязнения воздуха в Республике Казахстан, особенно в таких крупных городах, как Алматы и Астана также является актуальной. Одним из путей решения проблемы является исследование главных факторов, оказывающих существенное влияние на уровень загрязнения, и предложение улучшений в инфраструктуре городов, которые могли бы его снизить. Однако, существующие методики для анализа воздуха и оценки уровня загрязнения, основаны на применении дорогих коммерческих волокон по сравнению с предложенными покрытиями. Методики, основанные на применении менее современного оборудования, как, к примеру, сенсоры, не позволяют оценить содержание токсичных загрязнителей (таких как бензол и его гомологи). Следовательно, исследования по оценке экономического ущерба, вызванного загрязнением воздуха, также затруднены в том числе из-за дороговизны одного анализа. Более того, возможность мобильности (экстракции непосредственно на месте отбора проб) предложенных покрытий также является преимуществом для исследований загрязнения воздуха. Выбор материала покрытий также является актуальным. Металло-органические каркасные структуры обладают рядом преимуществ для изготовления покрытий для ТФМЭ: высокая удельная поверхность, механическая и термическая стабильность, различные виды пор, возможность синтеза различными методами (а особенно с отсутствием адгезивного агента, что затрудняет</p>
--	--	--	--

			получение однородного покрытия). Наличие металла открывает возможности для различных взаимодействий покрытия с веществами в исследуемом образце, что может влиять на селективность анализа.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий;</u> 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	1. Кандидат является первым автором во всех публикациях, представленных к защите (2 публикации Microchemical journal, Microporous and Mesoporous Materials) 2. Согласно вкладу, указанному в публикациях, представленных к защите (2 публикации Microchemical journal, Microporous and Mesoporous Materials) и аннотации к диссертации, вклад кандидата является главным
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована;</u> 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность диссертации обоснована в обзорной статье (Microchemical journal) и в вводной части статей, представленных к защите (Microchemical journal, Microporous and Mesoporous Materials)
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает;</u> 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Все публикации, представленные к защите (Microchemical journal, Microporous and Mesoporous Materials) непосредственно связаны с темой диссертации
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют;</u> 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цели и задачи соответствуют усовершенствованию <i>in-situ</i> технологий выращивания покрытий для ТФМЭ
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны;</u> 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и положения диссертации соответствуют усовершенствованию <i>in-situ</i> технологий выращивания покрытий для ТФМЭ и представляют различные аспекты выращивания и их применения для анализа воздуха
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:	Предложенные автором решения были критически проанализированы по следующим параметрам (в

		<p>1) критический анализ есть;</p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>сравнении с коммерческими аналогами): 1) механическая и термическая стабильность; 2) эффективность экстракции; 3) коэффициент распределения ЛОС (покрытие-воздух); 4) время жизни покрытия; 5) селективность; 6) эффект растворителя на эффективность экстракции</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Научные результаты и положения диссертации являются полностью новыми, не исследованными и опубликованными ранее</p>
<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>		<p>Выводы диссертации являются полностью новыми - не были опубликованы в форме докладов конференций и научных публикаций ранее</p>	
<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u>;</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>		<p>Технические, технологические и экономические решения для выращивания покрытий являются частично новыми, поскольку похожие подходы для изготовления покрытий для ТФМЭ были исследованы ранее</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>Все основные выводы основаны на экспериментальных данных, а эксперименты спланированы с использованием научного метода</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p><u>Положение 1</u></p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) <u>доказано</u>;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p>	

- 1) узкий;  
2) средний;  
3) широкий  
7.5 Доказано ли в статье?  
1) да;  
2) нет

Положение 2

- 7.1 Доказано ли положение?  
1) доказано;  
2) скорее доказано;  
3) скорее не доказано;  
4) не доказано  
7.2 Является ли тривиальным?  
1) да;  
2) нет  
7.3 Является ли новым?  
1) да;  
2) нет  
7.4 Уровень для применения:  
1) узкий;  
2) средний;  
3) широкий  
7.5 Доказано ли в статье?  
1) да;  
2) нет

Положение 3

- 7.1 Доказано ли положение?  
1) доказано;  
2) скорее доказано;  
3) скорее не доказано;  
4) не доказано  
7.2 Является ли тривиальным?  
1) да;  
2) нет  
7.3 Является ли новым?  
1) да;  
2) нет  
7.4 Уровень для применения:

		<p>1) узкий;  2) средний;  3) широкий  7.5 Доказано ли в статье?  1) да;  2) нет</p> <p><i>Положение 4</i>  7.1 Доказано ли положение?  1) доказано;  2) скорее доказано;  3) скорее не доказано;  4) не доказано  7.2 Является ли тривиальным?  1) да;  2) нет  7.3 Является ли новым?  1) да;  2) нет  7.4 Уровень для применения:  1) узкий;  2) средний;  3) широкий  7.5 Доказано ли в статье?  1) да;  2) нет</p>	
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет</p> <p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет</p>	<p>Выбор методологии является целесообразным, а также хорошо описана на достаточном уровне, позволяющим повторить проделанные эксперименты</p> <p>Оптимизация параметров синтеза была проведена с использованием современного программного статического обеспечения. Сбор данных был проведен с использованием современного аналитического оборудования (газовый хроматограф Agilent с масс- спектрометрическим детектированием). Определение характеристик покрытия было проведено при использовании рентгеновской порошковой дифракции и</p>

			сканирующей электронной микроскопии. Оригинальным подходом в изучении характеристик полученного покрытия является использование термогравиметрического анализа, а также определение удельной поверхности по методу Брунауэра-Эммета-Теллера, что относительно редко определяется другими авторами в данной научной области.
		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): 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Теоретические выводы, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными исследованиями и/или ссылаясь на надежные литературные источники
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Результаты диссертации имеют скорее практическое значение
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Усовершенствованная технология может быть применена на практике для изготовления покрытий для анализа воздуха, имеется потенциал для коммерциализации
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u> ; 3) <u>не новые (новыми являются менее 25%)</u>	Практические предложения для использования покрытий на основе MOF-199 для ТФМЭ были исследованы ранее для анализа воздуха (однако с использованием технологии выращивания, отличной от предложенной, а также толщина покрытия составляла приблизительно 40 мкм); источник: <i>Anal. Chem.</i> 2009, 81, 23, 9771–9777
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) <u>среднее</u> ;	Ошибок в написании слов или научной терминологии, а также грамматических ошибок в тексте не было выявлено. Текст написан читабельно, предложения и

		<p>3) ниже среднего; 4) низкое.</p>	<p>абзацы связаны между собой по смыслу, также отсутствует текст, не несущий смысловой нагрузки. Также отсутствуют слова, несущие эмоциональную окраску либо не совсем точно сформулированные понятия (в том числе обобщения).</p>
--	--	---	--

Решение официального рецензента: присудить степень доктора философии (PhD) или доктора по профилю

Ph.D., технический специалист  
Центра современных междисциплинарных технологий  
Университета Николая Коперника в Торуне



Сагандыкова Гуляим Нурлановна

UNIWERSYTET MIKOŁAJA KOPERNIKA W TORUNIU  
Interdyscyplinarne Centrum  
Nowoczesnych Technologii  
ul. Wileńska 4, 87-100 Toruń  
tel. 56 665 60 01, e-mail: icnt@umk.pl  
(2456)

Dyrektor  
Interdyscyplinarnego Centrum  
Nowoczesnych Technologii  
prof. dr hab. Jerzy P. Łukaszewicz

