

## Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

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

по этапу № 1

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.616.21.0041

Тема: «Нанокатализаторы для конверсии CO<sub>2</sub> в ценные продукты в сверхкритических условиях»

Приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика; Транспортные и космические системы; Науки о жизни; Индустрия наносистем; Рациональное природопользование; Информационно-телекоммуникационные системы

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 CO<sub>2</sub>, наночастицы металлов, карбоксилирование, органические карбонаты

#### 1. Цель проекта

Разработка методологии получения нанокатализаторов активных в конверсии CO<sub>2</sub>.

Разработка основ технологии конверсии CO<sub>2</sub> в сверхкритических условиях.

Оценка эффективности нанокатализаторов в процессах восстановления CO<sub>2</sub>, карбоксилирования и других процессах конверсии CO<sub>2</sub>.

#### 2. Основные результаты проекта

На первом этапе подготовлен аналитический обзор современной научно-технической, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках проблемы разработки нанокатализаторов для процессов гидрирования CO<sub>2</sub>. Проведено обоснование методов и средств, направлений исследований и способов решения задач разработки нанокатализаторов для процессов гидрирования CO<sub>2</sub>. Разработана методология получения нанокатализаторов для конверсии CO<sub>2</sub> в ценные продукты. Подготовлена к работе лабораторная установка для осуществления процесса гидрирования CO<sub>2</sub>. Разработана методика проведения реакции гидрирования CO<sub>2</sub>. Проведены предварительные экспериментальные исследования гидрирования CO<sub>2</sub> на известном катализаторе с целью его сравнения в дальнейшем с разрабатываемыми катализаторами. Проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.

Получена аналитическая оценка состояния работ по выбранному направлению и выявлены основные факторы, влияющие на получение и применение изучаемых объектов.

Иностранным партнером подготовлен аналитический обзор современной научно-технической, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках проблемы разработки процессов реакций образования связей С-С и С-гетероатом с участием CO<sub>2</sub>, а именно конверсии CO<sub>2</sub> в амиды и сложные эфиры, сделано обоснование методов и средств, направлений исследований и способов решения задач разработки процессов конверсии CO<sub>2</sub> в амиды и сложные эфиры, подготовлена к работе лабораторная установка для осуществления процессов конверсии CO<sub>2</sub> в амиды и сложные эфиры.

Полученные результаты соответствуют требованиям ТЗ к выполняемому проекту.

Разработки выполнены на уровне близком к мировому уровню.

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

Нет.

**4. Назначение и область применения результатов проекта**

Новая и усовершенствованная продукция, которая может быть создана на основе полученных результатов интеллектуальной деятельности, включает новые типы наноматериалов, новые технологии их производства и новые технологии производства ценных продуктов из углекислого газа.

Область применения результатов – разработка эффективных наноразмерных материалов для различных применений с точки зрения утилизации CO<sub>2</sub>.

По результатам проекта будут подготовлены коммерческие предложения для компаний, использующих или производящих наноразмерные материалы для различных применений с точки зрения утилизации CO<sub>2</sub>. Полученные патенты могут быть предложены в лицензию указанным 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 (наноразмерные материалы, нанотехнологии, утилизации CO<sub>2</sub>). Влияние полученных результатов на развитие исследований в рамках международного сотрудничества также весьма значительно.

**5. Эффекты от внедрения результатов проекта**

Экономическая эффективность и значимость работы: замена менее активных наночастиц более активными и селективными, снижение содержания ценных компонентов в нанокатализаторах позволит снизить стоимость наноматериалов в 3-10 раз без значительных потерь в их функциональных свойствах.

**6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта**

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования: Дальнейшее усовершенствование объекта связано как с модифицированием нанокатализаторов с целью как уменьшения содержания ценных компонентов и повышения эффективности, так и дальнейшей оптимизации процессов их производства и процессов конверсии CO<sub>2</sub>. Предполагаемые или фактические рынки сбыта, прогнозируемые или фактические объемы продаж на внутреннем и внешних рынка, предполагаемые сроки окупаемости могут быть определены после проведения длительных испытаний и дополнительных НИОКР.

**7. Наличие соисполнителей**

Соисполнителей нет.

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

Заместитель директора

(должность)



(подпись)

Злотин С.Г.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

Заведующий лабораторией

(должность)

(подпись)

Кустов Л.М.

(фамилия, имя, отчество)

М.П.