



innovateRussia.ru  
зворыкинский проект



# Получение и внедрение в производство углеродных молекулярных сит

Номинация инновационная идея

Автор проекта – Бервено Александр

Кемерово, 2009

**Разработчик проекта – Бервено Александр Викторович,  
лаборант-исследователь ИХТТМ СО РАН, КемГУ**

разработка проекта, экспериментальная работа и анализ, тестовые  
испытания образцов, организация лабораторных исследований;

- организация работы предприятия (производственный план).



**Научный руководитель проекта – Бервено Виктор Петрович,  
кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник КФ  
ИХТТМ СО РАН**

- организация разработки оборудования и испытаний  
разрабатываемой техники, анализ результатов работы группы;
- контакты с потенциальными заказчиками и инвесторами,  
презентация проекта зарубежным потенциальным заказчикам.

**Участники проекта – Когодеев С., Наймушина Т., Лырщиков С.,  
Пенцак Е., Кудашкина И.**

# ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ

## Проблемы

- Нехватка сорбентов для очищения и фильтрации (в России производства нет)
- Загрязнение атмосферы выбросами «парниковых» промышленных газов



**Импорт**  
дорогостоящих сорбентов  
и установок для разделения газов



## Наше решение

Получение и использование отечественной продукции – сорбентов на основе углеродных молекулярных сит для разделения газовых смесей.

- Выделение из ВОЗДУХА «технологических» газов – кислорода и азота
- Утилизация промышленных выбросов вредных газов – метана, CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S

## ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Разработка опытной технологии получения углеродных молекулярных сит (УМС) с регулируемыми размерами пор для выделения газов из смеси и создание их промышленного производства в России. С объемом продаж более 50 млн. руб.



Внешний вид УМС

# ОПИСАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА

**УМС – это сорбенты, обладающие очень малыми размерами пор, позволяющие разделять газовые смеси и выделять необходимые газы с определёнными размерами молекул**

## Преимущества **УМС**:

- Выделение из смеси конкретного газа
- Высокая степень регенерации
- Длительный срок эксплуатации
- Не боится воды (не нуждаются в специальной упаковке)



УМС из антрацита



**Новизна технологии** заключается в создании особых условий протекания окислительной активации каменноугольного сырья при низкой температуре

**Уникальность** - УМС для выделения гелия и водорода не существует.

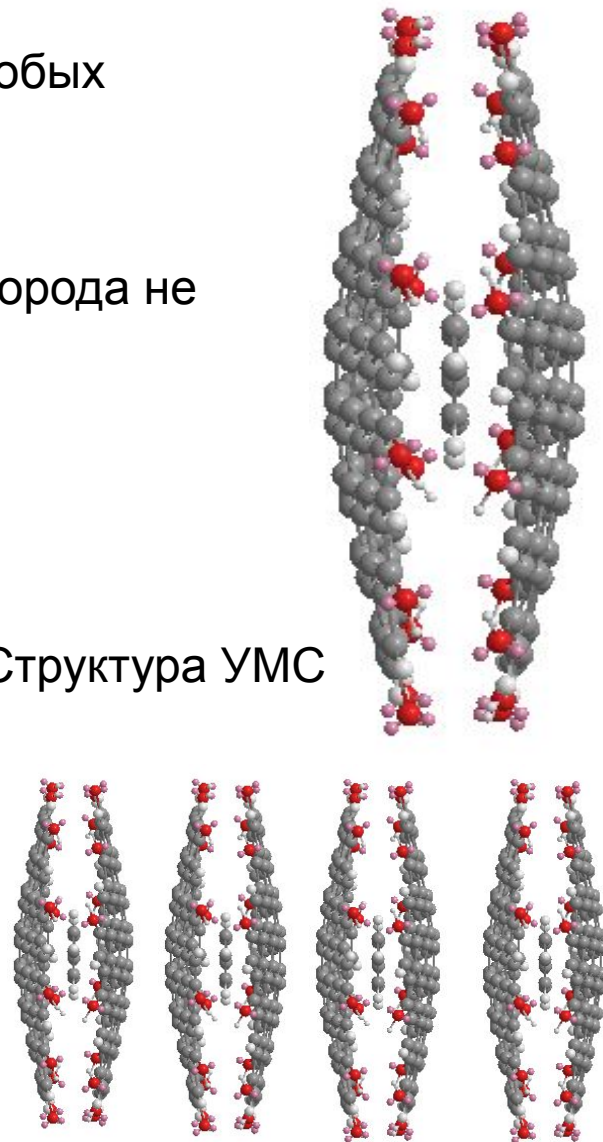
**В результате получены образцы**

**УМС** с уникальными свойствами:

Коэффициент разделения (эффективности) газов ( $\text{CO}$  и  $\text{H}_2$ ;  $\text{N}_2$  и  $\text{O}_2$ ) в **10-15** раз выше, чем у аналогов

Себестоимость в 2-4 раза ниже конкурентов

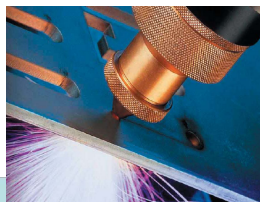
Структура УМС



## ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОДУКТА

Характеристики продукта	Наш продукт - УМС	Конкурент 1 Отечественный	Конкурент 2 Зарубежный
1. размер микропор, нм	0,3-0,4	0,4-0,6	0,3-0,4
2. коэффициент разделения (эффективности)	<u>30-50</u>	1,5-4	30
3. чистота газа, %	99,995	99,95	99,995
4. себестоимость, за 1 кг.	<u>9-12 \$</u>	12 \$	15-25 \$

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УМС



## Энергетика, металлургия

- Получение газов для промышленных, бытовых нужд
- лазерная резка, пайка и сварка металлов

## ХИМИЯ

- выделение газов из смесей:  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2$ , He,  $H_2S$ ,  $CH_4$ , CO,  $CO_2$ .
- Обеспечение взрыво- и пожаробезопасности

## Углекислота

- консервация угольных шахт
- ликвидация возгораний

## Медицина

- кислородотерапия,
- упаковка и хранение лекарственных препаратов



## Нефтегазохимия

- добыча, транспортировка и хранение нефти
- создание инертной атмосферы
- разделение смесей попутных газов
- утилизация промвыбросов

## Лакокрасочная промышленность

- создание инертной среды при упаковке продукции
- продувка технологического оборудования

## Пищевая промышленность

- повышение сроков хранения продукции,
- вспенивание пива

## Транспорт и авиация

- кондиционирование и уменьшение выбросов вредных газов
- альтернативное топливо





## БИЗНЕС МОДЕЛЬ

**Прибыль нашего проекта будет формироваться от продажи сорбентов на основе углеродных молекулярных сит:**

- 1.Производителям и разработчикам установок короткоцикловой безнагревной адсорбции (около 20 компаний).**
- 2.Заводам-производителям оборудования для газо- и нефтехимии, кислородотерапии.**
- 3.Химическим предприятиям, сбрасывающим вредные вещества в атмосферу для установок фильтрации газовых промвыбросов;**
- 4.Покупателям оборудования для разделения газов – для замены фильтрующего элемента в установке**

Из-за отсутствия дешёвых зарубежных аналогов к 2015 г. планируется заполнить 85% российского рынка нашими УМС.

Потребность отечественного рынка в УМС для выделения азота из воздуха - 150 тонн в год (80 млн.руб.).

## РЕСУРСЫ

Для удовлетворения спроса в сорбентах необходимо организовать производство УМС из дешевого исходного сырья, что возможно в **Кузбассе** – угледобывающем центре страны.

**Место реализации проекта: Город Кемерово, ПК Вторполимер** (имеются производственные помещения, оборудование, персонал, резервное энергообеспечение, подъездные ж/д пути, автономные водо-, теплоснабжение, канализация, очистные сооружения, ремонтно-механическая служба, свободные территории для развития производства).

### Поддержка:

- Администрация Кемеровской области (финансовая);
- Зворыкинский проект (менеджмент, PR);
- ГК «Роснано» (финансовая);
- Сибирское отделение Российской академии наук (научная);
- Кузбасский технопарк (маркетинг и реклама);
- Вторполимер-К(офис, производство, рабочие).

# ИНВЕСТИЦИИ

№	Наименование статей затрат	Сумма, руб.
1	НИР и ОКР	15 млн.
2	Проектно-изыскательские работы	7 млн.
3	Пуско-наладочные работы и запуск производства	30 млн.
4	Изготовление промышленной установки	60 млн.
5	Выход на рынок	8 млн.
	<b>Итого</b>	<b>120 млн.</b>

	<i>Объем продаж, в тонн./ тыс. руб. по годам</i>						
<i>Название продукции</i>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>УМС</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10/5000</b>	<b>20/10000</b>	<b>50/25000</b>	<b>90/45000</b>	<b>100/50000</b>

**Срок возврата инвестиций: 7 лет**

## Риски

### научно-технические

- Создание конкурентами нового, замещающего товара
- Риск масштабирования
- Риск несоблюдения графика и превышения бюджета проекта
- Проблемы сертификации полученной продукции

### коммерческие

- Отсутствие доверия у потенциальных покупателей к новым материалам;
- Нарушение заключенных договоров со стороны партнеров;

### производственные

- Незапланированный рост издержек производства и управления вследствие ухудшения экономической ситуации в стране/регионе.

*Для минимизации рисков необходимо заключение договоров с «запасными поставщиками» сырья и комплектующих.*

- **Коммерческие риски** снижены благодаря договорам с потенциальными потребителями, а также благодаря размещению производства в непосредственной близости от сырья.
- **Риски НИОКР** снижены благодаря научно-техническому заделу команды проекта

# ДОСТИЖЕНИЯ

- Результаты работы по проекту апробированы на 45 отечественных и международных конференциях, представлены в трёх опубликованных статьях в рецензируемых журналах.
- Проект финансируется фондом содействия развития малых форм предприятий в научно-технической сфере с 2007 года, как победитель конкурса У.М.Н.И.К. (проект № 7961).
- Проект вошёл в тридцать лучших инновационных проектов «Селигера» и отобран ГК «РОСНАНО» для финансирования. Написан бизнес-план проекта, который подан на рассмотрение в «РоснаноТех».
- Готовится заявка на патент РФ.





**Спасибо за внимание!**