

# Природные источники углеводородов

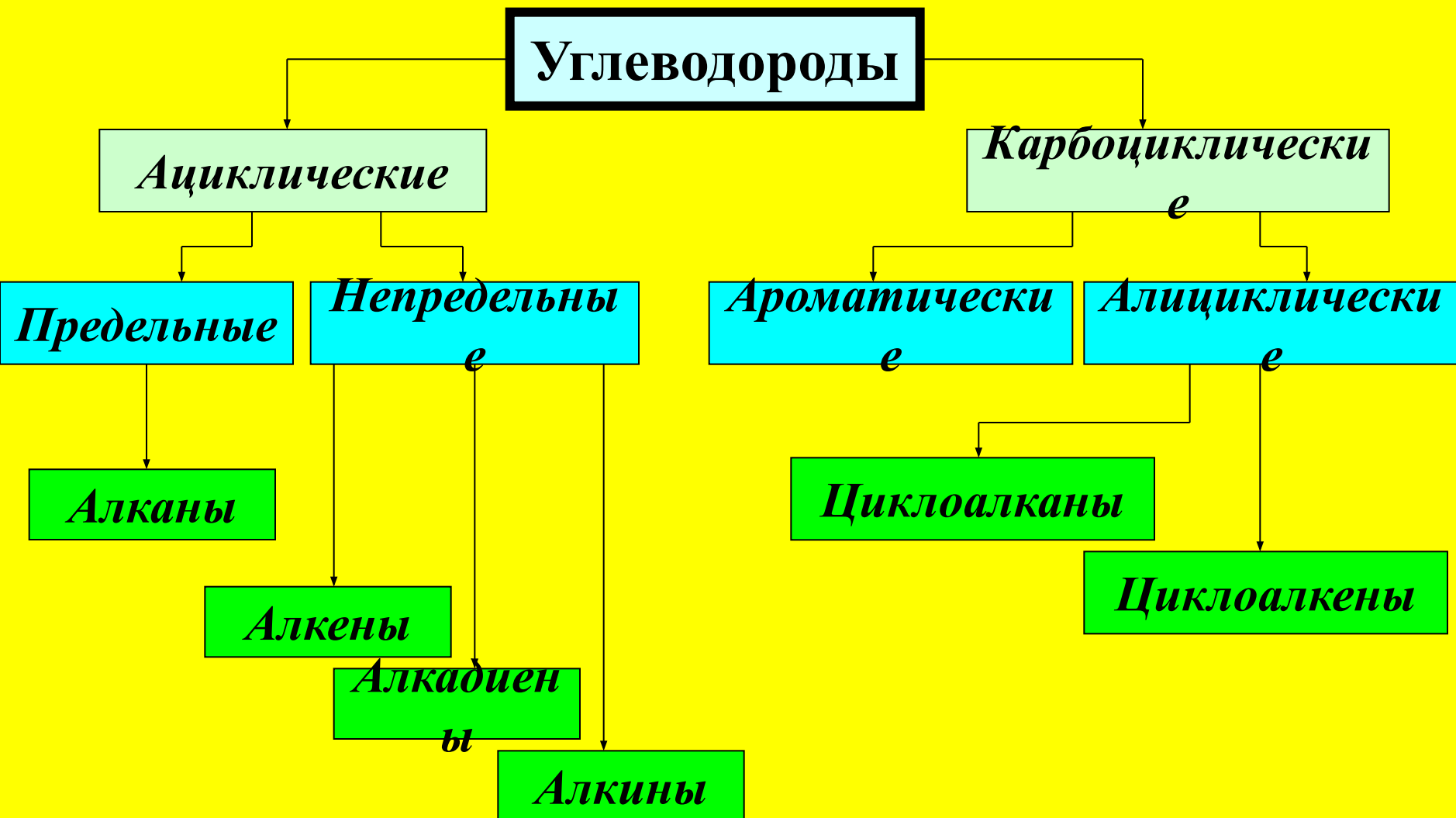
- Углеводороды — соединения, состоящие только из атомов углерода и водорода.
- Углеводороды делят на циклические (карбоциклические соединения) и ациклические.
- К ациклическим углеводородам относят органические соединения, углеродный скелет молекул которых представляет собой незамкнутые цепи.

# Природные источники углеводородов

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



# Классификация углеводородов

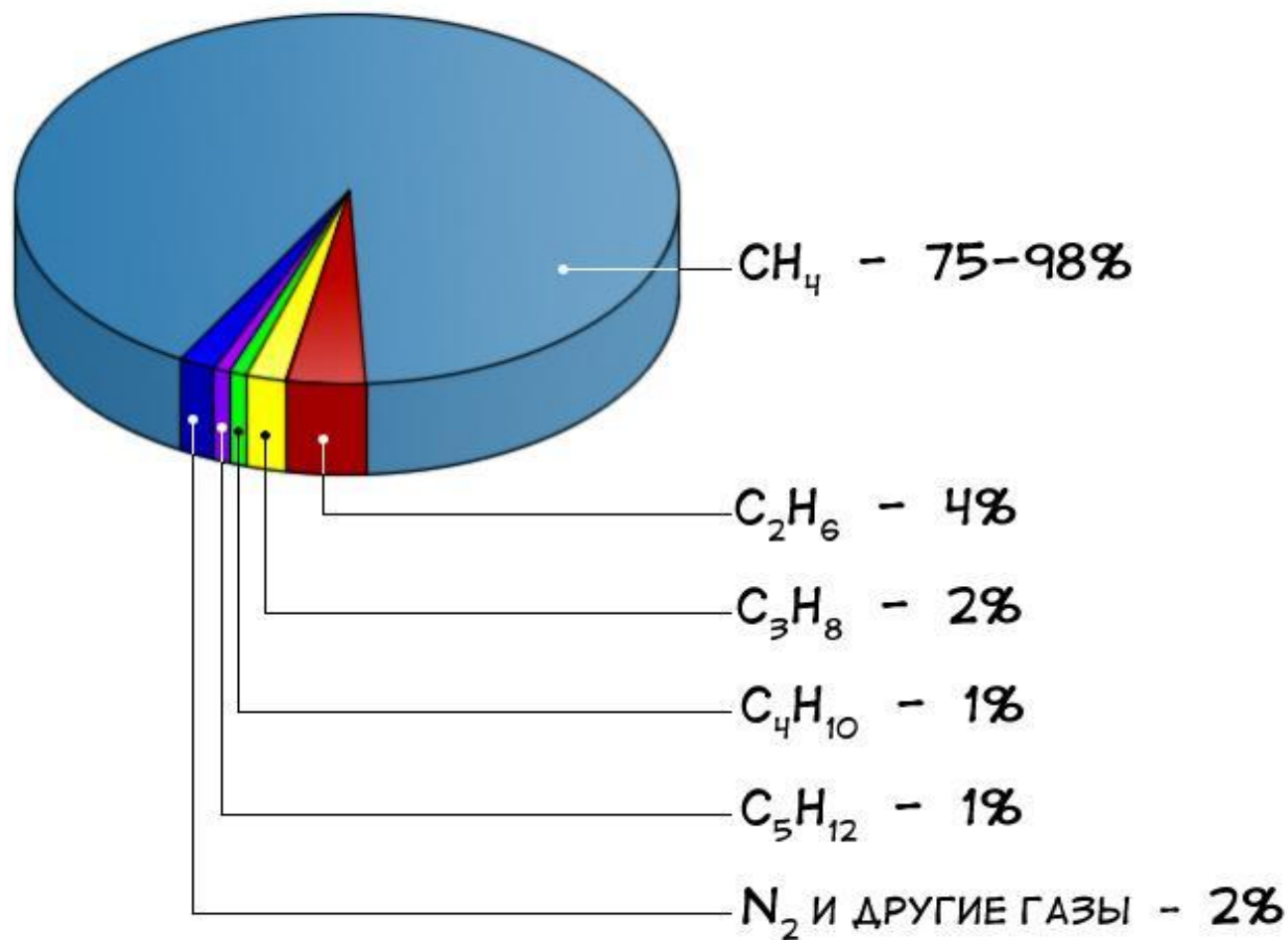


# Природный газ



смесь газов  
смесь газов,  
образовавшихся в  
недрах Земли  
при анаэробном  
разложении  
органических  
веществ, газ  
относится к группе  
осадочных горных  
пород

## Состав природного газа



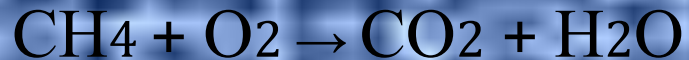


# Свойства природного газа

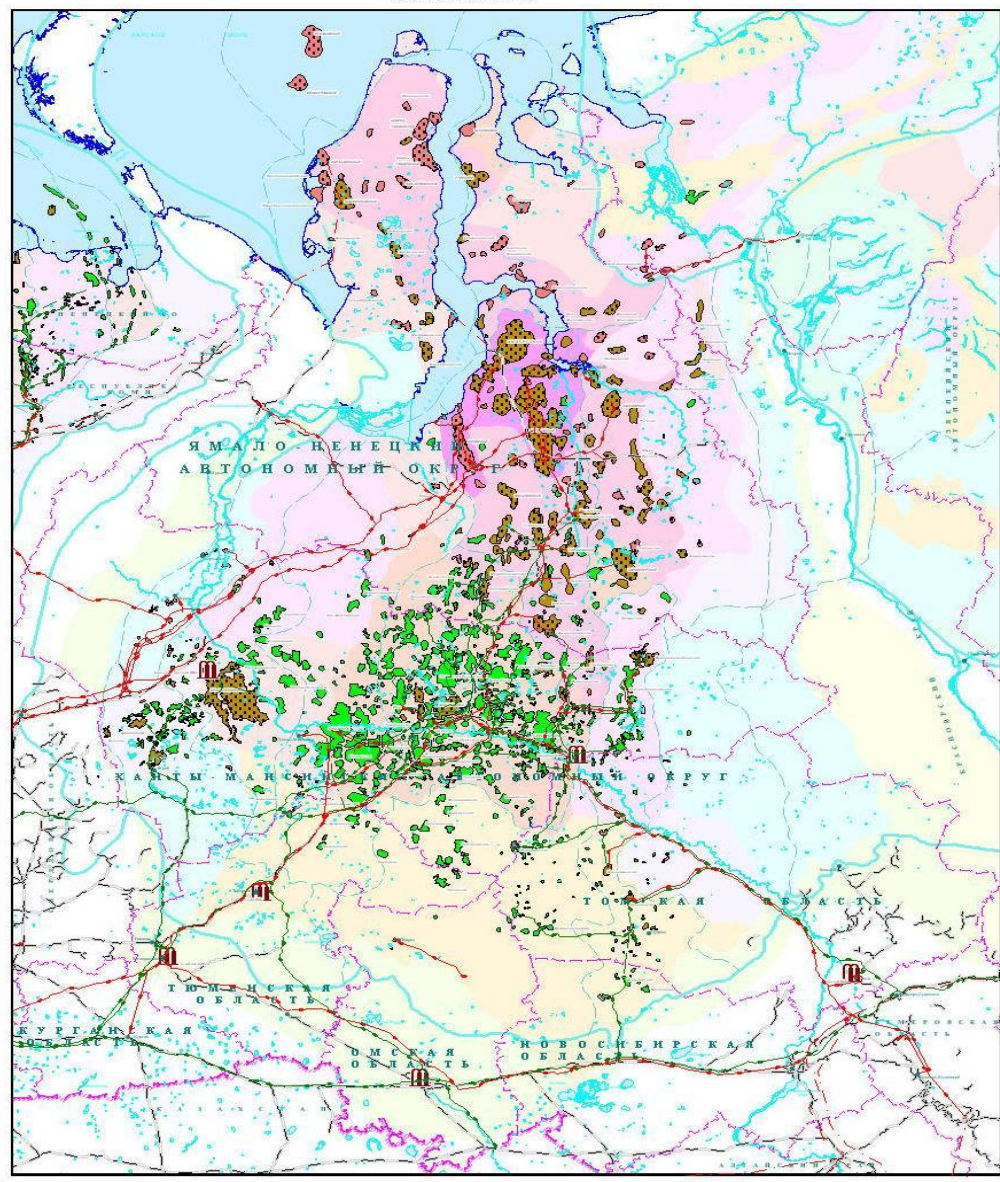
- *Физические:*  
*без цвета, вкуса и запаха.*

- *Химические:*

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЕ ТОПЛИВО



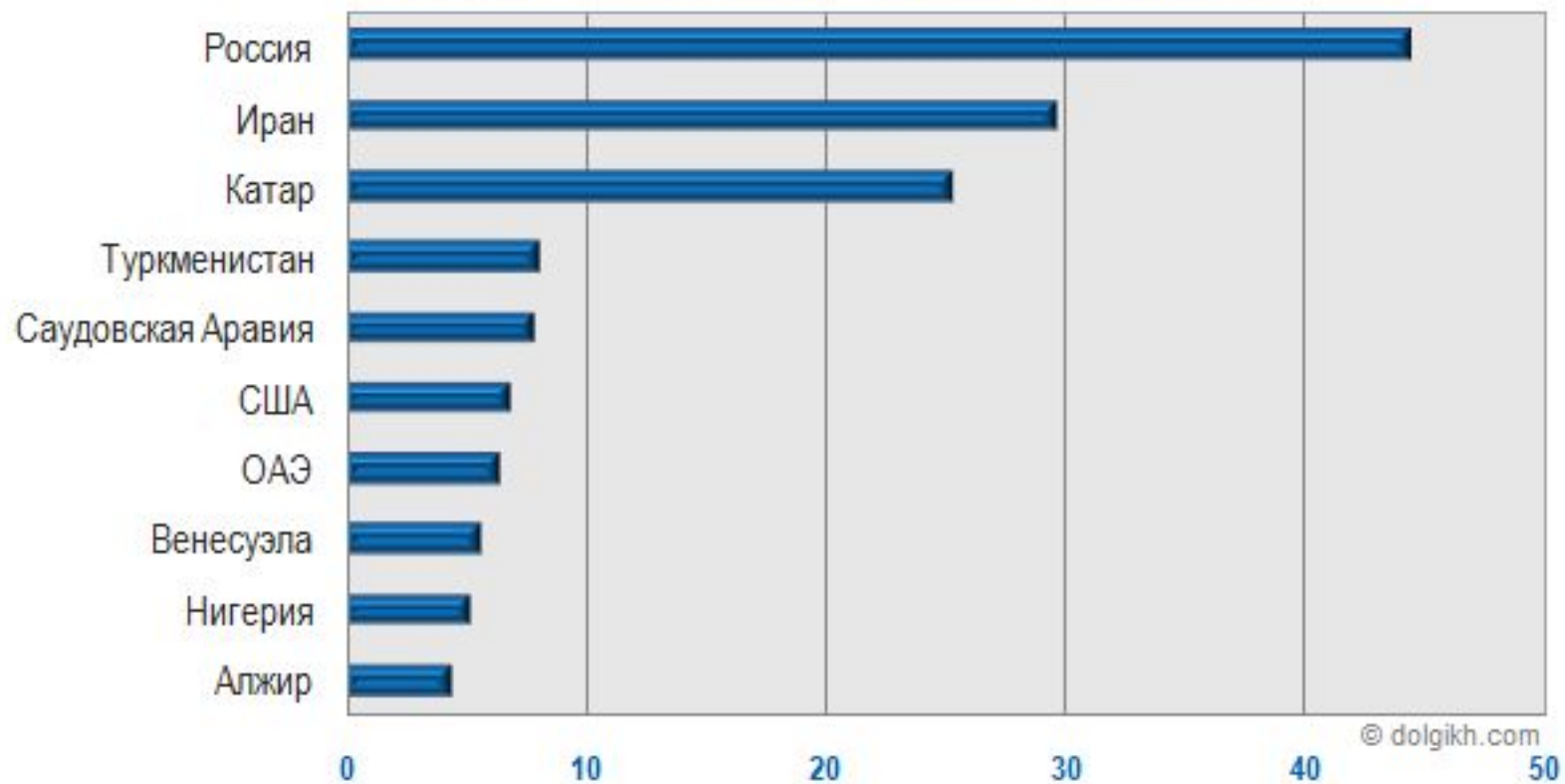
ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА  
Масштаб 1:1 000 000



Важнейшие  
месторождения  
газа



Десятка стран-лидеров по доказанным запасам природного газа на конец 2009 г., трлн куб. м



*По способу добычи природные газы делятся на:*

- собственно природные;
- попутные нефтяные газы - это природный углеводородный газ, растворенный в нефти или находящийся в «шапках» нефтяных и газоконденсатных месторождений.

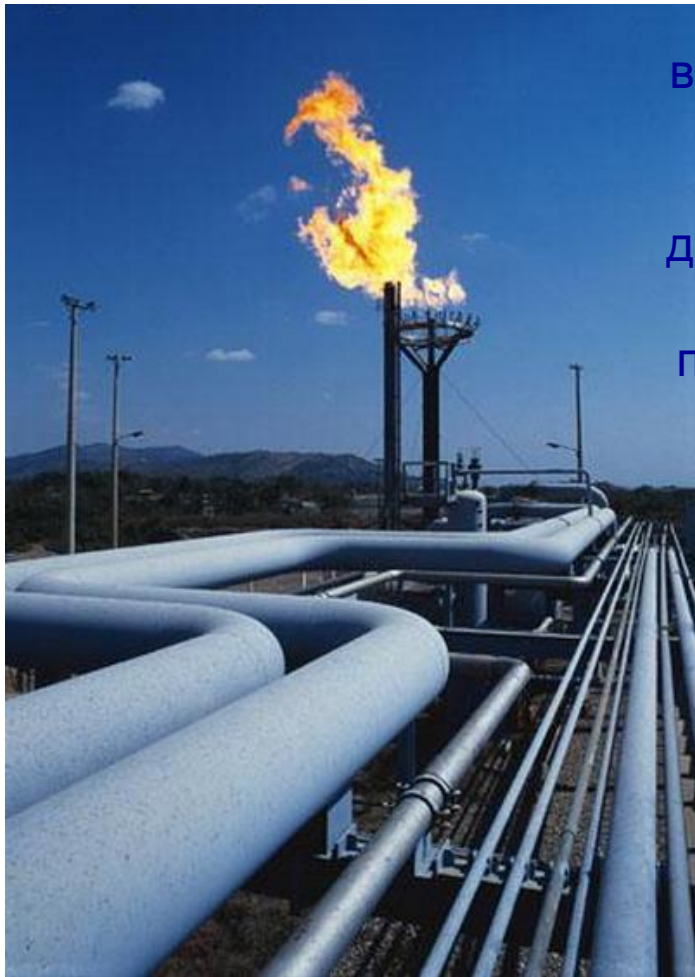
**Состав попутного и природного газов, в %:**

	<i>Метан</i>	<i>Этан</i>	<i>Пропан</i>	<i>Бутан</i>	<i>Разные</i>
<i>Попутный газ</i>	30,8	7,5	21,5	20,4	-
<i>Природный газ</i>	98,0	0,4	0,15	0,03	1,12

# Характеристика попутных нефтяных газов

название	состав	применение
Газовый бензин	Смесь пентана, гексана и др. углеводородов	Добавляют к бензину для улучшения запуска двигателя
Пропан-бутановая фракция	Смесь пропана и бутана	Применяют в виде сжиженного газа как топливо
Сухой газ	По составу сходен с природным газом	Используют для получения ацетилена, водорода и др. веществ, а так же как топливо

# Применение природного газа



в качестве горючего в жилых, частных и многоквартирных домах для отопления, подогрева воды и приготовления пищи;

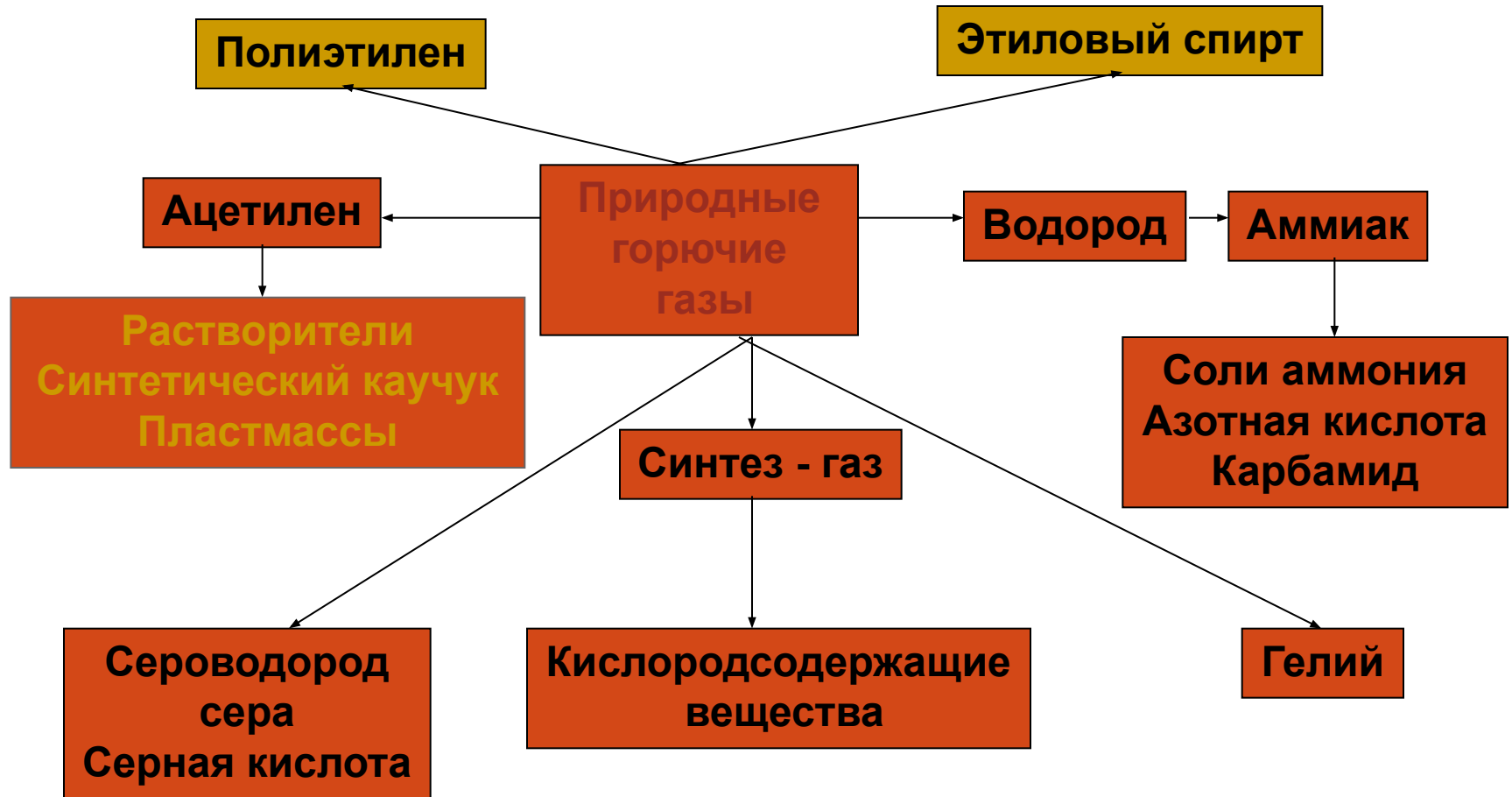


как топливо для машин, котельных котельных, ТЭЦ и др.

В химической промышленности как исходное сырьё для получения различных органических веществ, например, пластмасс.



# Важнейшие продукты, получаемые из природного газа и попутного нефтяного газа



# Преимущества природного газа как топлива

- При сгорании выделяется особенно много теплоты.
- Является экологически более чистым видом топлива по сравнению с другими.
- Самый дешёвый вид топлива.
- Легко транспортируется по газопроводам.



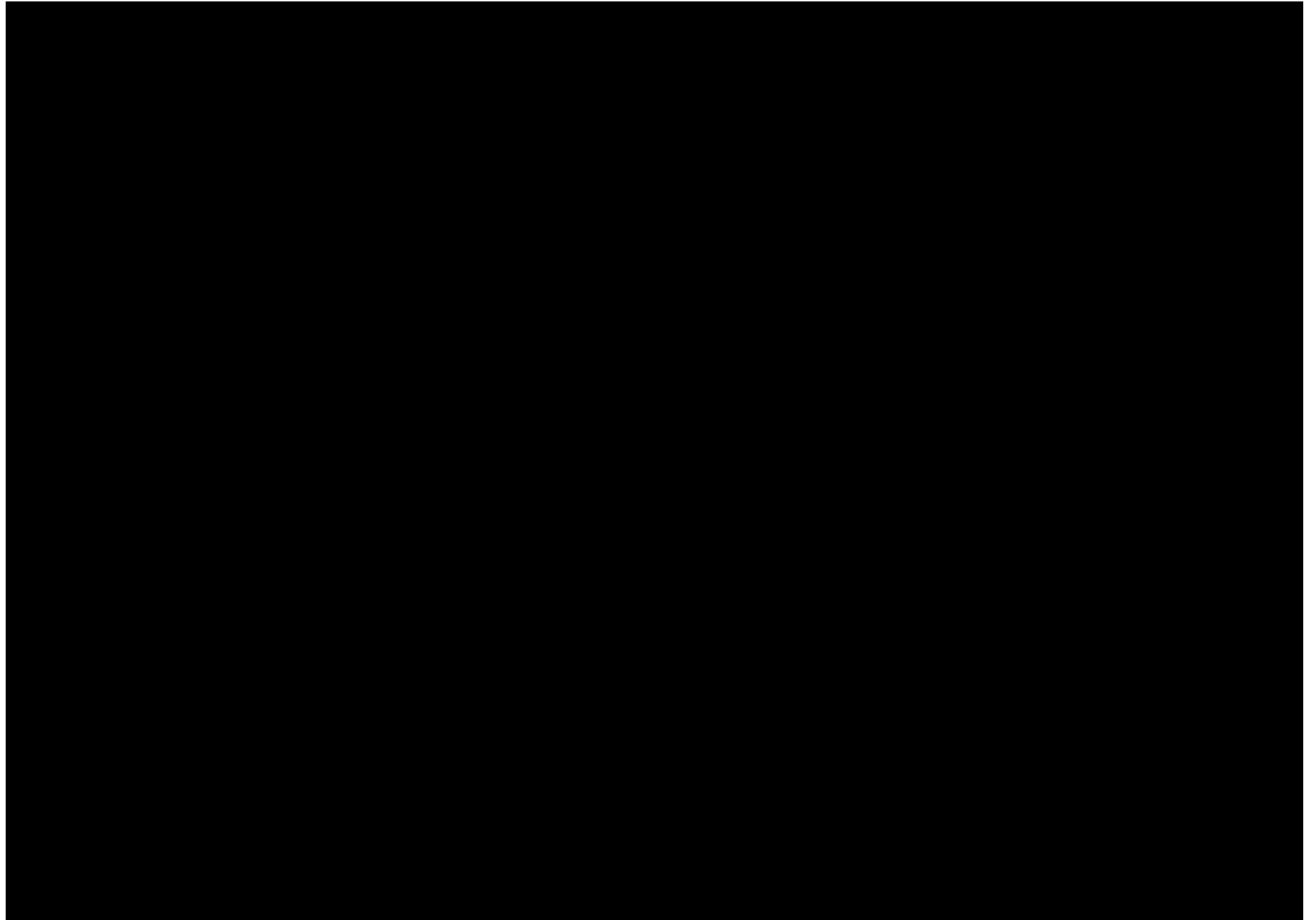
# Нефть.



Нефть – это маслянистая жидкость обычно тёмного цвета со своеобразным запахом; намного легче воды и в воде не растворяется.



# Фильм





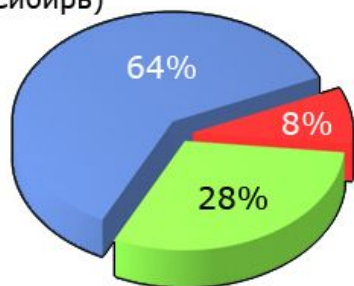
# Нефтяной запас России



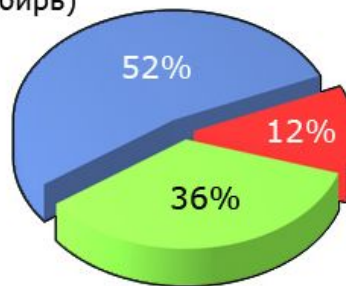
# Состав нефти:

## Состав нефти различных месторождений

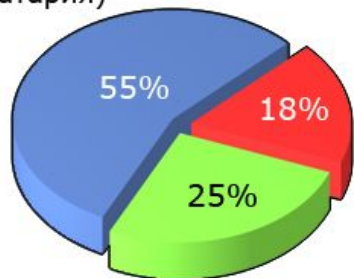
Усть-Балыкское месторождение  
(Сибирь)



Соснинское месторождение  
(Сибирь)

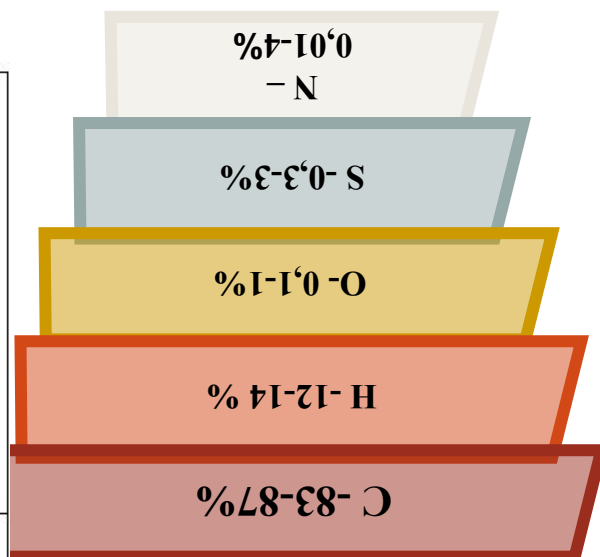


Ромашкинское месторождение  
(Татария)



Углеводороды:

-  - алканы
-  - ароматические
-  - циклоалканы



# *Переработка нефти*

*Первичная  
(перегонка)*

*Вторичная*

Крекинг

Пиролиз нефтепродуктов

Гидроочистка  
нефтепродуктов

Риформинг

**Ректификация** (фракционная переработка) – это физический способ разделения смеси компонентов, основанный на различии их температур кипения.

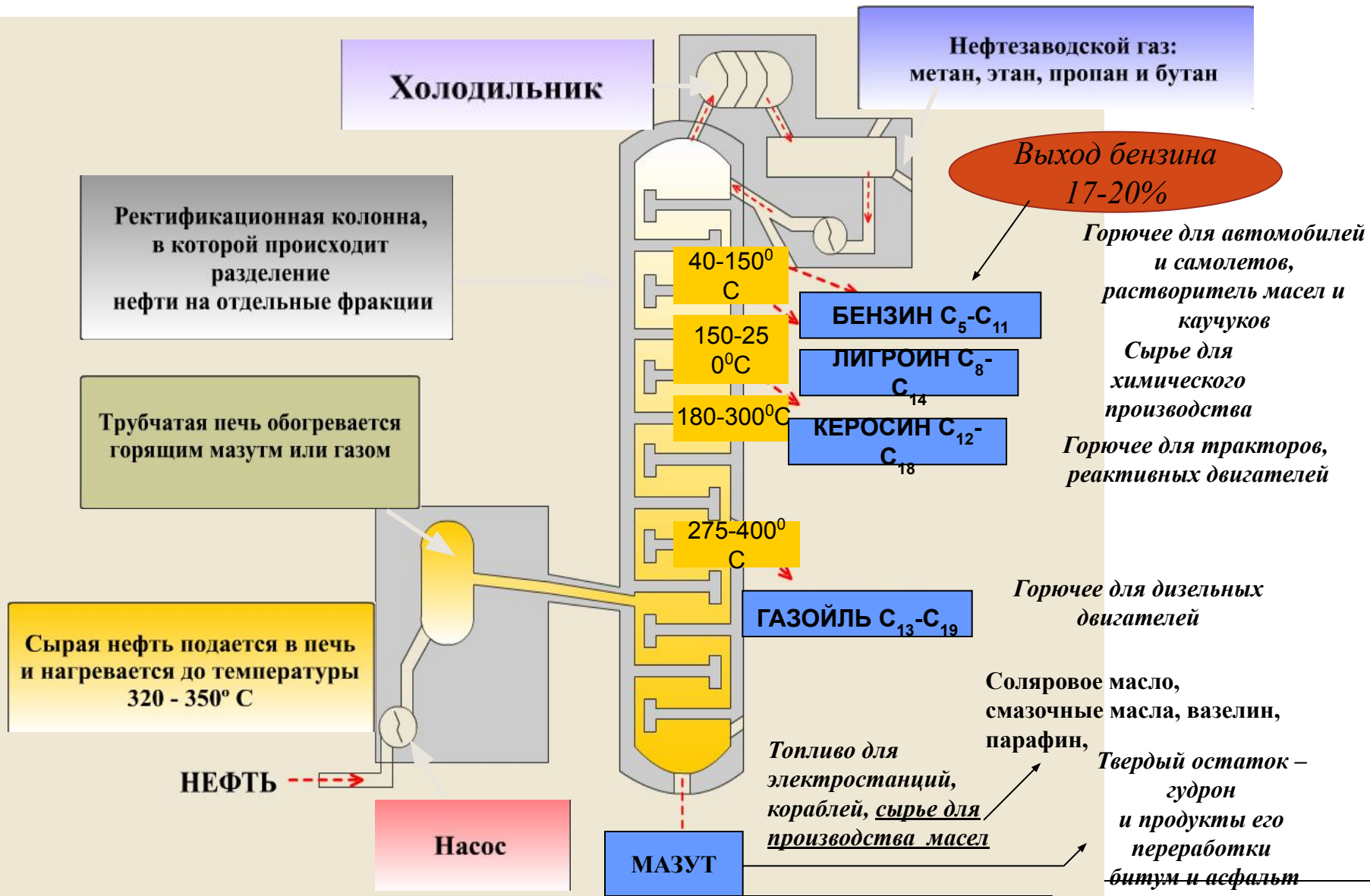






СХЕМА  
ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

# *Крекинг углеводородов (вторичная переработка углеводородов)*

*Процесс разложения углеводородов нефти на более летучие вещества*

*1891 г – В. Г. Шухов*

Выход  
бензина  
65-70%

**Крекинг**  
(crack - расщеплять)

**Термический**

$t = 450-550^{\circ}\text{C}$   
 $p = 2-7 \text{ МПа}$

**Каталитический**

$t = 450-500^{\circ}\text{C}$   
kat –  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2$

# Термический и каталитический крекинг

Термический крекинг	Каталитический крекинг
Протекает при 470-550°C	Протекает при 450-500°C и в присутствии катализатора
Бензин содержит много непредельных углеводородов	Бензин содержит много углеводороды с разветвлённой цепью
Обладает высокой детонационной устойчивостью (взрывоустойчивостью)	Обладает ещё большей детонационной устойчивостью
Менее устойчив при хранении	Более устойчив при хранении

# *Термический крекинг*

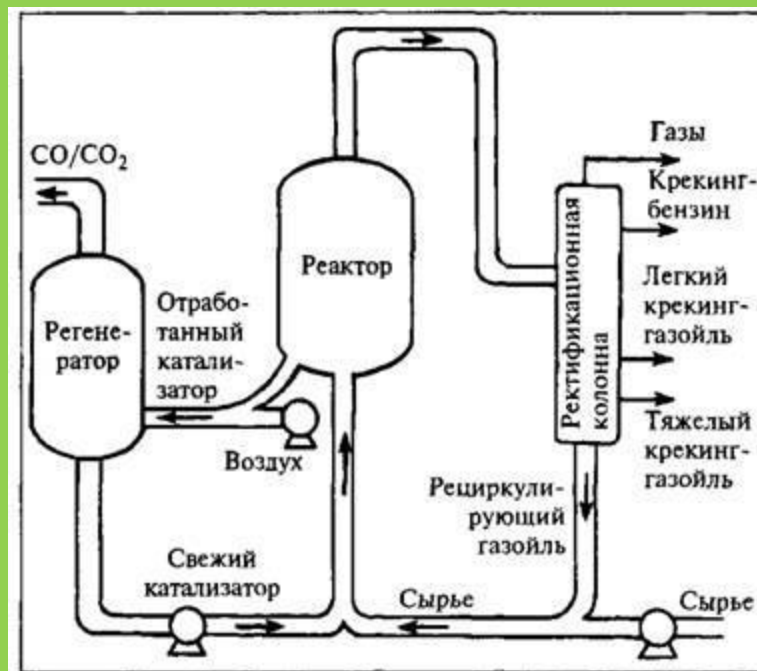
При нагревании происходит расщепление крупных молекул углеводородов на более мелкие, в том числе на молекулы, входящие в состав бензина. Например:





# Каталитический крекинг

Проводят в присутствии природных или синтетических алюмосиликатов.



Установка каталитического крекинга

# Ароматические углеводороды.



Ароматические соединения (арены) — циклические органические соединения, которые имеют в своём составе ароматическую систему связей.

К наиболее важным ароматическим углеводородам относятся бензол, толуол, ксилол. Отличительные химические свойства — повышенная устойчивость ароматического ядра и склонность к реакциям замещения. Основным источником получения ароматических углеводородов служат каменноугольная смола, нефть и нефтепродукты.

# *Риформинг*

Риформинг – это процесс ароматизации бензинов, осуществляемый путём нагревания их в присутствии платинового катализатора. Более дешёвый и лёгкий путь увеличения октанового числа состоит в добавлении к бензину некоторых веществ, изменяющих характер горения топлива. Так, детонационную стойкость бензина увеличивают небольшие количества тетраэтилсвинца  $Pb(C_2H_5)_4$ . Такой бензин называют *этилированным*.



# Каменный уголь.



**КАМЕННЫЙ УГОЛЬ** — твёрдое горючее полезное ископаемое растительного происхождения — разновидность углей ископаемых, промежуточная между бурым углём и антрацитом

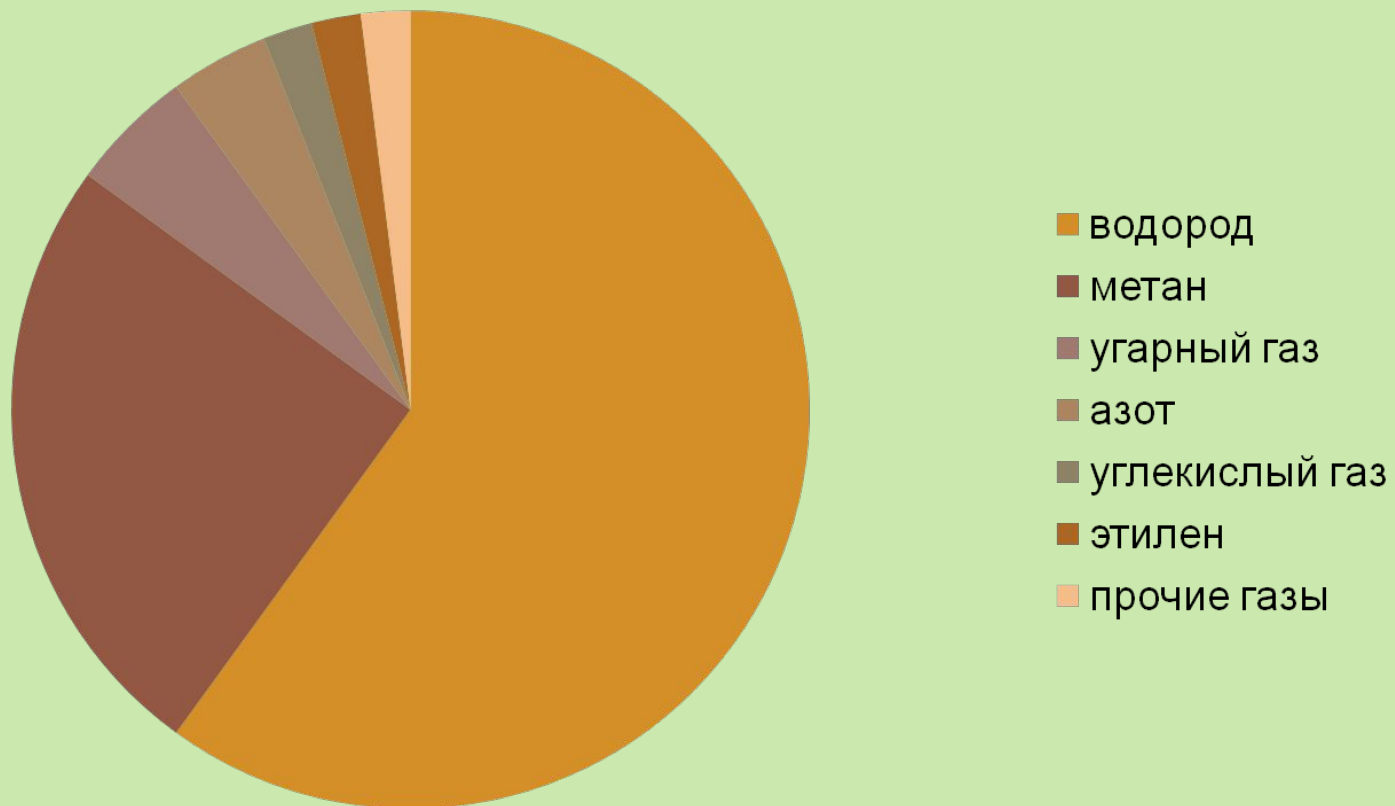


*При перегонке* каменного угля образуются:

- коксовый газ;
- надсмольная вода (аммиак);
- каменноугольная смола (получают арены, фенолы);
- кокс (применяют в металлургии для восстановления металлов.)



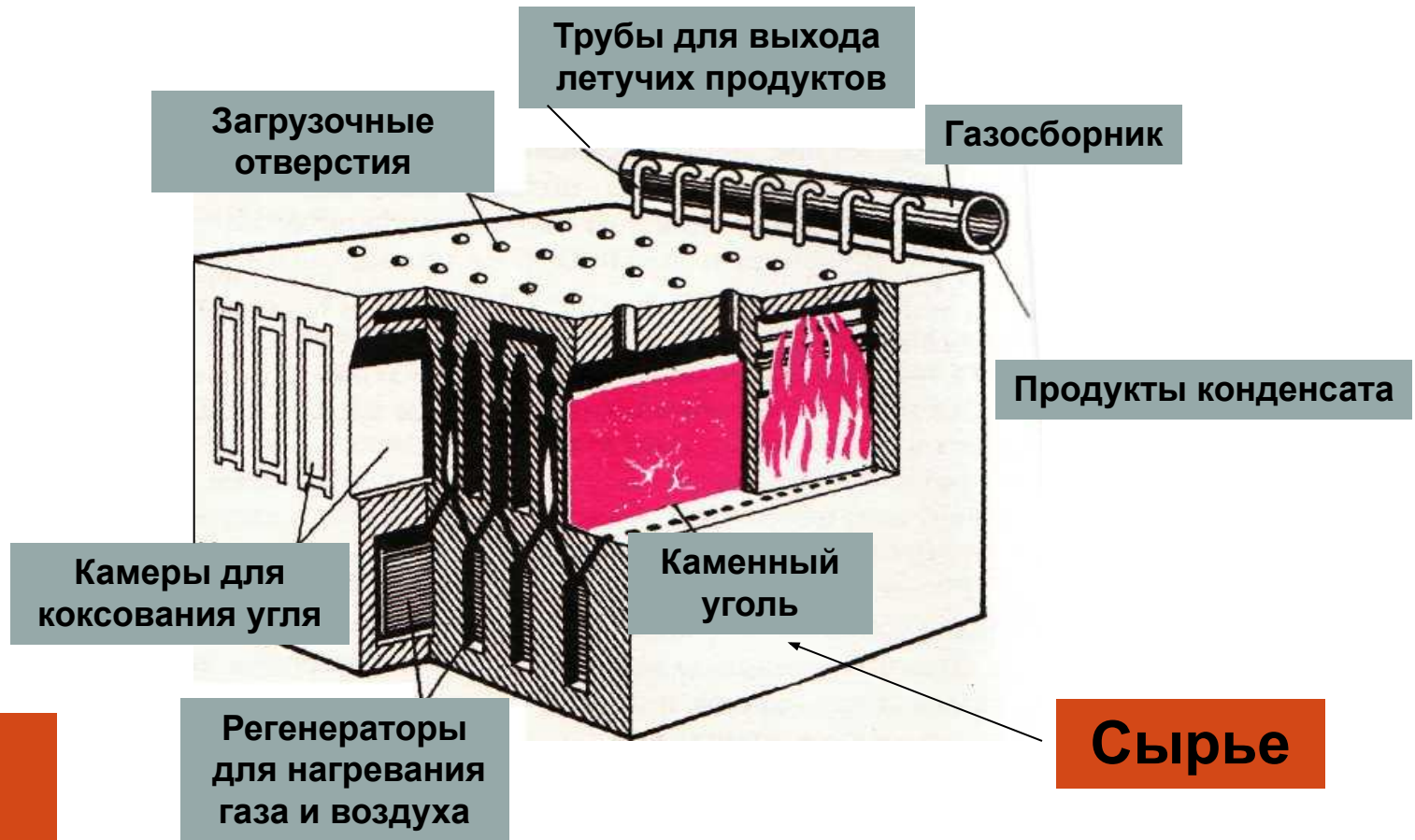
# Примерный состав коксового газа





# Коксование угля (пиролиз).

## Схема коксовой печи



$t = 900 - 1050 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  
без  
доступа  
воздуха

# Батарея коксовых печей



# Экологические проблемы возникающие при переработке углеводородов



# Гибель живых организмов





# Загрязнение воды



# Загрязнение суши





# Загрязнение атмосферы продуктами сгорания



# ИСТОЧНИКИ

- 1) Л.А. Цветков «Органическая химия»
- 2) <http://enc.fxeuroclub.ru/390>
- 3) <http://1september.ru/>
- 4) [http://go.mail.ru/search\\_images](http://go.mail.ru/search_images)