

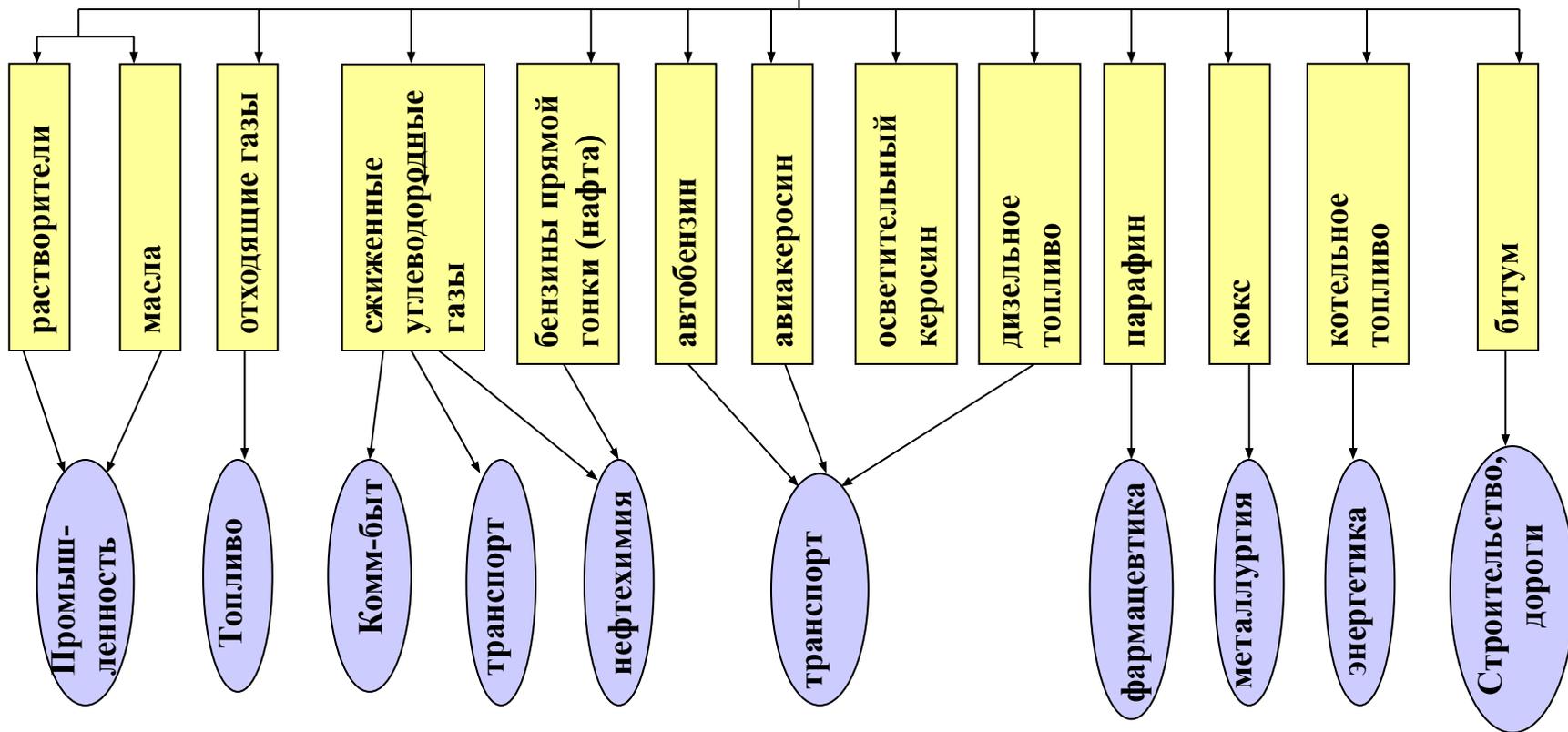
СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ МИРОВОЙ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ И РЫНКОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Лекции

**НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА – ГЛОБАЛЬНАЯ, СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНАЯ,
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ, КАПИТАЛОЕМКАЯ ОТРАСЛЬ ЭКОНОМИКИ
С БОГАТОЙ ИСТОРИЕЙ И ДОЛГОСРОЧНЫМИ ПЛАНАМИ**

НЕФТЬ

ПЕРЕРАБОТКА



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИРОВОЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПЕРИОД 1995-2017 гг.

По данным журнала Oil and Gas Journal

Показатели	Ед. изм.	1995г.	2000 г.	2005г.	2010 г.	2015г.	2016 г.
Мощности на конец года	млн.т/год	3825,5	4098,0	4256,0	4411,5	4579	4530
Объем переработки	млн.т	3151,3	3445,6	3830,4	3871,8	3981	4000
Степень использования мощностей	%	82,4	84,1	90,0	88,8	86,9	88,3
Число НПЗ	шт.	705	743	661	662	645	640
Средняя мощность НПЗ	млн.т/год	5,43	5,52	6,44	6,67	7,09	7,04

По данным BP Statistical Review of World Energy

Показатели	Ед. изм.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015	2017 г.
Мощности	млн.т/год	3844,3	4124	4307	4861	4870	4907
Объем переработки	млн.т	3166,0	3424	3701	3981	4028	4095
Степень использования мощностей	%	82,4	83,0	85,9	81,9	82,7	83,5

Динамика региональной структуры мощностей по переработке нефти в период 1994-2017 гг. (мощности на 01.01 каждого года)

NN п/п	Регионы мира	1995г.		2000г.		2005 г.		2009 г.		2016 г.		2017 г.	
		млн т/год	%	млн т/год	%	млн т/год	%	млн т/год	%	млн т/год	%	млн т/год	%
1	Азиатско-Тихоокеанский	720,9	19,4	982,71	24,1	1110,3	26,1	1124,1	26,3	1297,6	29,5	1665	33,9
2	Западная. Европа	710,5	19,2	721,7	17,7	748,6	17,6	745,5	17,4	665,7	15,1		
3	Восточная Европа и бывш. СССР	642,6	17,3	602,4	14,8	512,2	12,0	517,3	12,0	530,6	12,1	1179	24,1
4	Ближний и Средний Восток	263,9	7,1	297,7	7,3	351,7	8,3	351,8	8,3	368,9	8,4	476	9,7
5	Африка	141,3	3,8	152,2	3,7	161,5	3,8	163,9	3,8	164,0	3,7	172	3,5
6	Северная Америка	937,5	25,3	998,95	24,5	1041,4	24,5	1047,5	24,5	1078,6	24,5	1104	22,6
7	Южная и Центральная Америка	291,6	7,9	322,4	7,9	330,5	7,8	330,1	7,7	292,6	6,7	311	6,2
	Итого	3708,3	100	4078,0	100	4256,2	100	4280,2	100	4398,0	100,0	4673	100,0
	Средняя мощность НПЗ, млн т	5,24		5,39		6,43		6,53		6,84		7,00	

Источник: Oil and Gas Journal

ПЕРВЫЕ 10 СТРАН ПО МОЩНОСТЯМ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ (млн т/год) по состоянию на 01.01.2014 г. и 2018 г.

4

<i>Страны</i>	<i>01.01.2014 (BP Stat.)</i>	<i>01.01.2017 (OGJ)</i>	<i>01.01.2017 (BP Stat.)</i>	<i>01.01.2018 (BP Stat.)</i>
1. США	890,0	922,9	931,0	928
2. Китай	629,9	485,1	709,0	726
3. Россия	301,4	256,1	321,0	329
4. Индия	216,0	237,6	231,0	249
5. Япония	206,2	190,8	180,0	164
6. Ю. Корея	144,4	148,0	162,0	162
7. Саудовская Аравия	126,1	145,3	145,0	141
8. Бразилия	104,7	106,9	114,5	114
9. Италия	103,1	105,8	95,8	95
10. Германия	103,0	109,5	101,2	103

Источник: British Petroleum Statistical Review of World Energy

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ

6

1970-е годы	<p>Мощности значительно превосходили объемы переработки</p> <p>Коэффициент использования мощностей - 0,65-0,70</p> <p>Наличие большого числа небольших предприятий</p>
1980-е годы	<p>Сокращение мировых мощностей более чем на 320 млн т/год из-за уменьшения спроса (замена мазута природным газом и углем, энергоэкономия, сокращение числа НПЗ у крупнейших нефтяных компаний, вывод из эксплуатации мелких НПЗ из-за экономических и экологических причин). Рост числа НПЗ в регионах АТР и Ближнего Востока. Начало ужесточения экологических требований.</p>
1990-е годы	<p>Продолжение тенденции снижения численности НПЗ в развитых странах (вывод из эксплуатации мелких заводов и НПЗ, оказавшихся в черте городов). Рост числа НПЗ в развивающихся странах. Сокращение мощностей по переработке в республиках бывш. СССР и странах Восточной Европы. Производство реформулированных бензинов в США, высокооктановых неэтилированных бензинов в Европе и Японии.</p>
2000–2016 гг.	<p>Продолжение тенденции снижения числа НПЗ в индустриальных странах. Дальнейшее ужесточение требований к качественным характеристикам нефтепродуктов. Начало производства и использования биотоплив. Кризис конца 2008-2009 гг. и его последствия (снижение спроса на нефтепродукты, трудности кредитования нового строительства и реконструкции действующих НПЗ. Новое строительство, в основном, в развивающихся странах (Китай, Индия, ближневосточные страны). В Японии, Австралии, западноевропейских странах и, частично, в США заводы закрывались.</p>

СТЕПЕНЬ ЗАГРУЗКИ МОЩНОСТЕЙ В 2005-2016 гг. в ОТДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

Страны	Степень загрузки мощностей %
США	2005 г. - 91,0
	2010 г. – 83,7
	2016 г. – 87,0
КАНАДА	2005 г. - 99,0
	2010 г. – 95,5
	2016 г. – 81,0
ФРАНЦИЯ	2005 г. – 92,0
	2010 г. – 95,5
	2016 г. – 90,8
ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	2005 г. - 95,0
	2010 г. – 81,9
	2015 г. – 87,1
ЯПОНИЯ	2005 г. - 89,5
	2010 г. – 81,1
	2016 г. – 91,1

- **Оптимальная загрузка – 85-90%;**
- **Последствия предельно высоких загрузок (по версии экспертов ОПЕК) – стабилизация выпуска нефтепродуктов при росте спроса – рост цен на нефтепродукты – рост цен на нефть;**
- **Мнение докладчика – загрузка мощностей мировой нефтепереработки была на верхнем уровне оптимальной зоны в 2005-2008 гг., в период 2009-2010 гг. приблизилась к нижней зоне.**
- **В 2012 г. уровень использования мощностей мировой нефтепереработки составил 76%. Чтобы довести уровень использования мощностей до 82,5%, необходимо вывести из эксплуатации мощности в размере 320 млн т/год, в т.ч. в США и странах Зап. Европы – 250 млн т/год.**

В 2013 г. в связи с закрытием ряда НПЗ степень использования мощностей по нефтепереработке в мире составила 80,4%. В США степень использования мощностей по состоянию на май 2014 г. составила 88,7%, а в 2015 г. – 86,5%.

В странах с высокотехнологичной нефтепереработкой степень загрузки мощностей близка к оптимальной.

ПРОЕКТЫ В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ

ПРОМЫШЛЕННОСТИ МИРА

8

В период 2008-2011 гг. ежегодно в мире объявлялись примерно 500 проектов в области нефтепереработки, в т.ч. 180 проектов реконструкции, 60 проектов новых НПЗ, 180 проектов по улучшению качества нефтепродуктов, 80 – прочих проектов.

Затраты по проектам в США, странах ЕС примерно в 3 раза выше, чем в АТР

Основные виды проектов:

АТР – новые НПЗ, прямая перегонка

ЕС – проекты гидрокрекинга (для увеличения выхода средних дистиллатов)

США – проекты замедленного коксования тяжелых фракций

Проекты расширения и реконструкции, нового строительства по регионам

Мир – проекты гидрообессеривания

мира в период 2007-2012 гг.

США	Было объявлено о расширении и реконструкции 14 НПЗ, при этом рост мощностей в случае полной реализации проектов был бы осуществлен на 77 млн т/год (8,8%). Инвестиции должны были составить 8-9 млрд долл. Однако эта программа не была выполнена. Новые заводы строиться не будут, но на почти всех НПЗ США имеется программа модернизации.	
Южная Америка	Новое строительство 10 НПЗ (в основном в Бразилии и Венесуэле, а также в Эквадоре, Мексике); расширение НПЗ в Колумбии. Рост мощностей на 27%.	
Ближний Восток	Проекты 5 новых НПЗ в четырех странах со средней мощностью одного завода 18 млн т/год. Основное новое строительство в Саудовской Аравии, Иране, Катаре, ОАЭ.	18
АТР	Проекты 11 новых НПЗ в Китае, Индии и Вьетнаме со средней мощностью 15 млн т/год, а также в Бангладеш, Брунее, Индонезии, Пакистане, Шри Ланка.	15
Россия	Реконструкция практически всех НПЗ. Проект строительства нового Нижнекамского НПЗ. Проект НПЗ в Приморье (р-н Находки, на конце ВСТО).	
Африка	Новые заводы в Анголе, Кот д'Ивуаре, Ливии, Мозамбике, Нигере, ЮАР, Южном Судане, Уганде.	

ПЛАНЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ НПЗ И МОДЕРНИЗАЦИИ И РАСШИРЕНИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ НПЗ

9

1. **Влияние фактора эффекта масштаба** – снижение удельных капиталовложений и текущих издержек.

Формула Нельсона
$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{M_2}{M_1} \right)^\alpha,$$

где K_2, K_1 – суммарные капиталовложения в сооружение установки большей и меньшей мощности

M_2, M_1 – величины мощности установок

α – коэффициент уменьшения удельных капитальных вложений при увеличении мощностей: $0 < \alpha < 1$; для нефтепереработки $\alpha = 0,60-0,65$.

2. **Запуск новых НПЗ в 2009 г.**

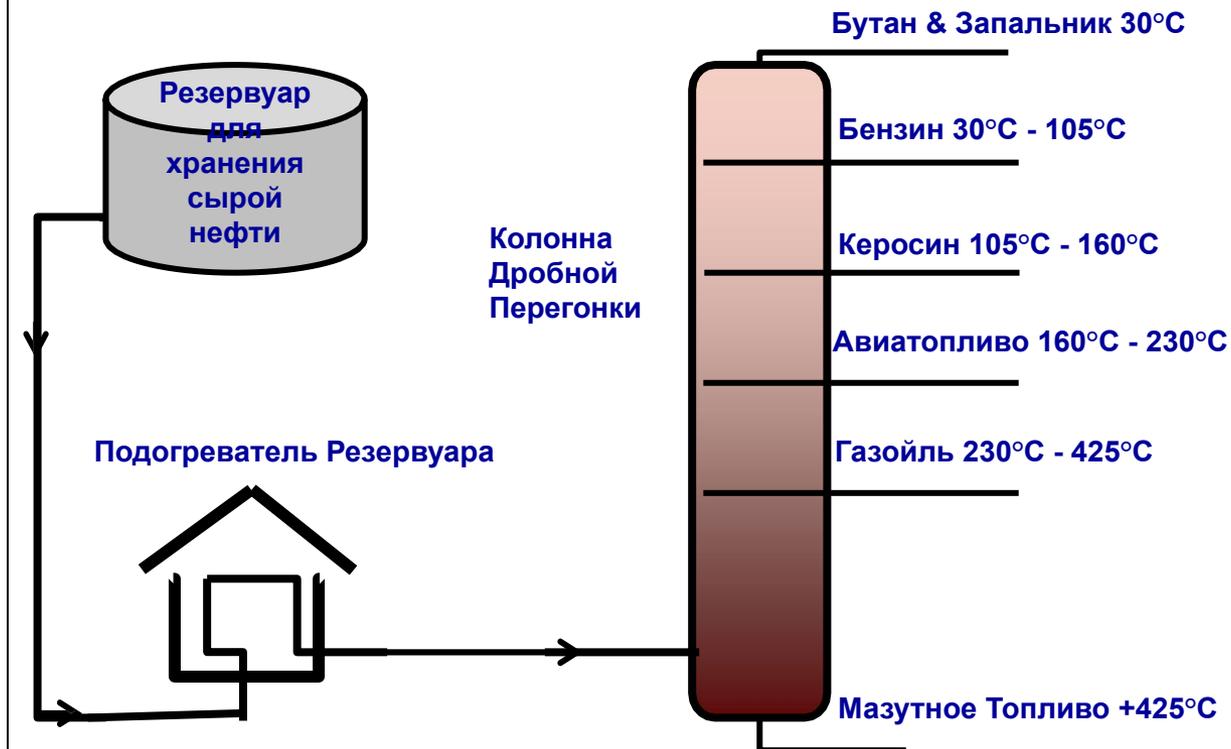
- НПЗ в Иранском Курдистане – 2 млн т/год (NIOC);
- Завод в Катаре в промзоне Рас-Лаффан – 7 млн т/год (51% - Qatar Petroleum, остальные – Exxon Mobil, Total, японские компании);
- Вторая очередь НПЗ компании Reliance Industries в г. Джамнагар (Индия) – 29 млн т/год;
- НПЗ компании Petrovietnam в Донг-Куате мощностью 7,5 млн т/год;

3. **Проекты и планы новых НПЗ и расширения действующих заводов**

- ✓ НПЗ компании Синорес в г. Душанбе (Киргизия) мощностью 10 млн т/год.
- ✓ НПЗ в г. Сент-Джон (пров. Нью-Брансуик, Канада) – 15 млн т/год (не реализован);
- ✓ 2 НПЗ компании PEMEX в г. Тула (новый) – 15 млн т/год и г. Гуанхуата (расширение);
- ✓ «Встраивание» комплекса по десульфуризации на НПЗ компании в г. Пернис (Нидерланды);
- ✓ НПЗ в Анголе – 10 млн т/год (2012), НПЗ в Гане и Уганде (0,6-0,8 млн т/год каждый); в Бразилии в шт. Пернамбуко совместный проект – 10,2 млн т/год (2014 г.); в Китае в пров. Гуаньчжоу – 10 млн т/год и 8 млн т/год, в г. Циндао – 15 млн т/год, в пров. Гуандун – 10 и 15 млн т/год (2010-2015 гг.); в Индии – 3 новых НПЗ, в т.ч. в шт. Махараштра – 19 млн т/год и шт. Орисса – 15 млн т/год и расширение 3 НПЗ: НПЗ в Саудовской Аравии, в г. Рас-Танура – 20 млн т/год (2012), в г. Ямбу – 20 млн т/год, г. Джубайль – 20 млн т/год (2013 г.);

Процесс Нефтепереработки

Процесс Простой дистилляции – продукт прямой перегонки



Содержание типичного барреля сырой нефти



Только
Перегонка



Современный процесс
Перегонки

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА МИРОВОЙ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ В 2005-2017 гг.

15

(в % к мощностям по прямой переработке нефти)

(Источник: Oil and Gas Journal)

СТРАНЫ		ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ					
		КАТАЛИ-ТИЧЕСКИЙ КРЕКИНГ	РИФОР-МИНГ	ГИДРО-КРЕКИНГ	ГИДРО-ОЧИСТКА	КОКСО-ВАНИЕ	АЛКИЛИ-РОВАНИЕ
МИР В ЦЕЛОМ	2005 г.	16,8	13,3	5,0	50,3	5,1	4,2
	2008 г.	16,8	13,4	6,0	51,9	5,2	4,4
	2010 г.	16,6	13,0	6,1	51,5	5,1	4,4
	2011 г.	16,7	13,0	6,2	52,0	5,3	4,3
	2013 г.	16,4	12,9	6,3	51,5	5,3	4,3
	2017 г.	15,4	12,3	10,7	45,0	5,3	4,9
США	2005 г.	33,3	20,5	8,5	77,0	13,2	10,8
	2008 г.	33,3	20,3	9,2	79,0	14,0	10,8
	2010 г.	31,9	20,2	9,5	78,4	13,6	10,4
	2011 г.	31,8	19,6	9,7	79,0	13,5	10,2
	2013 г.	31,8	19,6	9,7	79,0	13,5	10,2
	2017 г.	29,8	18,6	12,4	86,2	14,6	11,2
Для сравнения:							
МИР В ЦЕЛОМ							

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ В 2005-2017 гг.

16

	Россия		США		Зап. Европа	
	2005 г.	2013 г.	2005 г.	2013 г.	2005 г.	2013 г.
Мощности , млн т/год	276	271	856	880	749	744
Объем переработки , млн т	195	250	761	736	704	687
Мощности вторичных процессов (%)	28,0	40,0	43,5	78,4	30,0	66,0
гидроочистка	7,8	6,1	34,2	31,9	14,0	14,9
каталитический крекинг	10,4	13,7	23,6	20,3	15,5	14,7
каталитический риформинг	0,6	1,0	8,1	9,5	3,2	7,8
каталитический гидрокрекинг	3,5	7,0	8,1	0,2	3,2	н.д.
термокрекинг и висбрекинг	0,9	1,6	10,1	13,6	2,1	н.д.
коксование	0,2	0,2	5,6	6,5	0,8	н.д.
алкилирование	0,2	0,4	5,6	3,9	0,8	н.д.
Изомеризация	0,2	0,4	0,7	0,2	0,4	н.д.
Глубина переработки , % масс	64,7	71,7	93,0	95,0	87,0	90,0
Объем производства , млн т						
автобензин	29	36	360	385,9	130	112,5
дизельное топливо	43	69,9	176	180	132	н.д.
реактивное топливо	7,0	9,1	71	72	н.д.	н.д.

За период 2015-2017 гг. в России произошла серьезная модернизация, но и выросла мощность по прямой перегонке.

1. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО ДОЛЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В 2017 г., %

17

Процессы	США	ЕС	АТР	Россия
Каталитический крекинг и гидрокрекинг	29,5	24,5	16,3	9,1
Каталитический риформинг и алкилирование	29,8	19,8	4,9	15,1
Итого	59,3	44,3	21,2	24,2

Источник: Oil and Gas Journal

2. ГЛУБИНА ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ В ОТДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

СТРАНЫ	КАНАДА	США	ГЕРМАНИЯ	ФРАНЦИЯ	ВЕЛИКО-БРИТАНИЯ	ИТАЛИЯ	ЯПОНИЯ	РОССИЯ
ГЛУБИНА НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ В 2017 г. (%)	96,3	96,0	87,8	86,5	84,9	82,0	81,2	79,0
Для сравнения: ГЛУБИНА ПЕРЕРАБОТКИ В 1990 г., %	89,8	90,9	86,4	84,1	81,4	71,7	76,7	63,0

Источник: Справочник «Нефтеперерабатывающая промышленность России и ведущих стран мира»

М. ЦНИИТЭНефтехим

Модернизация нефтеперерабатывающих заводов в России в 2011-2017 гг. привела к повышению глубины переработки нефти до 72,4% в 2014 г., 75,1% в 2015 г. и до 79% в 2017 г.

Состав технологических процессов в различных странах мира (данные на 1.1.2017 г.)^{*)}

<i>Показатели</i>	<i>Германия</i>	<i>США</i>	<i>Россия</i>	<i>Япония</i>	<i>Саудовская Аравия</i>
Каталитический крекинг	16,0	30,9	7,1	21,2	4,2
Гидрокрекинг	8,8	10,6	3,2	4,1	5,4
Каталитический риформинг	18,1	19,3	13,9	17,1	9,6
Гидроочистка топлив	90,0	80,5	43,6	104,0	19,8
Алкилирование и изомеризация	5,7	10,1	1,2	2,0	2,6
Процессы, углубляющие нефтепереработку	62,0	75,9	31,7	45,6	26,8
Процессы, повышающие качество нефтепродуктов	95,7	90,6	43,9	106,0	22,4
Уровень развития вторичных процессов	*) К мощностям по первичной перегонке, %				
	57,7	166,5	75,6	151,6	49,2

Источник: Oil and Gas Journal. World Refining Survey

ИНДЕКС НЕЛЬСОНА

19

1. Известным американским специалистом в области экономики нефтеперерабатывающей промышленности Нельсоном была разработана методика оценки сложности (комплексности) НПЗ [W.L. Nelson, Oil and Gas Journal, 1960, Mar. 14, p. 189; 1960, Sept. 26, p. 216; 1961, Jan. 19, p. 109; 1976, Sept. 13, p. 81; 1976, Sept. 27, p. 83].

2. Коэффициент сложности (комплексности) – complexity index – представляет собой отношение удельных затрат на сооружение конверсионной установки НПЗ к удельным затратам на установку

Таблица 1. Средние значения индексов (Нельсона) для различных процессов нефтепереработки *)

№ п/п	Наименование процесса	Индекс Нельсона
1	Прямая перегонка нефти	1,0
2	Вакуумная перегонка нефти	2,0
3	Термические процессы В том числе:	5,0
	термокрекинг, висбрекинг	2,75
	замедленное коксование	6,0
4	Каталитический крекинг	6,0
5	Каталитический риформинг	5,0
6	Каталитический гидрокрекинг	6,0
7	Каталитическое гидрообрагораживание	3,0
8	Каталитическая гидроочистка	2,0
9	Алкилирование, полимеризация	10,0
10	Изомеризация, получение ароматики	15,0
11	Производство масел	10,0
12	Производство битума (основного технологического оборудования)	1,5

3. Вторым элементом методики Нельсона является определение доли вторичных процессов, т.е. отношение мощности этих процессов к мощности по прямой перегонке нефти.

4. На основании индексов Нельсона и долей отдельных процессов переработки нефти определяется рейтинг сложности НПЗ (process complexity rating) – как сумма произведений коэффициентов сложности (комплексности) по каждому процессу на его долю.

5. С целью сопоставления затрат на строительство НПЗ различной мощности с разной структурой технологических процессов определяется показатель эквивалентных затрат первичной переработки (equivalent distillation cost) – как произведение мощности на величину рейтинга стоимости.

6. Рейтинги сложности НПЗ (по данным за 1995 г.):

США – 9,5; Канада – 7,1; Зап. Европа – 6,5; АТР – 4,9;
Лат. Америка – 4,7; Вл. Восток – 4,2; СНГ – 3,8;

*) По данным за 1976 г. (относятся только к стоимости

СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ МИРА В 2013 Г. (%)

21

Страны	Бензин	Дизельное топливо	Реактивное топливо	Печное топливо	Мазут	Сжиженный газ	Прочие
США	43,3	22,4	8,7	2,8	3,8	3,8	15,2
Германия	22,0	41,0	4,0	-	11,0	4,0	18,0
Япония	24,8	28,9	16,2	-	13,7	3,7	12,7
Китай	21,4	39,1	3,9	-	6,5	8,7	20,4
Индия	14,2	39,1	10,0	-	8,2	9,1	19,4
Россия	15,0	29,0	4,0	5,0	27,0	2,0	18,0

Источник: Oil and Gas Journal, ИНФО-ТЭК

ПРОИЗВОДСТВО БЕНЗИНОВ В МИРЕ

22

в 2013 г.

I. РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВА

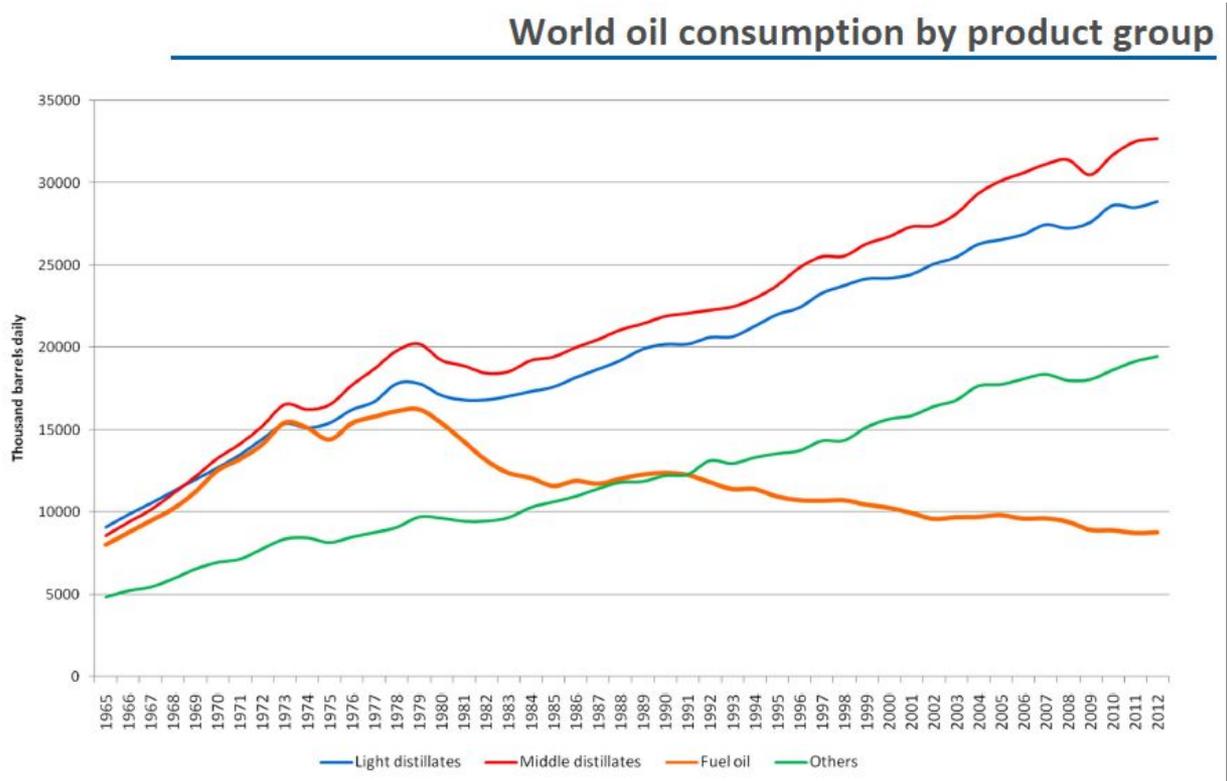
Регионы и страны	млн т	%%
США	389,5	39,9
АТР	210,8	21,5
Зап. Европа	112,5	11,5
Центр. и Южная Америка	58,2	5,9
Канада и Мексика	52,8	5,4
Восточная Европа и бывш. СССР	52,8	5,4
Ближний Восток	67,9	6,9
Африка	34,2	3,5
Итого	978,7	100,0

Источник: Департамент информации
Министерства энергетики США

II. КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ БЕНЗИНА (%%)

Компоненты	Россия	США	Зап. Европа	Евро 5
Бутан	5,7	7,0	5,0	5,0
Риформат	54,1	34,0	48,2	35,0
Изомеризат	1,5	5,0	5,0	6,5
Алкилат	0,3	11,2	5,0	15,0
Оксигенаты	0,2	3,6	2,0	3,5
Низкооктановые бензины	13,3	3,1	7,3	3,0
Бензины термических процессов	4,9	0,6	0,5	-
Крекинг-бензин	20,0	35,5	27,0	32,0
Октановое число $O_4 = \frac{O_{100} + O_{80}}{2}$	82	89	88	92

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИРОВОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ



Source: BP Statistical Review 2013

СТРУКТУРА МИРОВОГО СПРОСА НА НЕФТЕПРОДУКТЫ В 2005-2017 гг. (%)

2
7

СТРАНЫ		СПРОС НА НЕФТЕПРОДУКТЫ			
		БЕНЗИН *)	ДИЗЕЛЬНОЕ И РЕАКТИВНОЕ ТОПЛИВО	КОТЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО	ПРОЧИЕ
МИР В ЦЕЛОМ	2005 г.	31,5	36,0	11,8	20,7
	2010 г.	32,5	36,0	10,1	21,4
	2011 г.	32,1	36,5	9,8	21,6
	2012 г.	32,1	36,4	9,8	21,7
	2017 г.	32,8	36,0	7,8	23,4
США	2005 г.	46,0	29,7	3,8	20,5
	2010 г.	48,5	28,5	2,9	20,1
	2011 г.	47,9	29,0	2,5	20,6
	2012 г.	48,2	28,5	1,8	21,4
	2017 г.	48,0	28,9	1,8	21,3
ЕВРОПЕЙСКИЙ СОЮЗ	2005 г.	23,2	46,4	11,4	19,0
	2010 г.	22,9	50,1	8,5	18,5
	2011 г.	21,7	50,3	8,7	19,3
	2012 г.	21,7	52,3	7,7	18,3
	2017 г.	20,8	54,1	6,3	18,8
БЫВШИЙ СССР	2005 г.	24,8	30,5	14,7	30,0
	2010 г.	29,6	29,7	9,0	31,7
	2011 г.	31,3	35,2	9,5	24,0
	2017 г.	31,4	31,6	7,4	29,6
*) Япония	2011 г.	37,6	30,2	12,9	19,3
	2015 г.	39,9	32,5	7,1	20,5

ПРОБЛЕМА ДИЗЕЛИЗАЦИИ АВТОПАРКА, В ЕВРОПЕ ОСОБЕННО, ПОДДВЕРГАЕТСЯ КРИТИКЕ ПОСЛЕ Т.Н. ДИЗЕЛЬГЕЙТ (ФОЛЬКСВАГЕН)

ПОТРЕБЛЕНИЕ БЕНЗИНА В СТРАНАХ МИРА (включая БЕНЗИН для нефтехимической промышленности), млн т

<i>СТРАНЫ</i>	<i>2000 г.</i>	<i>2010 г.</i>	<i>2013 г.</i>	<i>2017 г.</i>
США	403,3	402,4	393,8	415
ЕС	175,0	145,6	127,0	100
Китай	65,1	120,3	144,7	179
Япония	76,7	75,1	72,3	83
Б. СССР	46,9	56,2	59,2	58

**) Европейские страны в целом; 2017 г. - оценка*

Источник: Департамент информации Министерства энергетики США; ИНФО-ТЭК

Примечание: Для пересчета принято соотношение 23000барр./сутки = 1 млн т/год.

КРУПНЕЙШИЕ КОМПАНИИ – ПРОИЗВОДИТЕЛИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

30

№№ п/п	Компания	Количество НПЗ					
		АТР	США	Зап. Европа	Всего		
					КОЛ-ВО	МЛН Т/ГОД	% АКЦИЙ ОТ ОБЩИХ
1	Exxon Mobil (США)	10	7	9	26	285,2	98,4
2	Royal Dutch Shell (Великобритания, Нидерланды)	13	8	11	32	191,7	82,8
3	Sinopec (Китай)	27	-	-	27	198,6	100,0
4	British Petroleum (Великобритания)	4	6	8	18	134,6	80,9
5	Conoco Phillips (США)	-	13	4	17	141,8	96,8
6	Petroleos de Venezuela (Венесуэла)	-	4	8	12	57,2	42,7
7	Total SA (Франция)	-	-	15	15	113,2	87,3
8	Velero Energy (США)	-	13	-	13	110,5	81,7
9	China National Petroleum Corp. (Китай)	25	-	-	25	130,8	100,0
10	Saudi Aramco (Саудовская Аравия)	6	3	-	9	34,9	28,7

Источник: Oil and Gas Journal, World Refining Survey

1. Соотношение объемов добычи нефти и мощностей по переработке нефти по различным компаниям

34

Компании с большой разницей добычи и переработки		Компании со сбалансированным соотношением добычи и переработки		Компании с большой разницей переработки и добычи	
Наименование	Коэффициент	Наименование	Коэффициент	Наименование	Коэффициент
Saudi Arabian Oil Co.	3,64	Petroleo Brasileiro	0,99	Exxon Mobil Corp.	0,35
Nat. Iranian Oil Co.	2,67	PetroChina	0,97	Shell	0,37
Kuweit Nat. Petr. Corp.	2,12	Total	0,93	Repsol-YPF	0,40
Роснефть	1,64	Chevron	0,83	Conoco Phillips	0,50
Petroleos Mexicanos	1,63	Petroleo de Venezuela	1,20		
ЛУКОЙЛ	1,57				

2. Приобретение нефтяными компаниями нефтеперерабатывающих активов

Государственные компании – крупные экспортеры нефти приобрели и приобретают нефтеперерабатывающие активы в странах, куда экспортируют нефть (Saudi Arabian Oil Co. - в США, Западной Европе; Petroleos de Venezuela - в Германии; Kuwait National Oil Co. - в Европе и др.). Ряд зарубежных НПЗ приобрела российская государственная нефтяная компания Роснефть.

3. Крупные НПЗ в составе многопрофильных компаний:

LG-Caltex, SK Corp. (Республика Корея); Reliance Industries (Индия);

Источник: BP Statistical Review of World Energy
 Turcas (Турция), MOG (Венгрия)

Экспорт и импорт нефтепродуктов в мире в 2005 г. и 2010-2017 гг. (млн т)

35

Регионы и страны	ИМПОРТ				ЭКСПОРТ			
	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017,г.
США	166,0	121,0	98,1	103,5	52,2	101,7	198,3	221,0
Канада	13,2	12,7	29,3	29,7	26,7	29,1	30,0	34,5
Мексика	15,4	30,1	37,7	43,0	5,2	8,5	8,2	6,2
Южная Америка	19,1	56,8	91,3	102,9	63,5	44,6	29,0	28,8
Европа	130,3	131,7	184,0	176,9	66,2	71,8	129,2	134,2
Бывший СССР	4,4	4,8	14,9	13,7	81,1	103,2	162,0	153,6
АТР	198,6	263,2	428,5	516,7	89,2	254,3	304,4	327,5
Из них: Австралия и Океания	11,2	14,1	25,8	31,2	3,7	7,6	3,0	2,6
Китай	39,8	59,9	69,5	84,4	14,0	29,4	36,7	48,0
Япония	47,8	40,9	46,7	33,9	5,1	14,1	17,4	15,9
Африка	14,5	26,2	83,2	93,8	6,8	37,2	10,7	35,4
Ближний Восток	6,4	10,1	37,1	49,4	119,2	107,2	141,3	194,0

Примечание: Россия в 2015 г. экспортировала 150,1 млн т нефтепродуктов, а импортировала 2,0 млн т.

В 2016 г. экспорт российских нефтепродуктов составил 151,0 млн т, импорт – 2,0 млн т.

В 2017 г. экспорт российских нефтепродуктов составил 145,6 млн т, импорт – 1,2 млн т.

Источник: BP Statistical Review of World Energy

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СПРОСА НА НЕФТЕПРОДУКТЫ В МИРЕ, ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ И СТРАНАХ

36

Мир	<ul style="list-style-type: none">Рост спроса, в основном, на нужды транспортаЗаметное сокращение спроса на мазут вследствие его замены в сфере энергетики на природный газ и угольПостепенное изменение соотношения бензин : дизельное топливо в пользу последнегоБыстрый рост спроса на все виды нефтепродуктов в Китае, Индии и других развивающихся странах
США	<ul style="list-style-type: none">Упор на автобензин (в США 790 авто на 1000 чел.)Дефицит автобензина и его сокращение за счет использования более экономичных авто, применения биотоплив, сжиженного газаДостижение ультранизких показателей содержания серы в бензине и дизельном топливе; начало снижения содержания серы во флотском мазуте
ЕС	<ul style="list-style-type: none">Избыток автобензина и дефицит дизтоплива, Продолжение тенденции дизелизации автопаркаТехническое перевооружение НПЗ с целью увеличения выхода средних дистиллатовЭкспорт бензина в США при условии жесткой конкуренции с производителями из стран Бл. Востока и Южной Америки и АТР

Быстрый рост спроса в Китае, Индии, Пакистане и др. странах региона

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ В 2014-2016 гг.

41

- Переработчики нефти предпочитали снижение производительности труда, либо превращение заводов в логистические центры, но не закрытие заводов;
- Переработчики нефти столкнулись со стабильным спросом на дизельное топливо и избыточным предложением бензина. Кроме того, из-за ужесточения требований с точки зрения экологии к мазуту и судовому топливу, возникли трудности с рынком сбыта этих продуктов;
- Выживание европейских НПЗ определялось адаптацией к структуре спроса;
- Инвесторы в модернизацию НПЗ стали осторожнее, так как сделанные ранее вложения не принесли им желаемого дохода;
- Ослабилась конкурентоспособность европейских производителей нефтепродуктов в сравнении с поставками из США, ближневосточных стран, Индии;
- Многие НПЗ Европы обеспечивались российской нефтью марки Urals, российская сторона расширяла свои экспортные возможности, стабильно обеспечивая поставки, однако европейские потребители были обеспокоены энергичной переориентировкой российских нефтяных поставок в восточном направлении.
- Российская компания Роснефть приобрела 3 НПЗ на территории ФРГ (бывш. заводы ГДР в г. Шведт, а также заводы MIRO и Bayernoil, «заточенные» на переработку российской нефти urals и имеющие высокую глубину переработки – 93% и индекс Нельсона – 91. Суммарная мощность трех НПЗ 12,5 млн т/год. Роснефть планирует в течение ближайших нескольких лет вложить 600 млн евро, причем объектами инвестиций будут не только НПЗ, но и АЗС, системы снабжения авиатопливом. Предполагается усилить экспорт в соседние страны (Австрию, Бенилюкс, Швейцарию).

НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА И РЫНОК НЕФТЕПРОДУКТОВ В США

42

- Структура производства нефтепродуктов в США (%)**: бензин – 47; дизтопливо – 24; реактивное топливо – 8; кокс – 5; сжиженный газ – 4; битум – 2; жидкое сырье для нефтехимии – 2; газ – 4; прочие – 2.
- В структуре потребления нефтепродуктов в США главенствующую роль играет автобензин.**

Потребление, млн т	1990 г.	2007 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.
Автобензин	317	400	386	357	415
Дизельное топливо	70	140	170	200	250

Тем не менее в период 1990-2007 гг. темпы роста потребления автобензина в США составляли 1,5%, дизельного топлива – 4,0%. Причины: расход топлива при одинаковом пробеге автомобиля с бензиновым и дизельным двигателем на 23% ниже для дизеля; дизельное топливо имеет теплосодержание на 14% более высокое, чем автобензин; в США возросла доля легких грузовиков, работающих на дизельном топливе.

- США импортирует бензин и дизельное топливо**

Показатель	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2017 г.
Импорт, млн т	55	80	121	115	100	90	98	103

Всего импорт нефтепродуктов в США в 2013 г. составил 114 млн т.

- Динамика и прогноз роста спроса на нефтепродукты в США**

Показатель	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.
Спрос, млн т	790	825	880	940	1000

- Запасы нефтепродуктов в США в 2013 г.**: автобензин -ок. 40 млн т; автокеросин – 1,7 млн т; дизтопливо- 5,4 млн т.

- Рост нефтеперерабатывающих мощностей в США в перспективе**

В период 2007-2013 гг. ожидался прирост мощностей НПЗ США на 55 млн т/год (с 872 млн т/год до 922 млн т/год, если будут реализованы все намечаемые проекты). Фактический прирост составил всего 15 млн т/год, но в период 2013-2015 гг. суммарные мощности американских НПЗ подросли на 20 млн т/год.

Из вторичных процессов, по которым наблюдается рост, основные: гидрообессеривание, замедленное коксование.

Все новые проекты – реконструкция и расширение действующих НПЗ. С 1976 г. в США не было построено ни одного нового НПЗ. Некоторые планы модернизации действующих НПЗ были реализованы, хотя ряд НПЗ был закрыт, некоторые стали эксплуатироваться в режиме хранилищ топлива.

- Рост потребления биотоплив в США**: 2006 г. – 16 млн т; 2007 г. – 18,5 млн т; 2010 г. – 20,0 млн т; 2013 г. – 38 млн т; 2020 г. – 47 млн т. Снижение дефицита автобензина за счет биоэтанола, СПГ.

Источник: *Oil and Gas Journal*

Динамика объемов переработки нефти в США, млн т

45

	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г./
Данные BP Stat. Review	761,0	736,2	810,4	810,0	830
Данные EIA	783,1	758,3	н.д.	н.д.	н.д.
Разница	22,1	22,1	н.д.	н.д.	н.д.

Производство нефтепродуктов в США, млн т

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Всего, в т.ч.:	812,7	813,7	821,5	822,2	829,7	814,6	840,3	852,0	847,5	868,7
СУГ	20,3	18,0	19,7	20,6	19,8	19,6	20,7	19,5	19,8	19,8
Бензины	353,7	355,9	357,9	357,6	365,8	376,0	387,6	387,6	381,9	392,3
Авиакеросин	73,0	73,0	69,9	68,4	70,5	65,9	67,0	68,4	69,5	70,9
Дизельное топливо	186,6	193,5	197,7	202,2	210,1	198,1	206,6	219,8	222,6	231,5
Мазут	35,9	34,4	34,8	36,9	34,0	32,8	32,1	29,4	27,5	25,6
Нефтяной кокс	55,4	55,3	56,2	54,5	54,2	52,9	53,8	55,8	56,5	57,7
Прочие	87,8	83,3	83,3	82,0	73,4	69,3	72,5	71,4	69,7	70,9

Производство нефтепродуктов в США в период 2004-2013 гг. было достаточно стабильным и характеризовалось небольшим ростом в 2003-2007 гг., снизилось в кризисные годы 2008-2009 гг., и стало расти в период 2009-2013 гг. темпом 1,6% в год. В период 2014-2015 гг. рост производства нефтепродуктов в США продолжился темпом 2,9%.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ США

48

Основные тенденции

- увеличение цен на нефть
- рост производственных издержек
- снижение прибыли

Форс-мажор: ураганы на побережье Мексиканского залива (шт. Техас и Луизиана) вызвали хаос в обеспечении страны нефтепродуктами и нашли отражение в мировых ценах на моторное топливо

Производство биоэтанола

Несоблюдение мандата происходит при нехватке этанола, за что приходится платить штраф, что является как бы дополнительным налогом для нефтепереработчиков

Одновременно в США идет процесс адаптации нефтепереработки к новым видам сырья (нефть битуминозных песчаников из Канады, собственная сланцевая нефть и газовый конденсат, получаемый при добыче сланцевого газа). США будут иметь в 2020 г. дополнительные мощности по переработке сланцевой нефти 40-55 млн т/год, а также перерабатывать 22 млн т/год на существующих мощностях

Строятся новые нефтепроводы для подачи нефти битуминозных песчаников; при этом состав нефти, подаваемый на конкретный НПЗ, учитывает технологическую структуру этого НПЗ.

Увеличиваются поставки легкого газового конденсата из сланцевого газа, обеспечивающие

Волна остановок и продаж НПЗ, особенно на восточном побережье (Sunoco Inc., Филадельфия, Пенсильвания);

Sunoco Inc. В Маркус-Хук, Пенсильвания.

Причина: общее ухудшение экономической ситуации и плохая логистика.

Вытеснение до 10% мощностей нефтепереработки США

Мандат на применение этанола

Лобби в поддержку этанола, льготы для производителей сельхозпродукции.

Противники льгот – Объединенный комитет Конгресса США – мотив: применение этанола не улучшает, а наоборот, ухудшает качество окружающей среды.

1. Роль региона АТР в мировом спросе на нефтепродукты возрастает.

Показатель	1997 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Доля региона в мировом спросе, %	27,2	27,5	29,0	31,2	34,1	34,8	35,2

В 2007 г. АТР по объему потребления нефтепродуктов обогнал регион Северной Америки.

Темпы роста спроса на нефтепродукты в АТР в 2008-2012 гг. – 2,8% в год.

2. Доля мощностей и объемов переработки в АТР в мировых мощностях и объемах производства

Показатель	1997 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Доля региона в мировых мощностях, %	24,5	26,4	28,0	30,9	33,5	33,7	33,9
Доля региона в мировой переработке нефти, %	24,8	26,4	28,1	31,8	33,7	33,7	35,0

По уровню мощностей регион вышел в лидеры в 1999 г., по объему переработки – в 2000 г.

- В период 2007-2014 гг. в АТР намечен прирост мощностей по переработке нефти не менее, чем на 260 млн т/год** (от 1230 млн т/год в 2007 г. до 1620 млн т/год в 2014 г.). Фактически мощности возросли до 1634 млн т. Основные приросты в Китае за период 2007-2014 гг. – 285 млн т/год, Индии – 67 млн т/год. Рост мощностей в Китае – для обеспечения внутреннего спроса, в Индии – также и для экспорта. Рост мощностей в 2015 г. - еще на 0,5%, в 2017 г. к 2016 г. еще
- Китай** – основной источник роста спроса на нефтепродукты: 2010 г. – 33% суммарного спроса в регионе (60% суммарного прироста спроса). Мощности 54 НПЗ Китая на 1.1.2011 г. составляли 506 млн т/год; объем переработки в 2010 г. был на уровне 425 млн т, загруженность НПЗ 84%; спрос на нефтепродукты составил 453 млн т; импорт в Китай – 60 млн т; экспорт – 29 млн т. В 2014 г. мощности 56 заводов по переработке нефти в Китае составили 705 млн т/год, а объем переработки – 499 млн т; степень использования мощностей – 71%. В 2015 г. суммарные мощности – 713 млн т/год, в 2017 г. – 726 млн т.
- Индия** – страна с устойчиво высокими темпами роста экономики. Прогноз темпов роста спроса в период 2007-2014 гг. – 4% в год. Мощности 18 НПЗ Индии на 1.1.2010 г. – 141,8 млн т/год, импорт нефтепродуктов в 2010 г. – 16,5 млн т; экспорт нефтепродуктов – 57 млн т. В 2014 г. мощности НПЗ Индии составили 216 млн т/год. В Индии работает самый крупный в мире НПЗ в г. Дамнагар (62 млн т/год). Индийская государственная компания Indian Oil Corp. планирует построить новый и реконструировать действующий НПЗ в шт. Гуджарат, затратив 4,85 млрд долл. Мощности на 01-01-2018 г. – почти 250 млн т/год.
- В Японии** ожидается снижение потребления нефтепродуктов за счет энергоэкономии и применения биотоплив). Мощности 30 НПЗ Японии на 1.1.2010 г. – 231 млн т/год; объем переработки в 2010 г. – 181 млн т; спрос на нефтепродукты в 2010 г. – 222,5 млн т; импорт нефтепродуктов – 41 млн т, экспорт – 14 млн т. Мощности НПЗ Японии в 2014 г. снизились до 187 млн т/год, объем переработки – до 164 млн т. В 2017 г. мощности составили 167 млн т/год.
- Нефтеперерабатывающие заводы Южной Кореи, Сингапура и Индии** ориентированы в существенной степени на

Источник: BP Statistical Review of World Energy; данные оперативной информации

Мощности на 1.1.2014 г. Южная Корея – 148 млн т/год (6 НПЗ), Сингапур – 70 млн т/год (3 НПЗ), Малайзия – 100 млн т/год (10 НПЗ)

Структура спроса на нефтепродукты и их производство в отдельных странах АТР

50

СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ, %

СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВА, %

Продукты	Япония	Китай	Индия
Автобензин	22,3	20,1	9,3
Керосин, реактивное топливо	13,4	3,9	10,1
Дизельное топливо	20,8	38,2	37,3
Котельное топливо	11,9	8,7	8,3
Сжиженные газы	11,5	8,9	13,8
Нафта	17,7	9,0	10,9
Прочие	2,4	11,2	10,3
Итого	100,0	100,0	100,0
Япония: импортирует сжиженные газы и нафту; суммарный спрос, млн т	220,5	372,4	143,2

Продукты	Япония	Китай	Индия
Автобензин	24,8	21,4	14,2
Керосин, реактивное топливо	16,2	3,9	10,0
Дизельное топливо	28,9	39,1	39,1
Котельное топливо	13,7	6,5	8,2
Сжиженные газы	3,7	8,7	9,1
Нафта	9,6	9,2	11,2
Прочие	3,1	11,2	8,2
Итого	100,0	100,0	100,0
Китай: импортирует автобензин, керосин, дизельное топливо; суммарный спрос, млн т	196,8	364,6	181,5

Китай: импортирует котельное топливо, керосин, сжиженные газы; экспортирует практически все нефтепродукты

Индия: импортирует сжиженные газы, нафту, керосин; экспортирует бензин, дизельное топливо

НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КИТАЯ

51

1. Мощности китайской нефтепереработки (млн т/год)

Показатели	Годы												
	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Мощность НПЗ	11	28	61	90	107	144	200	269	357	513	713	709	726

Источник: BP Statistical Review of World Energy

- Основные владельцы НПЗ: компании – Sinopec - 260 млн т/год, CNPC/PetroChina -180 млн т/год; CNOOC - 42 млн т/год; неизвестные компании - 95 млн т/год.**
- Основные районы размещения НПЗ: провинции Хэйлуньцзян, Шаньдун, Даган, Юймэнь, Цайдам. Наибольшее количество заводов расположено на северо-востоке Китая. Наиболее крупные НПЗ: компании Petrochina в Даляне – 20,5 млн т/год, Sinopec в г. Женхай – 20 млн т/год, причем на этом заводе отношение мощностей вторичной переработки к прямой перегонке высокое (166%).**
- Прогноз развития мощностей – 2015 г. – 715 млн т/год; 2020 г. – 750 млн т/год. При этом все заводы, мощность которых ниже 2 млн т/год, будут закрыты, а новые должны быть не меньше 10 млн т/год.**
- Применение жестких экологических мер нефтяных моторных топлив заметно отличается по регионам Китая: более жесткие нормы – для мегаполисов, менее жесткие – для провинции.**
- Главное направление китайской нефтепереработки – удовлетворение внутреннего рынка.**
- Три кита китайской нефтепереработки:**

- прагматизм,

Источник: **ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** // ЭКО, 2012, № 5, с. 53

- грамотное и ясное целеполагание.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАЗВИТИЕ МИРОВОЙ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ:

- ДИНАМИКА И СТРУКТУРА СПРОСА НА НЕФТЕПРОДУКТЫ В МИРЕ В ЦЕЛОМ И ПО РЕГИОНАМ И СТРАНАМ;
- ИЗМЕНЕНИЯ В ОБЪЕМАХ И СОСТАВЕ НЕФТЕЙ, ПОСТУПАЮЩИХ НА НЕФТЕПЕРЕРАБОТКУ, ВКЛЮЧАЯ ГАЗОВЫЙ КОНДЕНСАТ;
- УЖЕСТОЧАЮЩИЕСЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ НЕФТЕПРОДУКТОВ
- УСИЛЕНИЕ КОНКУРЕНЦИИ, АУТСОРСИНГ
- РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВ (БИОТОПЛИВ, СЖИЖЕННОГО И КОМПРИМИРОВАННОГО ГАЗА).

НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ

МАРЖА	Разница между чистой стоимостью корзины нефтепродуктов, полученных при переработке 1 т нефти, и стоимостью 1 т сырой нефти с учетом ее доставки на НПЗ.
Чистая стоимость корзины нефтепродуктов	Валовая стоимость (спотовые цены каждого нефтепродукта из корзины на выход нефтепродуктов) минус НДС и акцизы, а также издержки на доставку нефтепродуктов покупателю.
Стоимость нефти на НПЗ	Цена нефти Urals в центре международной торговли минус стоимость фрахта в порту отгрузки – стоимость перевалки в порту отгрузки минус стоимость таможенного оформления груза минус экспортная пошлина минус трубопроводный тариф от места добычи до порта отгрузки минус стоимость доставки нефти от места добычи до НПЗ.
ПРИБЫЛЬ	Разница между маржой и операционными затратами, включающими зарплату, налоги, накладные расходы (постоянные расходы) и стоимость потребленных энергоресурсов и материалов со стороны.

Факторы, оказывающие влияние на уровень маржи

географическое положение НПЗ

технологическая структура НПЗ

уровень цен и налогов

доля поставок на экспорт или на внутренний рынок

ДИНАМИКА ПРИБЫЛЬНОСТИ (МАРЖИ) МИРОВОЙ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ

60

Регионы и страны	ПРИБЫЛЬНОСТЬ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ, долл./барр.											
	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
США	3,8	3,9	2,7	3,8	5,0	11,0	11,0	14,5	3,0	2,0	6,8	13,3
Западная Европа	3,0	2,0	1,0	2,0	3,8	4,0	4,5	5,7	2,0	1,5	10,0	14,6
АТР	1,0	1,2	1,0	1,8	4,0	2,8	3,6	5,5	1,0	<1,0	н.д.	н.д.

В 2013 г. маржа НПЗ США на побережье Мексиканского залива составляла (долл./барр.) -13,4, а в мае 2014 г. - 16,0; на восточном побережье соответственно 8,6 и 7,1 долл./барр. В регионе АТР в 2013 г. - 3,5, в мае 2014 г. -2,7 долл./барр.; в западноевропейских странах маржа с 2 долл./барр. в 2013 г. снизилась до отрицательного уровня в мае 2014 г. (-0,3 долл./барр.). Тенденция снижения прибыльности НПЗ США продолжилась в 2015 г. Закрытие ряда заводов. Забастовки. Но в 2016-2017 гг. из-за роста цен маржа нефтепереработки подросла.

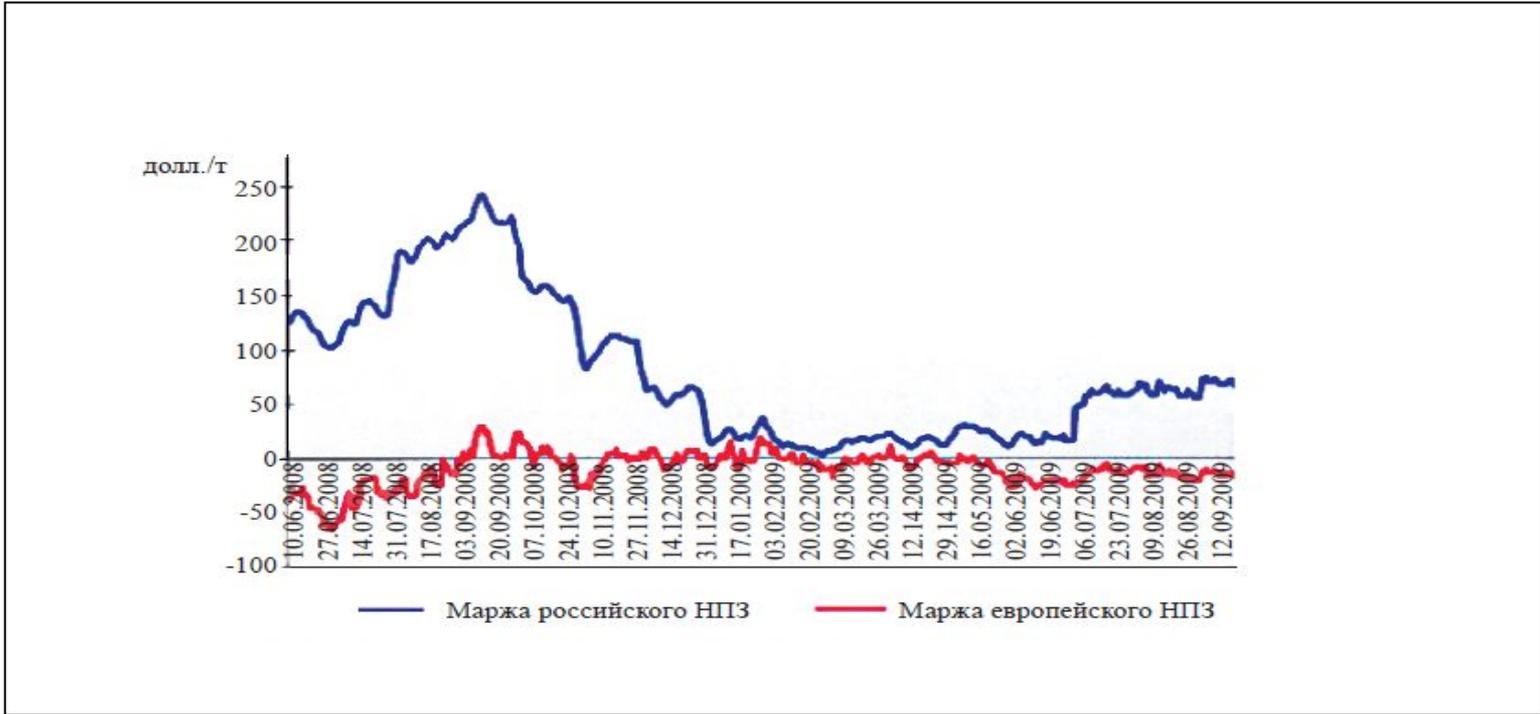
Источник: Oil and Gas Journal

ПРИБЫЛЬНОСТЬ (МАРЖА) НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ

РОСТ	ПАДЕНИЕ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциация цен на сернистую и малосернистую нефть. Заводы, имеющие установки, которые могут перерабатывать сернистую и высокосернистую нефть, имеют более высокую маржу. 2. Дифференциация цен на дизельное топливо и котельное топливо. Заводы, имеющие больше вторичных процессов, имеют более высокую 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение цен на нефть 2. Падение спроса

маржу

МАРЖА РОССИЙСКОГО И ЕВРОПЕЙСКОГО НПЗ С ПРОСТОЙ СХЕМОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ (БЕЗ СХЕМ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ)



Источник: Левенбук М.И., Котов В.В. Мир нефтепродуктов, 2015, № 2, с. 4-19

СОПОСТАВЛЕНИЕ ВАЛОВОЙ ПРИБЫЛИ НПЗ С РАЗЛИЧНОЙ ГЛУБИНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ



ОПТОВЫЕ И РОЗНИЧНЫЕ ЦЕНЫ НА АВТОБЕНЗИН (долл. /л.)

64

ЦЕНЫ	США	КАНАДА	ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	ГЕРМАНИЯ	ИТАЛИЯ	НИДЕРЛАНДЫ
ОПТОВЫЕ	0,53	0,71	0,60	0,62	0,65	0,72
РОЗНИЧНЫЕ	0,78	1,06	1,69	1,63	1,60	1,80
НАЛОГ НА ТОПЛИВО (%)	32	33	64,5	62	60	60

Источник: Oil and Gas Journal; данные европейской статистики

СТРУКТУРА ОПТОВОЙ ЦЕНЫ НА АВТОМОБИЛЬНЫЕ ТОПЛИВА В США

СТАТЬИ ЗАТРАТ	Ед. изм.	АВТОБЕНЗИН	ДИЗТОПЛИВО
НЕФТЬ	%	69	65
ОПЕРАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ	-"-	9	7
ТРАНСПОРТИРОВКА, МАРКЕТИНГ	-"-	8	12
НАЛОГИ	-"-	14	16
ИТОГО	-"-	100	100
ОПТОВАЯ ЦЕНА	долл./галлон	2,77	2,92

СООТНОШЕНИЕ ЦЕН НА НЕФТЬ И АВТОБЕНЗИН В США

<i>Показатель</i>	<i>Г О Д Ы</i>											
	<i>1976</i>	<i>1979</i>	<i>1981</i>	<i>1985</i>	<i>1986</i>	<i>1990</i>	<i>1998</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2013</i>
Цена на нефть, долл./барр.	13,3	21,5	36,47	26,67	13,49	21,13	11,84	27,53	49,29	67,97	93,3	97.1
долл./т	97,6	156,5	267,3	195,5	98,9	154,9	86,8	202,5	361,3	498,2	688,0	711.7
Цена на бензин (розничная)												
цент/галлон	61,4	90,3	137,8	120,2	92,7	116,4	105,9	151,0	229,5	280,1	303,5	364.3
долл./т	207,9	305,9	466,7	406,0	313,0	394,3	358,0	511,5	777,4	948,0	1028,0	1327.6
Цена на бензин (оптовая), долл./т	157,5	231,7	353,6	307,6	237,1	258,7	277,2	387,5	588,9	718,2	778,8	1062.1
Соотношение оптовых цен на бензин и нефть	1,61	1,48	1,32	1,57	2,40	1,93	3,12	1,91	1,62	1,44	1,13	1.49

Источник: Oil and Gas Journal

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ В ПЕРСПЕКТИВЕ

67

ПЕРЕХОД В МИРОВОМ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ НА НИЗКОУГЛЕРОДНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ

Повышение экологических характеристик нефтепродуктов.

Использование возобновляемых источников энергии.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Новые технологии, повышение выхода целевой продукции, снижение энергозатрат в нефтепереработке, новые автомобили.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ

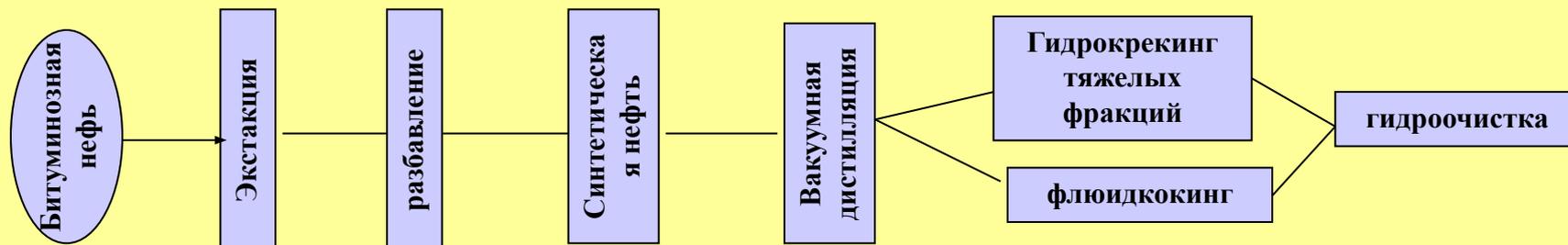
Биотоплива, газомоторные топлива, гибридные автомобили

РЕИНЖИНИРИНГ ПРОЕКТОВ В НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ

Увеличение доли операций, повышающих прибыль, оценка малозатратных опций

ВОВЛЕЧЕНИЕ В ПЕРЕРАБОТКУ НЕТРАДИЦИОННЫХ НЕФТЕЙ

Переход от парадигмы приспособливания НПЗ к изменению качественных характеристик нефтей к парадигме приспособления сырья к сложившейся технологической структуре НПЗ



ЧТО ОЖИДАЕТ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКУ В БУДУЩЕМ

- ✓ Переработка более тяжелой и высокосернистой нефти, нефти из битуминозных песков и нефтеносных сланцев
- ✓ Изменение структуры спроса (увеличение спроса на легкие дистиллаты и более ценные продукты переработки)
- ✓ Соответствие условиям регулирования требований к охране окружающей среды
- ✓ Наличие источников газового конденсата, жидких углеводородов природного и попутного нефтяного газа, что позволит получать более чистые продукты и организовать кооперацию с нефтегазохимией
- ✓ Совмещение традиционных технологий нефтепереработки с процессами переработки возобновляемых видов сырья (биотоплива), продуктами технологий GTL (газ в жидкость), CTL (уголь в жидкость), электроэнергетикой

КАК МОЖЕТ ВЫГЛЯДЕТЬ НПЗ БУДУЩЕГО



КАКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА МОЖНО ОЖИДАТЬ ОТ НПЗ БУДУЩЕГО

- Гибкость в отношении выпуска нефтепродуктов и нефтехимикатов с целью отклика на изменение конъюнктуры рынка
- Возможность реализации преимуществ различных циклов нефтепереработки и нефтехимии
- Более высокая прибыльность, в т.ч. за счет высокоценной нефтехимической продукции
- Возможность самообеспечения электроэнергией и ее отпуска на сторону
- Снижение капитальных и эксплуатационных затрат за счет совместной эксплуатации объектов инженерной инфраструктуры
- Эффект синергии

• Снижение выбросов CO₂ и других вредных веществ

ЛИТЕРАТУРА

1. Брагинский О.Б., Шлихтер Э.Б. Мировая нефтепереработка (экологическое измерение). -М.: Academia, 2002, 261 с.
2. Брагинский О.Б. Нефтегазовый комплекс мира. –М.: Нефть и газ, 2006, с. 330-449
3. Капустин В.М., Кукес С.Г., Бертолусини Р.Г. Нефтеперерабатывающая промышленность США и бывш. СССР. -М.: Химия, 1995, 300 с.
4. Хэндверк Г. Дж. Х., Кайзер М. Дж. Технология и экономика нефтепереработки (пер. с англ.), М.: Профессия, 2012
5. Журналы Oil and Gas Journal (США), Hydrocarbon Processing (США), Нефть России, Нефтегазовая вертикаль, Нефтегазовые технологии, Химия и технология топлив и масел