

«Моторные топлива и перспективы нефтепереработки».

В.А. Лихолобов

В.К. Дуплякин

Институт проблем переработки углеводородов СО РАН

Содержание доклада.

- 1. Общая характеристика нефтеперерабатывающей отрасли России.**
- 2. Стратегические задачи переработки углеводородного сырья в моторные топлива и научно-технические заделы, обеспечивающие решение этих задач.**
- 3. О некоторых актуальных направлениях развития нефтепереработки на перспективу.**

1. Общая характеристика НП отрасли России.

**Добыча высших (C₂⁺) углеводородов и баланс их
использования по состоянию на 2002 г.**

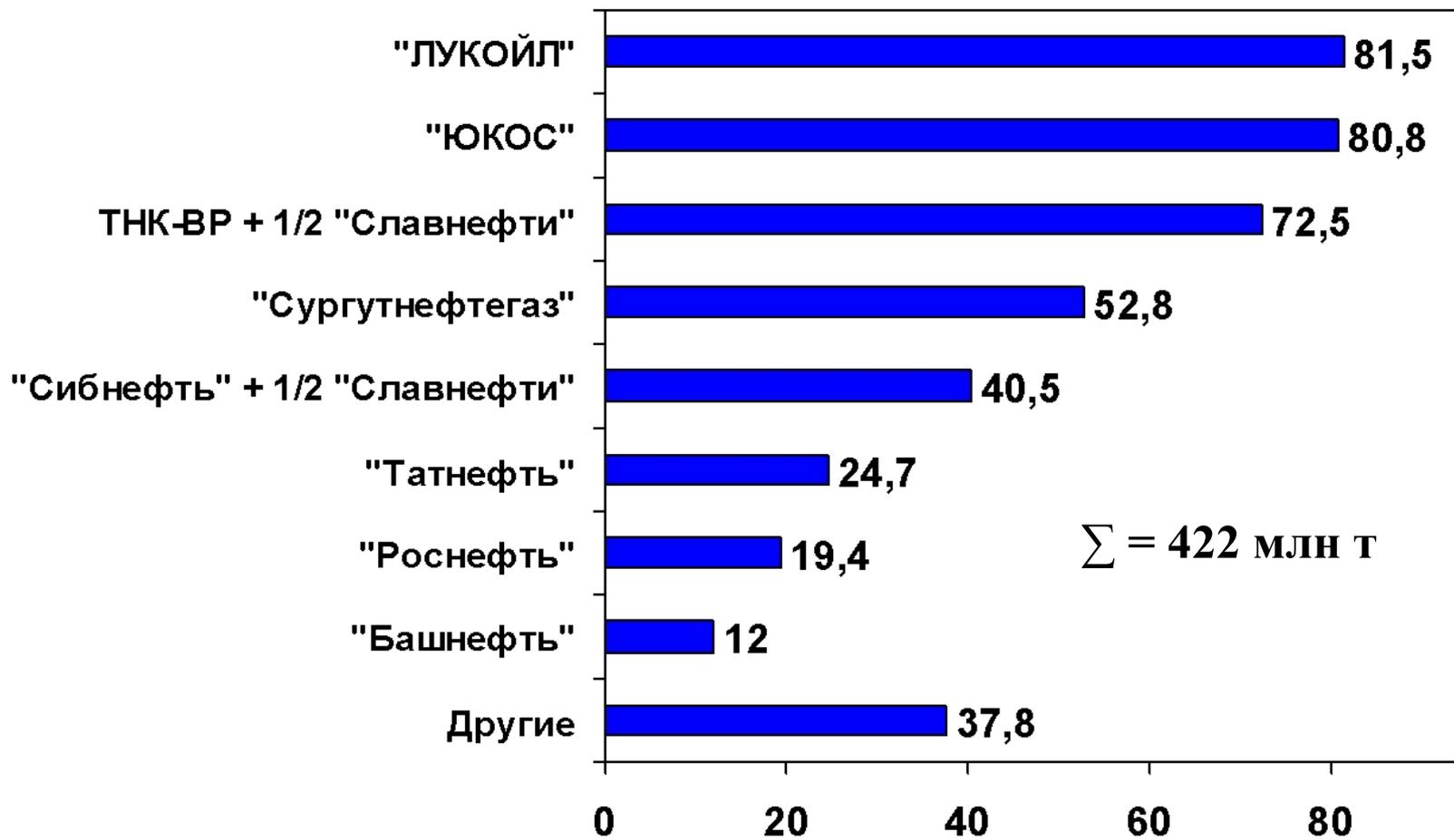
Нефть	355 млн т/год - 64% на экспорт
Попутный нефтяной газ	80 млн т/год - 70% на сжигание
Газовый конденсат	20 млн т/год - 90% закачивают в нефтепровод
ШФЛУ	9 млн т/год - 70% экспорт
<hr/>	
ИТОГО	~ 460 млн т/год
(из них для переработки в России 200 млн т/год или 43,5%)	

Баланс производства, потребления и экспорта нефти и нефтепродуктов в 2002 г.

По данным «Нефть России» № 9, 2002 г.

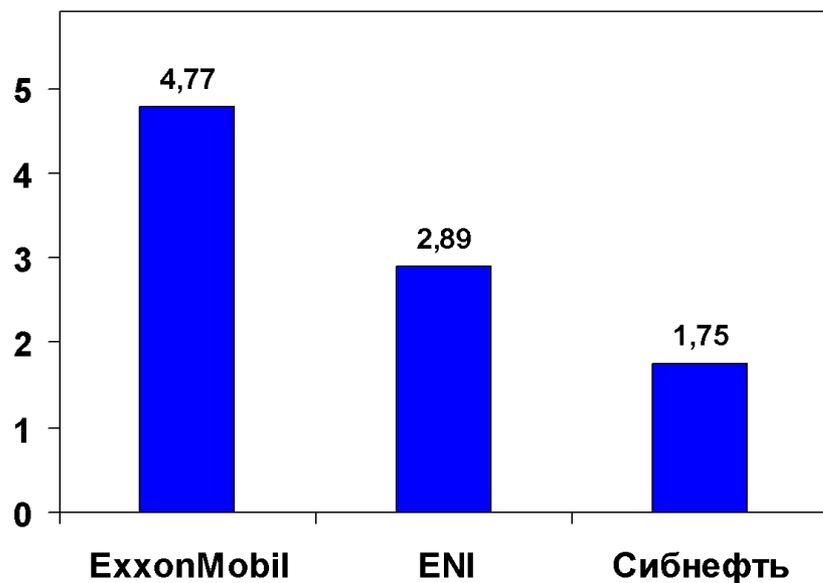
Показатели	Произ- водство	Потребление		Экспорт	
		млн. т.	%	млн. т.	%
Добыча, млн.т.	355	173,8	49	181,2	51
Мощность переработки, млн. т.	281,3	-	-	-	-
Загрузка мощностей, %	61,8	-	-	-	-
Объемы переработки, млн. т.	173,8	-	-	-	-
Получено топлив, млн. т.:					
Автобензин	27,2	23,0	84,6	4,2	15,4
Авиакеросин	6,5	6,5	100	-	-
Диз. топливо	49,2	26,0	53	23,2	47,0
Мазут	49,4	28,6	58	20,8	42,0
Итого нефтепродуктов:	132,3	84,1	63,7	48,2	36,3
Итого экспорт нефти и нефтепродуктов:				229,4	64,6

Добыча нефти основными российскими ВИНК в 2003 г., млн т

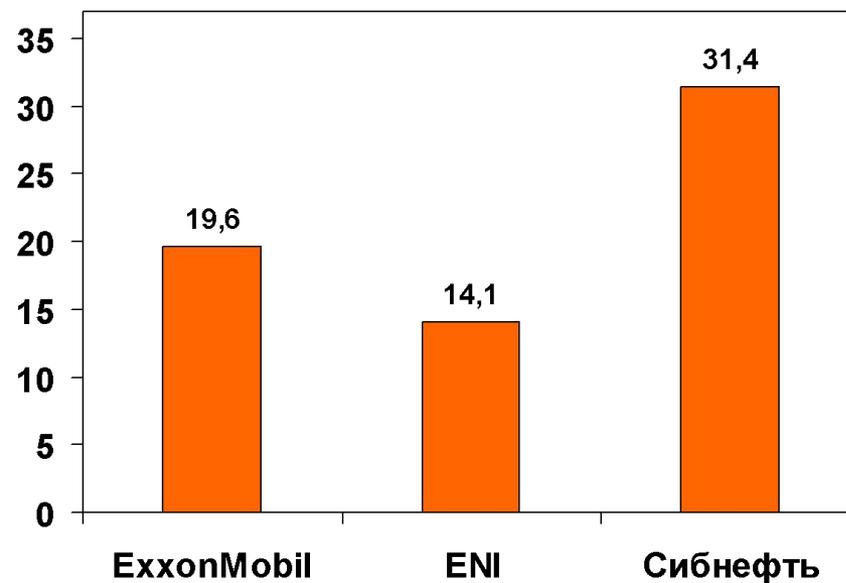


Доходность продажи нефти российскими ВИНК

Затраты на извлечение 1 барр. нефтяного эквивалента по крупным международным нефтегазовым компаниям в 2003 г., долл.

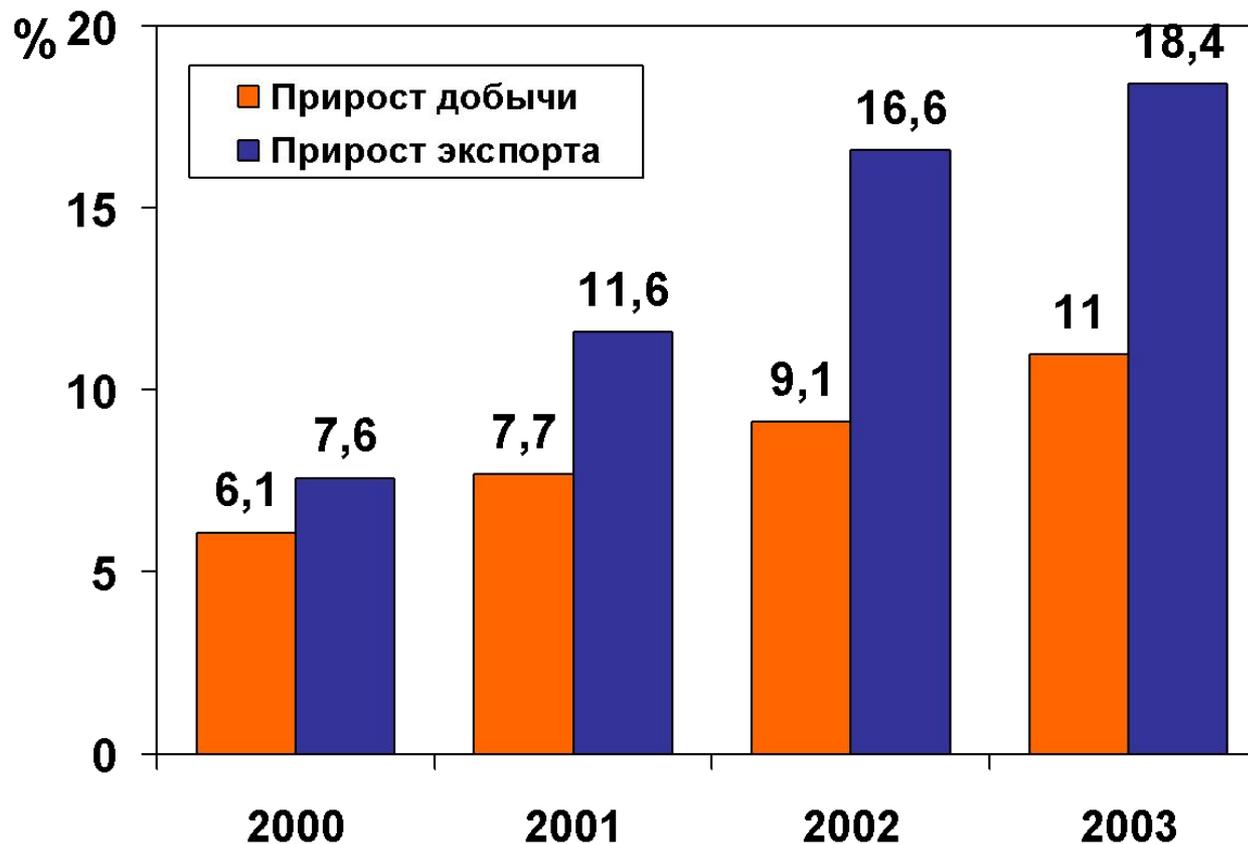


Показатель доходности совокупных активов по крупным международным нефтегазовым компаниям в 2003 г., %



Суммарный доход нефтяных компаний РФ за 2003 г. ~ 75 млрд \$

Годовые темпы прироста добычи и экспорта нефти



Переработка нефти

Нефть:

C+H = 97-98 %

S = 1,0-1,5%

N = 0,5-1,0 %

V, Ni, Fe... < 0,01%

Нефть: C=87% H=13%

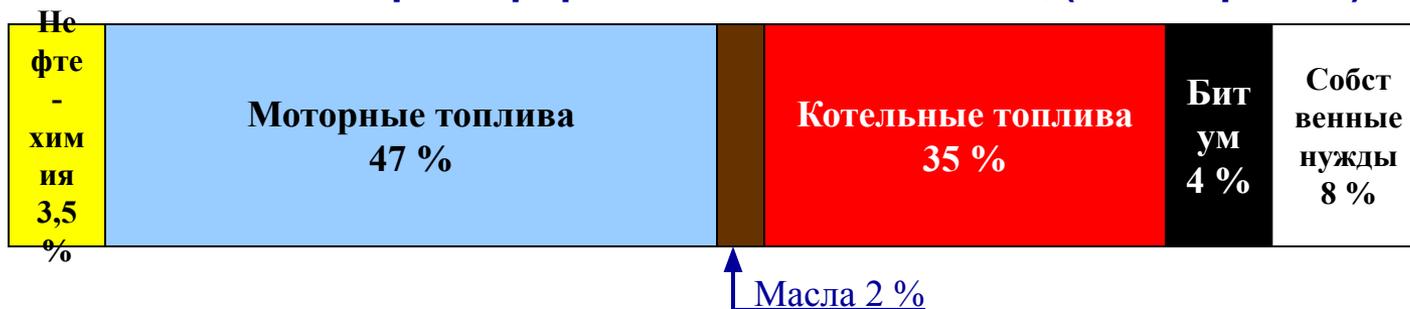
Светлые: C=86% H=14%

Темные: C=88% H=12%

Мировая нефтепереработка – 3,5 млрд.т/год



Российская нефтепереработка - 174 млн.т/год (5 % мировой)



Процессы переработки нефти

Процесс	Цель	Целевой продукт
Коксование	Вывод углерода	Кокс
Термический крекинг		Светлые
Каталитический крекинг		Бензин
Гидрокрекинг	Ввод водорода	Моторные топлива
Облагораживающий процесс		
Риформинг	Повышение октанового числа	Высокооктановые бензины, ароматические углеводороды

Динамика мировых мощностей базовых каталитических процессов нефтепереработки

Процесс	Мощность, млн. т/год			РФ, млн.т/год 2002 г.
	1997г.	2001 г.	2005 г.	
Каталитический крекинг	662,8	693,3	783,9	16,5
Гидроочистка	1739,0	1851,0	2155,2	48,7
Гидрокрекинг	179,3	215,1	277,2	1,0
Риформинг	553,6	550,2	573,2	18,6
ИТОГО:	3135	3310	3790	84,8
Доля от первичной переработки, %	80,5	81,5	87,3	48,7

**4-е место
в мире**

**67 место
из 122 стран**

Комплексная оценка российских НПЗ

И. Гайдук, Нефтегазовая вертикаль, 2001 г., № 1, 104-107.

№ п/п	Завод	Глубина переработки нефти, %	Индекс Нельсона
Общая мощность N > 5 равна 52 млн. т/год			
1	Салаватнефтеоргсинтез	65,4	8,60
2	Пермнефтеоргсинтез	78,0	7,06
3	Уфанефтехим	65,0	6,48
4	Ангарский НКК	72,0	5,61
5	Омский НПЗ	84,0	5,43
Общая мощность N < 5 равна 121 млн. т/год			
6	Московский НПЗ	72,6	4,82
7	Кинеш	55	2,23
8	Волгограднефтепереработка	79	2,48
Средний НПЗ в США		94	9,5
Среднемировой НПЗ		75	5,9

Динамика производства и эффективность применения катализаторов нефтепереработки

Показатели	1997г.	2001г.	Прогноз 2005 г.
Число компаний	31	26	22
Число промышленных марок катализаторов	825	781	-
Спрос на катализаторы в млрд. долл. /год, в том числе на катализаторы нефтепереработки	7,40 2,07	10,54 2,22	13,50 2,40
Удельная эффективность применения катализаторов, долл мот. топлив/долл катализатора	270	405	540
Затраты на катализатор от стоимости перерабатываемой нефти *, %	0,65	0,45	0,32

* Затраты оценены при стоимости нефти: \$ 100 в 1997 г., \$ 150 в 2001 г., \$ 200 в 2005 г.

Россия занимает 67 место из 122 стран по использованию каталитических технологий в нефтепереработке

Зависимость процессов нефтепереработки от импортных катализаторов

- Крекинг на **80 %**
- Риформинг на **60 %**
- Гидроочистка на **25 %**
- Гидрокрекинг, изомеризация на **100 %**

Интегральные показатели нефтепереработки

Показатель	В России	Зарубежный
Загрузка, %	55-70	> 98
Износ основных фондов, %	80	< 50
Стоимость переработки 1 т нефти, долл.	23	10-15
Глубина переработки	70	85
Доля каталитических процессов на исходную нефть, %	48,7	81,5

Общая характеристика отечественной нефтепереработки

- избыточность (загрузка НП – 62%)
- неконкурентноспособность (отставание по глубине переработки на 20-30 лет)
- убыточность по сравнению с экспортом нефти

Нефтедобыча – абсолютный чемпион по прибыльности бизнеса.

Нефтепереработка занимает по прибыльности бизнеса одно из последних мест, уступая только угольной промышленности.

19-20 \$/баррель – уровень выше которого нефтепереработка для российского частного бизнеса становится не выгодной, а продажа нефти становится фактором, подавляющим НП иНХ.

2. Стратегические задачи переработки углеводородного сырья в моторные топлива и научно-технические заделы, обеспечивающие решение этих задач.

Стратегические задачи переработки углеводородов

**1. Повышение глубины
переработки:**

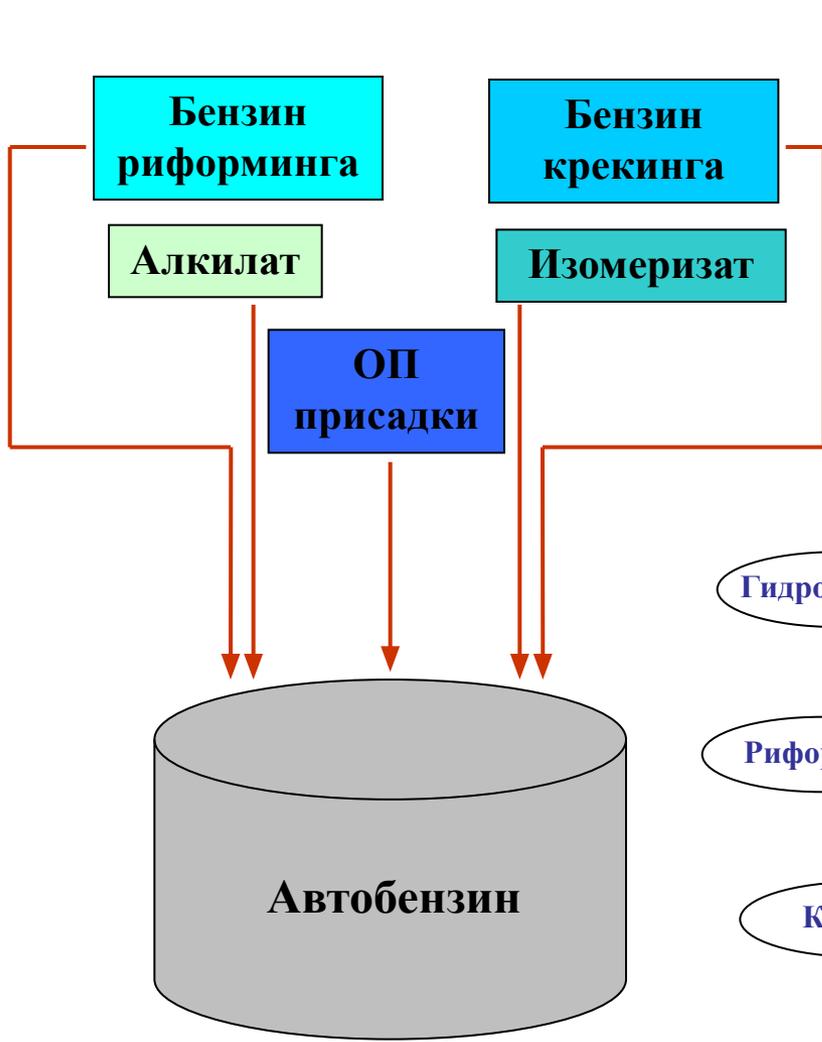
2005 г. – 75 %

2010 г. – 85 %

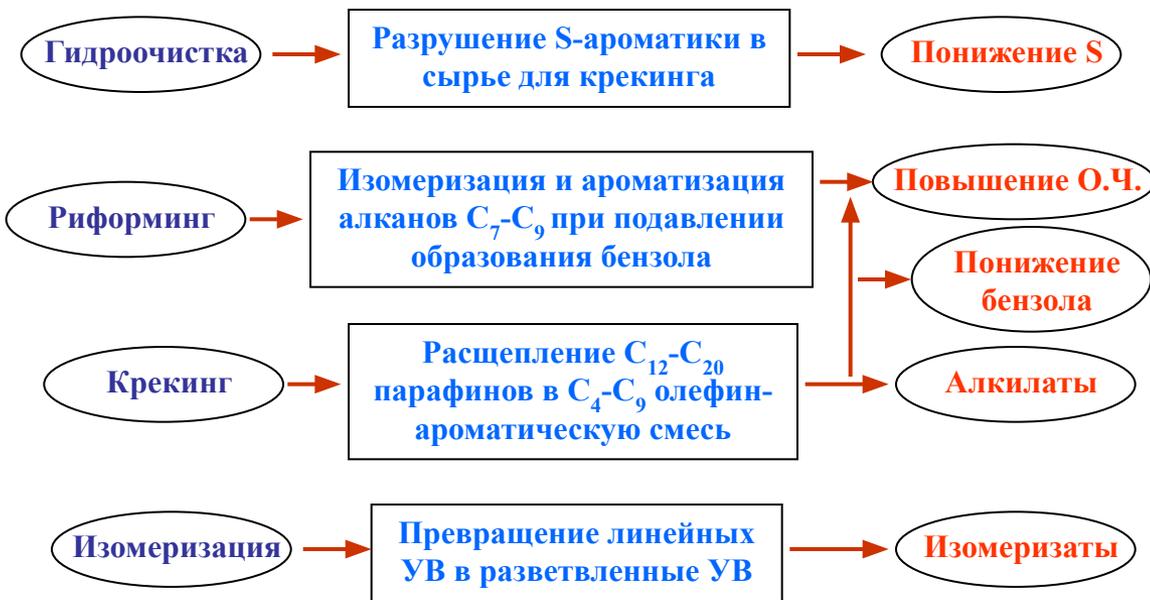
**2. Производство экологически
чистых
(реформулированных) топлив**

**3. Увеличение производства
нефтехимической продукции
с 3,5 % до 8-10 % на нефть**

Производство автобензина



Показатель	Автобензин России	Автбензин EURO-3
О.Ч. _{ср}	~ 90	~ 95
S, ppm	~ 1000	100-150
Ароматика, %	~ 45	< 35
Бензол, %	3-5	< 1

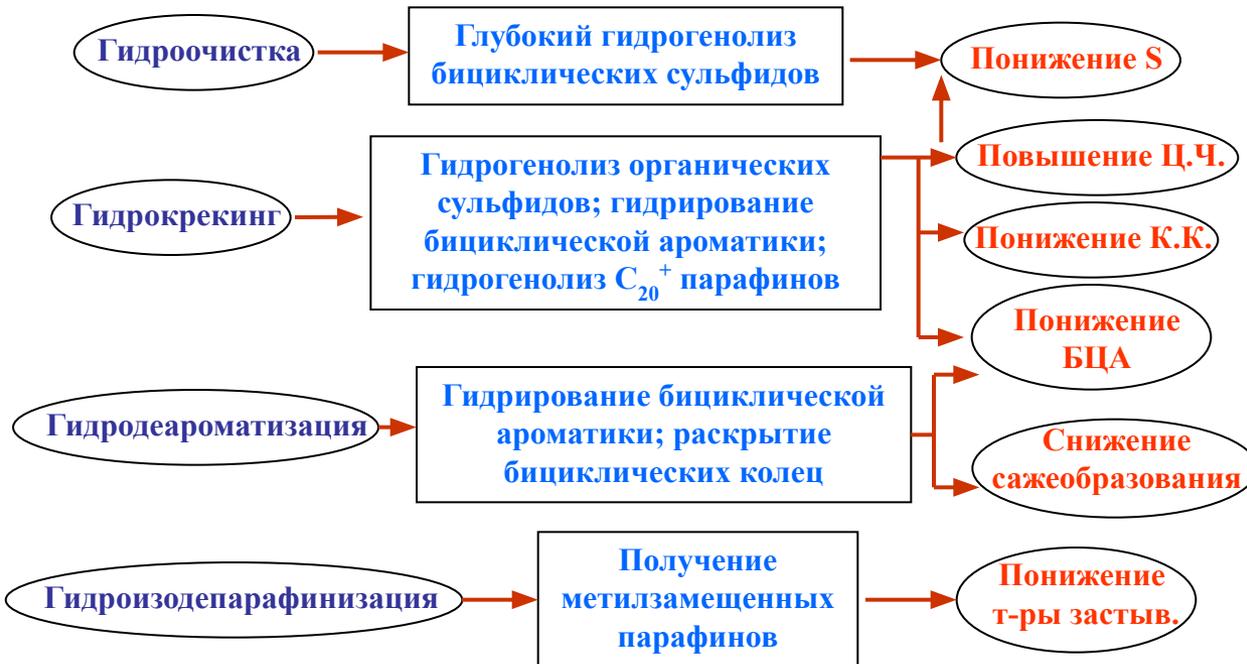


Производство дизельного топлива



Показатель	ДТ России	ДТ EN-590
Ц.Ч. _{ср}	45	52
S, ppm	2000	50
Конец кип., °C	360	320
Бицикл. аром., %	~ 15	< 5

**Дизельное
ТОПЛИВО**



Каталитический крекинг

назначение процесса

Тяжелые нефтяные остатки

```
graph TD; A[Тяжелые нефтяные остатки] --> B[Компонент товарного бензина]; A --> C[Компонент дизельного топлива]; A --> D[Углеводородные газы – сырье для нефтехимии];
```

**Компонент
товарного бензина**

**Компонент
дизельного
топлива**

**Углеводородные газы –
сырье для
нефтехимии**

Новое поколение катализаторов крекинга

КМЦ-99

ЛЮКС-2003 (МЕГА)

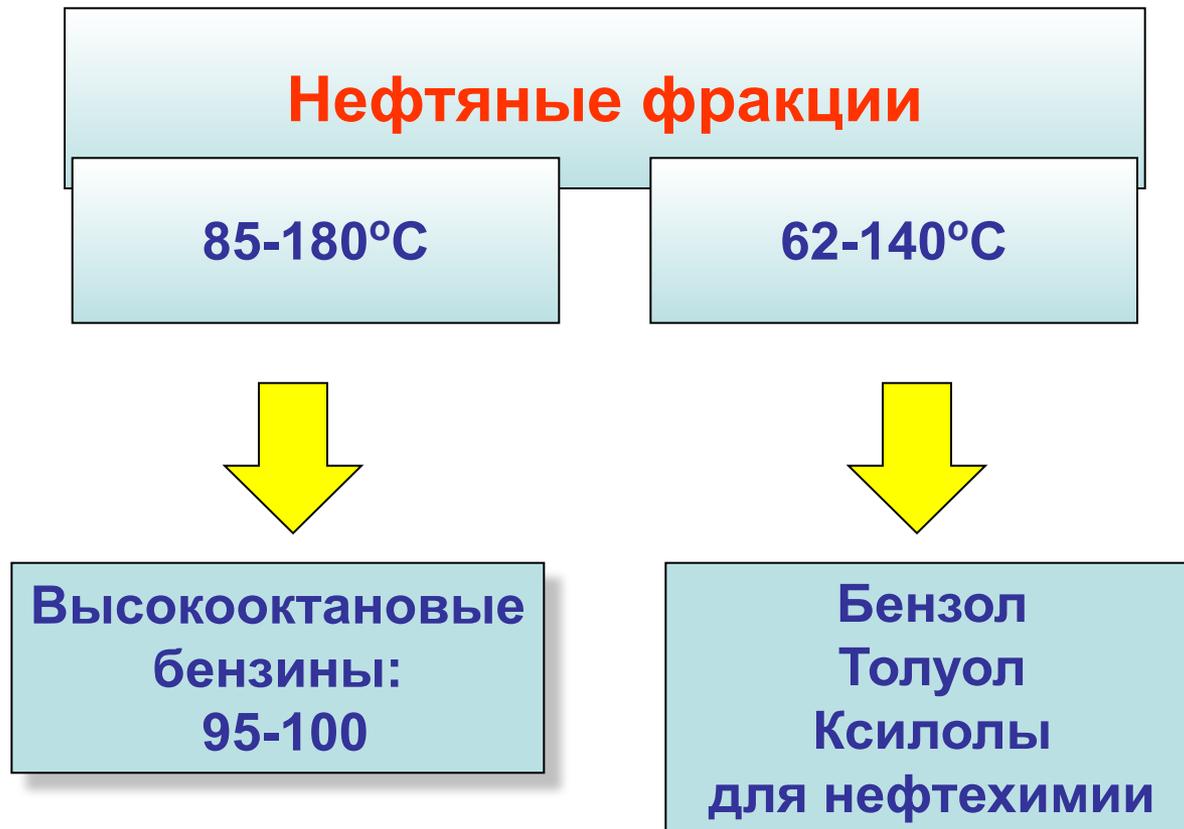
Бензин, %	52,6		55,2
Октановое число (ММ)	80,5		82,0
Октанотонны	100 %		107 %

Перспективы в каталитическом крекинге

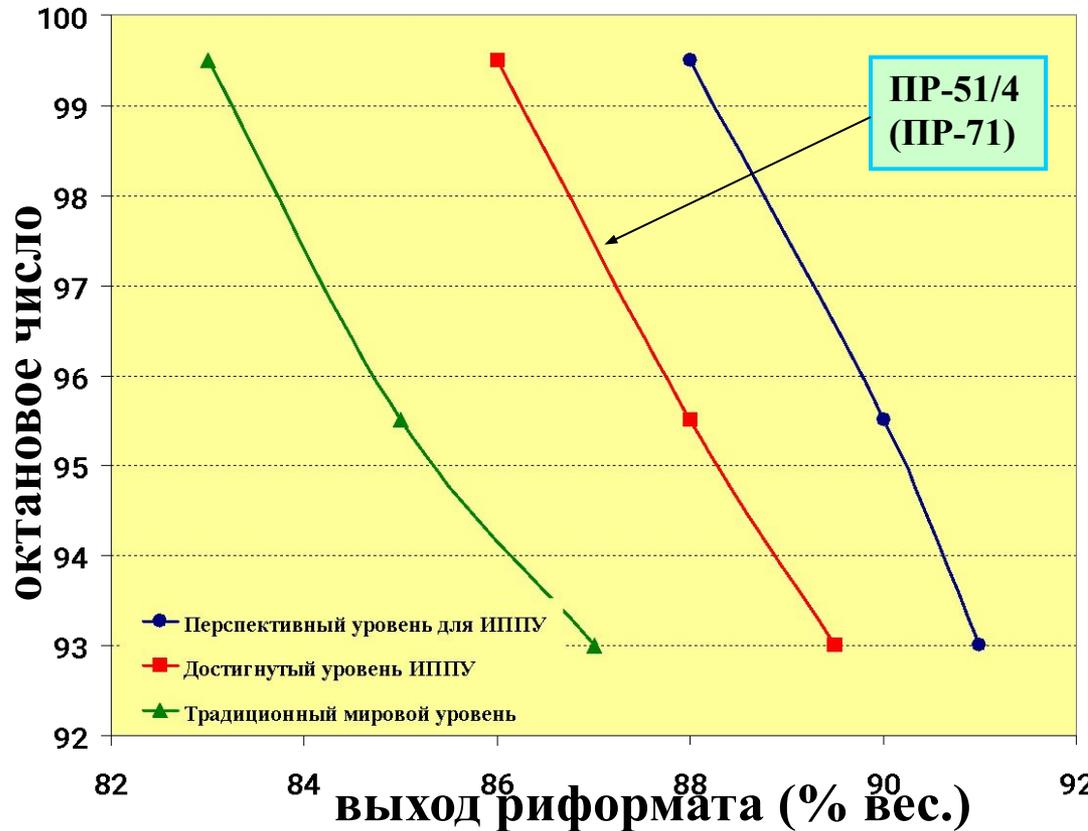
<i>Параметр</i>	<i>Достигнутый 2003 ЛЮКС</i>	<i>Перспективный 2006</i>
Конверсия, %	70	80
Выход бензина, %	55	65-70
Селективность по бензину, %	80	90

Каталитический риформинг

назначение процесса



Характеристики катализаторов риформинга бензиновой фракции

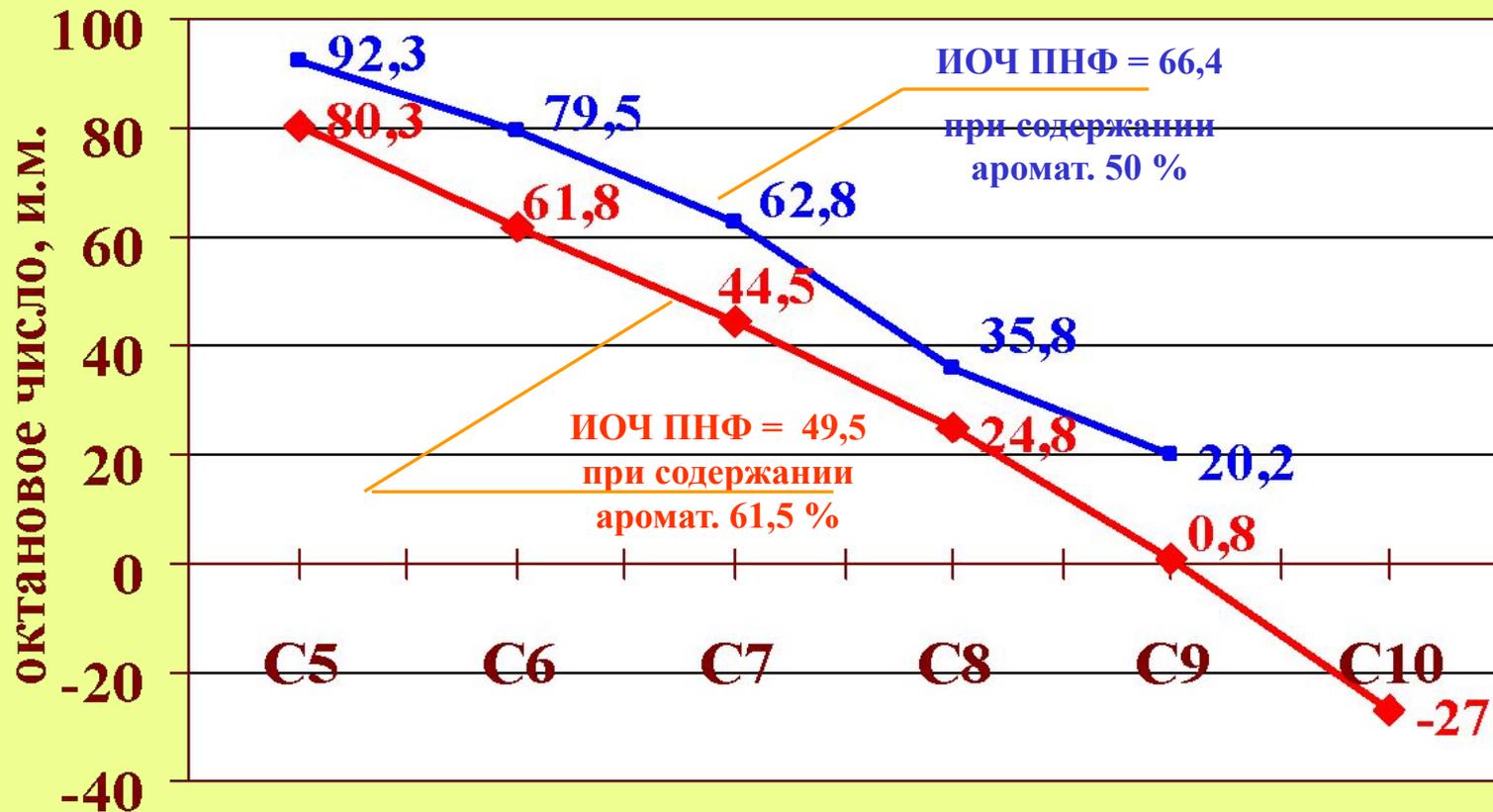


Селективность ароматизации парафинов

Традиционный мировой уровень 50-52%
Достигнутый (2003) (МЕГА) 60 %
Перспективный (2006) 70%

**ИППУ ПР-катализаторы риформинга:
5 установок в России и Украине**

Расчетные октановые числа парафино-нафтеновой части риформинг-бензина с октановым числом 95 и.м.



число углеродных атомов в молекуле

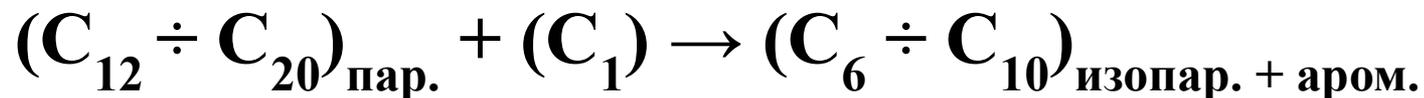
Комбинированные технологии базовых процессов нефтепереработки (ИК-ИППУ)

БИФОРМИНГ



Технология апробирована в промышленном масштабе
(фиксированный пробег на установке Л-35/11-300
Рязанского НПЗ (ТНК) (июнь-июль 2004 г.)).

БИКРЕКИНГ



Технология находится в стадии лабораторной проработки.

Деятельность ИПШУ в области усовершенствования технологий производства моторных топлив

Разработка новых катализаторов и процессов:

- ◇ Нетрадиционный риформинг (увеличение ОЧ риформата парафиновой фракции)**
- ◇ Низкотемпературная скелетная изомеризация н-парафинов (синтез изомеризатов)**
- ◇ Твердокислотное алкилирование (синтез алкилатов)**
- ◇ Окислительное обессеривание тяжелых фракций**
- ◇ Металлоустойчивые катализаторы для каталитического крекинга нефтяных остатков**
- ◇ Увеличение выхода бензина кат. крекинга до 60 % и ОЧ до 83 %**
- ◇ Pd-содержащие катализаторы для производства моторных топлив с пониженным содержанием ароматических соединений**
- ◇ Утилизация метана и легких алканов в комбинированных гидропроцессах (бикрекинг, биформинг)**

3. О некоторых актуальных направлениях развития нефтепереработки на перспективу.

Стратегические задачи развития переработки у/в сырья направленные на повышение ее эффективности

- Обеспечить переработку попутных нефтяных газов, ШФЛУ в нефтехимические продукты и частично в моторные топлива.**
- Газовый конденсат, как сырье для моторных топлив использовать только для малых северных НПЗ, остальное - для большой НП и НХ.**
- Техпереворужение и модернизация существующих н/п и н/х предприятий в направлении достижения 100% глубины переработки и развития нефтехимических производств.**
- Строительство крупных нефтехимических предприятий (по аналогии с, в свое время, запланированными «5-ти Тюменских комплексов») из доходов экспорта нефти.**

Эффективность нефтехимического направления переработки у/в сырья

Направление стратегического развития

Продукт	Технологич. передел	Стоимость одной тонны, отн. ед.	Использование
Нефть	0	1	Квота на экспорт
Моторные топлива	2 - 3	2 - 2,5	Только для собств. нужд
Мономеры	3	2,5 - 3	Только для собств. нужд
Основной органический синтез	4 - 5	3,5 - 4	Внутреннее потребление + экспорт
Полимеры	5	5 - 6	Внутреннее потребление + экспорт
Изделия из полимеров (шины, пластики и т.д.)	6	8 - 9	Внутреннее потребление + экспорт
Тонкий органический синтез	7 - 10	> 20	Внутреннее потребление + экспорт

Высокотехнологичная продукция

Предлагаемые мероприятия

- **Стабилизировать добычу нефти на уровне 350 млн т/год**
- **Ограничить экспорт нефти из страны на уровне 120 -150 млн т/год.**
- **Пересмотреть структуру капитальных вложений от 7:1 добыча/нефтепереработка до 3:1.**
- **Увеличить переработку у/в-сырья со 170 до 190-200 млн т/год в стране для увеличения производства н/х сырья при уменьшении (исключении) производства котельного топлива в Сибири. (Сибирский округ – как пилотный проект для страны)**
- **Обеспечить интеграцию н/п н/х предприятий прежде всего путем создания региональных холдингов.**
- **Конверсия ряда химических предприятий ВПК на нефтехимию.**

**Спасибо
за
ВНИМАНИЕ !**