

Курс

**технологии переработки нефти
для студентов экономического
факультета (ч. I и II)**

Литература

- **1. Капустин В.М., Рудин М.Г. Химия и технология переработки нефти. М., Химия, 2013 г., 495с.**
- **2. Рудин М.Г., Сомов В.Е., Фокин А.С. Карманный справочник нефтепереработчика. – М: ЦНИИТЭНефтехим, 2004 г., - 336 с.**

Лекция 1

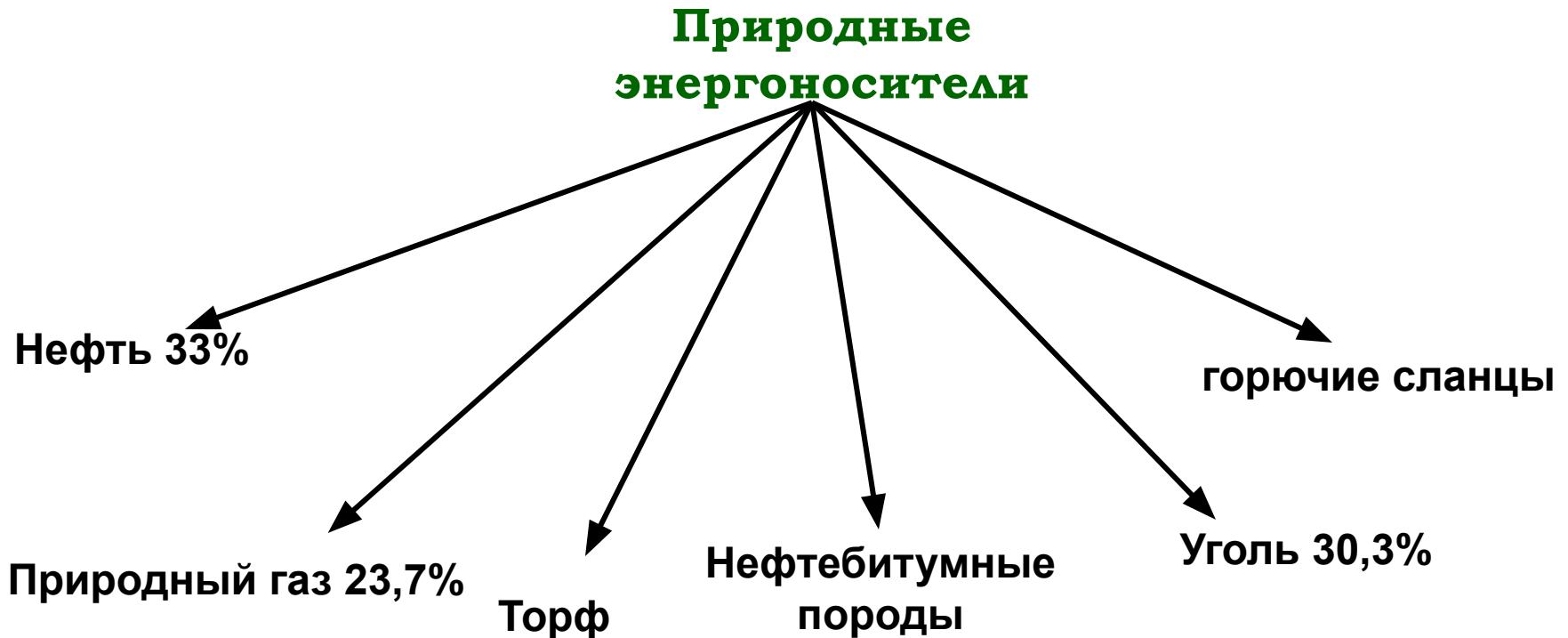
Нефть и ее роль в мировой экономике

Содержание лекции

- 1. Нефть и природные углеводородные газы***
- 2. Краткие сведения о происхождении, добыче и транспортировке нефти***
- 3. Из истории развития добычи и переработки нефти***
- 4. Основные задачи современной нефтепереработки***

1. Нефть и природные углеводородные газы.

- **Нефть** – это жидкий горючий минерал, распространенный в осадочной оболочке Земли. По составу нефть представляет собой сложную смесь углеводородов (алканов, циклоалканов, аренов) и соединений, содержащих углерод, водород и гетероатомы – кислород, азот, серу.



Основные добывающие страны.

Объем добычи по странам в 2011г (млн.т/г)

Страна		Страна	
Саудовская Аравия	525,8	Канада	172,6
Россия	511,4	Мексика	145,1
США	352,3	Кувейт	140,0
Иран	205,8	Ирак	136,9
Китай	203,6	Бразилия	114,6

Общая мощность НПЗ по странам в 2011г (млн.т/год)

Страна	Общая мощность НПЗ, млн.т/г
США	887
Китай	542
Россия	283
Япония	214
Индия	190
Южная Корея	139
Италия	117
Бразилия	106
Саудовская Аравия	106
Германия	104

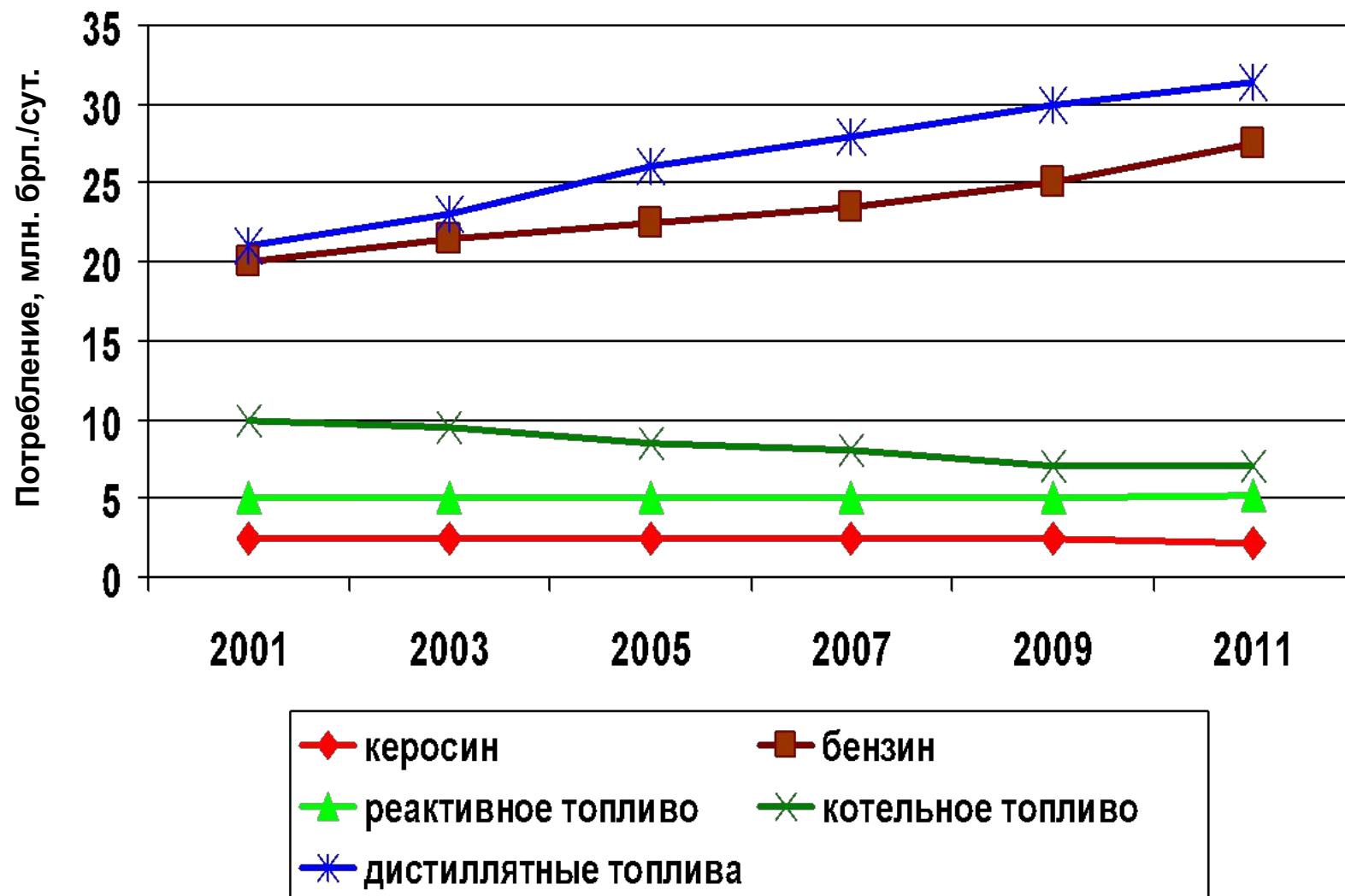
Крупнейшие нефтяные компании по нефтепереработке

Компания	Суммарная мощность по первичной перегонке, млн.т/г
ExxonMobil Corp.	282,5
Royal Dutch Shell PLC	256,7
BP PLC	192,2
Sinopec	179,3
Valero Energy Corp.	140,5
Petroleos de Venezuela SA	138,6
Total SA	135,9
ConocoPhillips	132,0
China National Petroleum Corp.	121,1
Saudi Aramco	120,0

Крупнейшие НПЗ мира

Компания, НПЗ	Расположение	Производительность по сырой нефти	
		млн. т/г	тыс. бар/сут.
Reliance Jamnagar Complex	Джамнагар, Гуджерат, Индия	55,0	1100
Paraguana Refining Center	Кардон/Джудибана, штат Фалькон, Венесуэла	47,0	940
SK Corp.	Ульсан, Южная Корея	40,9	817
LG-Caltex	Йосу, Южная Корея	34,0	680
Reliance Industries Ltd.	Джамнагар, Индия	33,0	660
ExxonMobil Refining & Supply Co.	Джуронг/Пулау Айер Чаван, Сингапур	30,2	605
ExxonMobil Refining & Supply Co.	Бейтаун, Техас, США	28,6	572
Saudi Arabian Oil Co. (Saudi Aramco)	Рас-Таннура, Саудовская Аравия	27,5	550
Formosa Petrochemical Co.	Майляо, Тайвань	26,0	520
S-Oil Corp	Онсан, Южная Корея	26,0	520
ExxonMobil Refining & Supply Co.	Батон-РУЖ. Луизиана, США	25,2	503
Hovensa LLC	Санта-Крус, Вингирские о-ва	25,0	500
DP Texas City Refinery	Техас, США	23,8	476
Mina Al-Ahmadi Refinery	Кувейт	23,5	470
Shell Pulau Bukom Refinery	Сингапур	22,9	458

Мировое потребление нефтепродуктов



Добыча нефти и газового конденсата в России (2011 г.)

Компания	Добыча, млн. т/г.
Роснефть	114,5
ЛУКОЙЛ	85,3
ТНК-ВР	72,6
Сургутнефтегаз	60,8
Газпром нефть	30,3
Татнефть	26,2
Славнефть	18,1
Башнефть	15,1
Газпром	14,5
Руснефть	13,6
Другие производители	60,4
Всего по России	511,4

Объем первичной переработки нефти в России (2011 г.)

Компания	Первичная переработка, млн. т/г.
Роснефть	50,4
ЛУКОЙЛ (только по России)	45,1
ТНК-ВР	22,8
Газпром нефть	44,2
Сургутнефтегаз	21,1
Башнефть	21,1
Другие компании	51,8
Всего по России	256,5

2. Краткие сведения о происхождении, добыче и транспортировке нефти

- 1. Органическая теория происхождения нефти*
- 2. Неорганическая теория происхождения нефти*
- 3. Бурение нефтяных скважин*
- 4. Транспортировка нефти*

Теории происхождения нефти.

Существуют две теории происхождения нефти - биогенная (органическая) и абиогенная (неорганическая).

По органической теории происхождения нефти, нефть и газ образуются из органического вещества, находящегося в осадочных породах.

По неорганической гипотезе углеводороды нефти образовались в результате взаимодействия воды с находящимися в недрах земли карбидами металлов.

3. Из истории развития добычи и переработки нефти

- 1745 г. – построен первый нефтеперегонный завод (Ухта, Россия)**
- 1859 г. – бурение первой нефтяной скважины Э. Дрейком**
- 1879 – образование треста Стандарт Ойл**
- 1885 г. – изобретение двигателя внутреннего сгорания Отто**
- 1877 г. – образование нефтяного предприятия братьев Н. Нобелей в России**
- 1878 г. – изобретение В. Шуховым форсунки для сжигания мазута**
- 1880 г. – изобретение дизельного двигателя Р. Дизелем**
- 1911 г. – разделение треста Стандарт Ойл**
- 1913 г. – открытие Бартоном процесса термического крекинга нефтяных фракций**
- 1928 г. – создание нефтяного картеля «Семь сестер»**
- 1935 г. – создание промышленного процесса каталитического крекинга
Е. Гудри**
- 1938 г. – создание промышленного процесса алкилирования В. Ипатьевым**

1960 г. – Образование ОПЕК

1975 г. – принятие закона о повышении требований к качеству нефтепродуктов

1980 – 1990 г. – проведение конгресса в США мероприятий по углублению переработки нефти

1991 г. – принятие закона о чистом воздухе (США)

1992 г. – образование российских нефтяных компаний

1999 – 2000 г. – слияние крупных нефтяных компаний

2006 – 2010 г. – резкое влияние возрастания роли цены нефти на мировое экономическое сообщество

4. Основные задачи современной нефтепереработки

1. Углубление переработки нефти

Глубину переработки Г нефти рассчитывают по формуле:

$$G = (NP - TM - P) \times 100 / N$$

**где NP – количество вырабатываемого на НПЗ товарных нефтепродуктов (без топочного мазута) и топочного мазута (TM) соответственно, тыс. т. / год; P – безвозвратные потери, тыс. т. /год;
N – количество переработанной нефти, тыс. т. / год**

Величину отбора светлых нефтепродуктов С определяют по формуле:

$$C = (B + K + D + A + ZP + SG + P) \times 100 / N$$

где B, K, D, A, ЖП, СГ, Р – количество получаемых на НПЗ соответственно бензина, керосина, дизельного топлива, ароматических углеводородов, жидких парафинов, сжиженных газов, растворителей, тыс. т. / год; N – количество переработанной нефти, тыс. т. /год

Глубина переработки нефти (2011 г.)

США	96
Европа	85
Россия	70,6

Требования технического регламента России к качеству автомобильного бензина.

Показатель	Класс-3 (2013 г.)	Класс-4 (2015 г.)	Класс-5 (2016 г.)
Содержание, % (max):			
бензола	1,0	1,0	1,0
серы, млн. ⁻¹	150	50	10
ароматических углеводородов	42	35	35
олефиновых углеводородов	18	14	14
кислорода	2,3	2,7	2,7
Фракционный состав (перегоняется), %, не менее:			
до 100 °С	46	46	46
до 150 °С	75	75	75
Давление насыщенных паров, кПа, не более	60	60	60
Наличие моющих присадок	Обязательно	Обязательно	Обязательно

Требования технического регламента России к качеству дизельного топлива

Показатели	Класс-3 (2013 г.)	Класс-4 (2015 г.)	Класс-5 (2016 г.)
Цетановое число, не менее	51	51	54 – 58
Плотность при 15 °С, кг/м ³	820 – 845	825 – 845	825 – 830
Содержание полициклических ароматических углеводородов, % мас., не более	11	11	2
Массовая доля серы, % мас., не более	0,035	0,005 и 0,001	0,001
Окислительная стабильность, г/м ³ , не более	25	25	25
Смазывающая способность*, мкм, не более	460	460	460
Кинематическая вязкость при 40°С, мм ² /с	2,0 – 4,5	2,0 – 4,5	2,0 – 4,5
Фракционный состав: 95% перегоняется до, °С	360	340 – 360	340 – 360
Стандарт по ограничению содержания вредных веществ в отработанных газах двигателей	Евро – 3	Евро – 4	Евро – 5

* Смазывающая способность – скорректированный диаметр пятна износа

Кооперация нефтепереработки и нефтехимии

