

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 2

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.616.21.0041

Тема: «Нанокатализаторы для конверсии CO₂ в ценные продукты в сверхкритических условиях»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем (ИН)

Критическая технология: Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов

Период выполнения: 09.10.2015 - 31.12.2017

Плановое финансирование проекта: 30.00 млн. руб.

Бюджетные средства 15.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 15.00 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук

Иностранный партнер: Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon CNRS

Ключевые слова: Нанокатализаторы, гидрирование CO₂, наночастицы металлов, карбоксилирование, органические карбонаты

1. Цель проекта

Разработка методологии получения наноматериалов активных в конверсии CO₂.

Разработка основ технологии конверсии CO₂ в сверхкритических условиях.

Оценка эффективности нанокатализаторов в процессах восстановления CO₂, карбоксилирования и других процессах конверсии CO₂.

2. Основные результаты проекта

Осуществлен синтез 14 монометаллических нанокатализаторов путем регулируемого инкапсулирования наночастиц в разработанные мезопористые силикаты (модифицированные MCM-41, SBA-15) и металл-органические каркасные структуры с контролем размера пор и методов инкапсулирования.

Синтезированные монометаллические нанокатализаторы исследованы спектральными методами (микроскопии, ИКСДР, РФЭС).

Проведена оптимизация состава и условий получения монометаллических нанокатализаторов для процесса гидрирования CO₂. Разработана методика получения оптимальных монометаллических нанокатализаторов для процессов гидрирования CO₂.

Проведена характеристика свободных и нанесенных наночастиц металлов в синтезированных монометаллических нанокатализаторах методами электронной микроскопии (SEM, TEM, EDS-SEM), спектральными методами (XPS, DRIFTS, XAFS, UV, плазмонный резонанс) с использованием характеристичных молекул-зондов (H₂, CO, C₂H₂, CD₃CN, NO), адсорбционных методов, ТПВ/ТПД, XRD и DTA/TG.

Иностранным партнером за отчетный период выполнены следующие работы:

Проведено исследование монометаллических нанокатализаторов в процессах конверсии CO₂ в амиды и сложные эфиры.

Сделана оптимизация условий процессов конверсии CO₂ в амиды и сложные эфиры на монометаллических катализаторах.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

1. Изобретение заявка № 2016124356 от 21.06.2016 «Способ получения синтез-газа из CO₂», РФ

2. Изобретение заявка № 2016124354 от 21.06.2016 «Двухстадийный способ получения пропионовой кислоты», РФ

4. Назначение и область применения результатов проекта

Разработанные монометаллические нанокатализаторы могут быть использованы как прототипы промышленных катализаторов конверсии CO₂. По результатам проекта будут подготовлены коммерческие предложения для компаний, использующих катализаторы для процессов в конверсии CO₂. Полученные патенты могут быть предложены в лицензию заинтересованным компаниям. Перспективы внедрения результатов будут определены на дальнейших этапах работы. Полученные результаты несомненно окажут существенное влияние на развитие научно-технических и технологических направлений; разработку новых технических решений; на изменение структуры производства и потребления товаров и услуг в соответствующих секторах рынка. Влияние полученных результатов на развитие исследований в рамках международного сотрудничества также весьма значительно.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Ожидаемые социально-экономические эффекты от использования материалов, созданных на основе полученных результатов, включают улучшение эффективности монометаллических нанокатализаторов, снижение их стоимости, энерго- и материалоемкости производства за счет уменьшения отрицательного техногенного воздействия на окружающую среду за счет повышения безопасности процессов.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

- 1) Возможна коммерциализация полученных монометаллических нанокатализаторов.
- 2) Новая и усовершенствованная продукция, которая может быть создана на основе полученных результатов интеллектуальной деятельности (РИД) включает новые типы материалов, новые технологии конверсии CO₂ в сверхкритических условиях.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнителей нет

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук



Директор
(должность)

(подпись)

Егоров М.П.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

Заведующий лабораторией
(должность)

(подпись)

Кустов Л.М.
(фамилия, имя, отчество)

М.П.