

Краткая информация о проекте

Наименование	ИРН AP25794979 «Развитие фундаментальных основ разработки полиоксидных катализаторов для утилизации парниковых газов»
Актуальность	Актуальность проекта заключается в синтезе катализаторов на основе кобальта, магния и др. с заданными свойствами, в отсутствии благородных металлов (наиболее дорогостоящих компонентов), а также возможностью использования природной глины местного содержания в катализаторах и значительным снижением энергозатрат при приготовлении катализаторов современными методами самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) и синтеза горения в растворе (СГР), позволяющих получать готовые катализаторы в течение 5 минут при атмосферном давлении. Проект посвящен решению экологической проблемы очистки воздушного бассейна Казахстана путем очистки токсичных выхлопных газов автомобильного транспорта с целью улучшения углеводородного состава моторного топлива и нейтрализации токсичных компонентов выхлопных газов.
Цель	Целью проекта является синтез новых высокоэффективных и термостабильных катализаторов с заданными свойствами и определение оптимальных технологических параметров для каталитических процессов переработки метана, основного парникового газа с целью нейтрализации вредных выбросов.
Задачи	Для достижения поставленной цели проекта будут решаться следующие задачи: - Синтез катализаторов на основе кобальта, магния и др. с заданными свойствами, включая носителей (в том числе казахстанских месторождений), приготовленных современными методами СВС и СГР. - Установление влияния состава и способа приготовления нанесенных на носитель катализаторов путем тестирования при различных технологических условиях и определение их активности при оптимальных условиях процесса (температура, объемная скорость, давление, соотношение исходных реагентов и окислителей др.) в процессе переработки метана, основного парникового газа с целью нейтрализации вредных выбросов. - Изучение активности и стабильности синтезированных каталитических систем селективного действия в процессе переработки метана, основного парникового газа с целью нейтрализации вредных выбросов. - Исследование элементного и фазового состава, структурно пористых характеристик, а также морфологии и текстурных свойств, адсорбционных и окислительно-восстановительных свойств катализаторов физико-химическими методами (РФА, ПЭМ, СЭМ, БЭТ, ТПВ, ТПД, ТПО, TGA-FTIR) и установление взаимосвязи между физико-химическими характеристиками катализаторов с их каталитическими свойствами.

Ожидаемые и достигнутые результаты	Конечный результат: - за 2025 год: Будут синтезированы катализаторы на основе Co, Mg и др., нанесенных на природные и синтетические носители методами СВС и СГР. - Будет исследована активность и селективность синтезированных катализаторов в процессе переработки метана, основного парникового газа с целью нейтрализации вредных выбросов. - за 2026 год: Будет определено влияние температуры, объемной скорости и соотношения исходных реагентов на процесс каталитической конверсии метана, в процессе переработки метана, основного парникового газа с целью нейтрализации вредных выбросов. Будут изучены синтезированные катализаторы методами РФА, БЭТ, ПЭМ и СЭМ. - Будут синтезированы высокоэффективные и термостабильные каталитические системы, позволяющие селективно проводить процесс переработки метана, основного парникового газа с целью нейтрализации вредных выбросов. - за 2027 год: Будет исследована стабильность синтезированных катализаторов переработки метана, основного парникового газа с целью нейтрализации вредных выбросов. Будут исследованы адсорбционные свойства катализаторов и формы адсорбированных молекул методами ТПД, ТПВ, ТПО и TGA-FTIR. - Будет установлена взаимосвязь между физико-химическими характеристиками катализаторов с их каталитическими свойствами. Будет проведена оценка влияния технологических условий процесса, а также химического состава, текстурных свойств, микроструктуры и морфологии катализаторов на эффективность исследуемой реакции для последующего анализа и установления фундаментальных характеристик процесса. - Будет подготовлен заключительный отчет. - за 2025-2027 годы: Будут опубликованы 2 (две) статьи в журналах из первых трех квартилей по импакт-фактору в базе данных Web of Science или имеющих проценты по CiteScore в базе данных Scopus не менее 50;
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	1. Жылкыбек Мағира – индекс Хирша по базе данных Scopus – 1, Scopus Author ID: 57914315700, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57914315700. ORCID ID 0000-0002-3837-3991 2. Байжуманова Толкын Сапарбековна – индекс Хирша по базе данных Scopus – 7, Scopus Author ID: 36052521200, https://kz.h-index.com/en/author/36052521200. Researcher ID: AAQ-8035-2020 ORCID ID 0000-0001-9851-2642
Использование	Разрабатываемые полиоксидные катализаторы предназначены для эффективной переработки парниковых газов, особенно метана, и нейтрализации вредных выбросов. Результаты проекта могут быть использованы в системах очистки

	токсичных выбросов автотранспорта, в процессах глубокого окисления углеводородных газов, в области экологического катализа, а также в технологиях очистки промышленных газов. Кроме того, возможность получения синтезированных катализаторов на основе местных природных и синтетических носителей делает их практически эффективными для применения в условиях Казахстана.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Предлагаемые катализаторы по сравнению с дорогостоящими катализаторами на основе благородных металлов отличаются более низкой стоимостью, энергоэффективностью методов синтеза, возможностью использования местного сырья, высокой термостабильностью и эффективностью в переработке метана.
Список публикаций с ссылками на них	1. M. Zhylybek, B. Khussain, A. Sass, I. Torlopov, T. Baizhumanova, S. Tungatarova, A. Brodskiy, G. Xanthopoulou, K. Rakhmetova, R. Sarsenova, K. Kassymkan and Y. Aubakirov., et al. Cobalt–Magnesium Oxide Catalysts for Deep Oxidation of Hydrocarbons // Catalysts, 2024, 14(2), 136. https://doi.org/10.3390/catal14020136. Q2. Percentile 78. IF 4,501. 2. B. Khussain, A. Sass, A. Brodskiy, K. Rakhmetova, I. Torlopov, M. Zhylybek, T. Baizhumanova, S. Tungatarova, A. Khussain, M. Zhurinov, A. Kenessary, R. Tyulebayeva, A. Logvinenko and Y. Narimanov., et al. Patterns of Formation of Binary Cobalt–Magnesium Oxide Combustion Catalysts of Various Composition // Catalysts, 2024, 14(7), 425; https://doi.org/10.3390/catal14070425. Q2. Percentile 78. IF 4,501.
Информация о патентах	Жылкыбек М., Байжуманова Т.С., Тунгатарова С.А., Сасс А.С., Торлопов И.И., Аубакиров Е.А. Способ приготовления оксидного катализатора для глубокого окисления метана // Патент РК на полезную модель №10113. Бюл. №4, опубликован 24.01.2025.