

Природные источники углеводородов и их переработка



Автор
учитель химии и
биологии
МАОУ СОШ №3
г. Усинска
Васильева Т. Н.

Природные источники углеводородов

```
graph LR; A[Природные источники углеводородов] --> B[газ]; A --> C[нефть]; A --> D[уголь];
```

газ

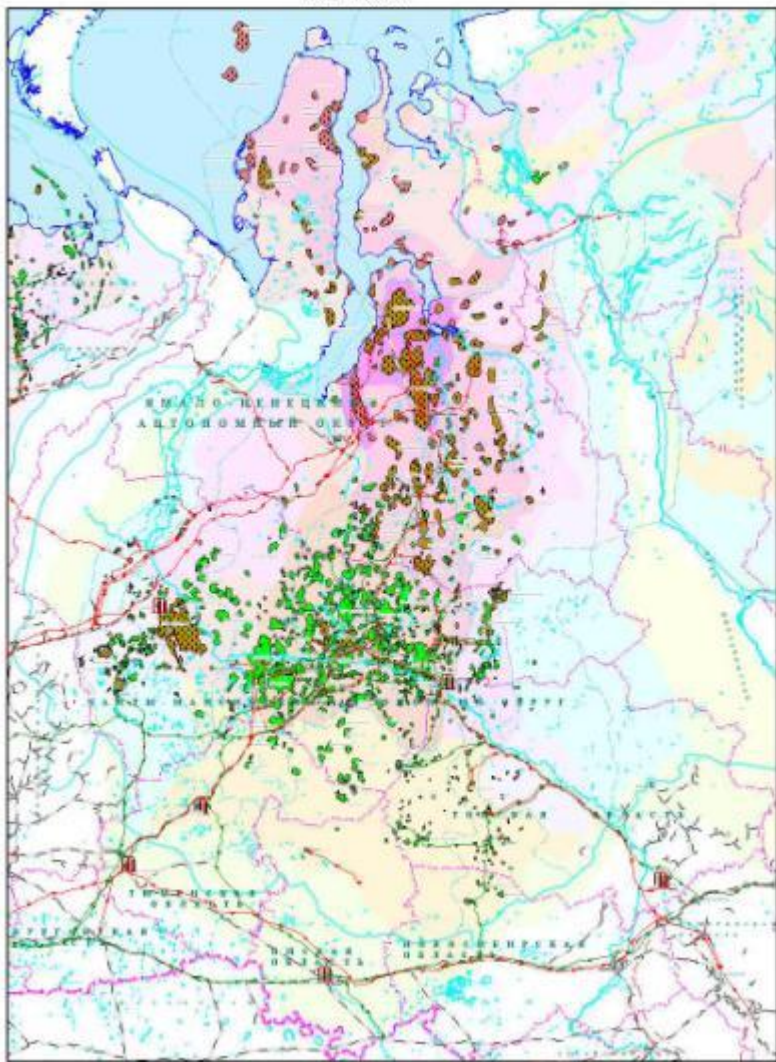
нефть

уголь



Природный газ

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



**Важнейшие
месторождения
газа**

Природный газ

Смесь газообразных углеводородов различного происхождения, заполняющие поры и пустоты горных пород, рассеянных в почве

Состав

98% - CH_4

**2% - C_2H_6 , C_3H_8 ,
 C_4H_{10} , N_2 , CO_2 ,
 H_2 , H_2S**

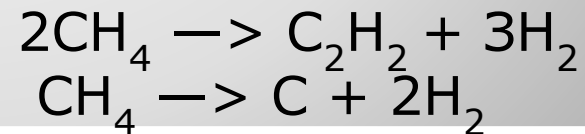
Применение:

- 1. Топливо на 90%**
- 2. Химическое сырье на 10% (сажа, водород, ацетилен, растворители)**

Применение природного газа



- Энергетически выгодное природное топливо, т.к. при сгорании метана и его гомологов выделяется большое количество теплоты:
$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 890 \text{ кДж}$$
- Источник сырья для химической промышленности. Из него получают ацетилен, этилен, водород и сажу:



Попутный нефтяной газ- «шапка» над нефтью

Смесь углеводородов сопутствующих нефти и выделяющиеся при её добыче

Состав

30-40% - CH_4

7,5% - C_2H_6 ,

21,8% - C_3H_8 ,

20,5% - C_4H_{10}

Примеси - N_2 , CO_2 ,

H_2O ,

H_2S ,

Применение:

Раньше сжигали, сейчас улавливают и используют:

1. Топливо

2. Химическое сырье -
получая: пластмассы,
каучуки, сухой газ,
пропан-бутановую
смесь, газовый бензин

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 |



www.nobels.org

НЕФТЬ

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

Масштаб 1:4 000 000

Для средних общеобразовательных учреждений



© 2000 Издательство картографических изданий "Спутник", Москва, 2000.

6 класс 7 класс 8-9 класс 10 класс

ИЗДАТЕЛЬСТВО КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ "СПУТНИК", МОСКВА, 2000.

Нефть

***Сложная смесь углеводородов
различной молекулярной массы***

Состав:

- Алканы (от 5 до 50 атомов С)
- Циклоалканы
- Арены
- Примеси: песок, глина, некоторые кислород- и серосодержащие соединения, вода, растворенные в ней соли.

Физические свойства:

- маслянистая жидкость;
- от светло-бурого до черного цвета;
- имеет характерный запах;
- немного легче воды;
- практически не растворяется в воде;
- нет определённой $t_{\text{кипения}}$.

Нельзя выразить формулой

**Её состав не постоянный и зависит от
месторождения**



Переработка нефти

Первичная переработка

Ректификация
(фракционная перегонка)

Вторичная переработка

Алкилирование

Ароматизация

Крекинг

Ректификация- физический способ переработки (или фракционная перегонка)

1. Фракция – часть сыпучего или кускового твердого материала либо жидкой смеси, выделенная по определенному признаку.
2. Ректификация – разделение многокомпонентных жидких смесей на отдельные компоненты.
3. Перегонка нефти основана на разности температур кипения углеводородов, входящих в ее состав.

Фракции:

- Газовая
- Бензин
- Лигроин
- Керосин
- Дизельное топливо
- Мазут

Самая ценная вторая фракция

Недостаток – выход бензиновой фракции 17-20% что не удовлетворяет потребности современной промышленности

Продукты перегонки нефти

| название фракции | t кипения | химический состав | продукты переработки |
|---------------------|------------|-------------------------------|---|
| Газолиновая фракция | 40-200°C | $C_5H_{12} - C_{11}H_{24}$ | газолин бензин (авиационный, автомобильный) |
| Лигроиновая фракция | 150-250°C | $C_8H_{18} - C_{14}H_{30}$ | лигроин (горючее для тракторов) |
| Керосиновая фракция | 180-300°C | $C_{12}H_{26} - C_{18}H_{38}$ | керосин (горючее для тракторов, реактивных самолётов и ракет) |
| Газойльная фракция | выше 275°C | $C_{19}H_{40}$ | газойль – дизельное топливо |
| Мазут | остаток | атомов С до многих десятков | Мазут: -соляровые масла (дизельное топливо) - смазочные масла (автотракторные, авиационные, промышленные) - вазелин (основа для косметических средств и лекарств) Гудрон (дорожное строительство) |

Крекинг- химический способ переработки

Непрямая переработка нефти- процесс расщепления нефтепродуктов на углеводороды с меньшим числом атомов С

1. Промышленный крекинг был изобретен русским инженером В.Г.Шуховым в 1891 году.
2. Шухов В.Г. – «русский Эдиссон», его имя золотыми буквами вписано в историю цивилизации.
3. Создал речные наливные баржи для перевозки нефти.
4. Использовал паровые котлы для загрузки и разгрузки , а не мускульную силу.
5. Изобрел первый трубопровод для перекачки с подогревом.

Термический и каталитический крекинг

Термический крекинг

Протекает при 470-550°C

Бензин содержит много непредельных углеводородов

Обладает высокой детонационной устойчивостью (взрывоустойчивостью)

Менее устойчив при хранении

Каталитический крекинг

Протекает при 450-500°C и в присутствии катализатора

Бензин содержит много углеводороды с разветвлённой цепью

Обладает ещё большей детонационной устойчивостью

Более устойчив при хранении

Ароматизация

Пиролиз нефти,
риформинг,
«облагораживание
бензина»

Непрямая химическая переработка бензиновых и лигроиновых фракций при $t = 500-540^{\circ}\text{C}$, кат., с целью получения высокооктановых бензинов.

Результат:

Алканы – циклоалканы -
ароматические –
повышение октанового
числа бензина

Алкилирование

Процесс введения в
молекулы соединений
радикалов CH_3 , C_2H_5

Используется для
получения
высокооктанового
топлива, ПАВ,
инсектицидов,
антиокислителей

Пиролизом называют разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре



Риформинг способ переработки нефтепродуктов в результате которого получают индивидуальные ароматические углеводороды, водород или бензин с повышенным содержанием аренов.





Каменный уголь

Каменный уголь

Происхождение

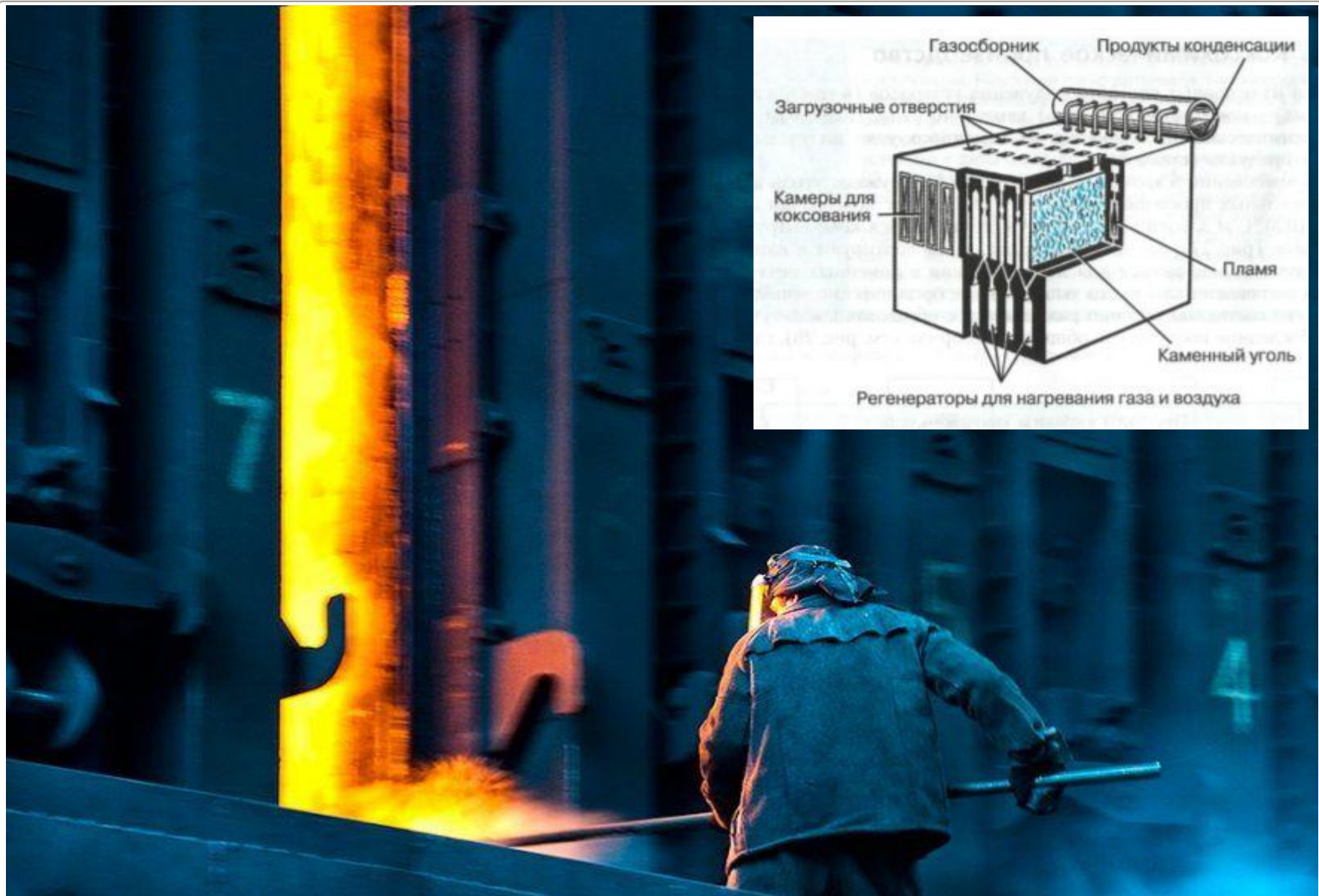
Горная порода осадочного происхождения (каменноугольный период)

Состав

Сложная смесь
ВМС- C, H₂, N₂,
O₂, S



Коксование (пиролиз) каменного угля – один из способов получения углеводородов путём нагревания до 1000 °С



Коксовая печь