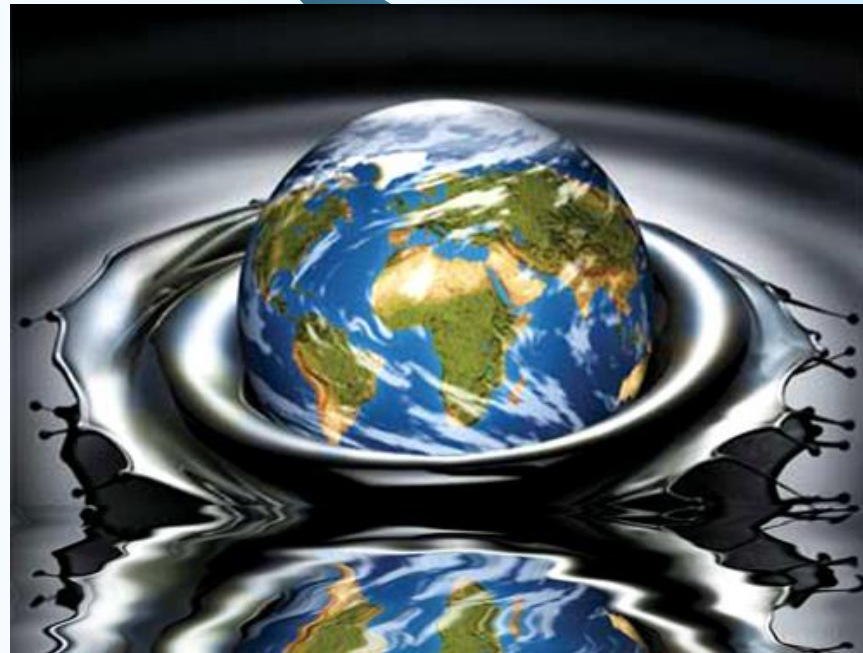


# Нефтепереработка и нефтехимия

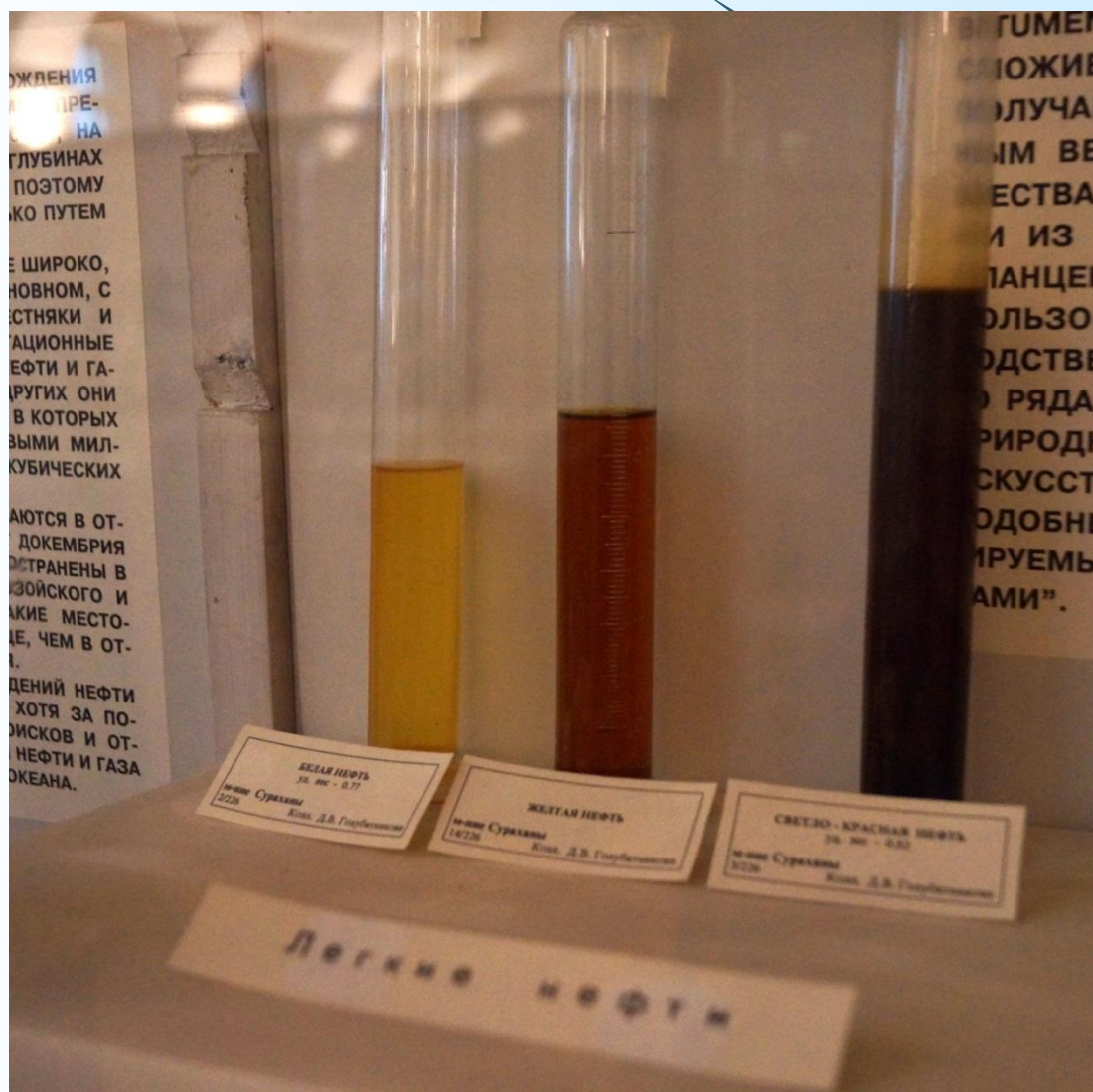
Менделеева Е.А.



# Сырая нефть



# Состав нефтей из разных месторождений сильно различается







# Состав сырой нефти

- > 1000 органических веществ  
среди них

АЛКАНЫ

ЦИКЛОАЛКАНЫ

АРЕНЫ

# Добыча нефти



# Асфальтовые озера (Тринидад, Куба)



**Зачем нам нефть?**





# Керосин – нефтепродукт, который первым получил широкое применение



Старинный примус, керогаз, Музей чайников, Переславль-Залесский  
© Игорь Дмитриев / фотобанк Лори



lori.ru/58879

02.01.2020

# Топливо для автомобилей (бензин, дизельное топливо)



# Авиационное топливо





# Отопление, электроэнергия







# Нефтяной след





# Горы пластиковых отходов





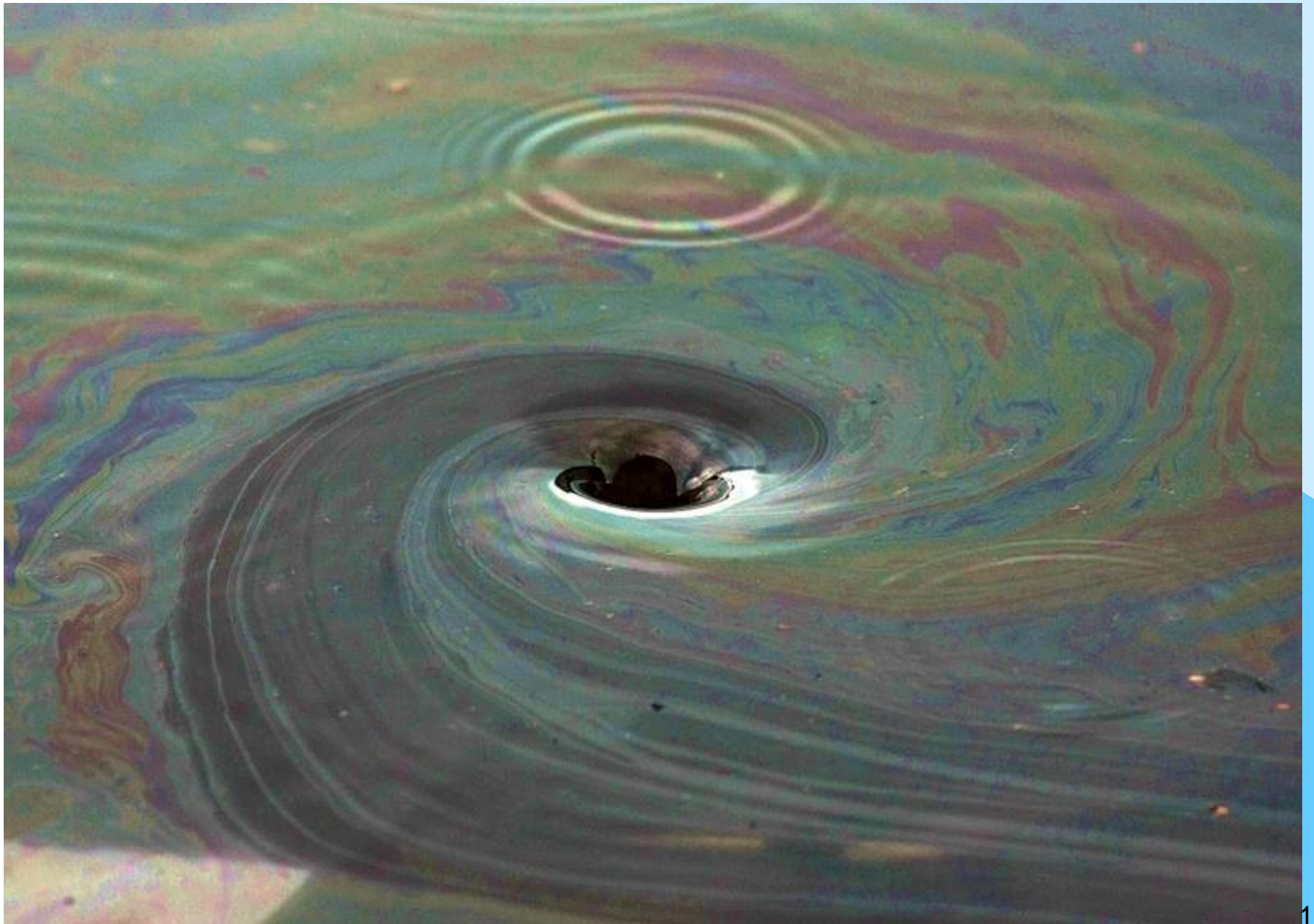
# Потери при перевозке нефтепродуктов





# Потери при перевозке нефтепродуктов



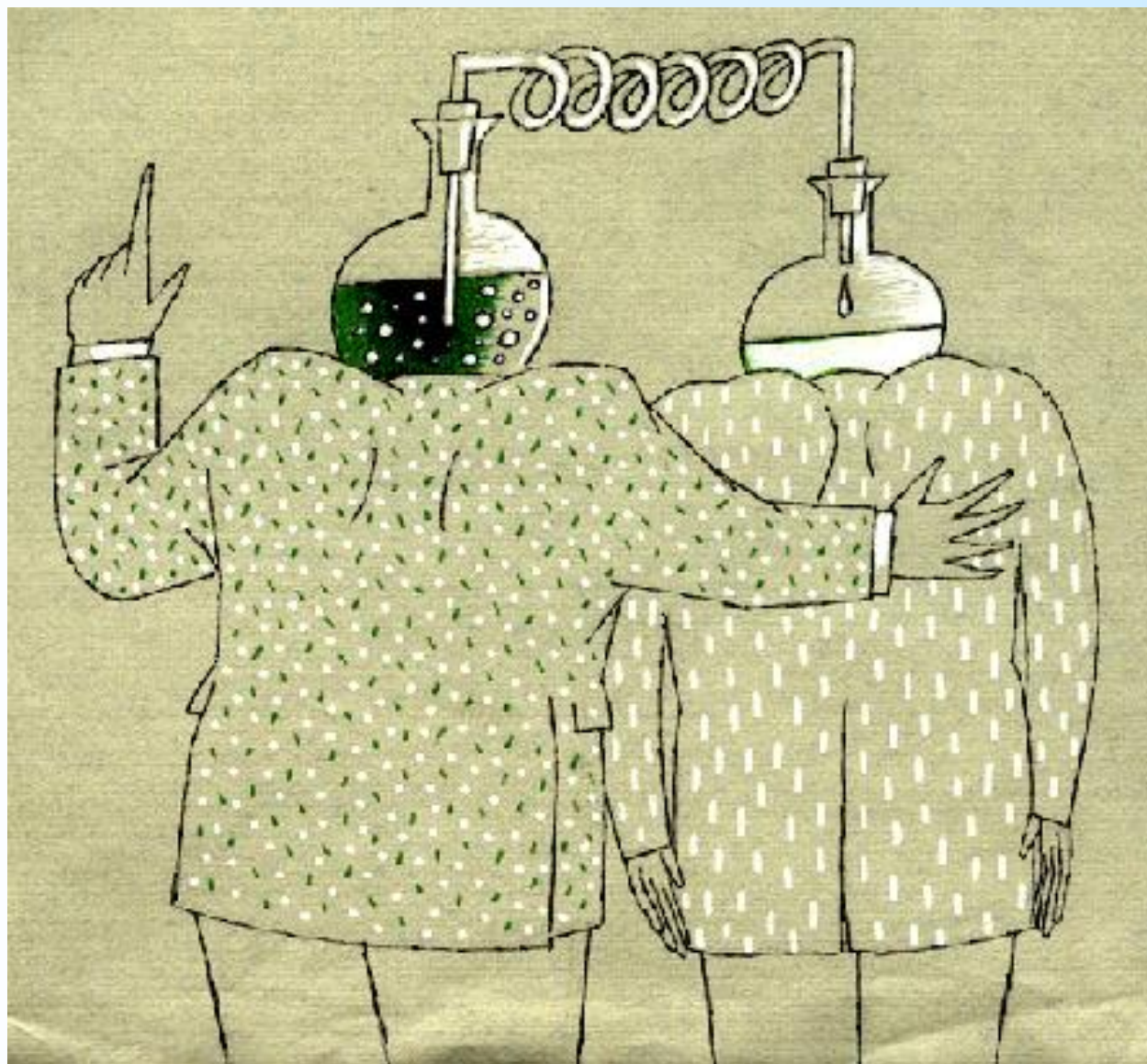




- Птица,  
пострадавшая от  
разлива нефти

<http://eco.rian.ru/shortage/20081029/154047170.html>





**Рисунок из журнала Химия и жизнь – XXI век**



# Нефтепереработка - это

производство нефтепродуктов, т.е. различных видов топлива (автомобильного, авиационного, котельного и т. д.) и сырья для последующей химической переработки

# Нефтехимия - это

**раздел химии**, изучающий механизм превращений углеводородов нефти и природного газа в полезные продукты и сырьевые материалы;

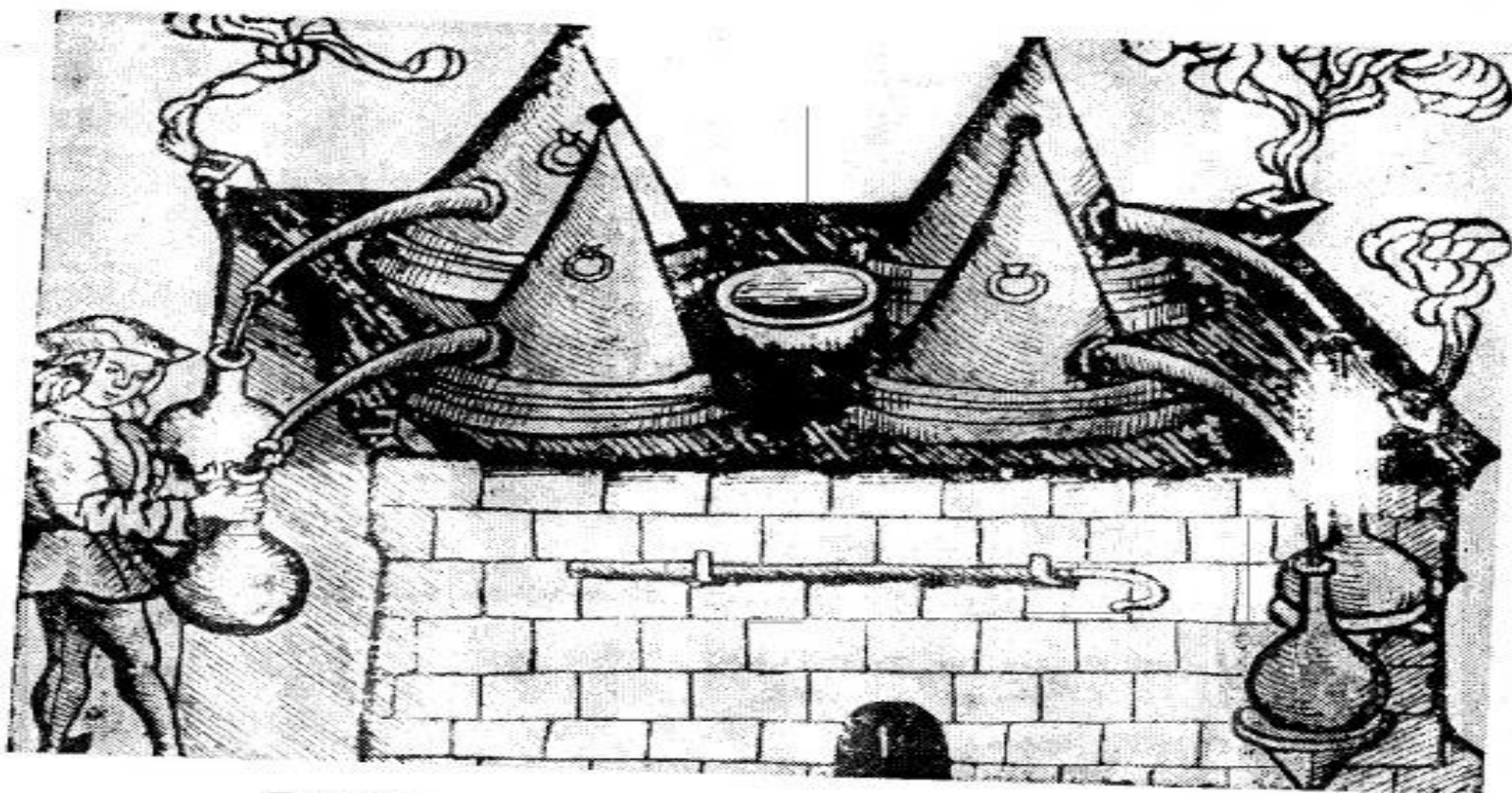
**отрасль химической промышленности**, включающая производства, общей чертой которых является глубокая химическая переработка углеводородного сырья (фракций нефти, природного и попутного газа

# История вопроса

- Китайцы умели выкачивать нефть с глубины до 140 м еще за 200 л до н.э.
- Первая в мире заводская перегонная установка - начало XVIII века, Россия, Ухта, промышленник Федор Прядунов
- 1823 г Северный Кавказ (р-н Моздока) - промышленная установка для перегонки нефти
- 1853 г канадец Абрахам Геснер - патент на производство из нефти топлива, которое он назвал керосином.



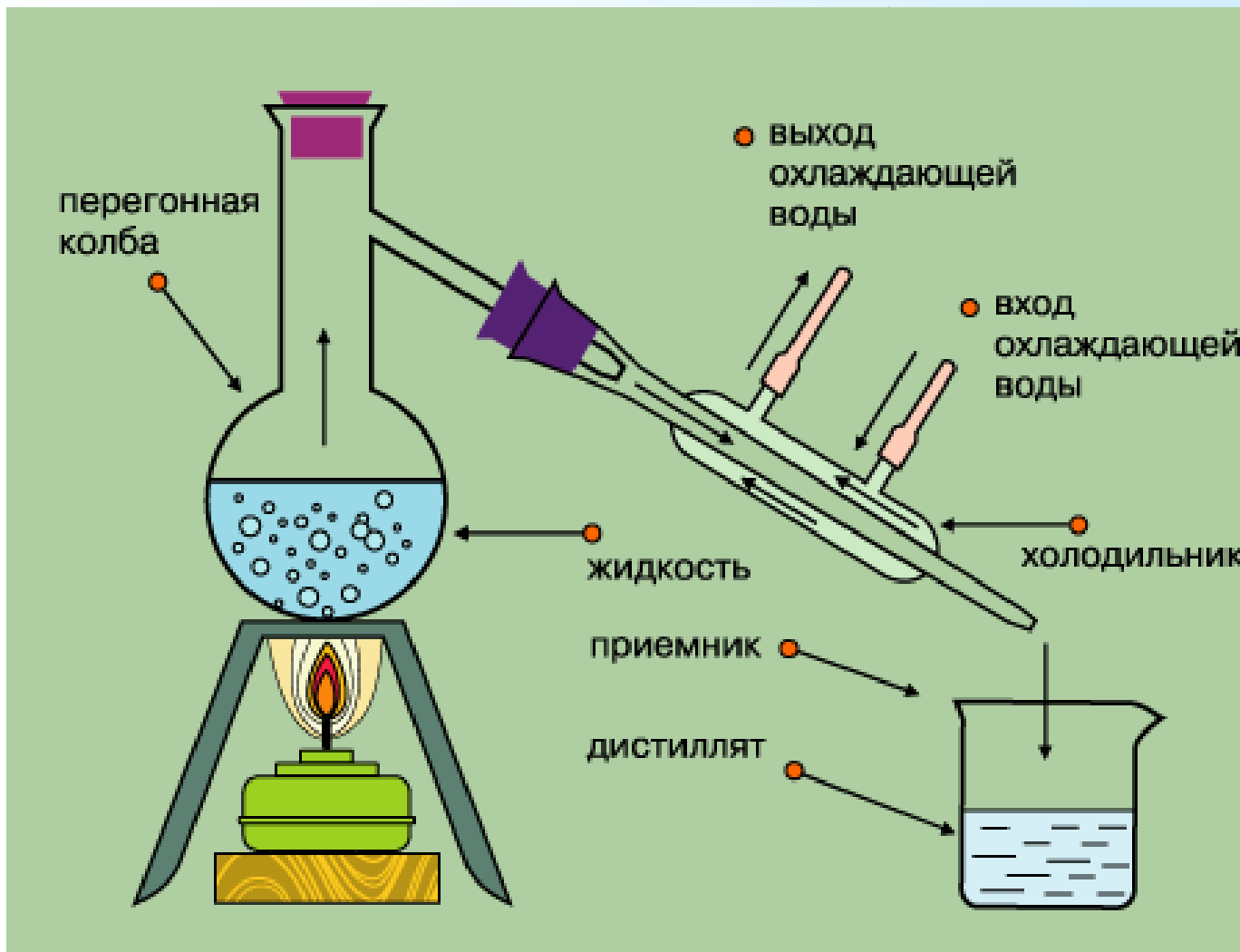
# Перегонный куб



Печь для дистилляции (первая половина XVII в.).



# Перегонка в лаборатории

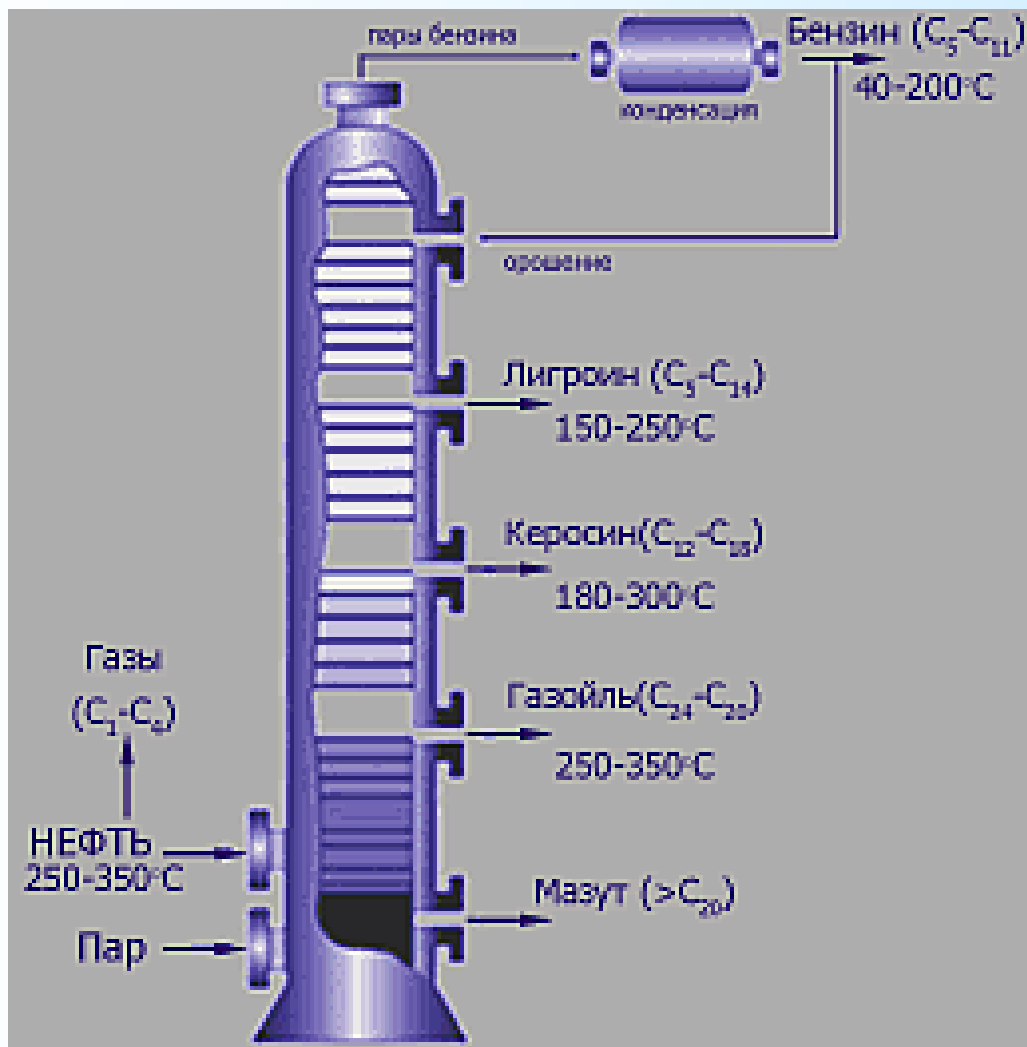




# Ректификационные колонны на нефтеперегонном заводе



# Устройство колонны и фракции нефтеперегонки



# Бензин – легкая фракция





# МАЗУТ

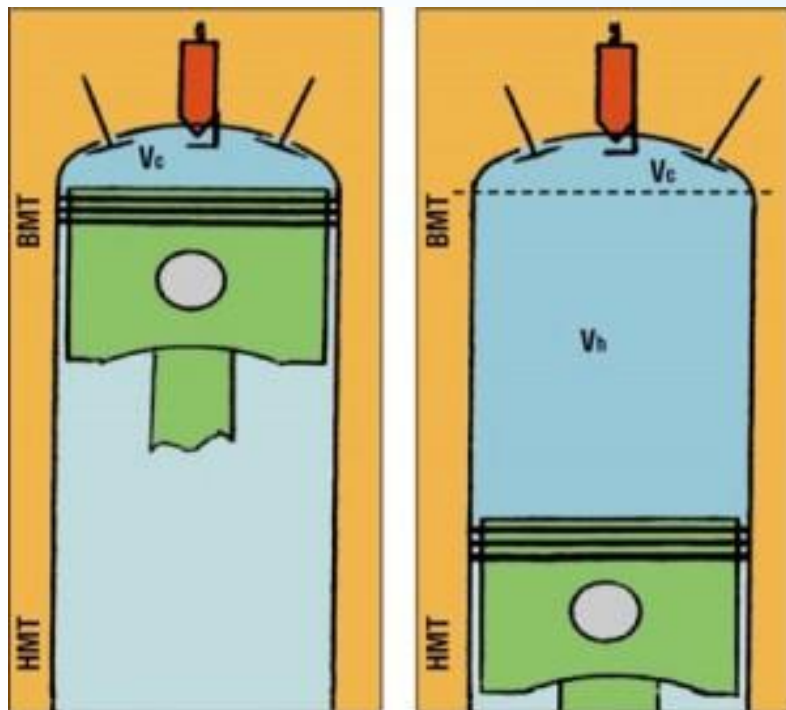


# Какие бывают бензины?

[video.flv](https://www.youtube.com/watch?v=video.flv)



# Октановая шкала



- Детонация





# Способы увеличения октанового числа:

- Присадки



- Каталитический крекинг



Риформинг

# Вторичные процессы нефтепереработки

- Каталитический и термический крекинг



- Риформинг, изомеризация
- Производство МТБЭ
- Алкилирование...

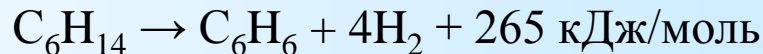
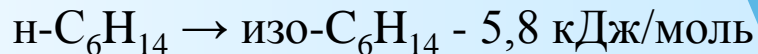
# Вторичные процессы нефтепереработки

- Каталитический и термический крекинг

- Риформинг, изомеризация



Изомеризация n-алканов в изоалканы:



- Производство МТБЭ

- Алкилирование...



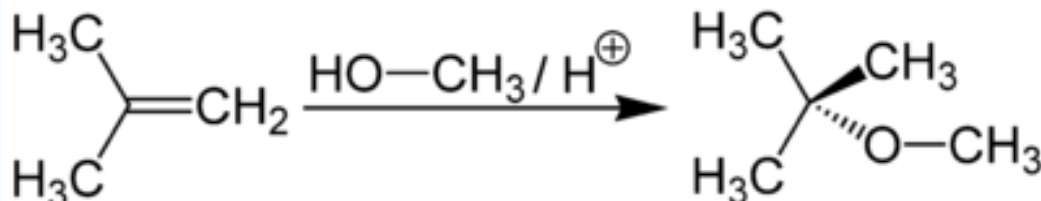
# Вторичные процессы нефтепереработки

- Каталитический и термический крекинг

- Риформинг, изомеризация

- Производство МТБЭ

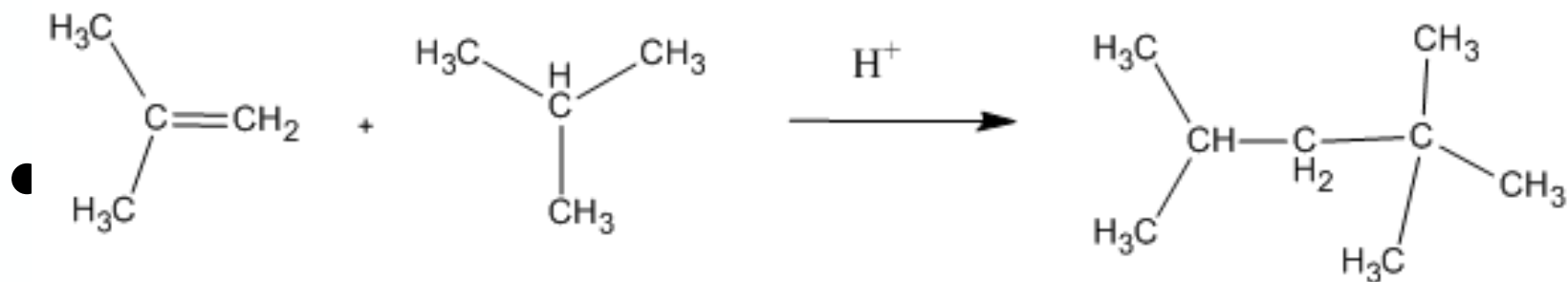
- Алкилирование...



# Вторичные процессы нефтепереработки

- Каталитический и термический крекинг

- Риформинг, изомеризация



- Алкилирование...





# Сырьё для нефтехимии

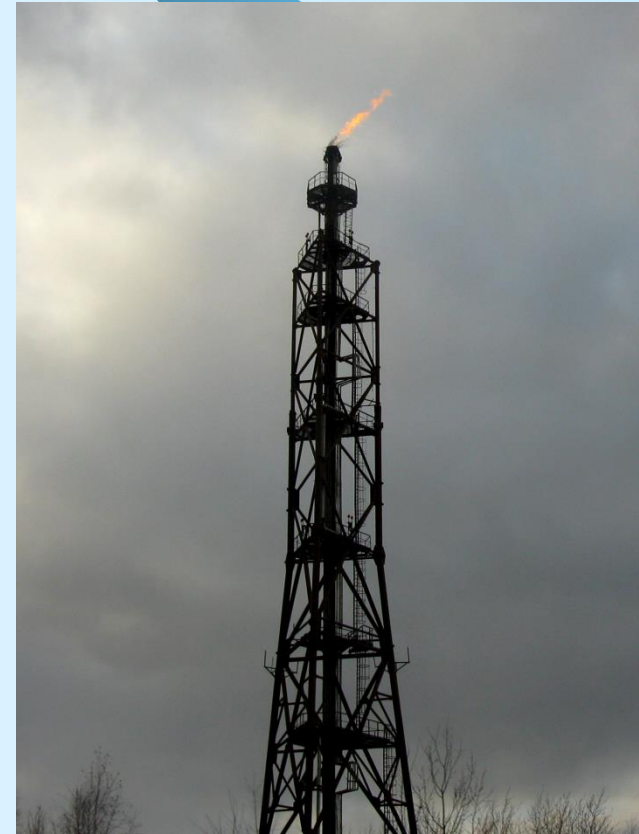
ШФЛУ (широкая фракция легких углеводородов): C3 –C4

- из попутных нефтяных газов;
- Из природного газа
- Из продуктов крекинга
- + этан (C2)
- + прямогонный бензин (C5-C9)
- + ароматические продукты риформинга

# Попутный нефтяной газ



- Тобольский НП комбинат - практически полная переработка



# Газофракционирование ШФЛУ

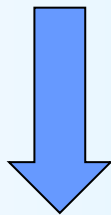
Разгонка сжиженных газов с получением индивидуальных углеводородов:

- Пропан-бутановая смесь
- Пропан
- Бутан
- Изобутан
- Изобутан-изобутеновая фракция



# Получение алкенов

- Дегидрирование алканов
- Термический крекинг (пиролиз) прямогонного бензина 700-900 °С



Этилен, пропен, бутены, изобутен, бутадиен

# Алкены (олефины) и диены

полимеризация



Полиэтилен (ПЭВД и ПЭНД)

Полипропилен

Полистирол

Полихлорвинил,  
синтетические каучуки

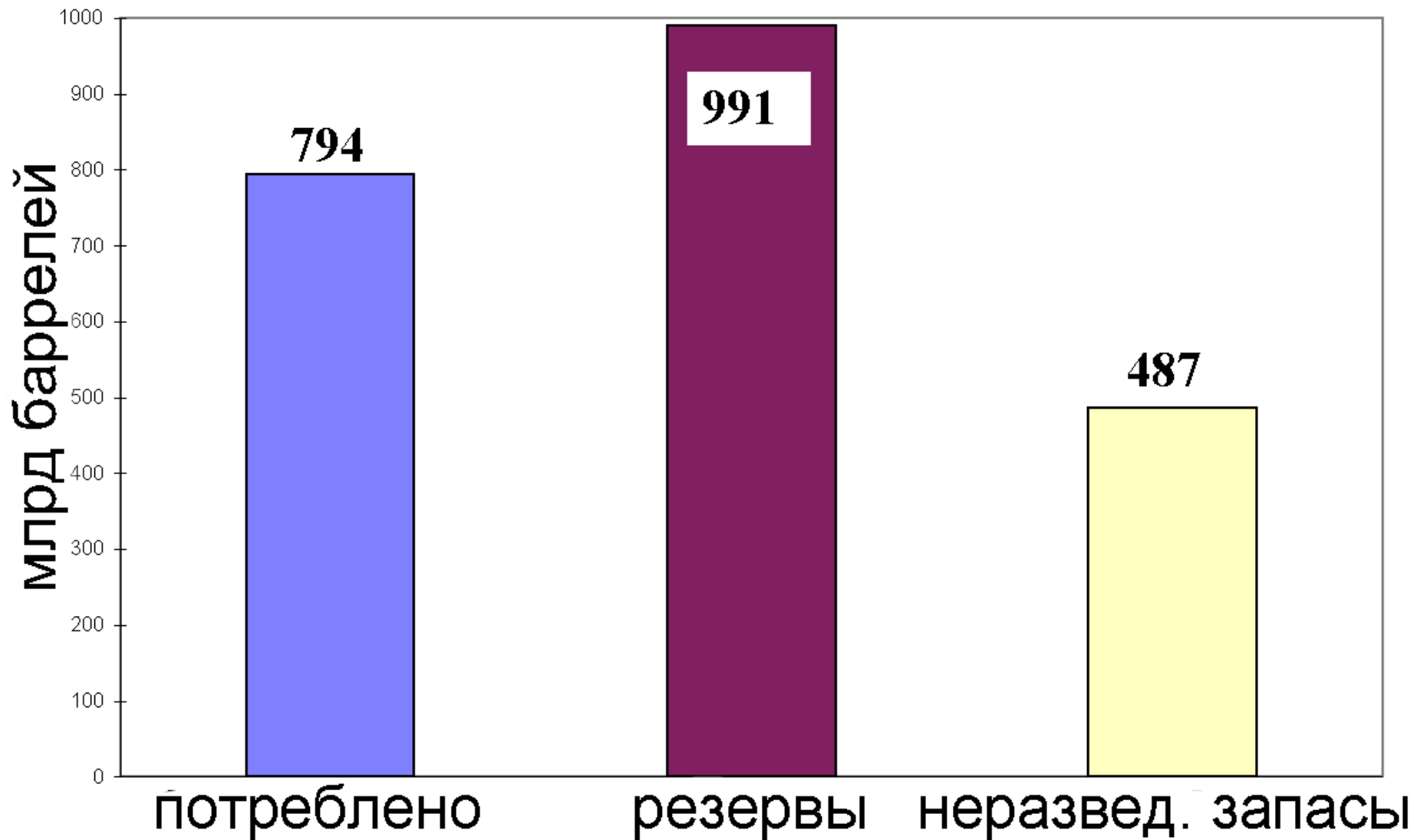
# Другие продукты нефтехимии

Продукты основного органического синтеза:

- Окись этилена
- Этиленгликоль, пропиленгликоль
- Спирты, кислоты, фенол, ацетон, эфиры



# Мировые запасы нефти



# Горючие ископаемые исчерпаемы

Что делать?

1. Синтез углеводородов
2. Экономия энергии
3. Альтернативные источники энергии

# Синтез Фишера-Тропша

Синтез жидких  
углеводородов  
из CO и H<sub>2</sub>

Franz Fischer at Work in 1918

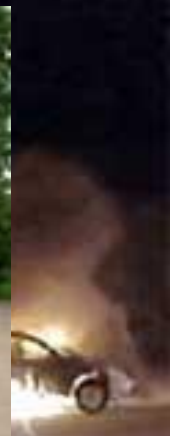


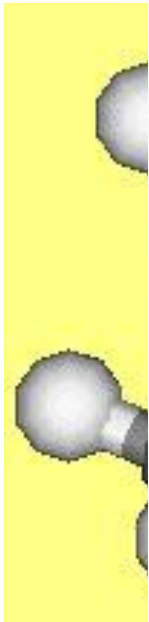
Fischer (1918)



# Альтернативные топлива

- Двигатель на природном газе
- Двигатель на спирте
- Водородный двигатель
- Электродвигатель
- Гибридный двигатель





# Задачи нефтепереработки и нефтехимии

- Экономика и экология
- Глубина переработки нефтяного сырья
- новые материалы, новые катализаторы,
- экологическая чистота процессов,
- Чистота образующихся продуктов (биоразлагаемые полимеры)
- Синтез продуктов нефтехимии из возобновляемого сырья

# Биобутанол



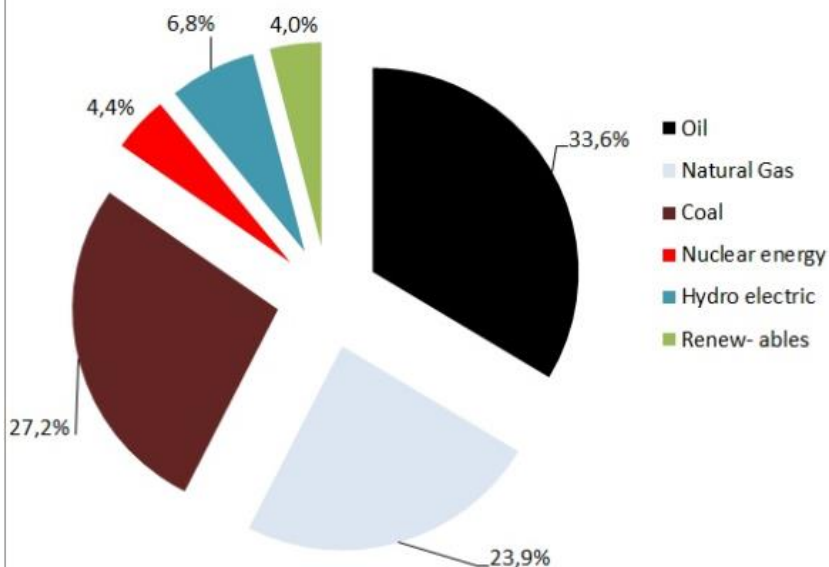


# Биогаз

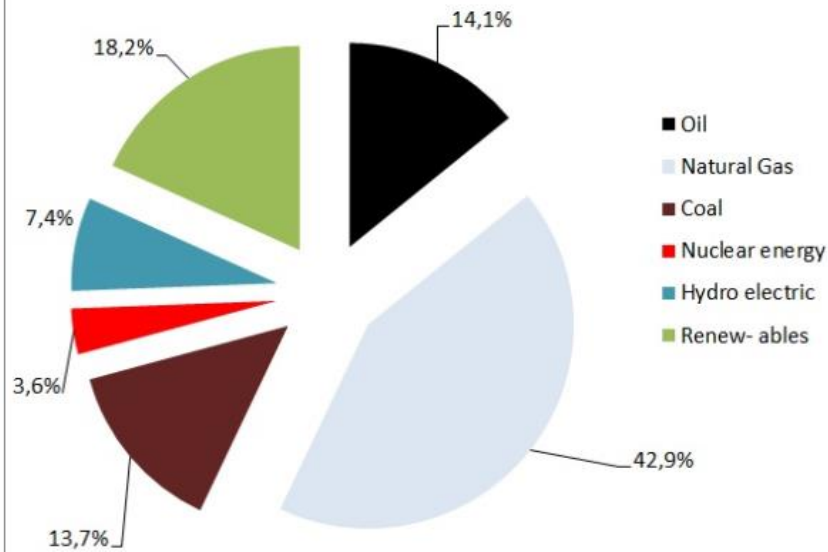
- 50—87 % метана,
- 13—50 % CO<sub>2</sub>,
- примеси H<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S.



Мировое энергопотребление, 2018г.



Прирост энергопотребления за 2018г.



# «Зеленая» химия

Бразильская компания «Braskern»  
Производство полиэтилена из сахара

Синтез биоразлагаемых полимеров –  
полилактатов и полигидроксибутиратов

Применение сверхкритического CO<sub>2</sub> вместо  
органических растворителей

и т.д.

Я благодарю Л.Н.Стрельникову, главного редактора журнала «Химия и жизнь» за использованные в презентации фотографии и рисунки



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



ГУБКИ - БАНТИКОМ , БРОВКИ - ДОМИКОМ ...



А НЕФИГ НЕРЕСТИТЬСЯ У ХИМКОМБИНАТА ...