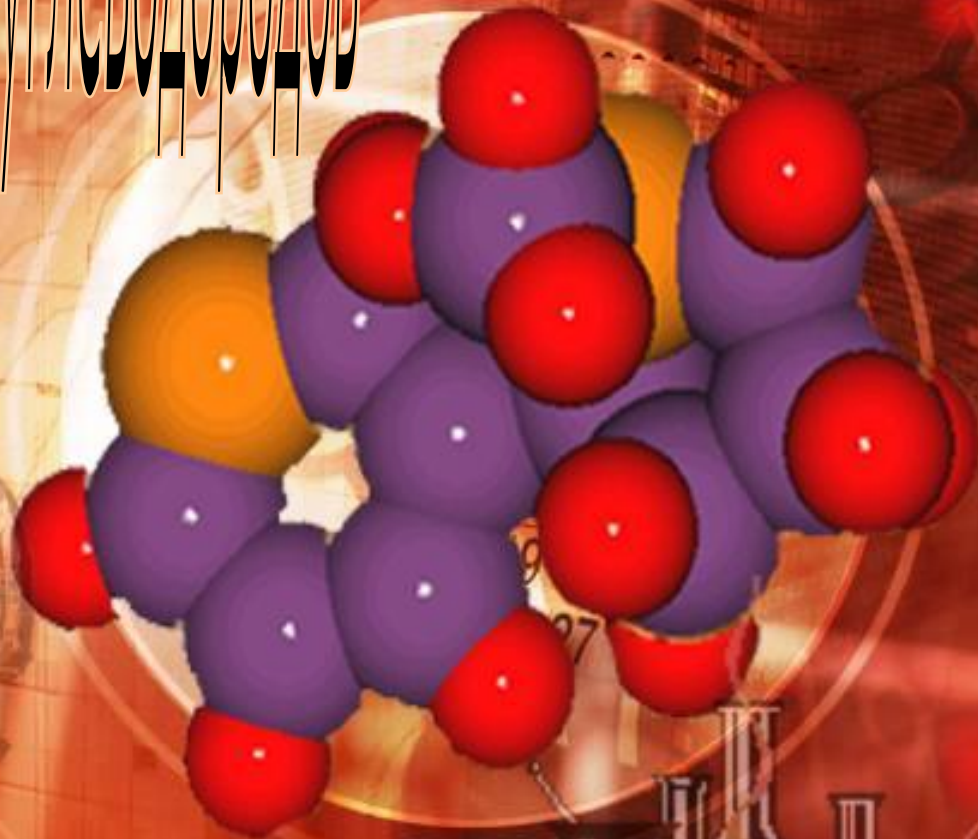


ИСТОЧНИКИ

УГЛЕВОДОРОДОВ



# Классификация важнейших источников углеводов

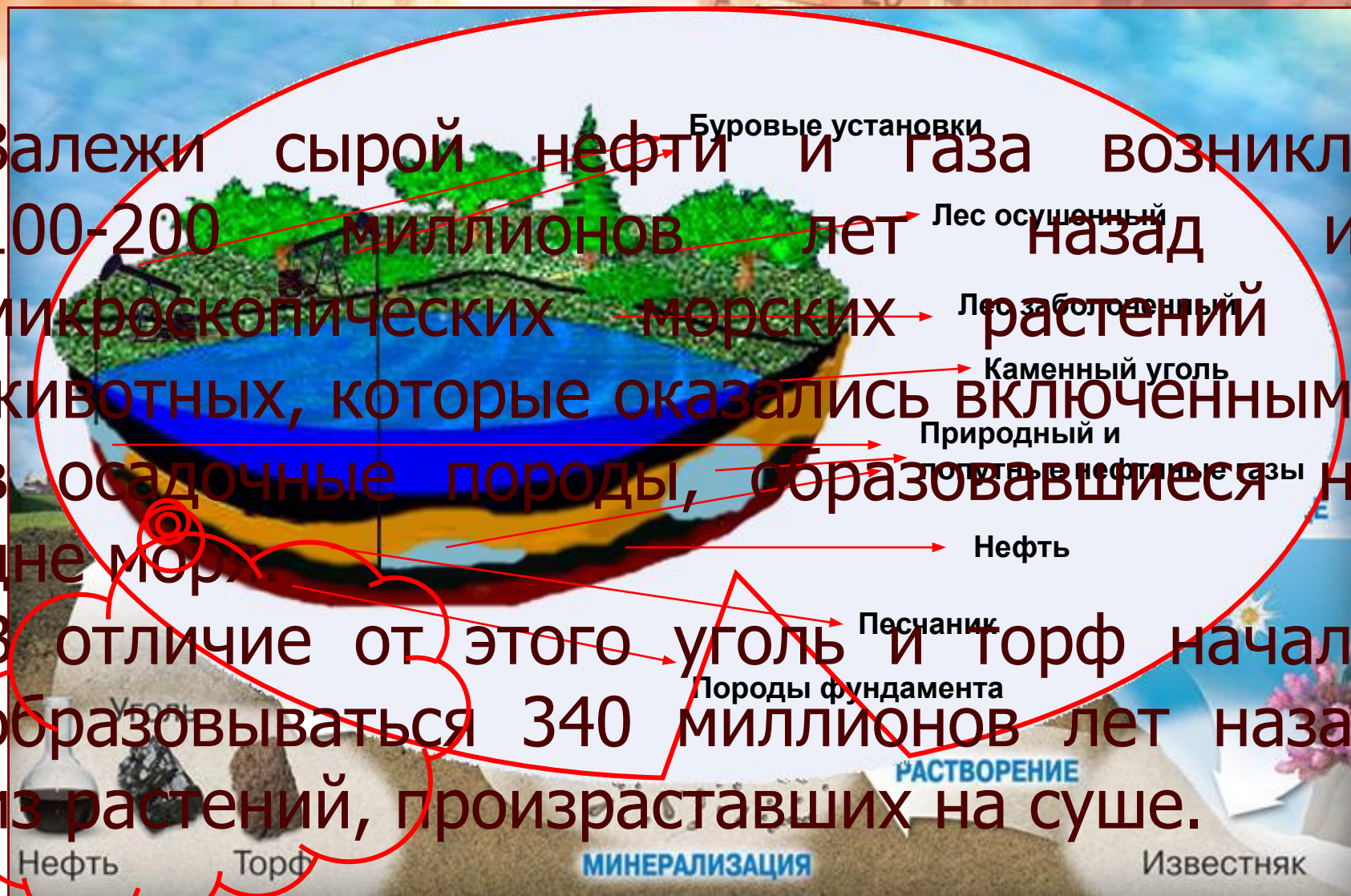
- Нефть
- Природный газ
- Попутный нефтяной газ
- Уголь и торф



# Возникновение и залегание источников углеводородов

Залежи сырой нефти и газа возникли 100-200 миллионов лет назад из микроскопических морских 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	$\text{CH}_4$	88-95
Этан	$\text{C}_2\text{H}_6$	3-8
Пропан	$\text{C}_3\text{H}_8$	0,7-2,0
Бутан	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	0,2-0,7
Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	0,03-0,5
Диоксид углерода	$\text{CO}_2$	0,6-2,0
Азот	$\text{N}_2$	0,3-3,0
Гелий	He	0,01-0,5

# Применение природного газа

**Как :**

**Энергетически эффективное и дешевое *ТОПЛИВО***



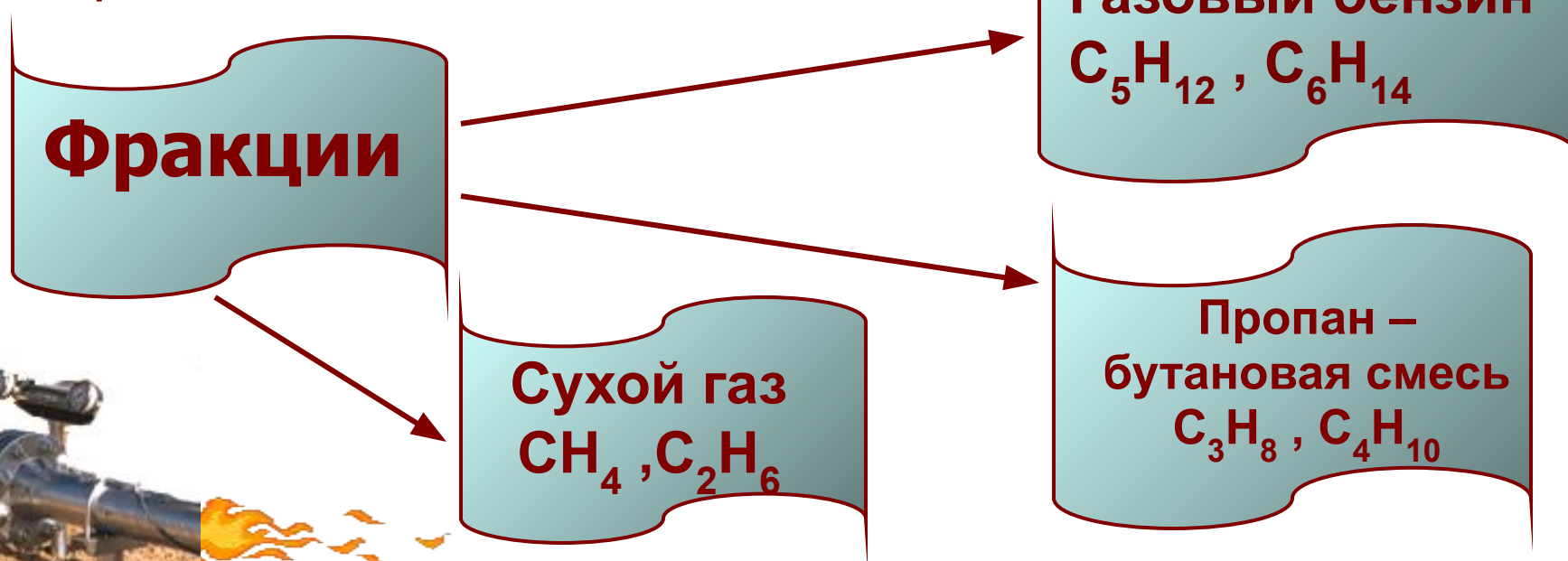
**Источник сырья для получения:**

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



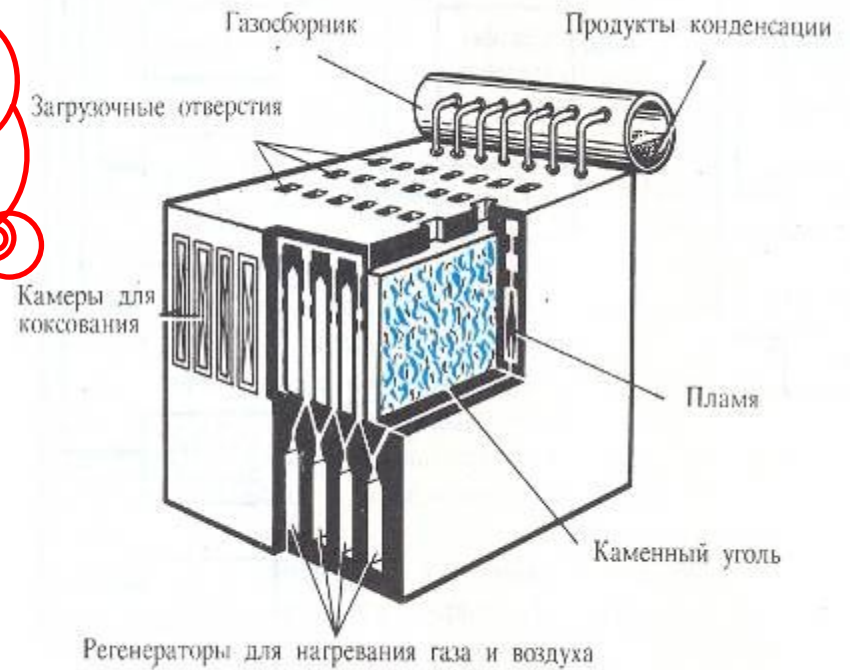
# Коксование угля



□ Прокаливание без доступа воздуха при температуре около  $1000^{\circ}\text{C}$

□ 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

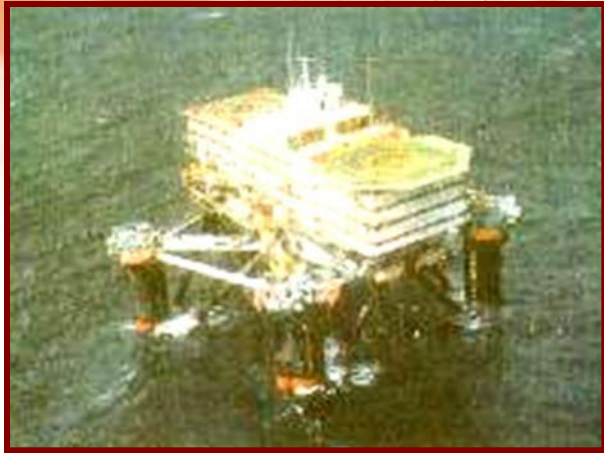
**маслянистая  
горючая жидкость,  
от бурого до чёрного цвета  
со своеобразным запахом**

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

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

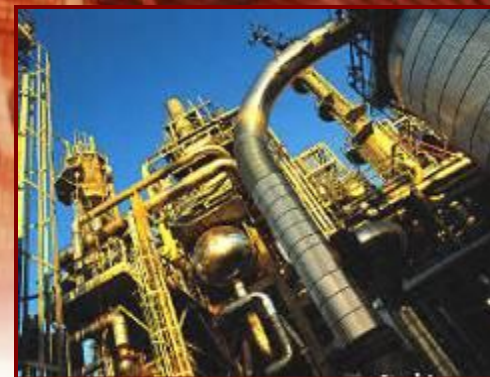


# Нефть: буровые установки



# 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

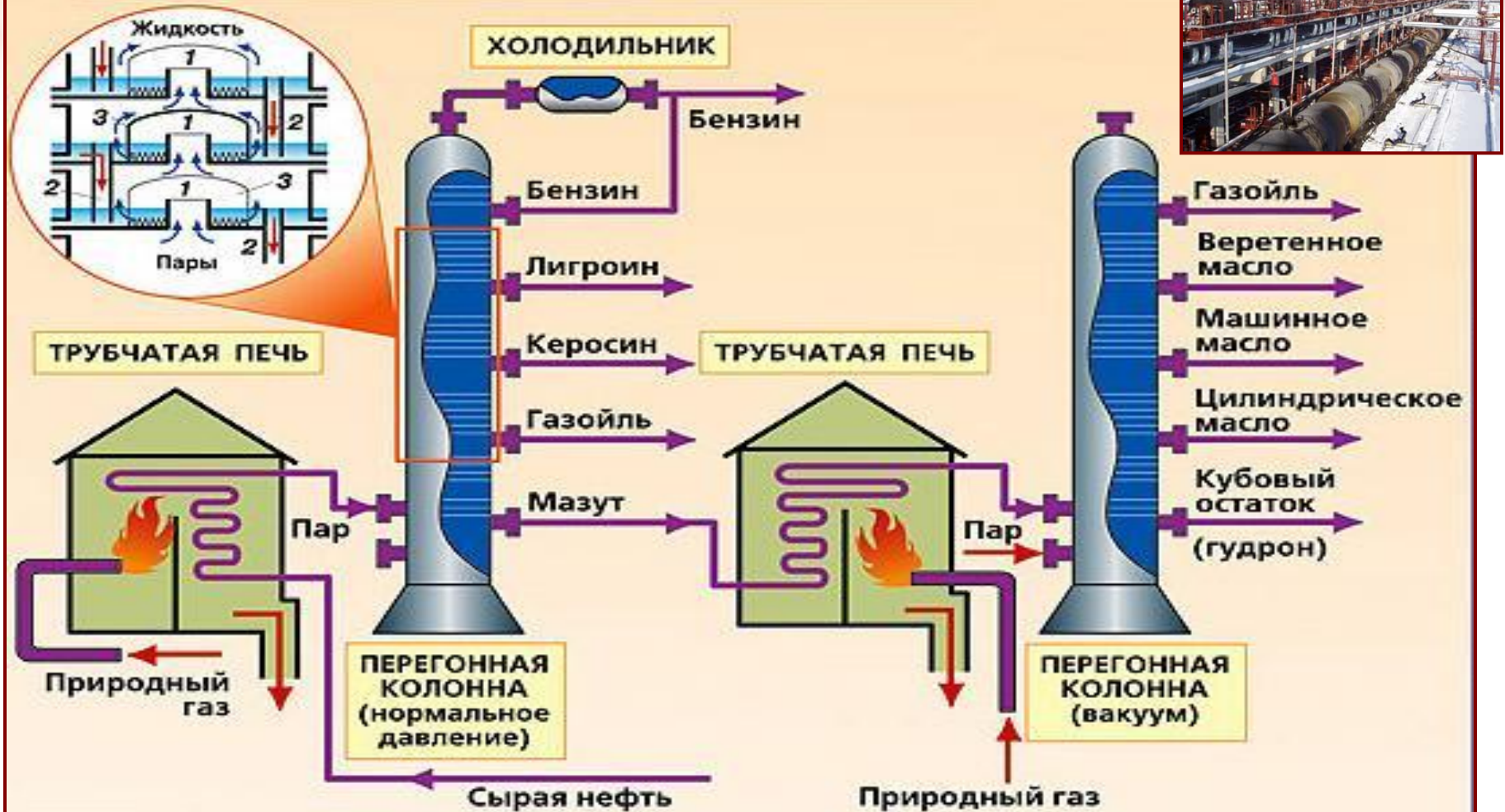


# Нефть: фракционная перегонка

## 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

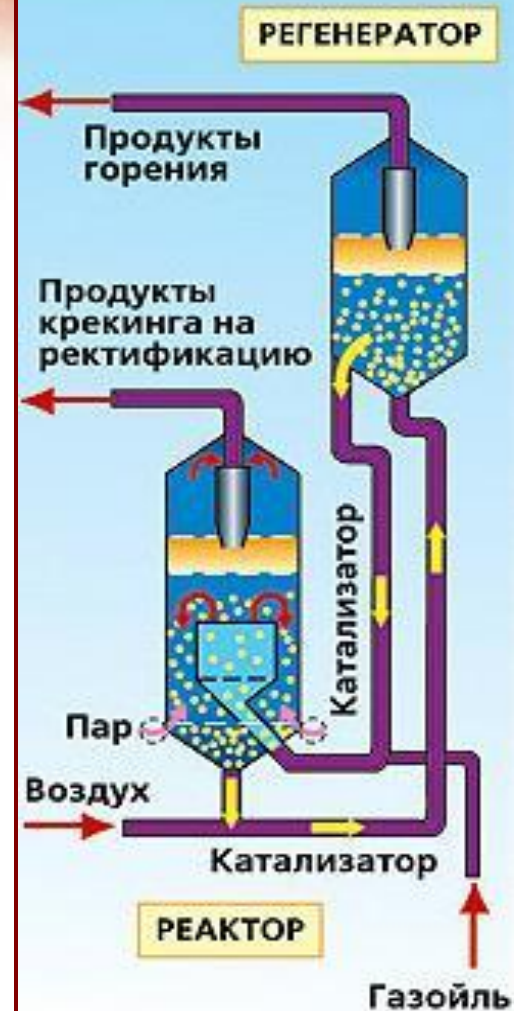
# Нефть: крекинг

**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»

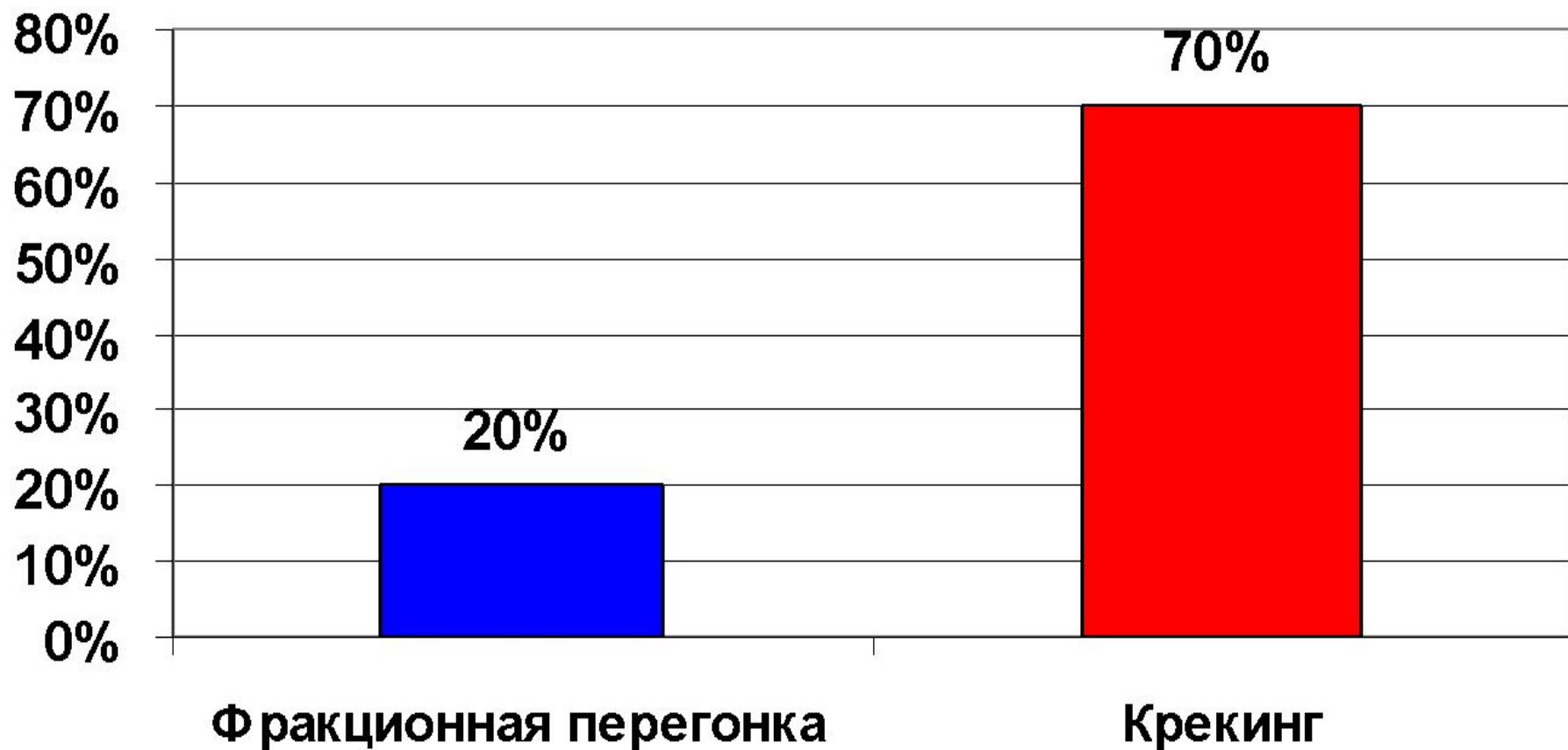
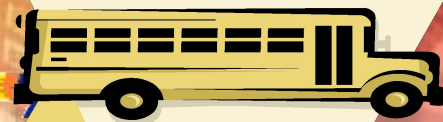


# Нефть: крекинг

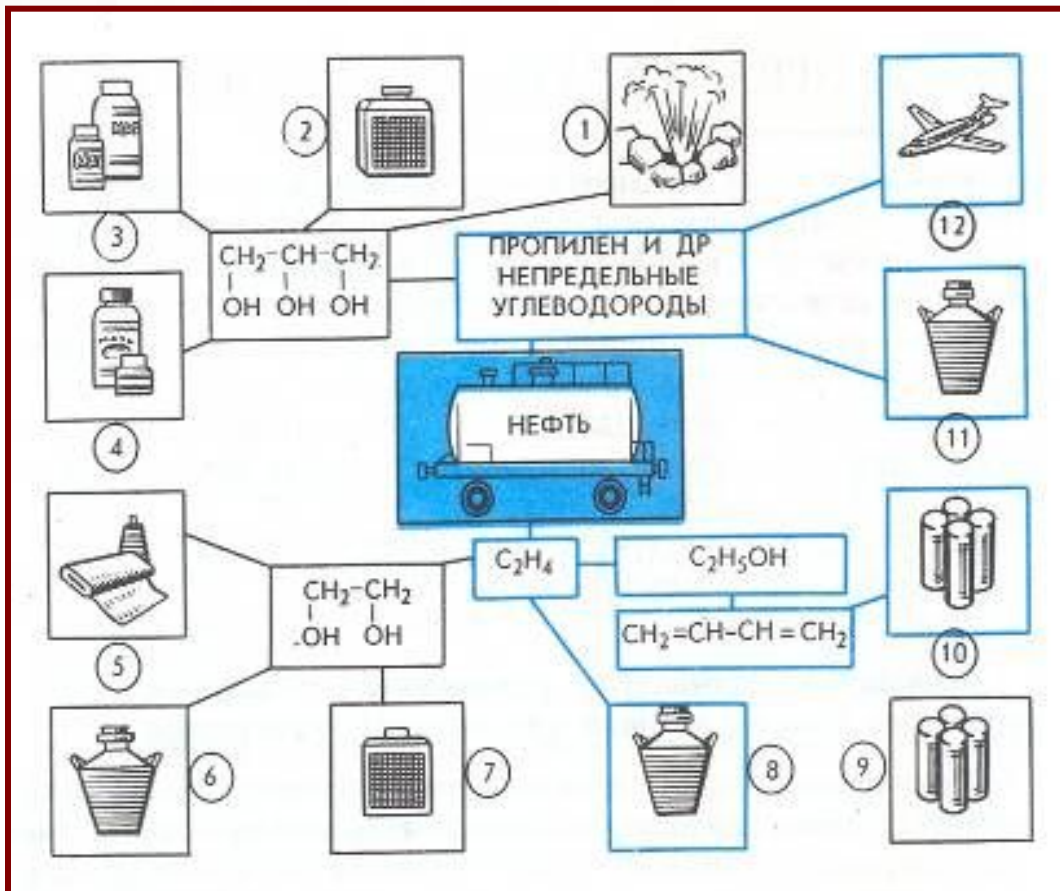


Термический крекинг	Каталитический крекинг
Протекает медленно (470-550°C)	Протекает быстрее (450-500°C, катализатор)
Образуются непредельные углеводороды с неразветвленной цепью	Образуются углеводороды разветвленного строения
Бензин обладает высокой детонационной стойкостью	Бензин более высокой детонационной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

# Промышленный выход бензина

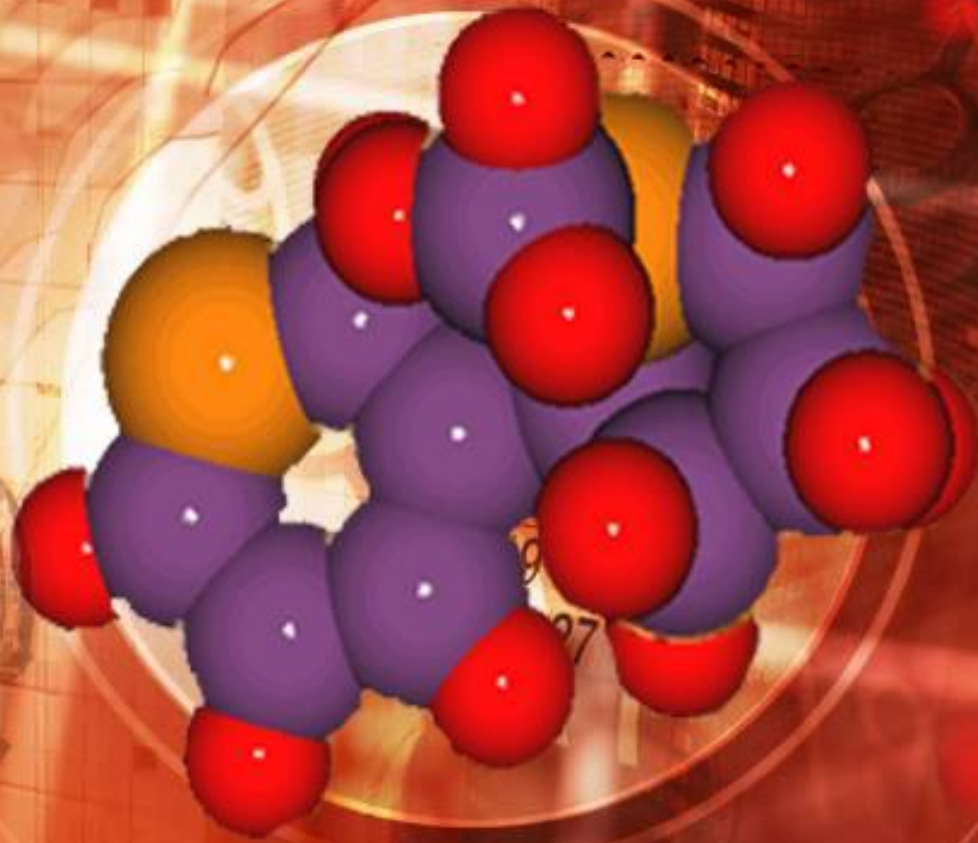


# Нефть: применение



- 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.