

УРОК-КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПРИРОДНЫЕ  
ИСТОЧНИКИ  
УГЛЕВОДОРОДОВ

**Цели урока.** Показать значение природных горючих нефтяных газов как источников энергии и сырья для химической отрасли промышленности.

Ознакомить с составом и свойствами нефти, способами ее переработки, показать направления использования нефти в качестве топлива и химического сырья. Ознакомить с химической переработкой каменного угля и применением продуктов коксования.

Продолжить формирование знаний о комплексном использовании сырья, об охране окружающей среды. Формировать умения анализировать, развивать навыки общения.

# ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ

НЕФТЬ, ПРИРОДНЫЙ И ПОПУТНЫЙ  
НЕФТЯНЫЕ ГАЗЫ, КАМЕННЫЙ УГОЛЬ

# НЕФТЬ. НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ, СОСТАВ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

.



НЕФТ  
Ь

**Нефть, только что добытую из скважины, называют сырой.**

**Сырая нефть – это сложное вещество, имеет вид маслянистой жидкости и представляет собой смесь углеводородов. Всего всех углеводородов входящих в состав смеси около 70 %. А остальные 30 % - это неуглеводородные компоненты и вода.**

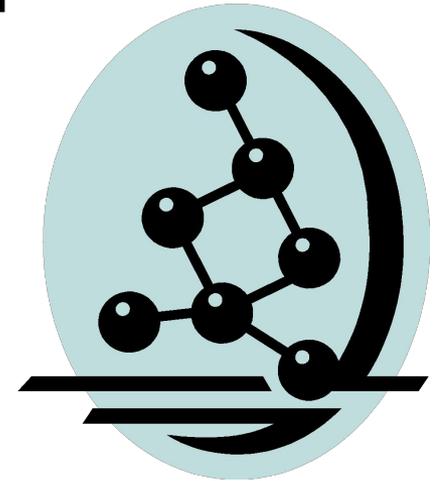
# Состав нефти

## Основные компоненты

алканы

циклоалканы

арены



## Примеси

смолы

асфальты

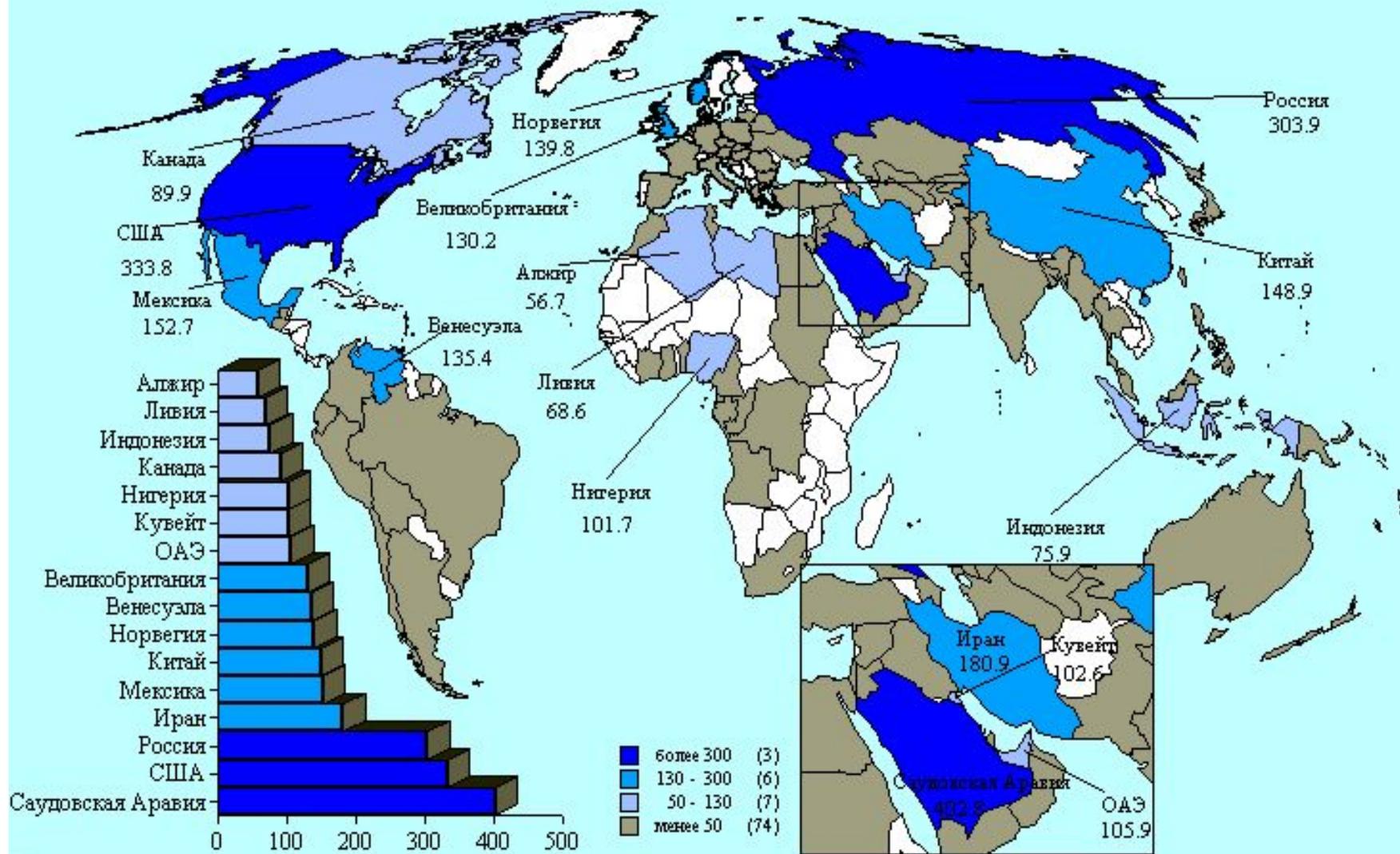
кислород-

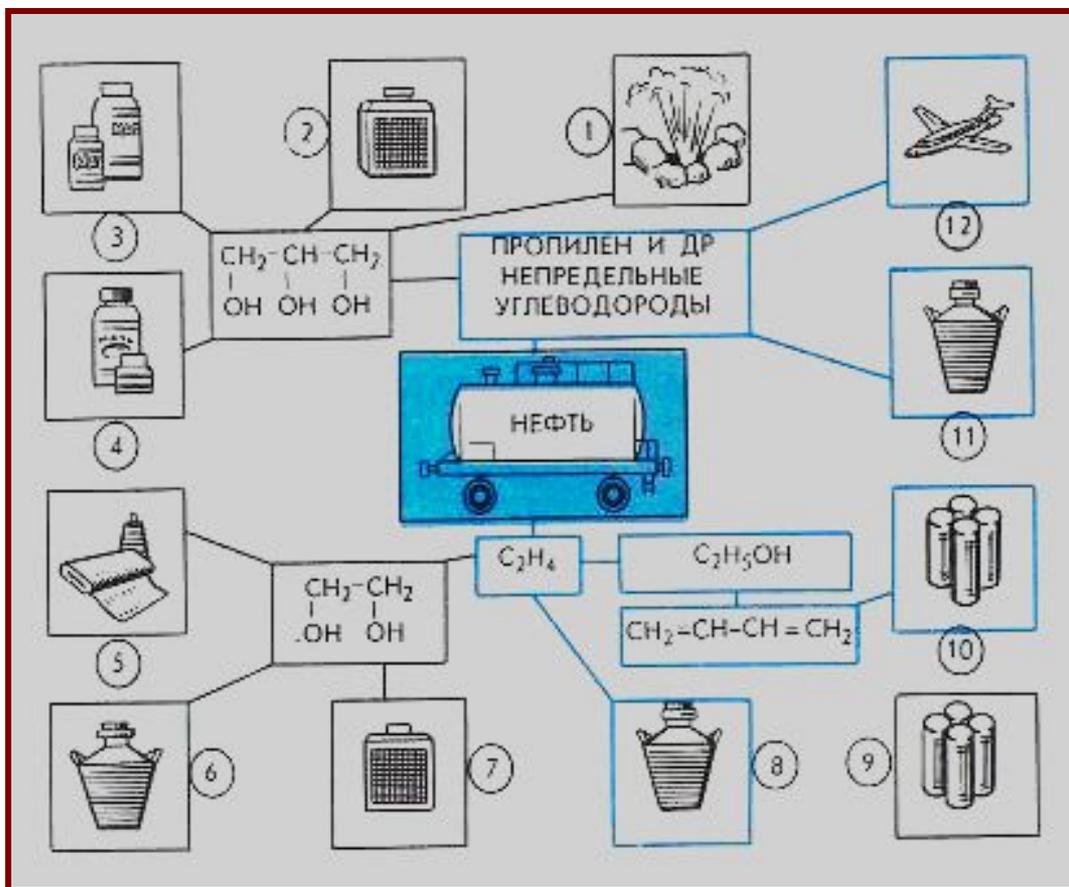
азот-

серосодержащие

вещества

## Добыча нефти (млн тонн)





1 взрывчатые вещества

2,7 антифризы

3,4 мази

5 лавсан

6,8,11 растворители

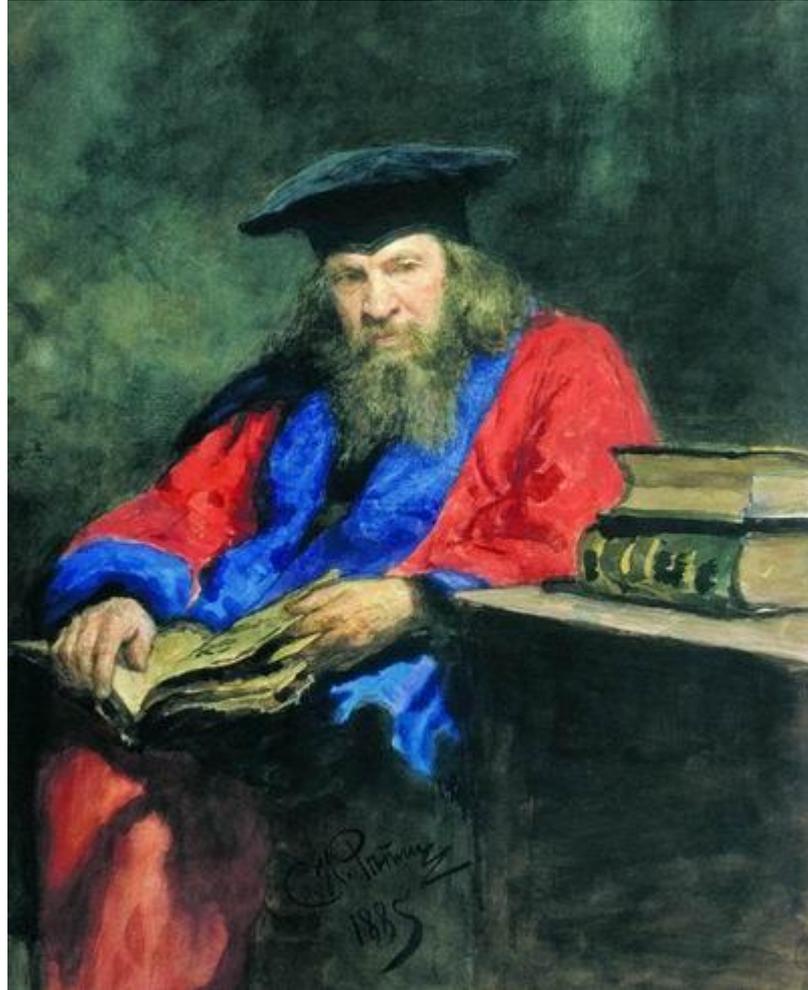
9,10 синтетический каучук

12 горючее для двигателей

# ТЕОРИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕФТИ



М.В.  
Ломоносов



Д.И.  
Менделеев



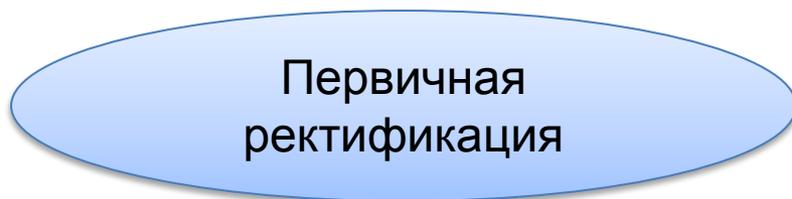
В.Г.  
Шухов

# ПРОМЫШЛЕННАЯ ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ

# Добыча нефти



# Переработка нефти



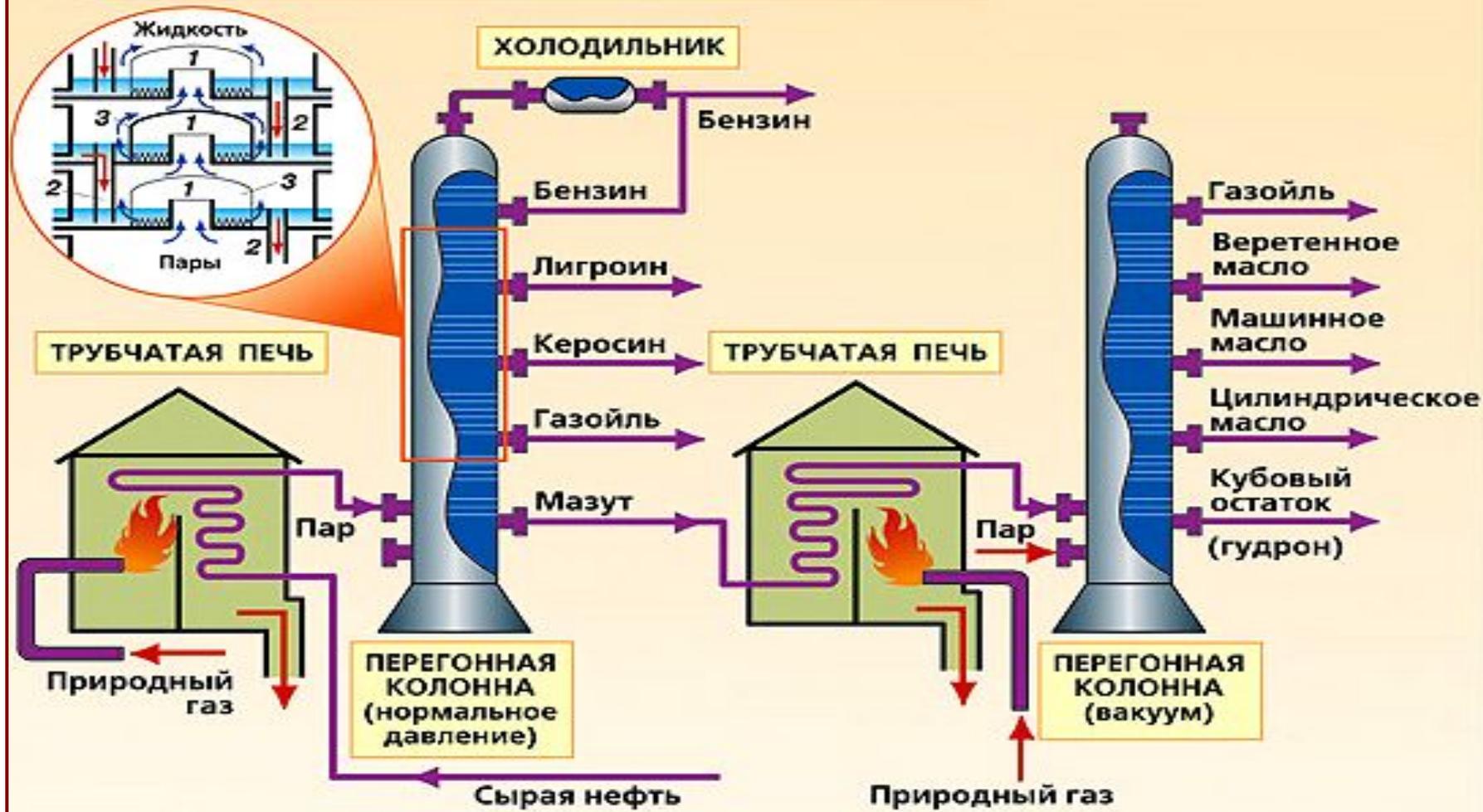
**вторична  
я**

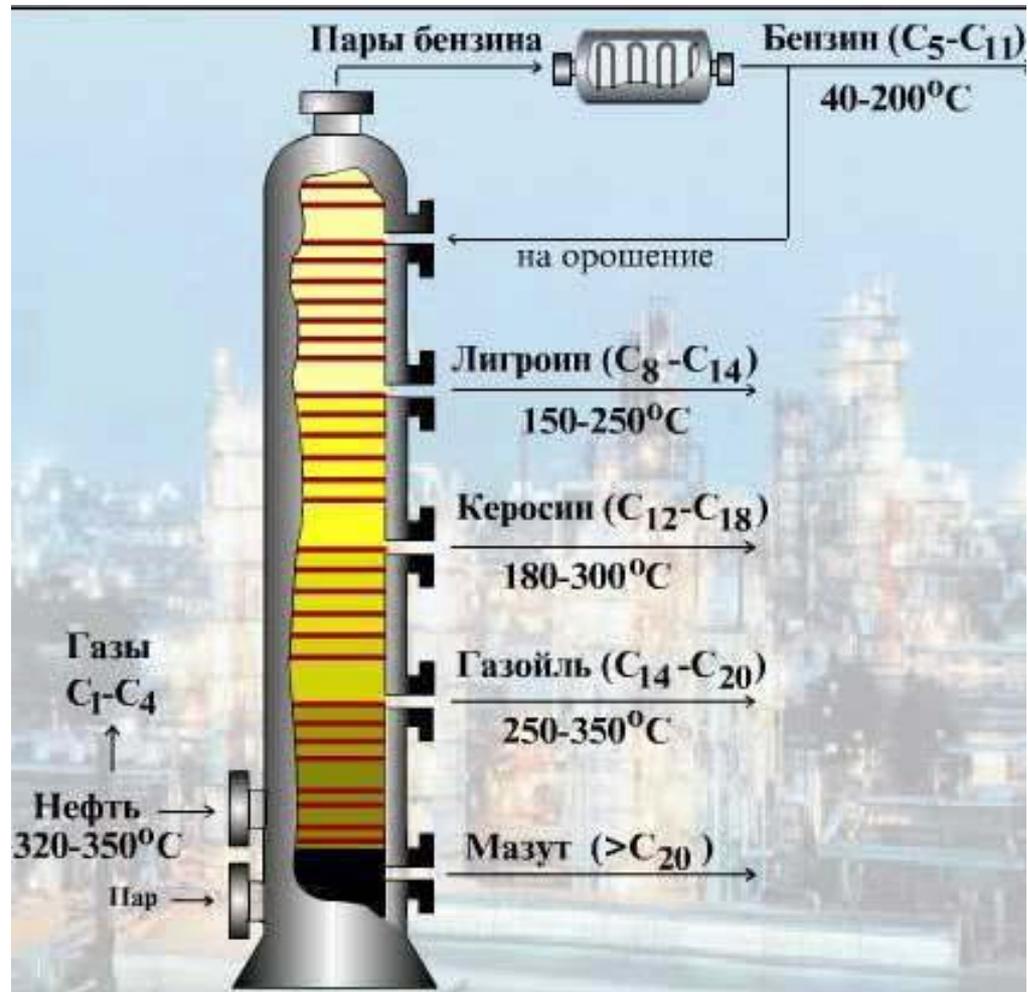


# СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ МЕТОДОМ РЕКТИФИКАЦИИ

Тарелки ректификационной колонны:

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

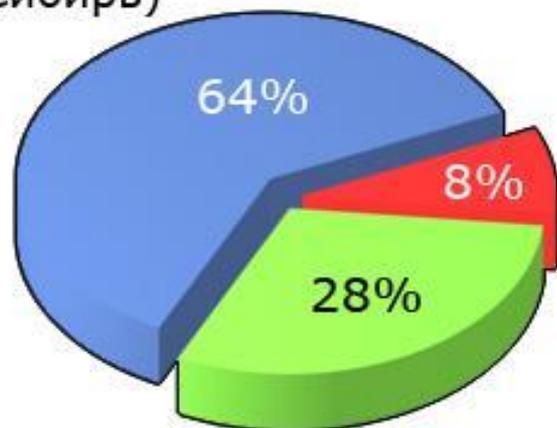




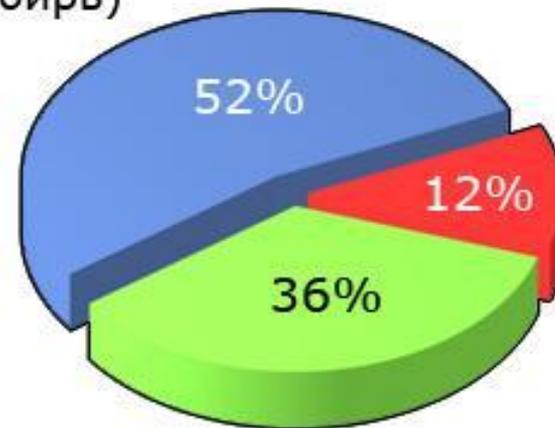
Фракция	Состав	Температура кипения	Применение
ректификационные газы	смесь низкомолекулярных углеводородов, в основном $C_3H_8$ и $C_4H_{10}$	до $40^{\circ}C$	газообразное топливо
газолиновая(бензин)	$C_5H_{12}$ - $C_{11}H_{24}$	$40^{\circ}C$ - $200^{\circ}C$	топливо для автомобилей
лигроин	$C_8H_{18}$ - $C_{14}H_{30}$	$150^{\circ}C$ - $250^{\circ}C$	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

## Состав нефти различных месторождений

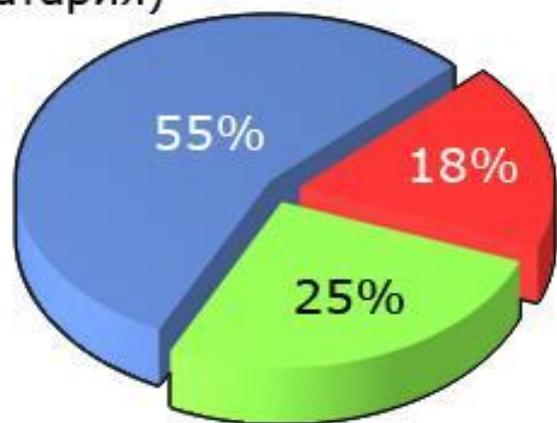
Усть-Балыкское месторождение  
(Сибирь)



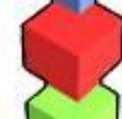
Соснинское месторождение  
(Сибирь)



Ромашкинское месторождение  
(Татария)



Углеводороды:

-  - алканы
-  - ароматические
-  - циклоалканы

# КРЕКИНГ НЕФТЕПРОДУКТОВ

# Бензин



# Крекинг (от англ. Crack – расщеплять)

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

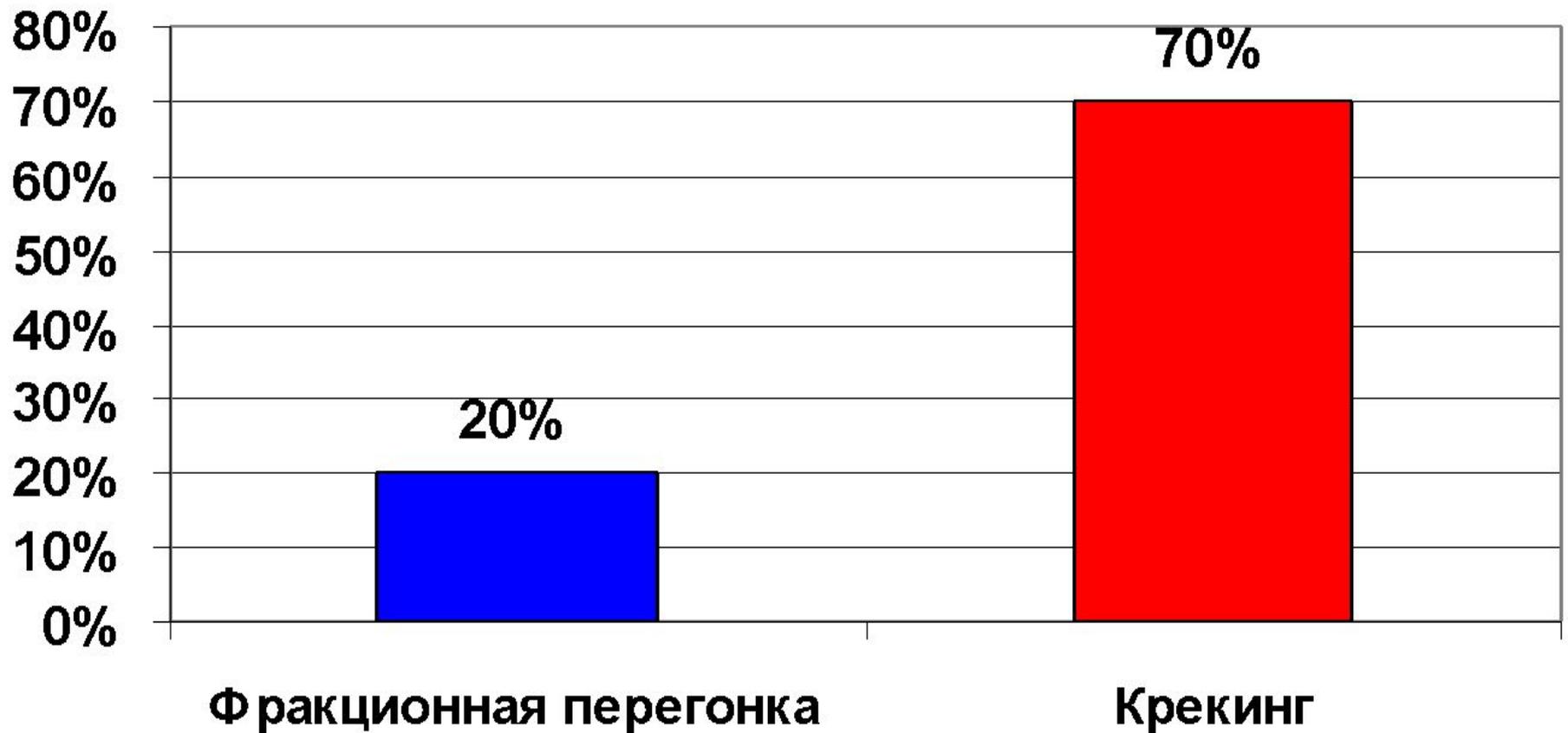
**Каталитический  
( $n\text{Al}_2\text{O}_3 \times m\text{SiO}_2$ )**  
– расщепление  
в присутствии  
катализаторов

<b>Термический крекинг</b>	<b>Каталитический крекинг</b>
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

**Установка  
для каталитического  
крекинга  
в «кипящем слое»**



# Промышленный выход бензина



**ОБВИНЯЕТСЯ НЕФТЬ**

**Последствия экологических  
катастроф,**



**связанных с разливом  
нефти**

Для нефтехимического производства особенно актуальна проблема окружающей среды. Добыча нефти связана с затратами энергии и загрязнением окружающей среды. Опасным источником загрязнения Мирового океана является морская нефтедобыча, также Мировой океан загрязняется при транспортировке нефти.



Каждый из нас видел по телевизору последствия аварий нефтеналивного танкера. Чёрные, покрытые слоем мазута берега, чёрный прибой, задыхающиеся дельфины, птицы, крылья которых в вязком мазуте, люди в защитных костюмах, собирающие нефть лопатами и вёдрами. Хочу привести данные серьёзной экологической катастрофы, которая произошла в Керченском проливе в ноябре 2007 года.



В воду попали 2 тысячи тонн нефтепродуктов и около 7 тысяч тонн серы. Больше всего из-за катастрофы пострадали коса Тузла, которая находится на стыке Чёрного и Азовского морей, и коса Чушка. После аварии мазут осел на дно из-за чего погибла мелкая ракушка-сердцевидка-основная еда обитателей моря. На восстановление экосистемы уйдет 10 лет. Погибло более 15 тысяч птиц.



Литр нефти, попав в воду, растекается по её поверхности пятнами площадью 100 кв.м. Нефтяная пленка, хотя и очень тонкая, образует непреодолимую преграду на пути кислорода из атмосферы в водную толщу. В результате нарушается кислородный режим и океан **“задыхается”**. Гибнет планктон, являющийся основой пищевой цепи океана. В настоящее время нефтяными пятнами покрыто уже около 20% площади Мирового океана, и площадь, пораженная нефтяным загрязнением растет. Кроме того, что нефтяной пленкой покрыт Мировой океан, мы можем её наблюдать и на суше. Например, на нефтяных месторождениях Западной Сибири в год проливается нефти больше, чем вмещает танкер - до 20 млн. тонн.

Около половины этой нефти попадает на землю в результате аварий, остальное – “плановые” фонтаны и утечки при запуске скважин, разведочном бурении, ремонте трубопроводов.

## Добыча нефти



**На сегодняшний день существует пять методов борьбы с нефтью в океане:**

**Самоликвидация** – этот метод применяют в том случае, если нефть разлита далеко от берегов и пятно небольшое (в этом случае пятно лучше совсем не трогать). Постепенно пятно растворится в воде и частично выпарится. Иногда нефть не исчезает и через несколько лет, мелкие пятна достигают побережья в виде кусочков скользкой смолы.

**Химическое рассеивание** – существуют химические препараты для ликвидации пятен и одни из них:

- 1) впитывают нефть в себя как губка;
- 2) стягивают нефть в плоские маленькие пятна, которые потом уже легче убрать;
- 3) уплотняют нефть в кубики.

Самые эффективные из них называются **диспергенты**. **Диспергенты** – это вещества, которые разбивают нефтяной слой на мельчайшие капельки, не смешивающиеся друг с другом. А затем эти вещества вылавливаются большими сачками и сжигаются на суше.

**Оседание.** Ученые обнаружили, что если нефтяное пятно посыпать слоем мела, то мел будет впитывать в себя нефть, и очень быстро тонуть, очищая, таким образом, поверхность воды от нефтяных пятен, однако нефть остается на дне и продолжает отравлять флору и фауну океана

**Поглощение.** Всем вам известны солома и торф, – которые поглощают нефть, после чего их можно аккуратно собрать и вывести с последующим уничтожением. Этот метод годится лишь в условиях штиля и только для небольших пятен. Этот способ весьма популярен в последнее время из-за своей дешевизны и высокой эффективности.

**Метод ограждения.** Если нефтяное пятно окружить плавающими заграждениями, оно не будет увеличиваться в размерах. Такие заграждения называются – **контейнерами**. Их можно даже передвигать в удобное для ликвидации место. Затем специальное судно откачивает нефть из контейнеров насосами. Но эту откаченную нефть использовать как топливо нельзя, кроме того, этот метод применяется только при спокойной погоде, т.е. когда на море нет волн. А если авария произошла в полярных водах, нефть становится вязкой, что влечет за собой некоторые трудности

Итак, подведу итог –  
идеального метода нет.  
Поэтому поиски новых  
технологий очистки рек и  
морей от нефти  
продолжаются.

«В какой природе будут жить наши любимые дети, правнуки и т. д. ?» - такой вопрос должен встать у всех людей, населяющих планету Земля. Ведь 98 % нефти оказывают ядовитое влияние для окружающей среду.

# ПРИРОДНЫЙ И ПОПУТНЫЙ НЕФТЯНЫЕ ГАЗЫ

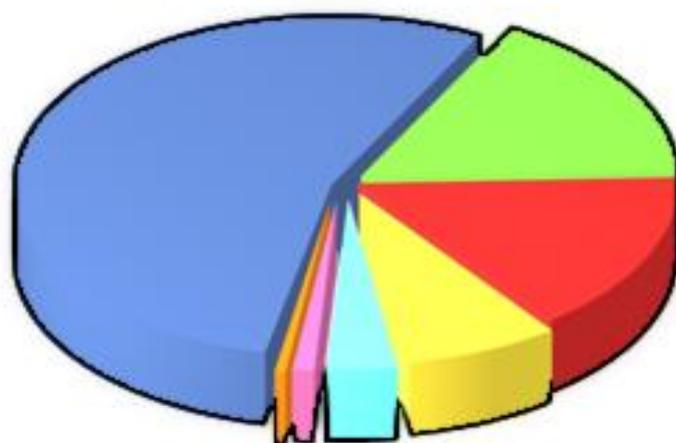


Добыча попутного нефтяного  
газа

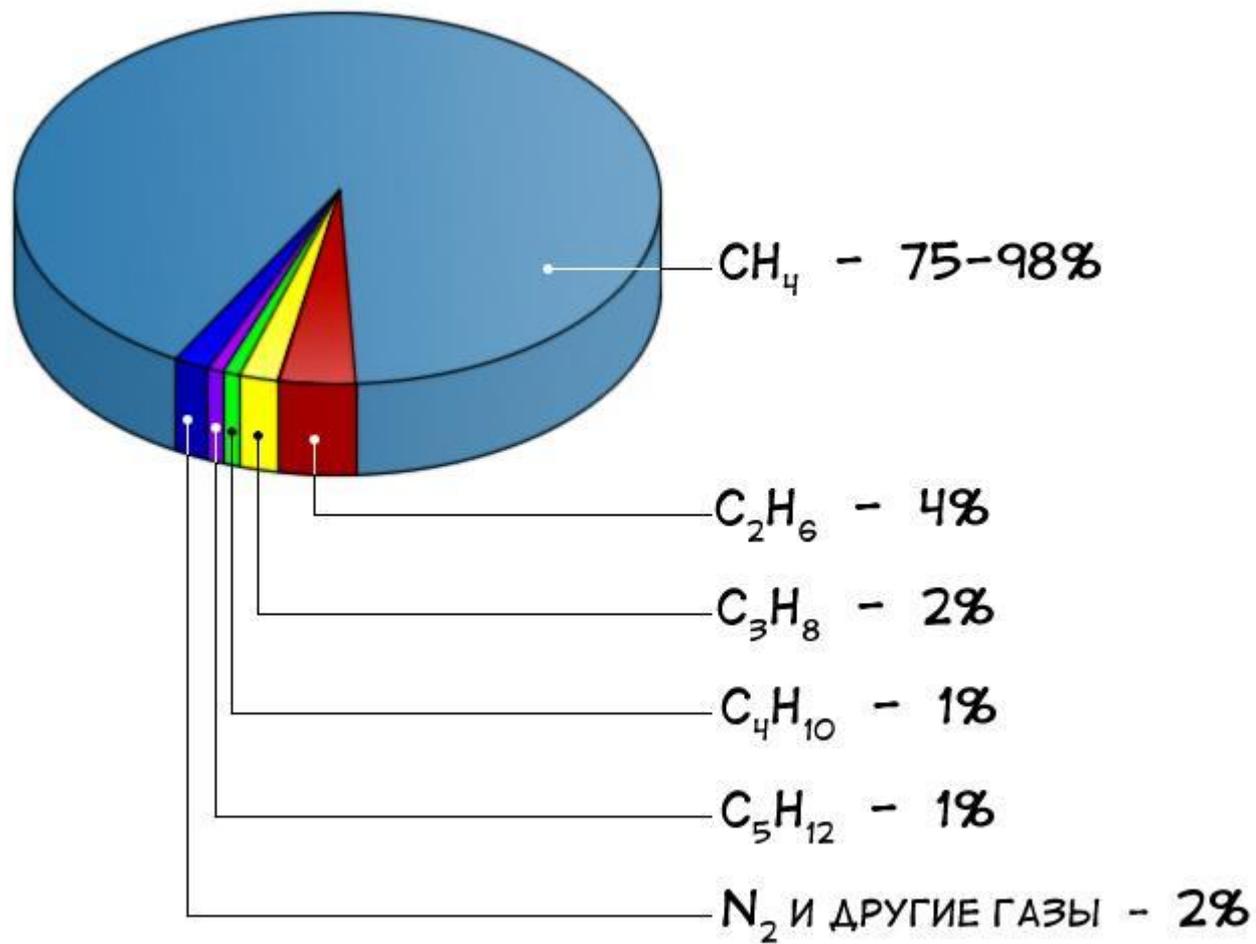


Добыча природного газа

## Примерный состав попутных нефтяных газов



## Состав природного газа



# Различия в

**составе**

В природном газе преобладает метан, содержание которого достигает 80-98%

В попутном газе содержится 30-50% метана, но в нем содержится значительно больше ближайших гомологов - этана, пропана и бутана, до 20%

## Достоинства природного и попутного нефтяного газа

Дешевый вид топлива

Обладает высокой теплотворной  
способностью (теплота сгорания  
 $1\text{ м}^3$  газа 54400 кДж)

Легко транспортируется по  
газопроводам

Экологически чистый вид  
топлива

КАМЕННЫЙ УГОЛЬ

# КАМЕННЫЙ УГОЛЬ



# Состав угля

- СВОБОДНЫЙ
- УГЛЕРОД
- ЦИКЛИЧЕСКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ
- СОЕДИНЕНИЯ
- НЕОРГАНИЧЕСКИЕ
- ВЕЩЕСТВА

# Коксование каменного угля

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

□ Длительность процесса около 14 часов

□ Образуются различные продукты коксования (пиролиза)



# Продукты коксования

- *Кокс (углерод 96-98%)*
- *Каменноугольная смола*
- *Аммиачная вода*
- *Коксовый газ*

РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОБЛЕМЫ  
ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ



И.М.  
Губкин

## Сравнение термического и каталитического крекинга

Признаки сравнения	Термический крекинг	Каталитический крекинг
Сырье	Мазут и др.	Керосин и газойль
Катализаторы	--	Алюмосиликаты
Температура	450 - 550 °С	450 °С
Давление	2 - 7 Мпа	Атмосферное
Химические реакции	Крекинг	Крекинг и изомеризация
Продукт	Автомобильный бензин	Авиационный, автомобильный бензин