

### **Государственный контракт от 20 сентября 2010 года № 14.740.11.0419**

на выполнение в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2011 годы научно-исследовательских работ по лоту № 8 «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области переработки и утилизации техногенных образований и отходов» шифр «2010-1.1-222-144» по теме: «**Очистка газовых выбросов и атмосфер от монооксида углерода**» (шифр заявки «2010-1.1-222-144-020»).

**Срок выполнения государственного контракта:** 2010-2012 гг.

**Статус государственного контракта** (на дату публикации информации): **завершен.**

**Суть проекта в рамках ФЦП.** На сегодняшний день автотранспорт и промышленность выбрасывают более 17,6 млн. тонн в год монооксида углерода (СО), более чем в 200 городах России зафиксировано превышение ПДК. Монооксид углерода является чрезвычайно токсичным газом. Накопление СО происходит в закрытых помещениях, таких как, жилые помещения, производственные цеха, овощехранилища и т.д.: в летний период в помещения проникает около 90 % примесей наружного воздуха, а в переходный период при температуре 2.5°C – 40 %. Цель проекта состояла в развитии научных основ создания высокоэффективных методов очистки газовых выбросов и атмосфер от монооксида углерода (СО) путем его окисления до углекислого газа при температуре окружающего воздуха (комнатной), влажность которого может изменяться в широких пределах. Наиболее перспективным методом является его каталитическое окисление с использованием нанокристаллических / нанокompозитных систем.

**Основные научные результаты НИР.** Реализация проекта позволила решить задачу по разработке научных основ приготовления наноструктурированных каталитических систем, включая метод получения эффективного катализатора, обеспечивающего практически 100% конверсию монооксида углерода при комнатной температуре и влажности окружающего воздуха. По эффективности очистки газовых выбросов и атмосфер от монооксида углерода разработанные катализаторы не уступают лучшим из известных в зарубежной литературе катализаторам и превосходят отечественные, прежде всего, по содержанию палладия (0.5 – 1.0 мас.% Pd против 2-3 мас.% ), стабильной работой при высокой (60%) влажности окружающего воздуха. Оригинальность подхода по разработке каталитических систем для очистки газовых выбросов и атмосфер от СО основана на сочетании как каталитических методов исследования, так и всестороннем изучении структуры, морфологии и состояния компонентов на поверхности катализаторов, интермедиатов и механизма реакции, знание которых позволило целенаправленно регулировать не только состояние активного компонента, но и носителя, обеспечивающего эффективное окисление СО при комнатной температуре в присутствии паров воды.

*Получены охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД) – «изобретение»:*

1. Патент 2446878 РФ, МПК 7 В 01 J 23/86, В 01 D 53/36. Катализатор, способ приготовления носителя, способ приготовления катализатора и способ окисления монооксида углерода. / Иванова А.С., Славинская Е.М., Карасюк Н.В., Яковлев В.А., Елецкий П.М., Носков А.С. – № 2011114177/04, заявлено 11.04.2011; опубл. 10.04.2012, Бюл. № 10. – 12 с.
2. Патент 2464086 РФ, МПК 7 В 01 J 23/86, В 01 D 53/36. Катализатор, способ его приготовления и способ окисления монооксида углерода. / Иванова А.С., Славинская Е.М., Карасюк Н.В., Полухина И.А., Носков А.С. - № 2011138434 заявлено 19.11.2011; опубл. 20.10.2012; Бюл. № 29. – 11 с.

*По результатам НИР:*

1. опубликовано 14 статей в высокорейтинговых изданиях в период выполнения контракта (в том числе: 1 статья в зарубежном сборнике, 7 статей в профильных высокорейтинговых зарубежных изданиях, 6 статей в профильных высокорейтинговых российских изданиях), в которые вошли результаты работы 21 исследователей из числа исполнителей НИР;
2. сделано 24 доклада на конференциях, школах, симпозиумах и т.п.: в том числе 18 докладов на всероссийских конференциях и 6 докладов на международных конференциях и семинарах.

*Внедрение результатов работы в образовательный процесс:*

1. По результатам выполнения НИР подготовлено учебно–методическое пособие: Цыбуля С.В. Лекции по рентгеноструктурному анализу. Изд-во ИК СО РАН, Новосибирск. 2012. - 31 с.
2. Результаты НИР внедрены в образовательный процесс подготовки:
  - студентов 4 курса кафедры катализа и адсорбции факультета естественных наук НГУ как дополнение в существующие обязательные учебные курсы «Научные основы приготовления катализаторов» и «Рентгеновские методы» в виде новых лекций и практических занятий; в существующий обязательный учебный курс «Катализ» в виде новых лекций.
  - студентов 5 курса кафедры инженерных проблем экологии факультета летательных аппаратов НГТУ как дополнение в существующий обязательный учебный курс «Каталитические методы защиты окружающей среды» в виде новых лекций.
  - студентов 5 курса кафедры катализа и адсорбции факультета естественных наук НГУ как дополнение в существующий обязательный учебный курс «Катализ, окружающая среда и устойчивое развитие цивилизации» в виде новых лекций.

**Достигнуты (или превышены) плановые значения индикаторов и показателей результативности работы, в том числе:**

- *«Количество кандидатов наук – исполнителей НИР, представивших докторские диссертации в диссертационный совет»:* защищена 1 докторская диссертация на степень доктора химических наук по специальности 02.00.15. "Кинетика и катализ".
- *«Количество аспирантов – исполнителей НИР, представивших кандидатские диссертации в диссертационный совет»:* защищено 5 кандидатских диссертаций на степень кандидата химических наук по специальностям 02.00.04. "Физическая химия", 02.00.15. "Кинетика и катализ" и 05.17.08 «Процессы и аппараты химических технологий».
- *«Количество студентов, аспирантов, докторантов и молодых исследователей, закрепленных в сфере науки, образования и высоких технологий (в период выполнения НИР)»:* За время выполнения научно-исследовательских работ по настоящему проекту 8 студентов и аспирантов были закреплены в сфере науки в рамках научно-образовательного центра «Катализ для защиты атмосферы», что превышает заданное значение индикаторов. 4 аспиранта закончили аспирантуру и зачислены в штат ИК СО РАН после защиты кандидатских диссертаций по тематике НИР. 4 студентов НГУ успешно защитили дипломные работы по тематике НИР, приняты и проходят обучение в аспирантуре ИК СО РАН. Трое новых студентов НГУ и НГТУ были подключены к выполнению проекта после его начала и пришли на смену студентам, окончившим учебные заведения.

**Характеристика коллектива исполнителей НИР.** Более 66% исследователей, принявших участие в выполнение данного проекта, составили студенты, аспиранты и молодые кандидаты наук в возрасте до 35 лет.