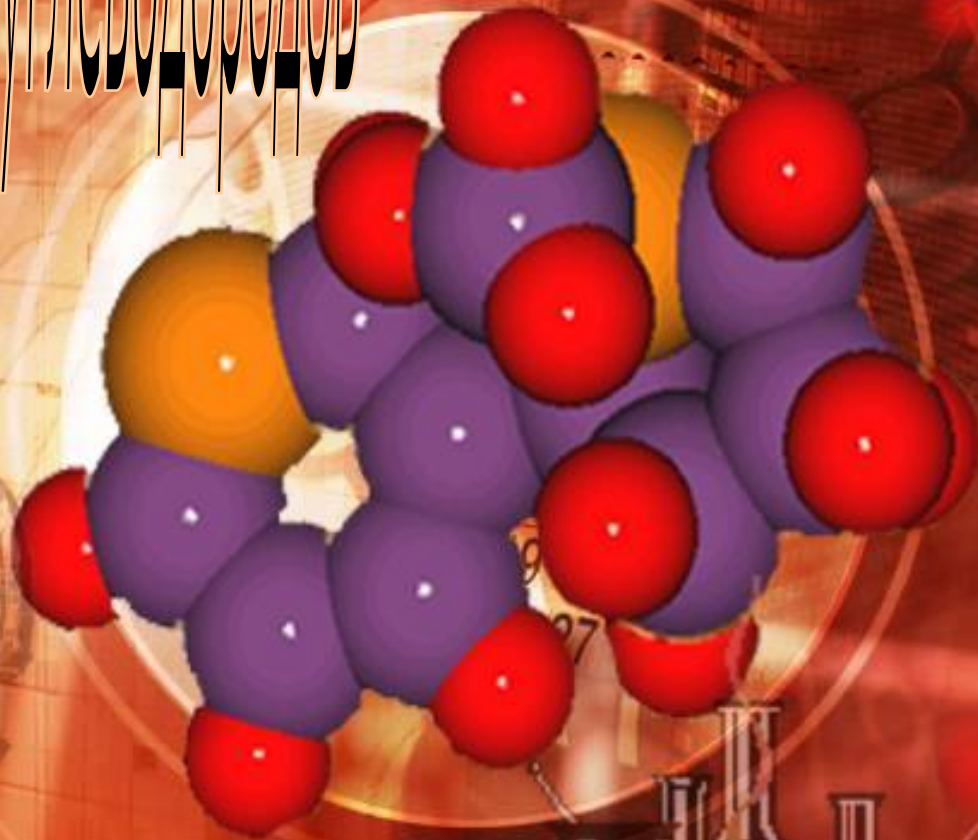


ИСТОЧНИКИ

УГЛЕВОДОРОДОВ



Классификация важнейших источников углеводов

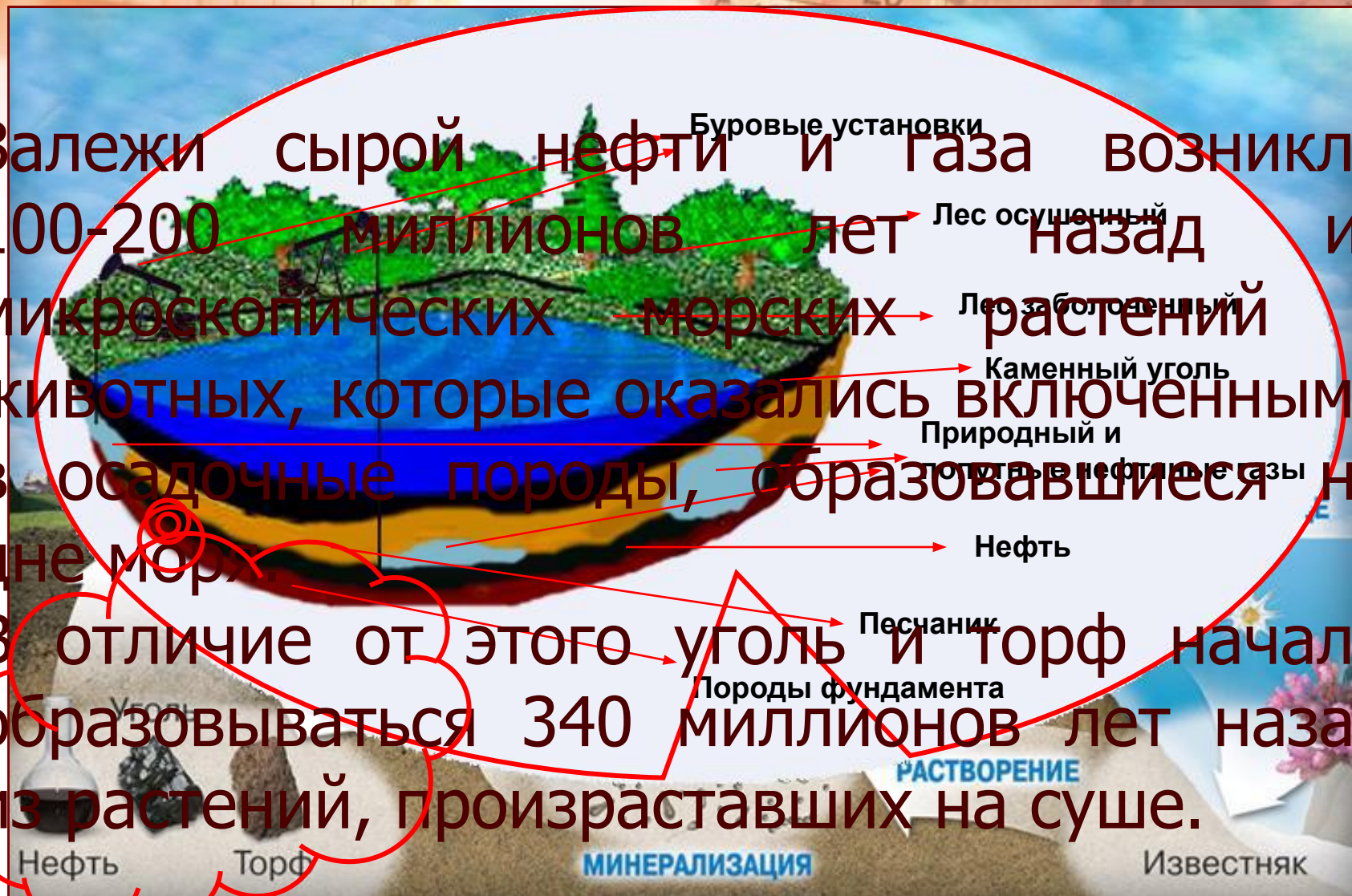
- Нефть
- Природный газ
- Попутный нефтяной газ
- Уголь и торф



Возникновение и залегание источников углеводородов

Залежи сырой нефти и газа возникли 100-200 миллионов лет назад из микроскопических морских растений и животных, которые оказались включенными в осадочные породы, образовавшиеся на дне моря.

В отличие от этого уголь и торф начали образовываться 340 миллионов лет назад из растений, произраставших на суше.



Основные месторождения природных источников углеводородов в РФ

Условные обозначения:

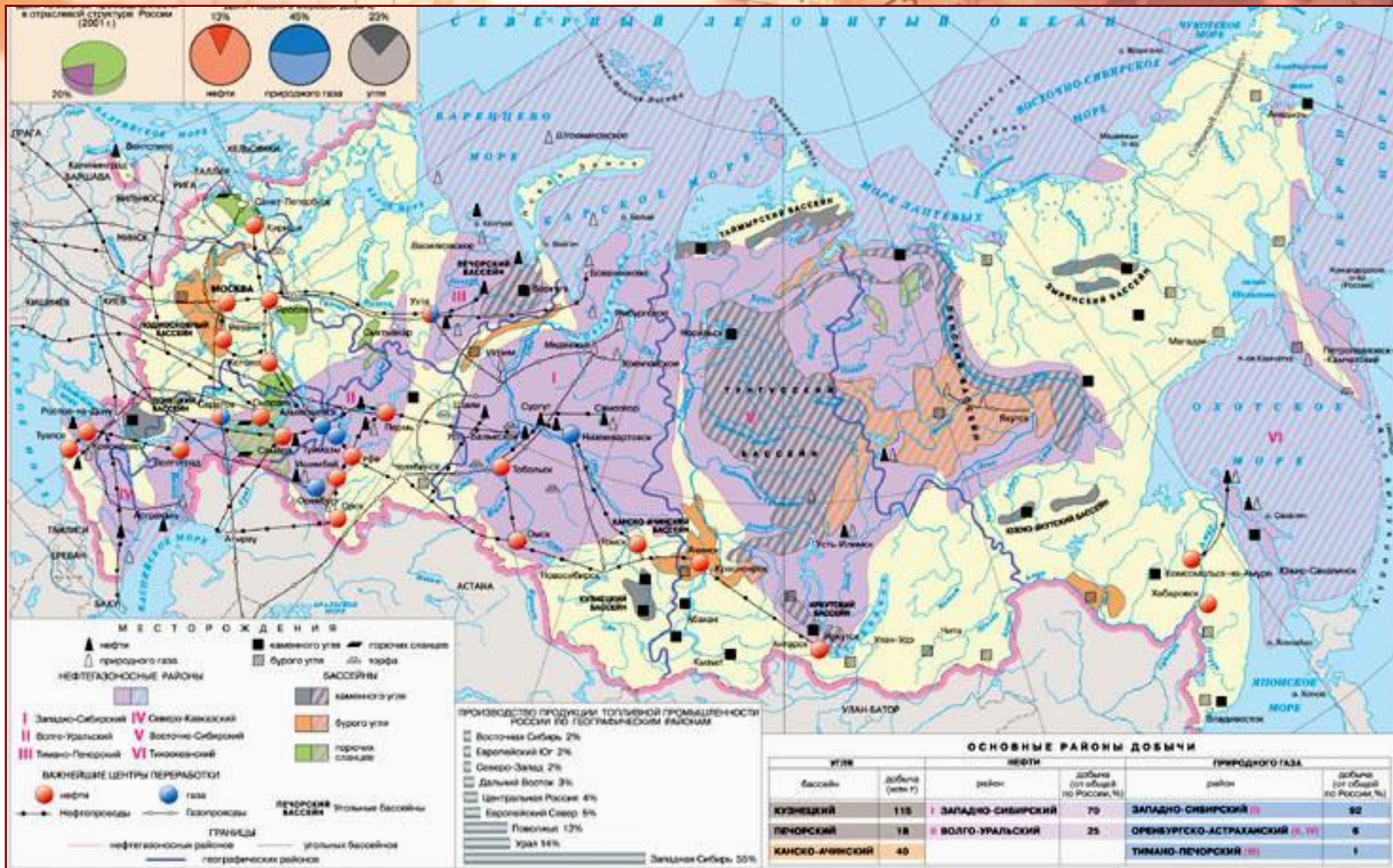
Нефть

Природный газ

Каменный уголь



Нефтегазоносные районы, транспортные магистрали РФ и центры переработки



Природный газ



Природный газ состоит главным образом из метана.

Компоненты	Формула	Содержание, %
Метан	CH_4	88-95
Этан	C_2H_6	3-8
Пропан	C_3H_8	0,7-2,0
Бутан	C_4H_{10}	0,2-0,7
Пентан	C_5H_{12}	0,03-0,5
Диоксид углерода	CO_2	0,6-2,0
Азот	N_2	0,3-3,0
Гелий	He	0,01-0,5

Применение природного газа

Как :

Энергетически эффективное и дешевое **ТОПЛИВО**



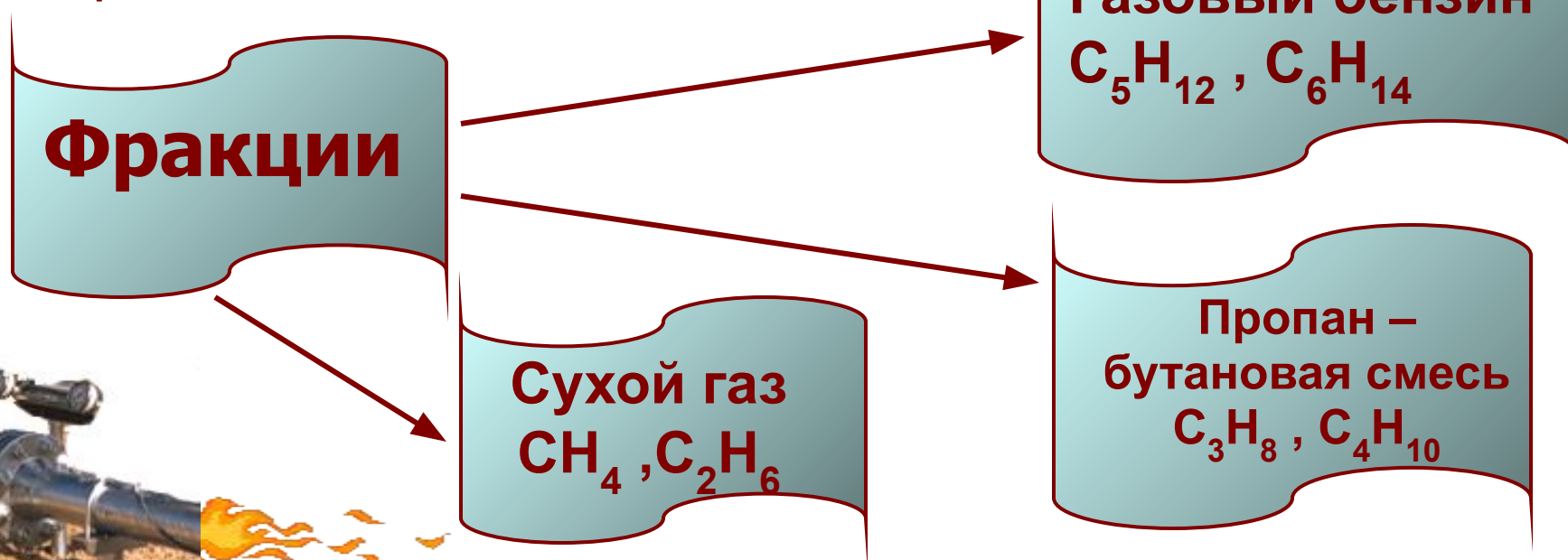
Источник сырья для получения:

Ацетилена, этилена, водорода, сажи, уксусной кислоты, пластмасс, красителей, медикаментов и других продуктов потребления общества и человека.



Попутный нефтяной газ

- ❖ находится в залежах вместе с нефтью – растворён в ней и находится над нефтью, образуя газовую «шапку»
- ❖ содержит в основном алканы, в молекулах которых от 1 до 6 атомов углерода



Уголь и торф

Уголь представляет собой минерал, который образовался в процессе *метаморфизма* под действием высоких давлений, а также высоких температур.

Продукт первой стадии образования угля является *торф*.

Уголь образуется из торфа после того, как он покрывается осадочными породами.

Молекулярная модель угля



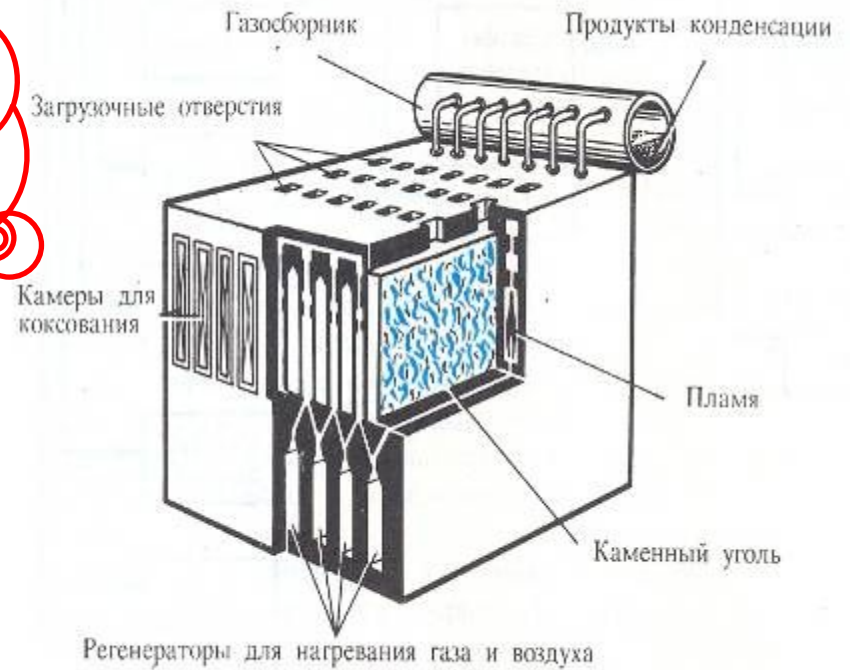
Коксование угля



□ Прокаливание без доступа воздуха при температуре около 1000°C

□ Длительность процесса около 14 часов

□ Образуются различные продукты коксования (пиролиза)



Продукты коксования угля



Применение угля

- **Азотное удобрение (аммиак)**
- **Топливо (кокс, коксовый газ)**
- **Красители, медикаменты, взрывчатые вещества, пестициды, синтетические волокна (бензол)**



Нефть

«Нефть – не топливо,
ТОПИТЬ МОЖНО
и ассигнациями»

Д. И. Менделеев



«Нефть» - с арабского «нафта» - вытекать...

Природная смесь газообразных,
жидких и твердых углеводородов

Состав:



- **Алканы** линейного и разветвленного строения (от 5 – 50 атомов углерода в цепи)
- **Циклоалканы** (нафтены, циклопарафины)
- **Ароматические углеводороды** (арены)

Нефть: физические свойства

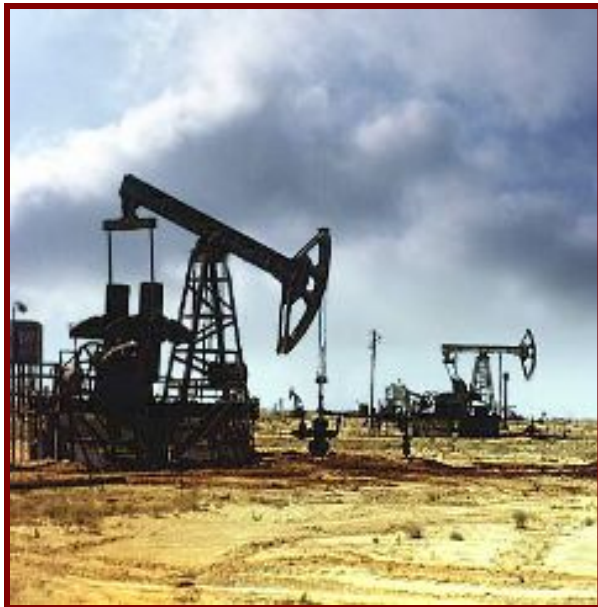
**маслянистая
горючая жидкость,
от бурого до чёрного цвета
со своеобразным запахом**

**$\rho = 0,7 - 0,9 \text{ г/мл}$
в воде
не растворяется**

**Сырая (необработанная) нефть
горит сильно коптящим
пламенем
и не тушится водой
теплота сгорания –
37-49 МДж/кг**

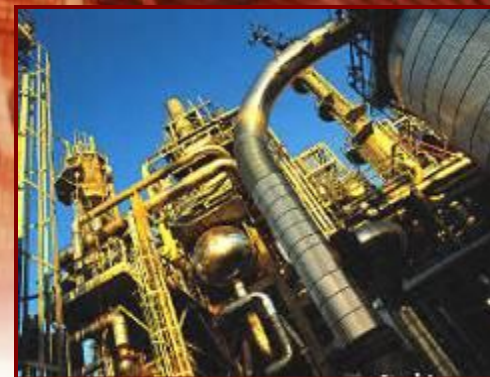


Нефть: буровые установки



Нефть

Переработка



Первичная

Фракционная перегонка,
ректификация нефти

Физический способ
разделения смеси
компонентов с
различными
температурами
кипения (**до 350°C**)

Вторичная

Крекинг
нефтепродуктов

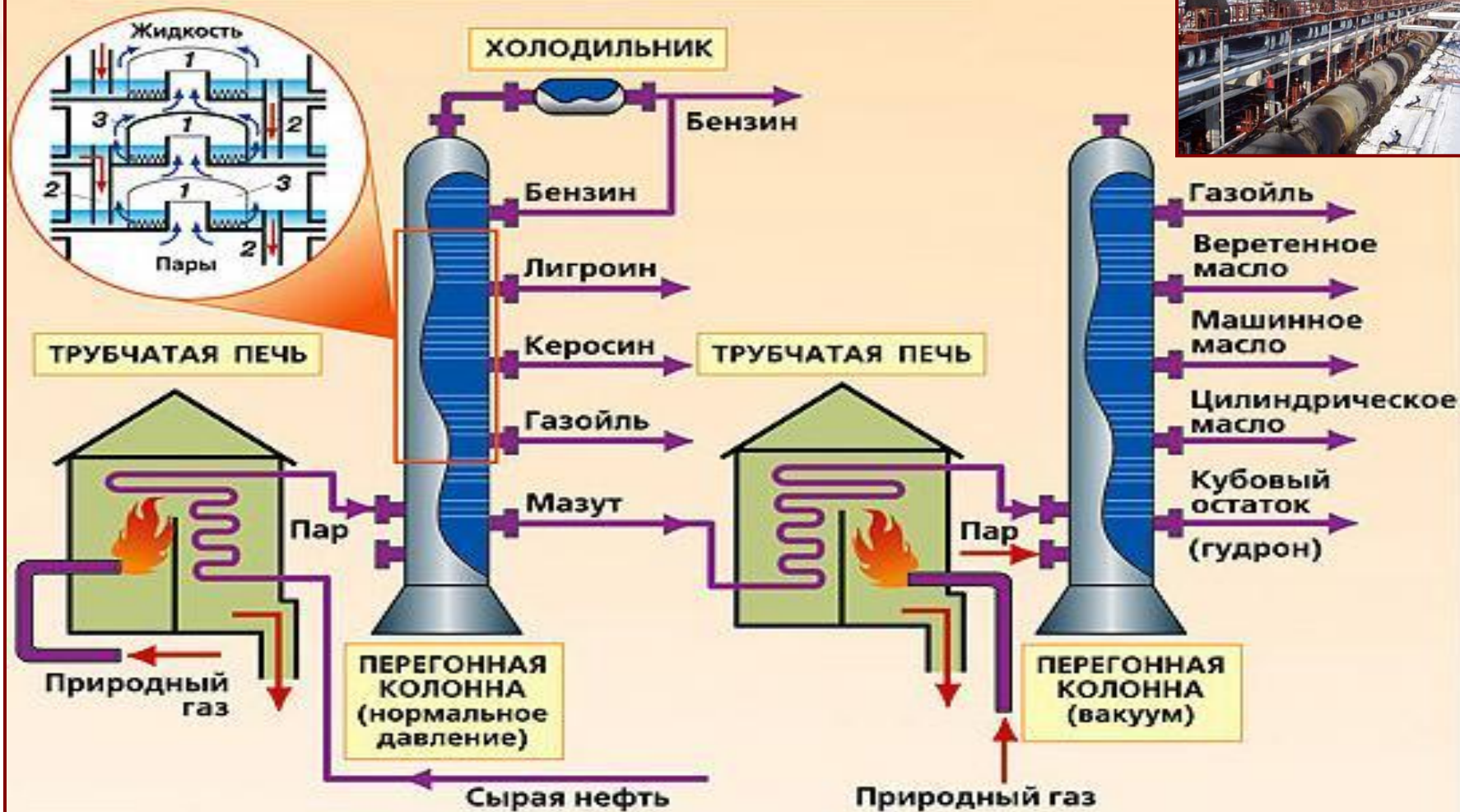
Термическое разложение
нефтепродуктов,
приводящее к образованию
углеводородов с меньшим
числом атомов углерода в
молекуле

Нефть: фракционная перегонка

СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ МЕТОДОМ РЕКТИФИКАЦИИ

Тарелки ректификационной колонны:

1 – патрубки; 2 – переливные трубы; 3 – барботажные колпаки



Нефть: типичные фракции перегонки



Фракция	Состав	Температура кипения	Применение
ректификационные газы	смесь низкомолекулярных углеводородов, в основном C_3H_8 и C_4H_{10}	до $40^{\circ}C$	газообразное топливо
газолиновая(бензин)	C_5H_{12} - $C_{11}H_{24}$	$40^{\circ}C$ - $200^{\circ}C$	топливо для автомобилей
лигроин	C_8H_{18} - $C_{14}H_{30}$	$150^{\circ}C$ - $250^{\circ}C$	сырьё для производства химических реактивов
керосин	$C_{12}H_{26}$ - $C_{18}H_{38}$	$180^{\circ}C$ - $300^{\circ}C$	топливо для реактивных двигателей
дизельное топливо	$C_{13}H_{28}$ - $C_{19}H_{36}$	$200^{\circ}C$ - $350^{\circ}C$	топливо
мазут – остаток перегонки нефти	$C_{18}H_{38}$ - $C_{50}H_{102}$		топливо для электростанций, кораблей, сырьё для производства масел

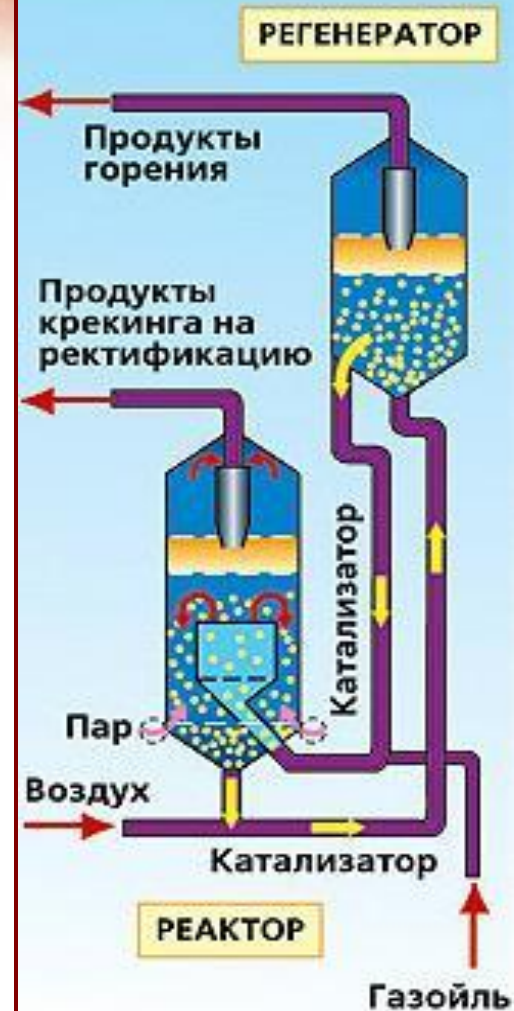
Нефть: крекинг

Крекинг
(от англ. Crack
– расщеплять)

Термический
(470 - 550°C)
– расщепление
под действием
высокой
температуры

Каталитический
($n\text{Al}_2\text{O}_3 \times m\text{SiO}_2$)
– расщепление
в присутствии
катализаторов

Установка
для каталитического
крекинга
в «кипящем слое»

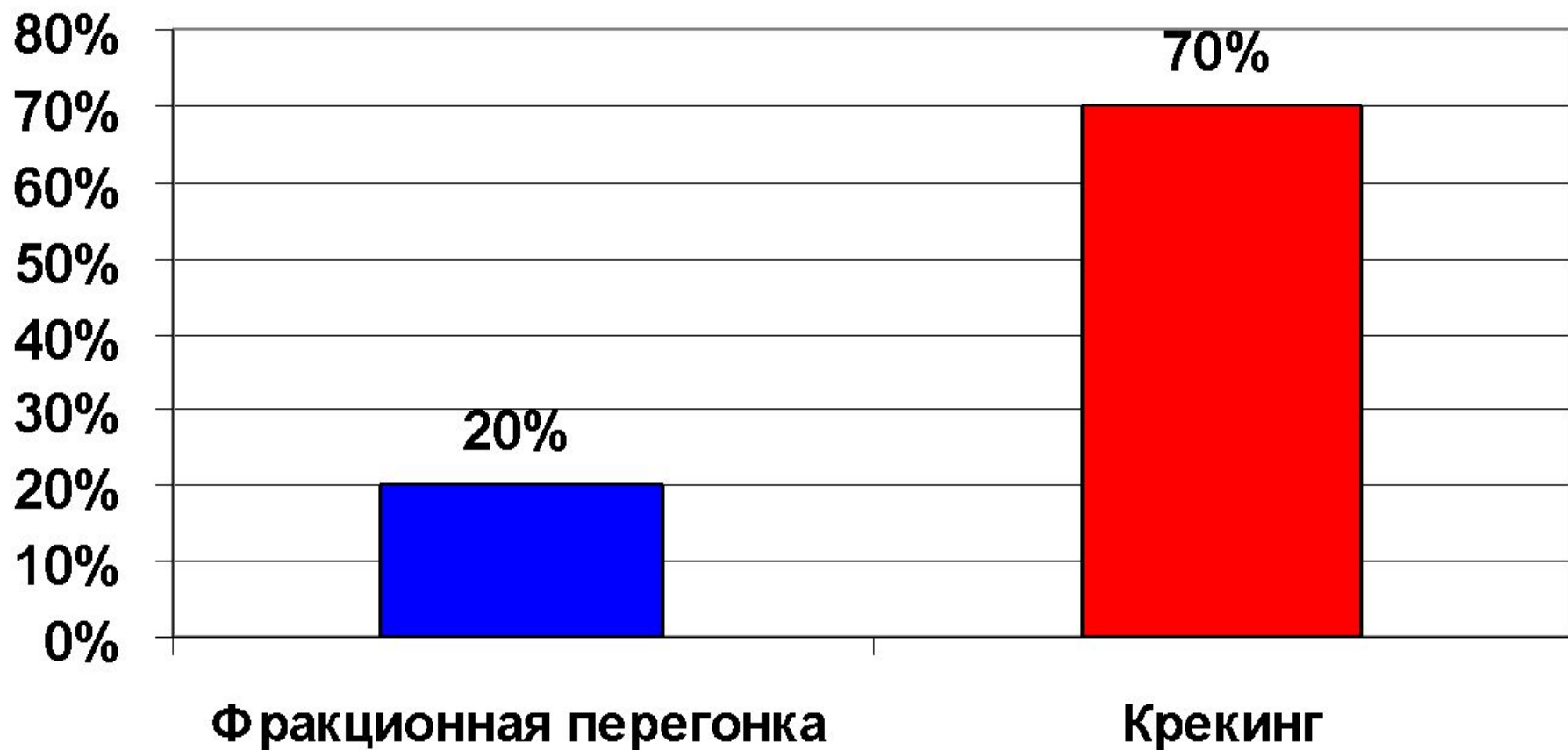
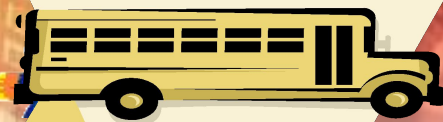


Нефть: крекинг

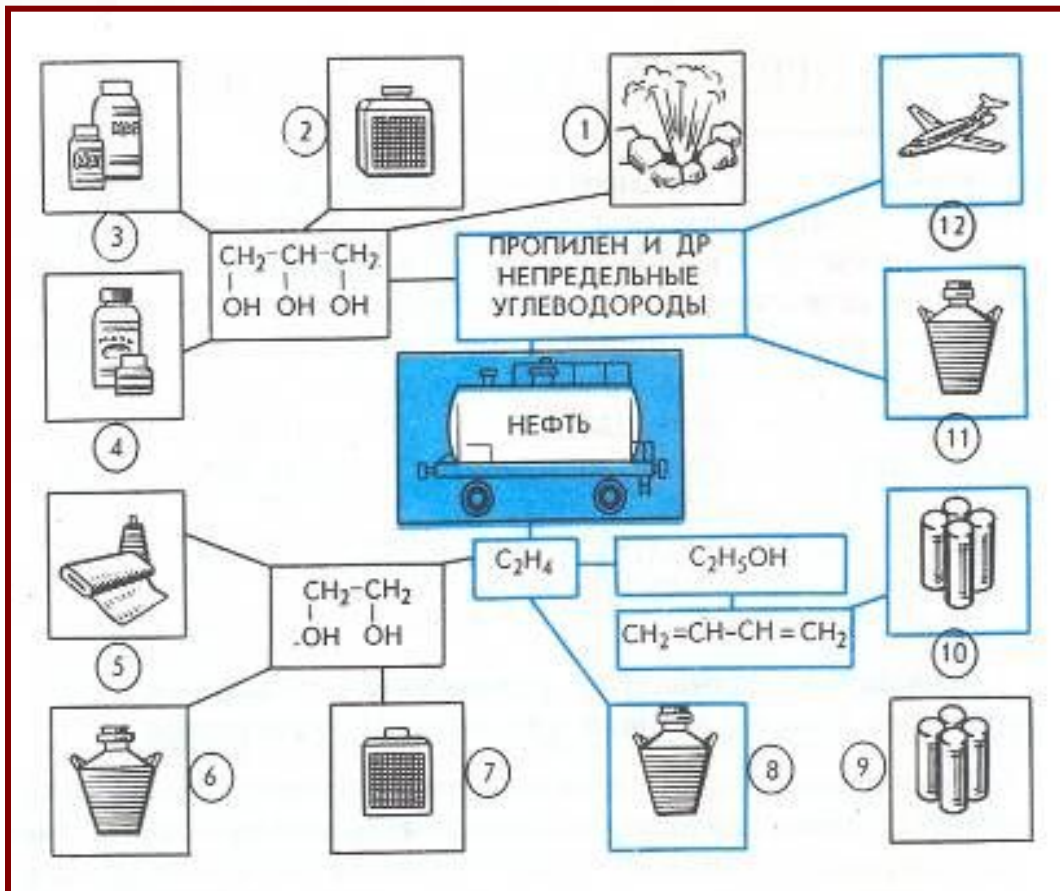


Термический крекинг	Каталитический крекинг
Протекает медленно (470-550°C)	Протекает быстрее (450-500°C, катализатор)
Образуются непредельные углеводороды с неразветвленной цепью	Образуются углеводороды разветвленного строения
Бензин обладает высокой детонационной стойкостью	Бензин более высокой детонационной стойкости
Бензин неустойчив при хранении (добавление антиокислителей)	<u>Бензин</u> устойчив при хранении

Промышленный выход бензина



Нефть: применение



1 – взрывчатые вещества

2,7 – антифризы

3,4 – мази

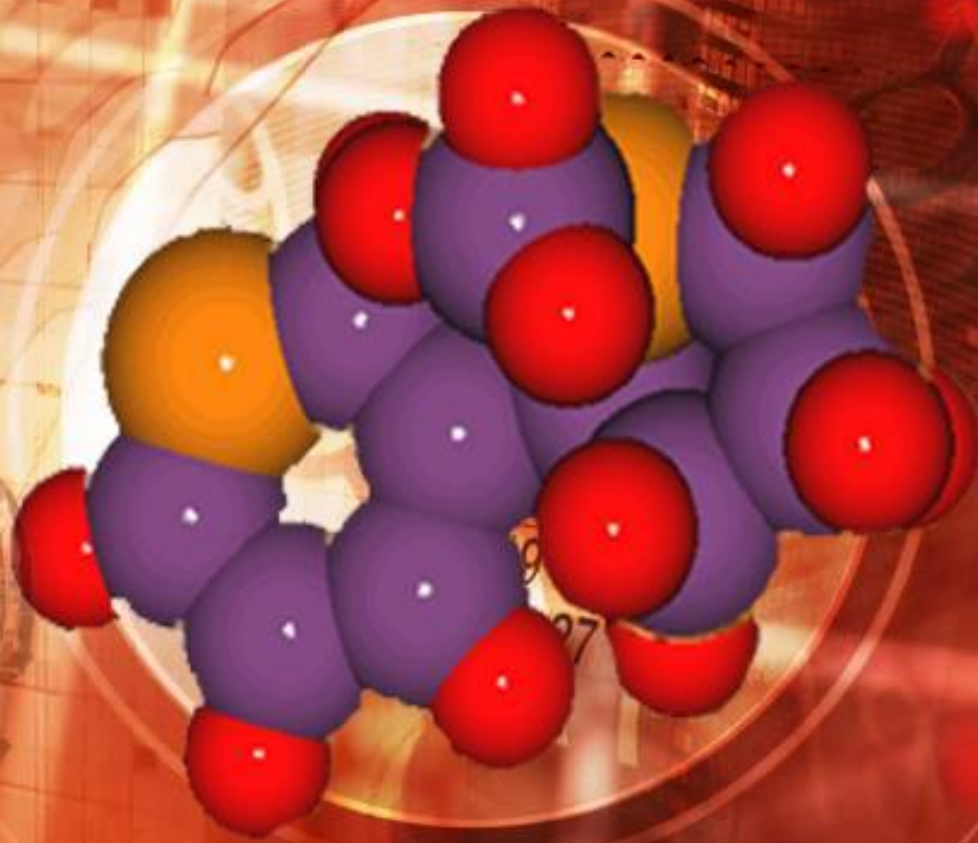
5 – лавсан

6,8,11 – растворители

9,10 – синтетический каучук

12 – горючее для двигателей

На ЭТОМ все...



2008 г.