

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

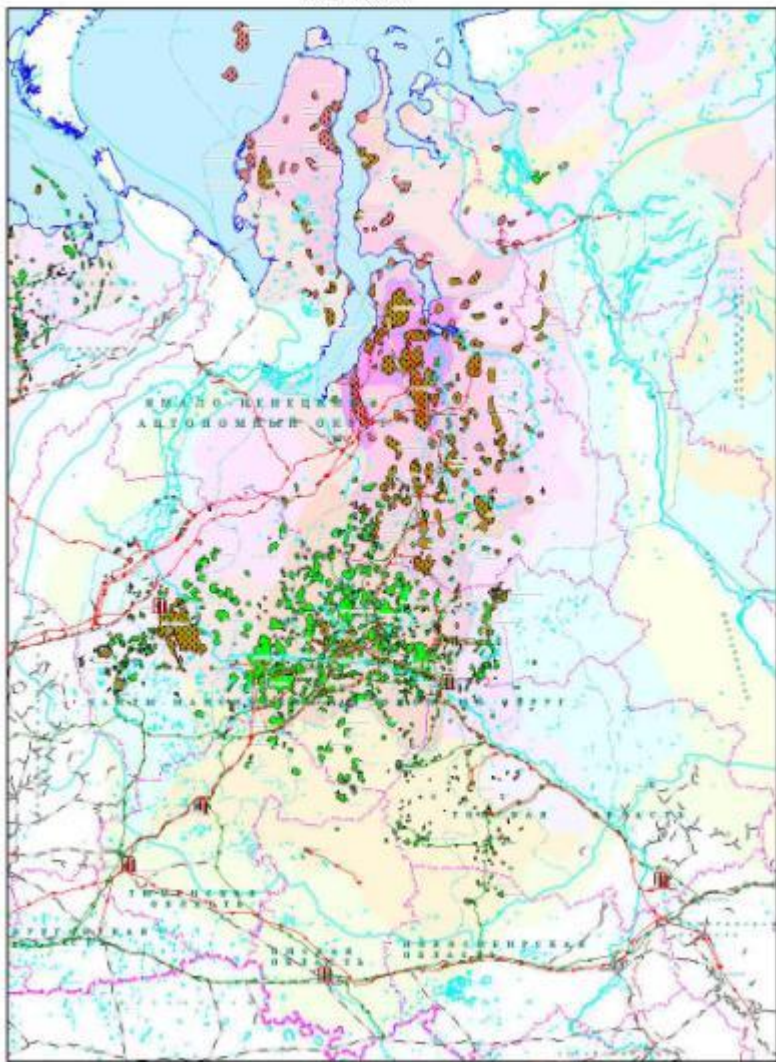
нефть

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)**



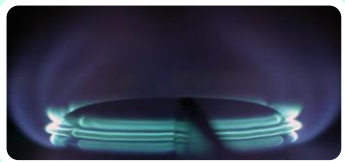
МЕТАН



ЭТАН



ПРОПАН



БУТАН

Состав природного газа

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:
$$2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$$
$$\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2$$

Попутный нефтяной газ- «шапка» над нефтью

**Смесь углеводородов
сопутствующие 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



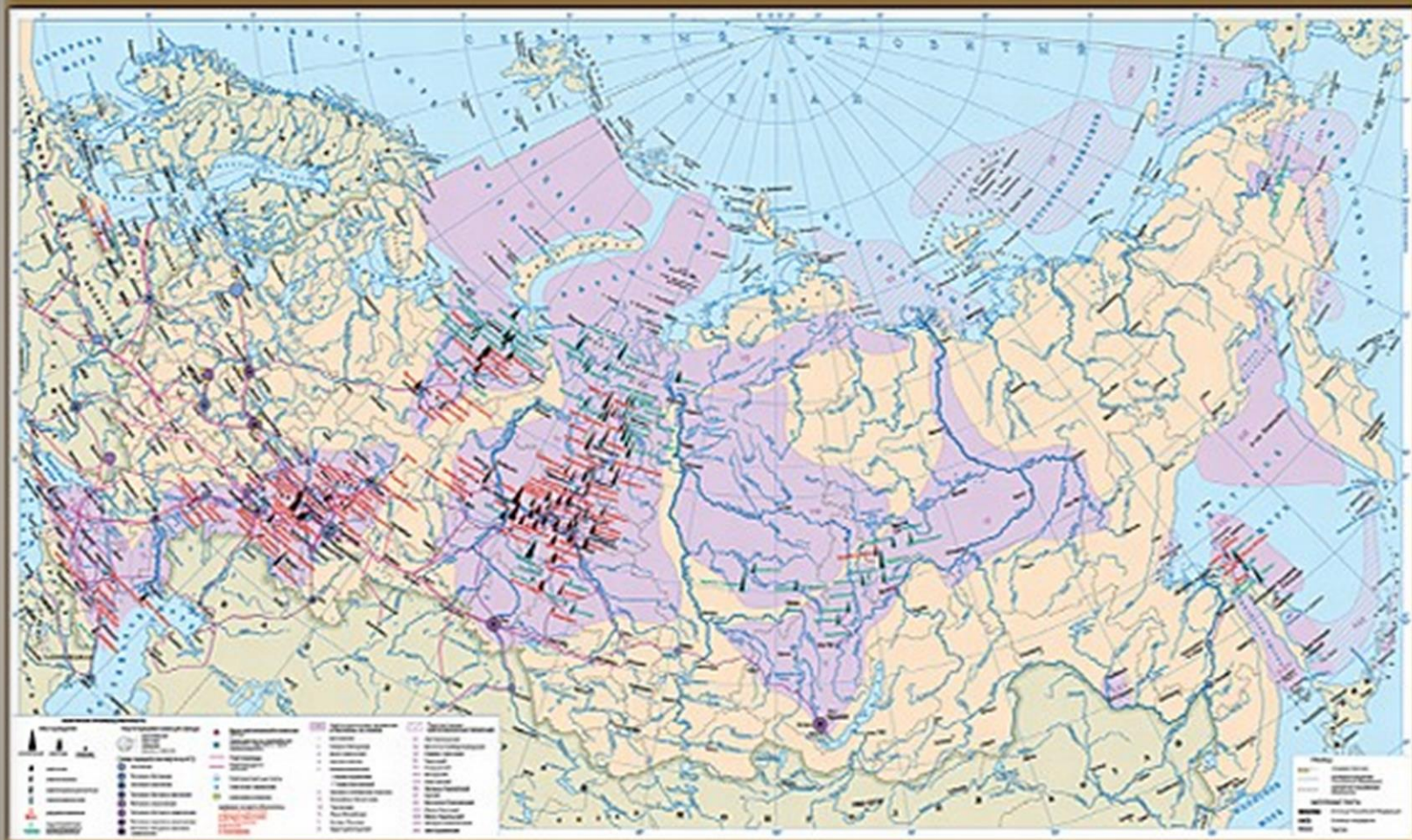
НЕФТЬ

www.neftebase.ru

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

Масштаб 1:4 000 000

Для средних общеобразовательных учреждений



Символы	Линии	Символы	Символы	Символы
● Нефтедобывающий район	— Нефтепровод	■ Нефтеперерабатывающий завод	■ Нефтеперерабатывающий завод	■ Нефтеперерабатывающий завод
● Нефтедобывающий район	— Нефтепровод	■ Нефтеперерабатывающий завод	■ Нефтеперерабатывающий завод	■ Нефтеперерабатывающий завод
● Нефтедобывающий район	— Нефтепровод	■ Нефтеперерабатывающий завод	■ Нефтеперерабатывающий завод	■ Нефтеперерабатывающий завод
● Нефтедобывающий район	— Нефтепровод	■ Нефтеперерабатывающий завод	■ Нефтеперерабатывающий завод	■ Нефтеперерабатывающий завод

© 2011 Федеральное государственное учреждение «ЦентрИнформ», Москва, 2011

6 класс 7 класс 8-9 класс 10 класс

Нефть

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

Состав:

- Алканы (от 5 до 50 атомов С)
- Циклоалканы
- Арены
- Примеси: песок, глину, некоторые кислород- и серосодержащие соединения, воду, 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 кипения.

Нельзя выразить формулой

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



Переработка нефти

Первичная переработка

Перегонка
(ректификация)

Вторичная переработка

Алкилирование

Ароматизация

Крекинг

Физический способ переработки - ректификация



Прямая 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)

Химический способ переработки - крекинг

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



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





Каменный уголь

Каменный уголь

Происхождение

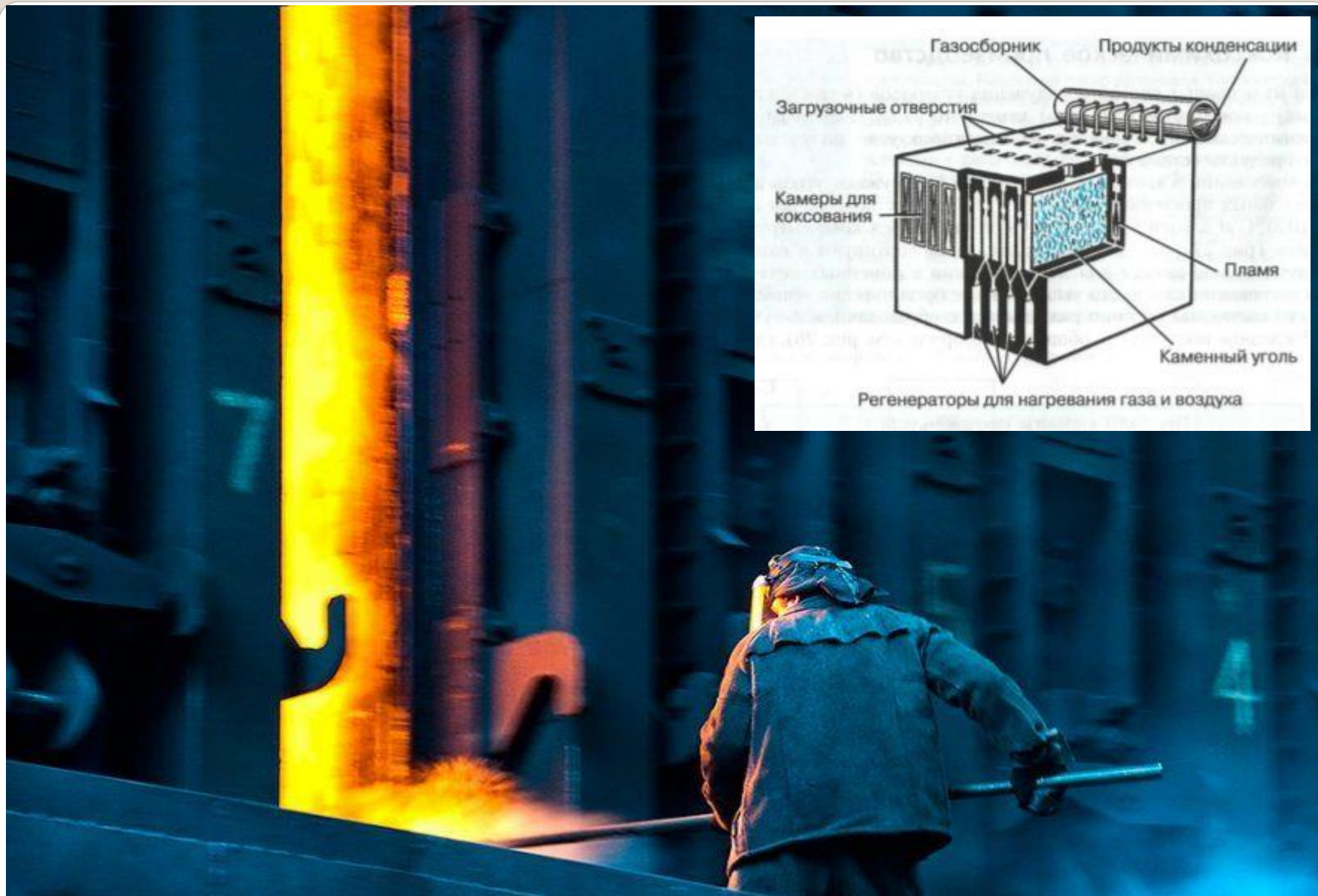
Горная порода осадочного происхождения (каменноугольный период)

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