

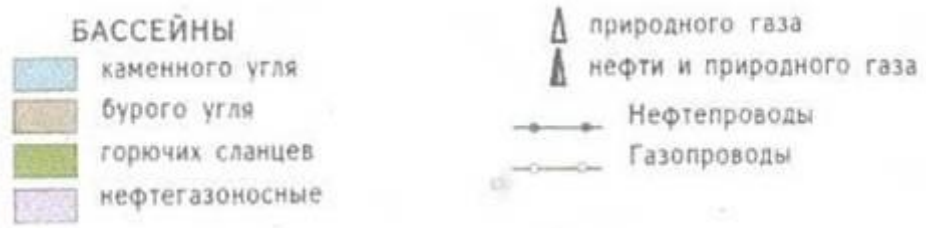
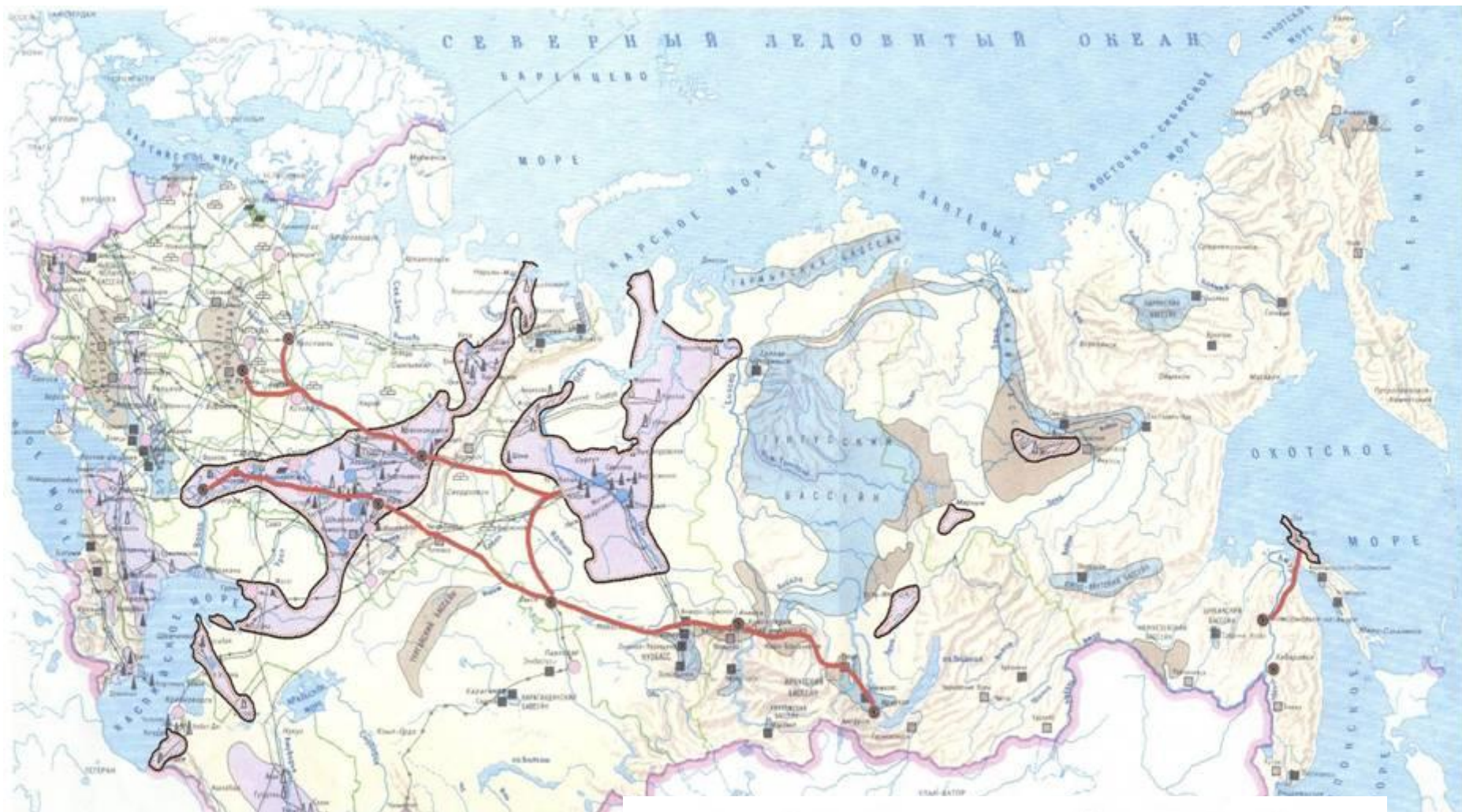


## **МАЛОТОННАЖНЫЕ УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА МОТОРНЫХ ТОПЛИВ**

***Ионе Казимира Гавриловна***  
***директор ЗАО СТК "Цеосит" , д.х.н., профессор***

***ЗАО "Сибирская технологическая компания "ЦЕОСИТ"***





# Производство автобензинов путем компаундирования

## Достоинства:

- простота технологии;
- относительно низкая себестоимость получаемого бензина;
- отсутствие побочных продуктов.

## Недостатки:

- 1- невозможно использовать в качестве базового бензина прямогонные бензины с содержанием общей серы более 0,05-0,015% масс.;
- 2- применение только антидетонаторов и октаноповышающих добавок в лучшем случае позволяет производить бензины типа АИ-80;
- 3- производство бензинов АИ-91 – АИ-95 возможно только при одновременном применении высокооктановых компонентов и 2-3 антидетонационных присадок и октаноповышающих добавок;
- 4- при использовании высокооктановых компонентов (ВОК):
  - необходимость регулярных поставок ВОК в больших объемах (при производстве АИ-80 - от 30 до 70% от количества базового бензина);
  - возможны ограничения по применению ВОК из-за требований нормативов к компонентному и фракционному составам производимых автобензинов.

ЗАО  
СТК



**Одним из путей повышения эффективности малых НПЗ в регионах, удаленных от нефтеперерабатывающих заводов (Сибирь, Республика Саха и др.), является повышение глубины переработки исходного сырья с применением новых вариантов технологий производства моторных топлив:**

**— из углеводородного сырья различного происхождения с применением процесса «Цеоформинг»**

**— из природного газа, угля, торфа, органических отходов, биоотходов через синтез-газ с применением процесса «Цеосин»**

## Комплекс положительных факторов, возникающих в результате строительства малых НПЗ с применением процессов “Цеоформинг” и “Цеосин”:

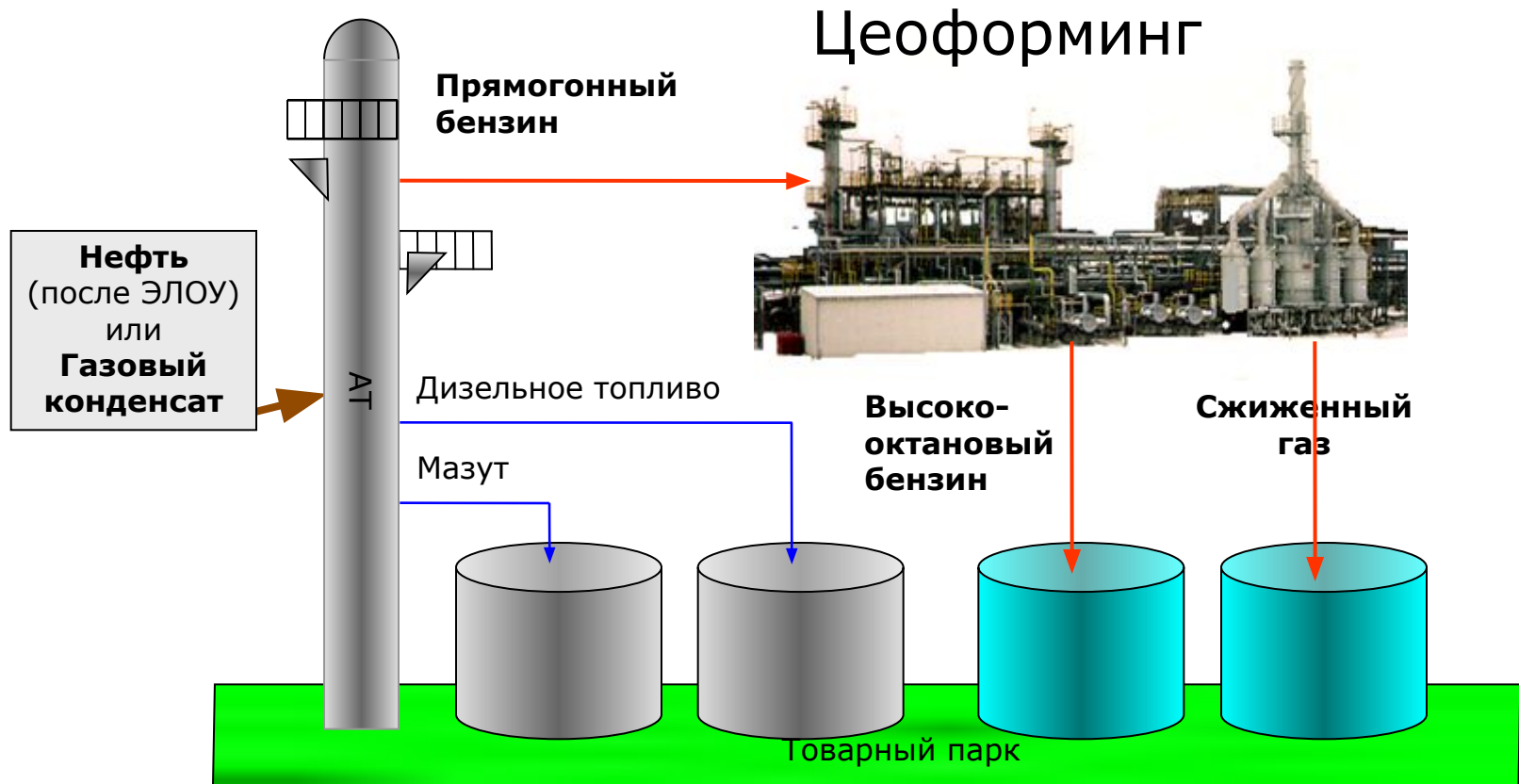
- обеспечение производства высокооктановых бензинов;
- увеличение глубины переработки сырья;
- уменьшение энергетической зависимости региона от поставок нефтепродуктов из других областей;
- уменьшение вывоза капитала за территорию региона в счет оплаты закупаемых моторных топлив;
- улучшение обеспечения моторными топливами потребителей региона;
- снижение издержек на транспортировку моторных топлив;
- создание дополнительных рабочих мест;
- ускорение промышленного развития региона.

ЗАО

СТК



# Переработка нефти или газового конденсата в моторные топлива (дизтопливо и автобензин) на малотоннажных установках с применением процесса цеоформинг



СТК



# Вторичная переработка прямогонных бензинов

## Процесс цеоформинг

Условия процесса: T – 320-450°C, P – 5-15 ати, цеолитсодержащий катализатор

### Достоинства:

- 1 - нет необходимости в предварительной глубокой серо- или гидроочистке сырья и применения водородсодержащего газа;
- 2 - превращение сернистых соединений сырья, в том числе путем демеркаптанизации, в высокооктановые компоненты с выделением  $H_2S$  в газовую фазу;
- 3 - низкое содержание бензола в получаемых бензинах;
- 4 - октановое число производимого бензина не зависит от природы сырья и определяется только условиями процесса;
- 5 - возможность регулирования давления насыщенных паров бензина (получение бензинов летних или зимних видов или различных классов);
- 6 - возможность переработки углеводородных фракций в смеси с олефинами и кислородсодержащими соединениями;

ЗАО  
СТК



# Вторичная переработка прямогонных бензинов

## Процесс цеоформинг

Условия процесса: Т– 320-450°C, Р – 5-15 ати, цеолитсодержащий катализатор

### Достоинства:

- 7 - простота технологии процесса и регулирования технологического режима; быстрый перевод режима работы установки на производство бензина другой марки, вида, класса;
- 8 - относительно низкие капитальные затраты и эксплуатационные расходы;
- 9 - возможность реализации процесса на малотоннажных установках производства моторных топлив;
- 10 - автономность действия установок позволяет применять их в труднодоступных, удаленных местах добычи нефти, газового конденсата и другого углеводородного сырья для удовлетворения потребностей в моторных топливах нефтяников, газавиков и населения близлежащих районов.

ЗАО

СТК





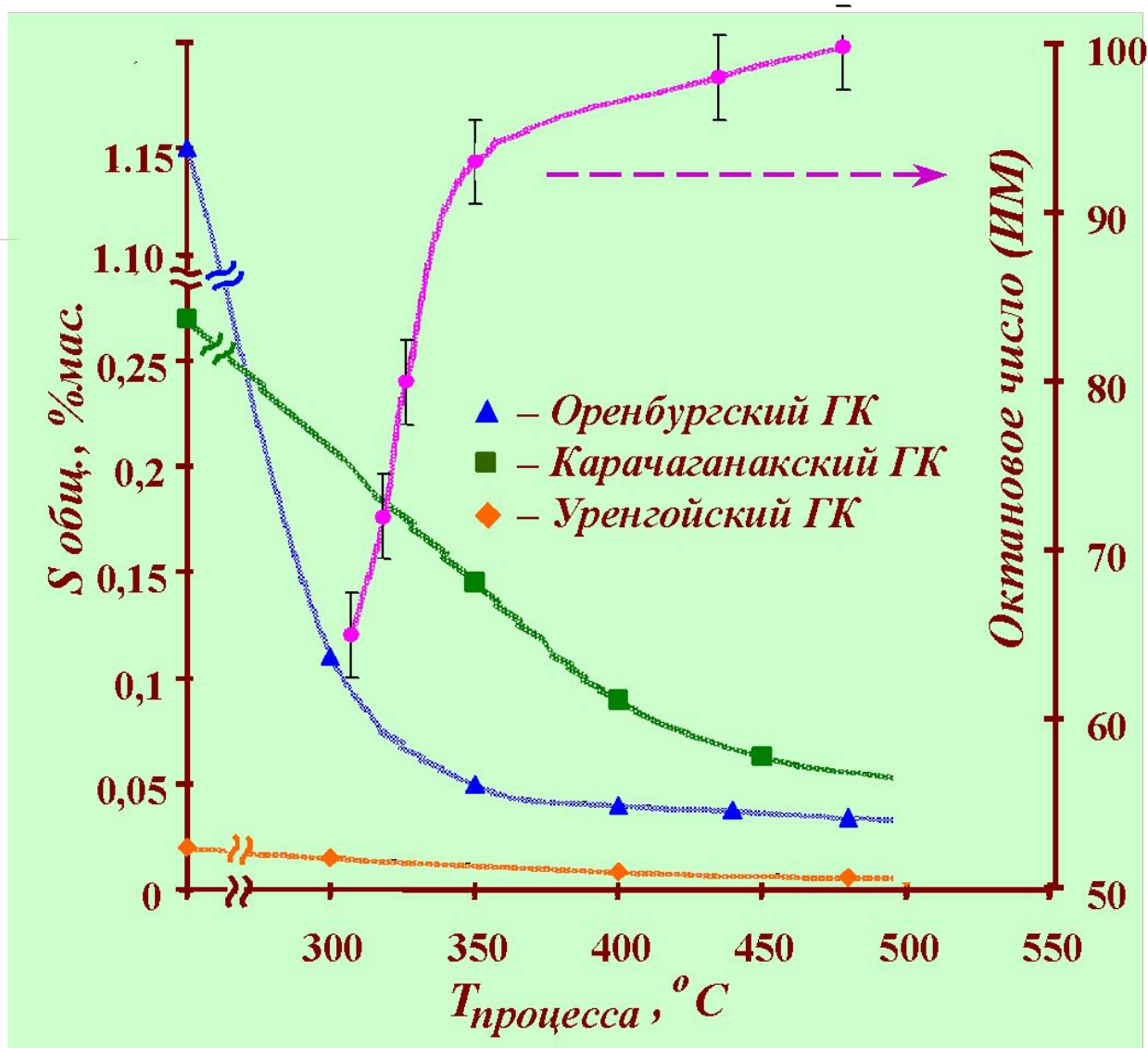
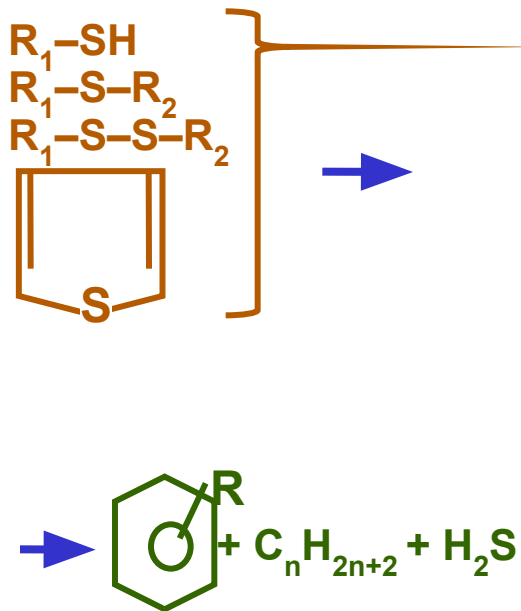
Параметры	Цеоформинг	Риформинг									
Температура реакции, °С	320-460	480-550									
Давление, атм.	5-15	15-35									
Водородное хозяйство	-	Необходимо									
Гидроочистка сырья	-	Необходима									
Сырье	Углеводородные фракции C <sub>5</sub> –(150-250°С); олефинсодержащие газы; кислородсодержащие соединения	Углеводородные фракции C <sub>6</sub> –180°С; или фракции 80 – 180°С (нафтенового основания)									
Катализатор	Не содержит благородных металлов, экологически безвреден	Содержит Pt, Pd и может содержать другие тяжелые металлы									
Конечный продукт	Высокооктановый бензин, готовый к применению Вторым целевым продуктом является сжиженный газ	Высокооктановый ароматический компонент бензина, требующий компаундирования									
Содержание бензола в бензиновой фракции продукта	0.6-1.5 % об.	5-10 % об.									
Выход целевого продукта:	Автобензин *):	Выходы бензинов зависят от условий компаундирования									
	<table border="0"> <tr> <td>АИ-80</td> <td>АИ-93</td> <td>«Евро- супер-95»</td> </tr> <tr> <td>80-90%</td> <td>70-85%</td> <td>68-82%</td> </tr> <tr> <td>85-92%</td> <td>75-90%</td> <td>72-85%</td> </tr> </table>	АИ-80	АИ-93	«Евро- супер-95»	80-90%	70-85%	68-82%	85-92%	75-90%	72-85%	
АИ-80	АИ-93	«Евро- супер-95»									
80-90%	70-85%	68-82%									
85-92%	75-90%	72-85%									
Допустимое содержание серы в сырье	не лимитируется	менее 0.0001% мас.									
Содержание серы в бензине	0,05-0,005% мас.	не более 0.0001% мас.									

СТК



ЦЕОСИТ

# При производстве высокооктановых бензинов по технологии «Цеоформинг» происходит одновременное обессеривание сырья



СТК



## Содержание общей серы и октановые числа прямогонных бензиновых фракций газовых конденсатов и нефтей различных месторождений

№ п/п	Месторождение	Фракция, °С	Содержание серы, % масс.	Октановое число, ММ
1.	Астраханское газ. конд-т	45-100	0,24	50,4
	-«-	50-180	0,35	44
2.	Верхнечонское, газ. конд-т	35-180	<0,01	45
3.	Верх-Тарское, нефть	35-175	0,02	64
4.	Вуктылское, газ. конд-т	28-200	0,022	51,4
5.	Вынгапуровское, нефть	31-190	<0,1	55
6.	Жанажол, газ. конд-т	43-190	0,29	54
7.	Карачаганак, газ. конд-т	58-214	0,27	51
8.	Мастах, газ. конд-т	45-175	0,002	67
9.	Некрасовское, газ. конд-т	44-150	<0,01	71,8
10.	Оренбургское, газ. конд-т	35-135	1,15	58
11.	Прибрежное, газ. конд-т	36-195	0,05	57
12.	Средне-Васюганское, нефть	35-180	0,02	59
13.	Уренгойское, газ. конд-т	42-150	0,1	66
	-«-	31-200	0,1	56
14.	Юрубченское, нефть	35-155	0,013	46



## Содержание общей серы в сырье и в бензинах, полученных после переработки процессом «Цеоформинг»

Сырье	1	2	3	4	5	6	7
Пределы выкипания сырья (НК-КК °С)	24-128	25-168	36-169	42-152	39-183	31-236	162-237
Содержание общей серы в сырье, мг/кг	290	289	324	41	18	740	1070
Содержание общей серы после Цеоформинга, мг/кг	41	14÷ 52	45	6÷ 21	2÷ 8	43	41÷ 58

**Определение содержания общей серы проводили рентгено-флюоресцентным методом на приборе Spectroscan-S (предел чувствительности 7 мг/кг) в соответствии с ГОСТ 51947-02 (ASTM D 4294-98)**

**В соответствии со специальным техническим Регламентом "О требованиях к бензинам..." (Постановление Правительства Российской Федерации от 27 февраля 2008 г. N 118 ), содержание общей серы (мг/кг) в соответствии с экологическими классами автомобильной техники установлено:**

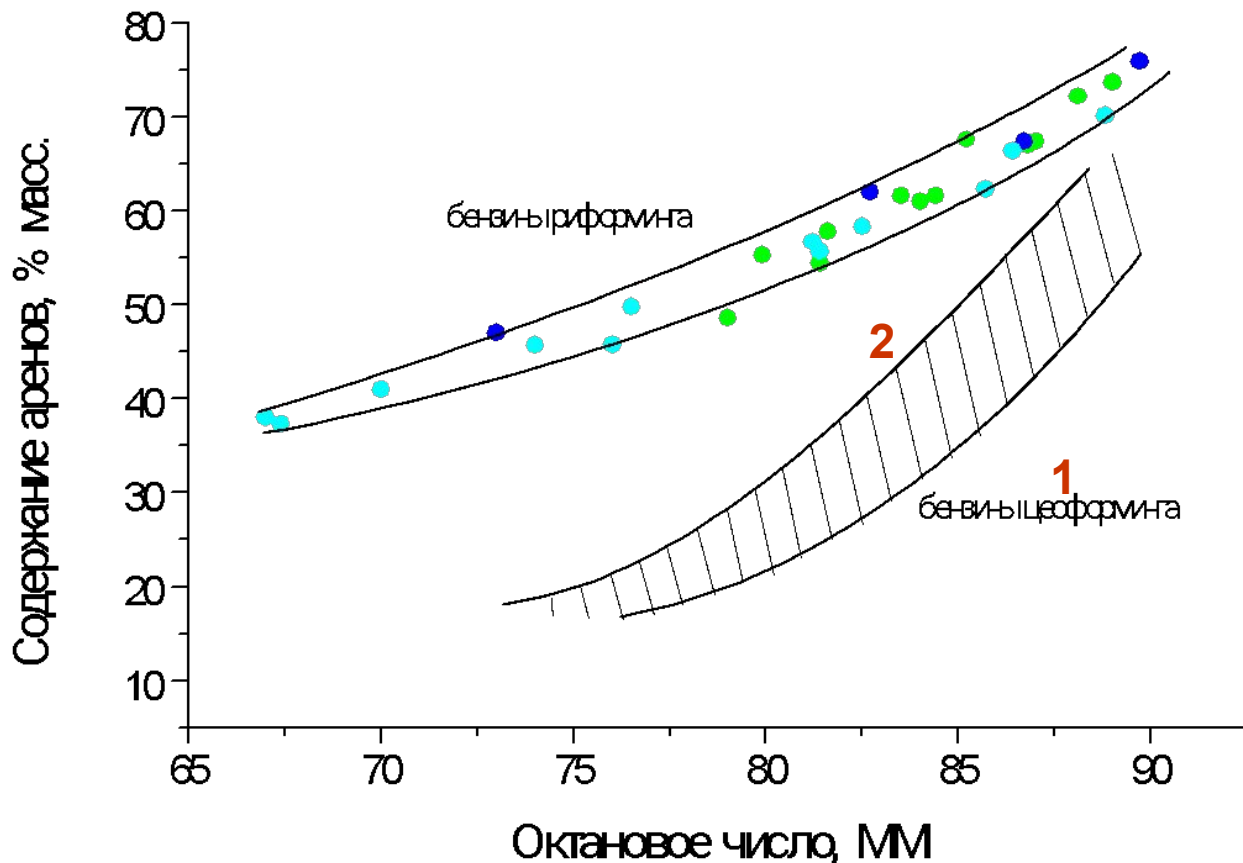
**Класс 3 - не более 150  
Класс 4 - не более 50  
Класс 5 - не более 10**



СИК

ШУТО

# Бензины цеоформинга



Области изменения содержания ароматических углеводородов в бензинах цеоформинга (1) и риформинга (2) в зависимости от октанового числа бензина

ЗАО  
СТК

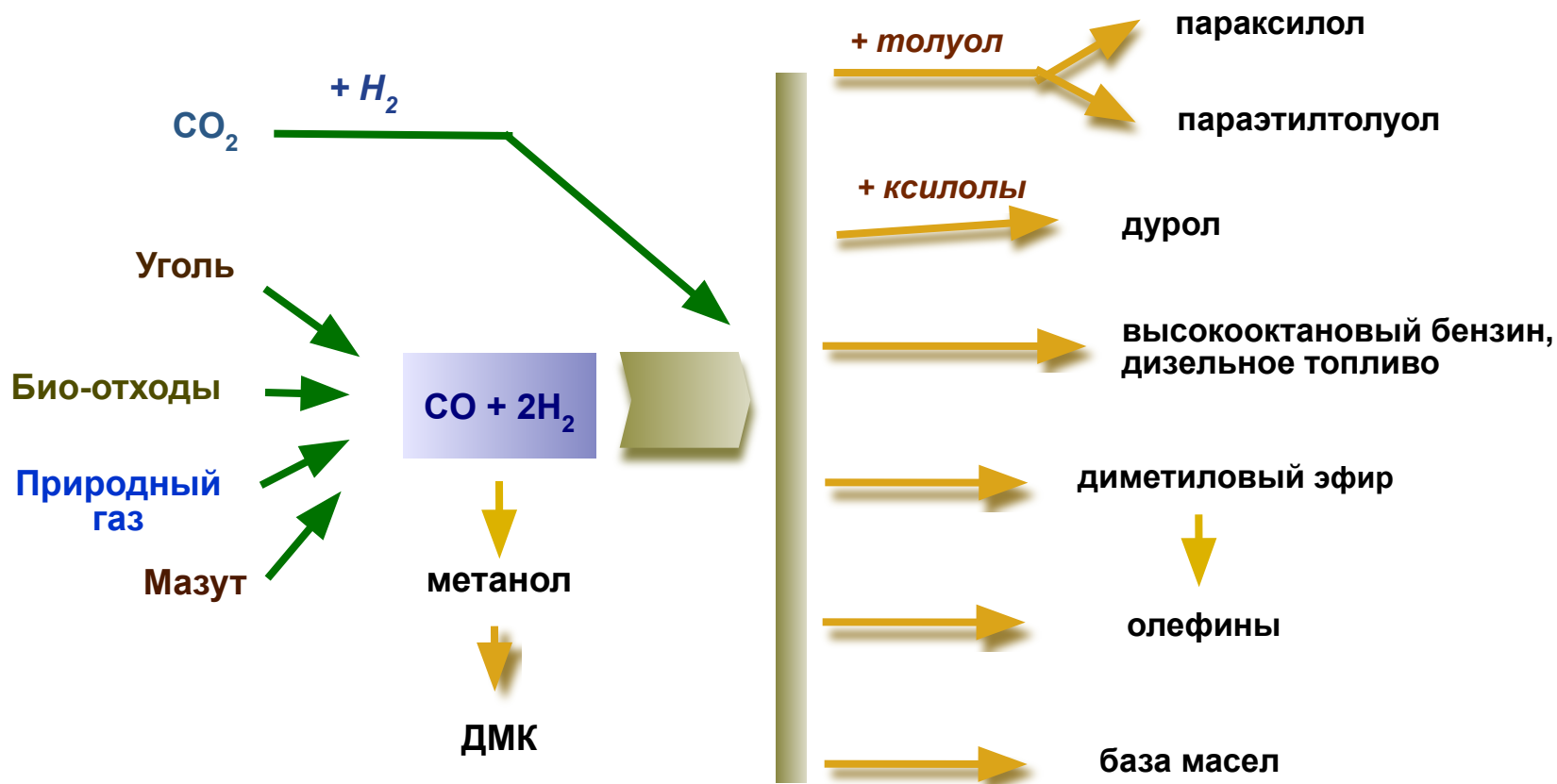


**Выходы автобензинов при цеоформинге  
прямогонных бензиновых фракций нефтей и газовых конденсатов  
различных месторождений, % масс.**

Месторождение	Природа сырья	Варианты технологии		
		Цеоформинг I		Цеоформинг II
		производимый бензин		
		АИ-80	АИ-95	АИ-95
Василковское	газ. конд.	79-84	60-65	72-77
Верх-Тарское	нефть	82-86	60-64	72-76
Средне-Виллойское	газ. конд.	92-95	70-73	79-82
Западно - Сибирская	нефть	82-85	62-64	74-78
Карачаганак	газ. конд.	90-94	68-72	78-82
Мастах	газ. конд.	84-88	62-66	74-77
Мубарекское	газ. конд.	90-93	69-72	79-82
Оренбургское	газ. конд.	86-90	62-66	74-77
Самбургское	газ. конд.	80-84	58-62	71-75
Вынгапуровское	нефть	84-86	62-64	74-78
Соленинское	газ. конд.	83-87	60-64	72-76
Уренгойское	газ. конд.	80-84	58-62	71-75
Шебелинское	газ. конд.	90-94	69-73	78-82

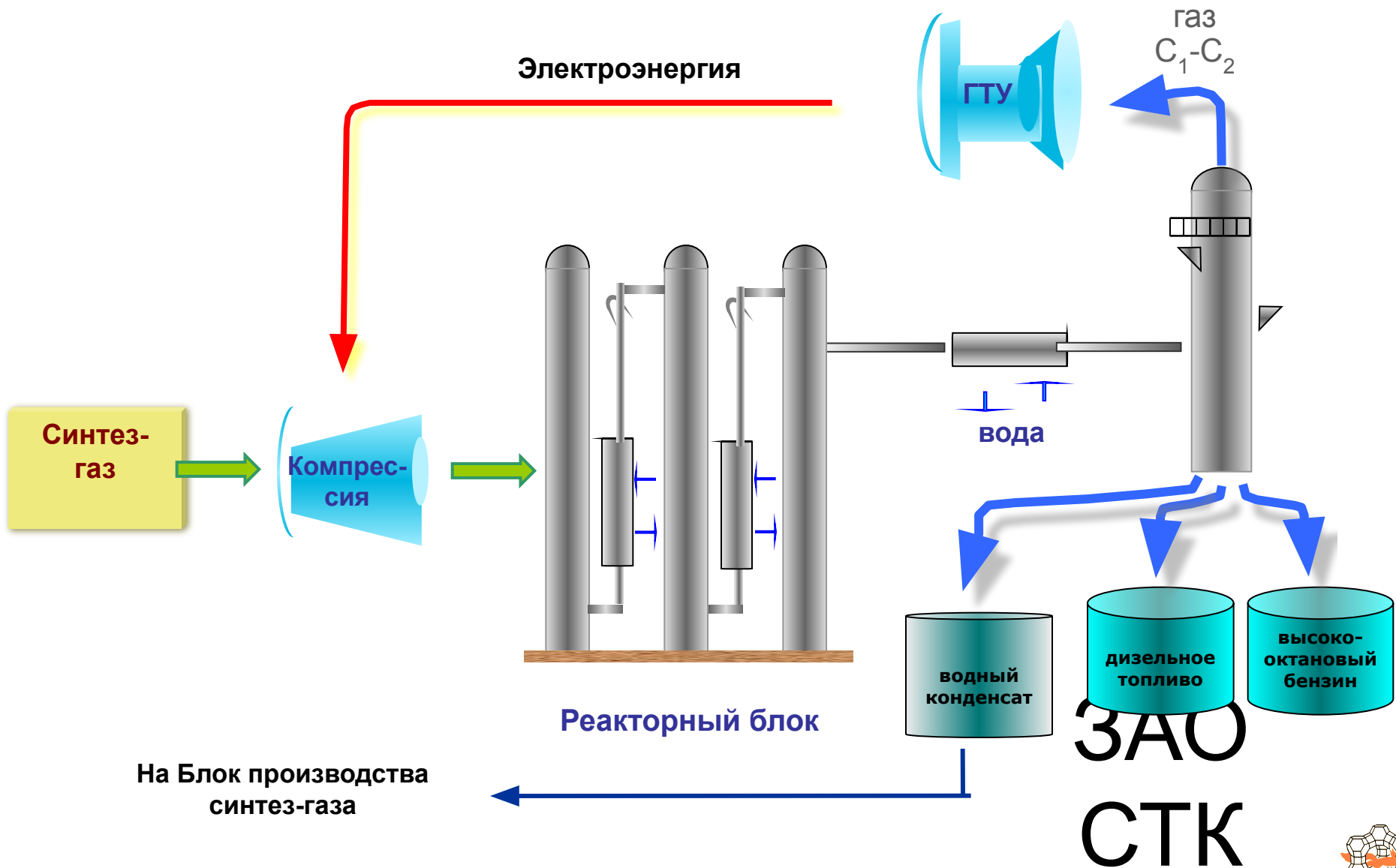
# ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КАТАЛИЗ

Созданы и на пилотном уровне проверены технологии производства сортных моторных топлив из синтез-газа в одну стадию с применением полифункциональных катализаторов:



Указанные технологии открывают возможность решения ряда экономических и экологических проблем в рамках общей стратегии GTL и CTL

# Процесс «Цеосин»





## Основные характеристики бензинов, полученных «Цеосит» из синтез-газа в пилотных пробегах на бифункциональных катализаторах

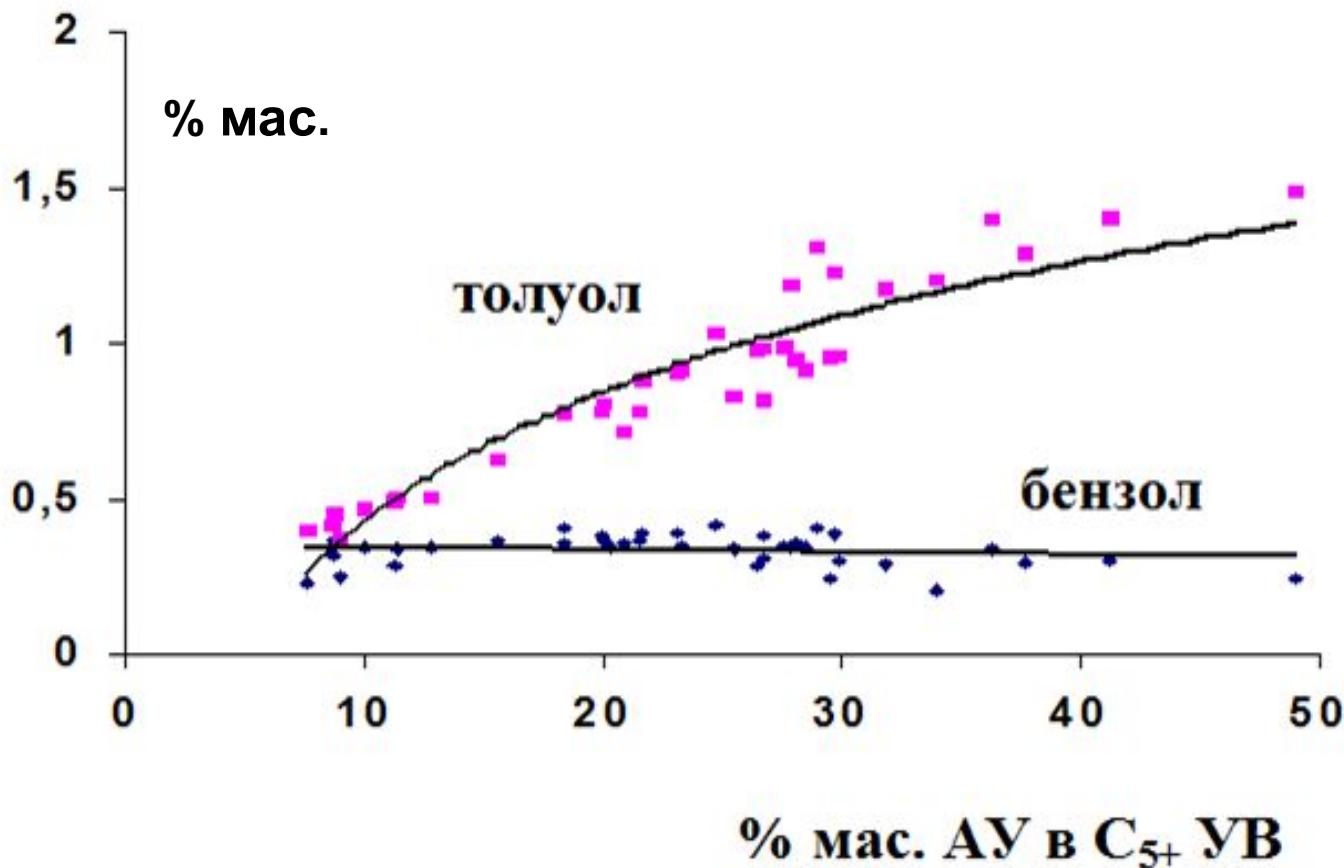
<b>ПОКАЗАТЕЛИ</b>	<b>ГОСТ Р 51105-97</b>	<b>Бензин № 2</b>	<b>Бензин № 3</b>	<b>Бензин № 4</b>	<b>Бензин № 5</b>
<b>Октановое число по моторному методу</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>82</b>	<b>85</b>	<b>83</b>
<b>Фракционный состав:</b>					
<b>Начало кипения, °С</b>	<b>&gt; 35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>39</b>
<b>50%</b>	<b>&lt; 115</b>	<b>135</b>	<b>112</b>	<b>105</b>	<b>119</b>
<b>Конец кипения, °С</b>	<b>&lt; 215</b>	<b>94% - 215</b>	<b>94% - 198</b>	<b>190</b>	<b>218</b>
<b>Сод. аром. углеводородов, %</b>	<b>&lt; 42*)</b>	<b>28</b>	<b>19</b>	<b>39</b>	<b>28</b>
<b>Сод. свинца, г/дм<sup>3</sup></b>	<b>&lt; 0,01</b>	<b>полное отсутствие</b>			
<b>Сод. серы, %масс.</b>	<b>&lt; 0,05</b>	<b>не более 1 ppm</b>			
<b>Сод. олефинов. %об.</b>	<b>&lt; 21*)</b>	<b>не более 7%</b>			
<b>Сод. бензола, %об.</b>	<b>&lt; 1,0*)</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>
<b>Организация, выполнившая анализ</b>		<b>АО «Сибтранснефтепродукт»</b>		<b>Лаборатория нефтебазы г. Новокузнецка</b>	<b>Лаборатория ФГУП 25 ГосНИИ МО РФ</b>

\*) По ГОСТ Р51866-2002 для марки Регуляр Евро-92

СГК



# Содержание бензола и толуола в бензиновых фракциях процесса “Цеосин” в зависимости от содержания в них ароматических углеводородов



СТК



**Установка цеоформинга Нижневартковского ГПЗ (5 тыс.т/г).  
г. Нижневартовск, Россия. 1992 г.**



**Сырье: стабильный газовый бензин.  
Целевая продукция: автобензин АИ-80.**

ОАО  
СТК



**Установка цеоформинга НПЗ «Glimar Refinery» (40 тыс.т/г).  
г. Горлице, Польша. 1997 г.**



**Сырье: прямогонный бензин различных нефтей.  
Целевая продукция: автобензин Eurosuper-95, сжиженный газ.**

**ЗАО  
СТК**



**Установка цеоформинга ОАО "Сосногорский ГПЗ" (30 тыс.т/г).  
г. Сосногорск, Россия. 1998 г.**



**Сырье: прямогонные бензиновые фракции газовых конденсатов.  
Целевая продукция: автобензин АИ-80.**

**ЗАО  
СТК**



**Установка цеоформинга "Virtuoz" Ltd. (30 тыс.м/г).  
АО «Азот», г. Рустави, Грузия. 2002 г.**



**Сырье: прямогонные бензины и углеводородные фракции различного происхождения, выкипающие в пределах 30-250°C**  
**Целевая продукция: автобензины от АИ-80 до АИ-95, сжиженный газ СПБТ.**

**ЗАО  
СТК**



*Демонстрационная установка цеоформинга с движущимся слоем катализатора производительностью по сырью, 2 т/сутки, Дайджон, Южная Корея, 2001.*



*Установка построена южнокорейской компанией Samsung Engineering Company, Ltd. на основе Базового инжиниринга, технологии и катализатора «Цеосит».*

ЗАО  
СТК



**Закрытое акционерное общество  
"Сибирская технологическая компания "Цеосит"**

Юридический адрес: Проспект академика Лаврентьева, 6,  
г. Новосибирск-90, 630090, Россия

Почтовый адрес: г. Новосибирск-90, 630090, а/я № 618

Телефоны: 8(383) 330-05-96, 335-62-51,

факс: 8(383) 335-62-51

e-mail: [zeosit@zeosit.ac-tel.ru](mailto:zeosit@zeosit.ac-tel.ru), [zeosit@zeosit.nsc.ru](mailto:zeosit@zeosit.nsc.ru)

Директор: д.х.н., профессор Ионе Казимира Гавриловна

**ЗАО**

**СТК**

