



КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ "ЦЕОСИТ" СО РАН

О НАУЧНО – ИНЖЕНЕРНОМ ЦЕНТРЕ "ЦЕОСИТ",
созданном постановлением Президиума Сибирского отделения РАН от
15 октября 1990 г. при Институте катализа им. Г.К. Борескова СО РАН
(в 1995 г. перерегистрирован в Конструкторско – технологический
институт "Цеосит" СО РАН)

СО Д Е Р Ж А Н И Е

- I. Описание сферы деятельности.
- II. Основные итоги работы за 5,5 лет:
 1. Научно – техническая область.
 2. Финансово – экономическая деятельность.
- III. Проблемы развития структур типа "Цеосит" в рамках Российской Академии наук



І. С Ф Е Р А Д Е Я Т Е Л Ь Н О С Т И

Научно-инженерный центр "Цеосит" создан постановлением Президиума Сибирского отделения РАН в октябре 1990 г.. Основная сфера деятельности "Цеосита" определена как развитие и реализация научных разработок в области катализа на цеолитах, а именно:

– создание производств катализаторов, технологий и установок для органического синтеза с применением экологически чистых цеолитных катализаторов;

– создание производств катализаторов, технологий и установок для получения высокооктановых бензинов из газовых конденсатов, компрессатов, нефтей малодебитных месторождений, отходов химических, нефтехимических и лесохимических производств, СО и СО₂ – содержащих газов.

В основу деятельности НИЦ были положены разработки, выполненные организаторами НИЦ в Институте катализа за 1978–1990 годы, опубликованные в 200 статьях, 50 авторских свидетельствах, одном патенте и 5 приоритетных справках на патенты (в настоящее время на указанные разработки получено 24 патента РФ). Указанный материал включает результаты научных исследований в области создания катализаторов на основе цеолитов, основные закономерности их синтеза, регулирования каталитических и кислотно-основных свойств в процессах основного и тонкого органического синтеза.

На основании выполненных работ для промышленной реализации предложены синтезы мономеров для производства термостойких полимеров, красок и биологически активных веществ:

1. Диметиланилина алкилированием анилина.
2. 2,6-ксилидина и мезидина алкилированием анилина.
3. Газофазное нитрование ксилолов, мезитилена и бензола без применения серной кислоты. Реализация этих процессов позволит резко сократить объемы жидких выбросов соответствующих химических производств.
4. Синтез изопропилбензола алкилированием бензола пропиленом.
5. Синтез диазобициклооктана – катализатора для производства полиуретанов.
6. Синтез высокооктановых бензинов из олефинов факельных и топливных газов НПЗ.
7. Синтез высокооктановых бензинов из ненефтяных углеводородов процессом "Цеоформинг".
8. Процесс направленного синтеза цеолитов с повышенной стабильностью и селективностью каталитического действия.

В настоящее время КТИ "Цеосит" развернул работы в стратегически важном направлении, а именно "бесфосгенные синтезы" термостойких полимерных материалов (полиуретанов и поликарбонатов), рынок потребления которых стремительно расширяется.

II. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ РАБОТЫ ЗА 5,5 ЛЕТ.

II-1. Научно-техническая сфера:

Для выполнения поставленных задач НИЦ "Цеосит" вступил во взаимодействие с нижеперечисленными отечественными и зарубежными компаниями, включающими проектные, технологические и машиностроительные организации, принявшими участие в реализации программ НИЦ в рамках договорных соглашений и лицензионных контрактов:

1. Гипрогаук – ПО "Ярсинтез" – "Цеосит" – для реализации разработок, ориентированных на нефтеперерабатывающие заводы.

2. Концерн "ГАЗПРОМ" – ЦКБН – завод им.Орджоникидзе – "Цеосит" – для реализации технологий по переработке газовых конденсатов.

3. Фирмы "Лурги", "Гримма" (ФРГ), КТИ (Голландия) – для создания установок производства бензинов процессом "Цеоформинг".

4. Фирмы "Шеврон", "Мобил" (США), КИЕР (Корея) – для выполнения научно – исследовательских работ.

5. ПО "НЗХК" – "Цеосит" – для создания промышленного производства катализаторов.

6. АО "Вторес" – КМК (г. Новокузнецк) – ЗСМК – "Цеосит" – для создания комплекса синтеза топлив из СО и СО₂ – содержащих газов.

По созданной технологии "Цеоформинг" на Нижневартовском ГПЗ введена в строй первая промышленная установка получения высокооктановых бензинов из ненефтяного сырья, попутного нефтяного газа, компрессатов, не имеющая мировых аналогов, идет сборка оборудования для установок в Киргизии и Поволжье.

В октябре 1996 г. запускается первая промышленная установка за рубежом – в Польше.

Получены заказы на участие в разработке еще 6 таких установок для различных регионов страны. Работы обеспечены финансированием.

В 1995 г. запущено производство катализаторов на АООТ "НЗХК".

Перечень заключенных контрактов дан в Табл. №1.

II-2. Финансово-экономическая деятельность.

Сумма поступления денежных средств в НИЦ по заключенным договорам и контрактам (не бюджетные средства) составила в 1991г. – 1,53 млн. руб.; 1992 г. – 17,8 млн. руб.; 1993 г. – 102 млн. руб. ; 1994 г. – 560 млн руб. ; 1995 г. – 3 млрд руб. .

Средства НИЦ идут на обеспечение собственно деятельности НИЦ, выполнение работ по договорам, на субподрядные работы, выплаты авторских вознаграждений по лицензионным платежам, на финансирование новых научно – исследовательских работ. Институту катализа "Цеосит" перечислил по лицензионным платежам и субподрядным работам около 2,0 млрд. руб.

Приобретено: легковая автомашинa, 9 компьютеров, факс, создан собственный компьютерный центр, приобретены программы для выполнения расчетов по базовому инжинирингу, оборудование для офисного обеспечения и систем связи.

В разработку новых технологий вложено около 600 млн руб..

III. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СТРУКТУР ТИПА НИЦ "ЦЕОСИТ" В РАМКАХ РАН.

Опыт пятилетней работы НИЦ показал, что структура, включающая научно – исследовательскую, технологическую, организационную и маркетинговую части, обладающая определенной юридической и экономической свободой, является **достаточно устойчивой**. Располагая значительным интеллектуальным потенциалом, она обеспечивает свою жизнедеятельность, является организующей силой в реализации новых научных разработок в промышленности, способна финансировать работы в новых направлениях в своей области.

Динамика экономического развития НИЦ, конечно, не может сравниться с динамикой накопления доходов в коммерческих структурах. При этом затрудняющими факторами в реализации новых разработок являются:

а) отечественные финансовые структуры пока еще воздерживаются от вложений в область, где возврат средств возможен не в короткий срок, как при торгово – закупочных операциях, а через 1,5–2 года по мере реализации принципиально новых технологий;

б) НИЦ начинал свою деятельность при полном отсутствии собственных основных фондов, при минимальном жизненном пространстве. Пятилетний опыт работы показал, что в рамках Академии наук, где **все жизненное пространство закреплено за институтами**, даже при лояльности головного института, развитие НИЦ и расширение его деловой активности невозможно. Отсутствие перспектив на расширение жизненного пространства в рамках Академии наук, даже несмотря на большой научно – технический успех, является трагедией таких структур;

в) третьим фактором, затрудняющим существование НИЦ, является высокий уровень налогов. Система налогов не делает разницы между структурами, реализующими новые технологии, свою интеллектуальную собственность и торгово – закупочными коммерческими структурами. Налоги составляют 70 – 80 % от всей суммы поступлений денежных средств.

Структура НИЦ моделирует структуру зарубежных компаний, работающих успешно в научно – технической области. Модель преобразования крупных научных институтов в систему, объединяющую и координирующую организации типа НИЦ, представляется нам перспективной и устойчивой, в малой степени зависящей от бюджетного финансирования.

Наоборот, эти структуры:

а) **привлекают в страну и регион денежные зарубежные средства;**

б) **создают предпосылки для быстрого прироста национального дохода путем создания доходных прогрессивных технологий.**

Отсутствие четкой протекционистской политики по отношению к структурам типа КТИ "Цеосит" с учетом особенностей настоящего периода в нашей стране является **стратегической ошибкой**.

Таблица № 1.

Перечень контрактов, заключенных НИЦ (КТИ) "Цеосит"
по состоянию на июль 1996 г.

№ п/п	Контракт	Мощность установки, тыс. тонн в год	Общая сумма контракта
1	Нижневартовский ГПЗ	20	45 тыс. \$ USA
2	Польша – Лурги (ФРГ)	40	300 тыс. \$ USA
3	Нефтегорский ГПЗ	10	45 тыс. \$ USA
4	Миасс – Верх – Тарка	33	85 тыс. \$ USA
5	"Заполярье" – "Цеотех"	7	30,3 млн. руб.
6	КТИ (Голландия) – Сургут	80	300 тыс. \$ USA
7	АО "Октан" "Василковское ГКМ"	5	14 млн руб.
8	IRV Cogroation – Киргизия	40	100 тыс. \$ USA
9	(*)Гримма (ФРГ) – Нягань	40	600 тыс. DM
10	Лукойл		180 млн руб.
11	Шеврон (США) НИОКР		350 тыс. \$ USA
12	Мобил (США) НИОКР		20 тыс. \$ USA
13	Новокузнецк		200 млн. руб.
ИТОГО:			ОКОЛО 1,7 млн. \$ USA
Подготавливаются контракты			
1	Томск	60	300 тыс. \$ USA
2	Самаранефть	50	300 тыс. \$ USA
3	Усть – Тегус		

(*) – контракт не состоялся.

**Приложение Описание Предложения от КТИ "Цеосит" для участия в
работе Технопарка
Наименование законченной разработки:**

**Создание демонстрационной и опытно-промышленной установок для испытаний
новых технологий получения моторных топлив и синтеза мономерных продуктов
без применения жидких катализаторов и отравляющих веществ (фосгена) на
твердых экологически чистых катализаторах.**

1. Условное сокращенное наименование: "Демонстрационная установка"
2. Сроки выполнения разработки: 1996-1998.
3. Головная организация-разработчик, контактный телефон:
Конструкторско-технологический институт "Цеосит" СО РАН (г.Новосибирск),
тел. (3832)35-57-63, 35-03-70.

Организации-соисполнители:

Институт катализа им.Г.К.Борескова СО РАН;
Новосибирский институт органической химии СО РАН.

Фамилия руководителя и ответственного исполнителя:
д.х.н., проф., директор Ионе Казимира Гавриловна

4. Правовая защищенность:
Разработки защищены 22 патентами РФ:
Патент РФ N 1825358, приор. от 21.02.92, опубл.30.06.93 БИ N 24;
положит. решение о выдаче патентов на заявки:
N 93033320 от 25.06.93; N 93043293 от 03.08.93;
заявки на патент: N 94009094 от 16.03.94; N 95105031 от 12.04.95.
Список из 20 патентов по синтезу моторных топлив приводится в Приложении.

5. Краткая содержательная характеристика разработки:

Создание химических производств полупродуктов для красителей, термостойких полимеров, ПАВ с улучшенными экономическими и экологическими показателями применением новых твердых экологически чистых катализаторов без использования катализаторов на основе растворов минеральных кислот и галогенидов металлов. Бесфосгенные синтезы. Строительство и пуск демонстрационной и опытно-промышленной установок.

Систематический анализ регламентов Европейской, Уральской и Сибирской групп химических заводов Российской Федерации, выполненный Научно-инженерным центром "Цеосит" в 1990-95 гг. показал, что около 90% всех действующих производств полупродуктов для синтеза красителей, поверхностно-активных, биологически-активных веществ, термостойких полимеров производится с применением в качестве катализаторов минеральных кислот, галогенидов металлов и фосгена по технологиям, созданным 20-50 лет назад. Так, например:

- при синтезе полиизоцианатов применяется 1.4т, а при синтезе поликарбонатов 1.0т фосгена на 1 т конечного продукта. При общей мощности производства в г.Дзержинске несколько тыс.т в год этих материалов расход фосгена и выбросы HCl составляют также несколько тысяч тонн в год;

- применение в качестве катализаторов растворов минеральных кислот и галогенидов металлов приводит к образованию миллионов тонн сточных вод в год. Так, в синтезе полупродуктов для ПАВ и красителей (Европейская и Уральская группы заводов) образуется 0.5-2 т жидких стоков на тонну готовой продукции; при синтезе кино-фотоматериалов, полупродуктов для производства термостойких покрытий - от 4 до 30 т жидких кислых отходов на тонну готовой продукции; при синтезе красителей и биопрепаратов - до 100-500 т стоков на тонну готовой продукции (Сибирская группа заводов). Отходы после нейтрализации сбрасываются в бассейны Волги, Оки, Оби, Томи и других рек Российской Федерации;

- применение жидких катализаторов, кроме того, имеет результатом неудовлетворительную технологию действующих процессов, а именно: периодичность режимов, необходимость ряда энергоемких стадий отделения целевого продукта от жидкого катализатора путем ректификации, отмывки, экстракции, выпарки и др.

Работами Института катализа СО РАН в 1980-90 гг., а затем Научно-инженерным центром "Цеосит" в 1990-95 гг. созданы твердые экологически чистые каталитические системы кислотно-основного действия, позволяющие при органическом синтезе во многих случаях отказаться от применения в качестве катализаторов минеральных кислот и галогенидов металлов при улучшении технологических и экологических показателей процессов. Показана эффективность их действия в реакциях электрофильных замещений, присоединения, элиминирования, изомеризации и различных типах перегруппировок органических молекул.

Применение твердых цеолитных катализаторов открывает возможность создания технологий

- с повышенной производительностью, а следовательно, с меньшей металлоемкостью и капитальными вложениями;
- с сокращенным объемом сточных вод и галогенсодержащих отходов;
- с большей селективностью, т.е. с меньшим расходом сырья на единицу веса целевого продукта.

Сущность предложения заключается в следующем:

- а) наработать опытные партии цеолитных твердых экологически чистых катализаторов для основного и тонкого органического синтеза;
- б) создать демонстрационную и опытно-промышленную установки основного органического синтеза, действующие в непрерывном режиме с применением твердых катализаторов, в отличие от действующих установок в периодическом режиме с применением жидких катализаторов или фосгена;
- в) разработать исходные данные для промышленных технологий каталитического синтеза полупродуктов для производства красителей, биологически активных препаратов, поверхностно-активных веществ и термостойких полимеров на твердых новых катализаторах (Таблица 1).

**Таблица 1. ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ПРОЦЕССОВ,
для которых предлагается создание демонстрационной ОПУ**

NN пп	Группа процессов	Назначение конечного продукта	Ожидаемая мощность при пром. реализации, тыс.т/год	Место привязки промышленного производства	Необходимый объем финанси- рования на пуск установки, тыс.долл.
1.	Капролактамы из циклогексанон- оксима	Капролактамы	100	ПО "Капролактамы", г. Дзержинск ПО "Азот", г. Кемерово	50
2.	Синтез триэти- лендиамина (ТЭДА)	Производство пенополиуре- танов	>100	г. Новосибирск	50
3.	Нитрование бензола и хлор- бензола	Полупродукты для красителей	100	Горловский химзавод, АО "Бератон", г. Березники	200
4.	Синтез соедине- ний альтерна- тивных фосгену	Производство поликарбонатов и полнизоцианатов	100	г. Дзержинск	100
5.	Бесфосгенные синтезы поли- изоцианатов и поликарбонатов	Теплоизоляци- онные мате- риалы (полиуретан)	100	г. Уфа, г. Дзержинск	150
6.	Уголь - в хими- ческие продукты	Моторные топлива, мономеры	50-100	Угольные месторождения	100
7.	"Цеоформинг"	Высокооктано- вые бензины из природных <i>углеводородов</i>	30-100	Районы Сибири и Дальнего Востока	150

Средства на создание собственно демонстрационной установки - 800 тыс.долл.

6. Описание предлагаемых процессов.

1. Производство капролактама из циклогексаноноксима.

Особенность процесса - не применяется серная кислота и другие жидкие кислоты. Процесс идет на твердом экологически чистом катализаторе, который производится на Новосибирском заводе в промышленном масштабе.

В технологической схеме производства отсутствует узел хранения, дозирования и регенерации серной кислоты, за счет чего капиталовложения и себестоимость продукта на 40-43% ниже известных и действующих технологий.

Основные расходные коэффициенты на 1 тонну капролактама:

циклогексаноноксим	-	1.15 т/т
катализатор	-	0.3 кг/т

2. Синтез триэтилендиамина (ТЭДА) из моноэтаноламина.

ТЭДА - катализатор производства полиуретанов, широко используемых в качестве теплоизоляционных материалов для газовой и нефтяной промышленности, в производстве мебели, обуви. Создание новой технологии получения ТЭДА из моноэтаноламина на твердом катализаторе позволит освободиться от импорта дорогостоящего ТЭДА (116-120 долл./кг) и уменьшить стоимость производимых в стране полиуретанов при сохранении высокого качества продукции.

Конечный результат - технология получения ТЭДА из моноэтаноламина на твердом катализаторе на пилотном уровне; проектирование, создание и пуск опытно-промышленной установки. Существует несколько способов получения ТЭДА с применением различных катализаторов. В ряде случаев ТЭДА получают с использованием экологически опасных веществ, например, фосгена. Известны способы получения ТЭДА на цеолитных катализаторах (в основном патенты ФРГ), но из дорогого сырья. В настоящее время, несмотря на большую потребность, ТЭДА в странах СНГ практически не производится. Предлагаемый способ получения ТЭДА позволяет производить экологически чистый целевой продукт из наиболее дешевого и доступного сырья - моноэтаноламина (11 долл/кг) с высокими выходами.

3. Нитрование бензола и хлорбензола до мононитробензола и мононитрохлорбензола.

Особенность процесса - не применяется серная кислота и другие жидкие кислоты. Процесс идет на твердом экологически чистом катализаторе, который производится на Новосибирском заводе в промышленном масштабе.

В технологической схеме производства отсутствует узел хранения, дозирования и регенерации серной кислоты, за счет чего капиталовложения и себестоимость продукта на 40-43% ниже известных и действующих технологий.

Основные расходные коэффициенты на 1 тонну продукта:

азотная кислота	-	0.6 т/т
катализатор	-	0.3 кг/т

Ввиду того, что в 1994-1995 гг. В России произошли разрушительные пожары, уничтожившие производства нитробензола на Березниковском и Волжском ХК (АО "Бератон"), возобновление их производства по новым технологиям является особенно необходимым.

4.5. Бесфосгенные синтезы

В настоящее время термостойкие полимеры - поликарбонаты и полиуретаны производятся с применением фосгена. Расход фосгена составляет 1.0-1.4 т/т карбоната или изоцианата (ТДИ). Применение фосгена переводит производство полимеров в высокий класс опасности и резко удорожает производство.

Предлагается технология производства соединений, альтернативных фосгену, экологически безопасных. Для ее адаптации необходимо создание демонстрационной установки. Назначение установки: отработка технологии этих соединений и отработка технологии синтеза изоцианатов и карбаматов. Источником доходов будет являться лицензирование технологий, привлечение инвесторов для создания промышленных производств бесфосгенного синтеза в странах Ближнего Востока (Кувейт, Саудовская Аравия), а также Китае.

В настоящее время, с одной стороны, потребность в термостойких полимерах указанного состава резко возрастает, с другой стороны, расширение их производства ограничено в связи с экологической опасностью (применение фосгена).

В России закуплено оборудование (г.Уфа) для производства карбаматов, которое не было запущено по указанной выше причине. Производство изоцианатов в г.Дзержинске резко снижается из-за сложности в производстве и применения фосгенов.

Предлагаемые технологии после их осуществления на демонстрационном уровне должны привлечь большое внимание производителей термопластов, а также мебельной, автомобильной промышленности, газо- и нефтедобывающих отраслей, которые могут быть потенциальными покупателями лицензий на технологию или инвесторами в создание соответствующих промышленных производств.

6. Уголь - в химические продукты, в том числе:

- высокооктановый бензин;
- дизельное топливо;
- высокоселективный синтез соединений для основного органического синтеза полимеров, в т.ч.:

- пара-ксилол (стоимость 400 долл./т);
- этилтолуол.

В настоящее время КТИ "Цеосит" совместно с предприятиями Кузбасса в г.Новокузнецке строит демонстрационную установку указанного типа с ориентацией на переработку углей Кузбасса.

Ввиду того, что в Новосибирской области имеются угольные месторождения, предлагается рассмотреть целесообразность создания такого комплекса с ориентацией на угли Новосибирской области.

7. Получение высокооктановых бензинов процессом "Цеоформинг".

Технология ориентирована на переработку нефти малодебитных месторождений в моторные топлива для удовлетворения нужд близлежащих областей. Технологическая и экономическая эффективность доказана пилотными и опытно-промышленными испытаниями.

Руководитель проекта
директор КТИ "Цеосит"
проф., д.х.н.



К.Г.Ионе