



Углеводороды Сырьё и топливо

Бирюкова Наталья Ивановна,
учитель первой категории
МБОУ СОШ № 22.

Энергия – «двигатель» развития человечества



- Вся история развития цивилизации – поиск источников энергии. Ведь энергия это возможность дальнейшего развития индустрии, получение устойчивых урожаев, благоустройство городов и оказание помощи природе в заживлении ран, нанесённых ей цивилизацией.
- Одни основные источники энергии сменялись другими: дерево заменили на уголь, уголь - на нефть, нефть - на газ, углеводородное топливо - на ядерное.
- Производство энергии удваивается каждые 15 лет

Объёмы добычи



**ПЛАВУЧАЯ БУРИЛЬНАЯ УСТАНОВКА
НА ШЕЛЬФЕ ОХОТСКОГО МОРЯ**

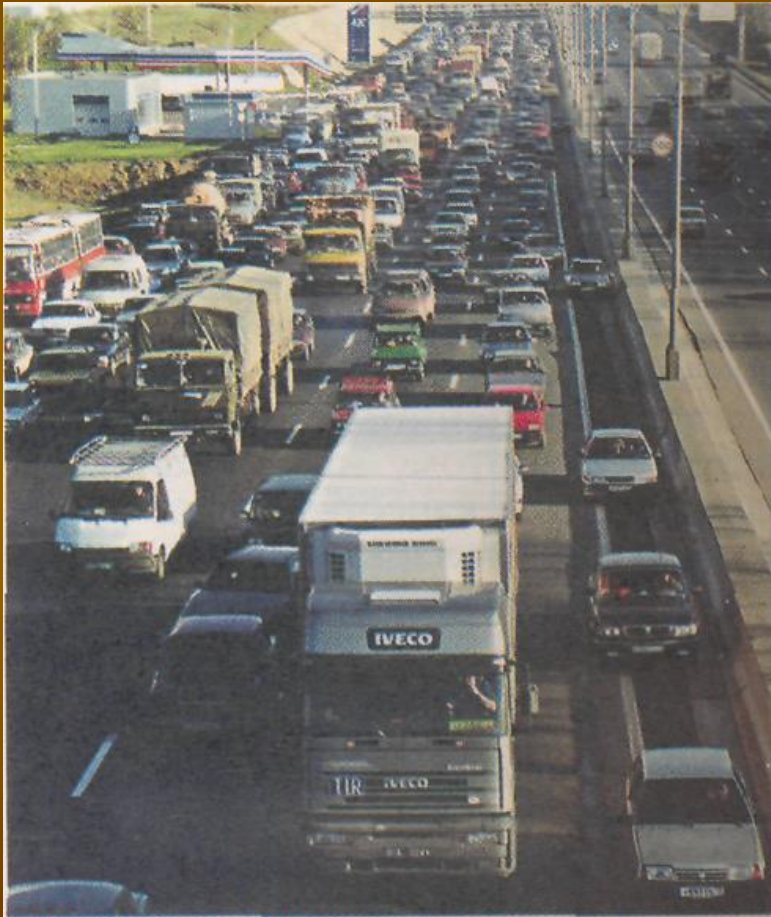
В мире ежегодно добывают

- более 4 млрд. тонн нефти и природного газа,
- более 2 млрд. тонн угля

Россия 2005 год.

- Уголь -241,8 млн. т.
- Нефть -375,9 млн. т.
- Газовый конденсат – 14239,8 тыс. т.
- Природный газ – 524,8 млрд. м³

Потребители углеводородного сырья



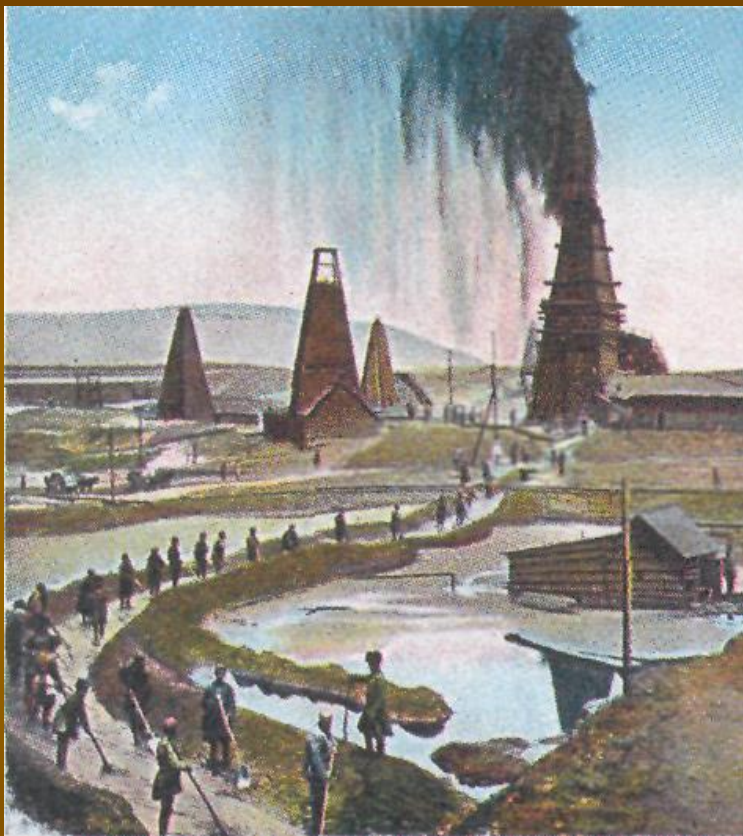
- В мире около 65% потребности в энергии удовлетворяется за счёт нефти и природного газа, 20% - каменного и бурого угля и около 15% - других источников энергии.
- Сейчас наиболее крупными потребителями органического топлива являются промышленность и тепловые электростанции. Из всего используемого топлива около 20% идёт на производство электроэнергии, 30% на получение так называемой низкопотенциальной теплоты (отопление помещений, горячая вода и т.д.), 30% - на автономный транспорт (авиация, морской и автотранспорт). Около 20% топлива потребляет химическая и металлургическая промышленность.

Переработка углей

способы превращения твердых горючих ископаемых в смеси жидких углеводородов:

- термическое разложение угля - воздействие органических растворителей в области температур разложения органической массы твердого горючего,
- газификация — превращение угля в смесь газов при помощи газифицирующих агентов,
- гидрогенизация — термическая обработка угля в присутствии водорода с целью получения жидких продуктов.

нефть



- Нефтяной фонтан. Баку. 1910 год.

- Залежи сырой нефти и газа возникли 100—200 миллионов лет назад в толще Земли.
- Нефть известна человечеству с древних времен. На берегу Евфрата она добывалась 6—7 тыс. лет до н. э. Использовалась она для освещения жилищ, для приготовления строительных растворов, в качестве лекарств и мазей, при бальзамировании. Нефть являлась составной частью зажигательного средства, вошедшего в историю под названием «греческого огня». В средние века она использовалась главным образом для освещения улиц.
- В начале XIX в. в России из нефти путем перегонки было получено осветительное масло, названное керосином, который использовался в лампах, изобретенных в середине XIX в. В тот же период в связи с ростом промышленности и появлением паровых машин стал возрастать спрос на нефть как источник смазочных веществ.

Свойства нефти



- Нефть — это маслянистая жидкость темно-бурого или почти черного цвета с характерным запахом. Каждая нефть имеет только ей присущий цвет: Кавказа — нефть темно-зеленая, Сибири — желтоватая, Белоруссии — розоватая, Мангышлака — абсолютно черная.
- Каждая нефть имеет свой неповторимый букет запахов. Нефть даже отдаленно не напоминает по запаху бензин или керосин, с которыми у нас ассоциируется представление о ней. Аромат нефти придают сопутствующий ей сероуглерод, остатки растительных и животных организмов.
- По составу нефть — это сложная смесь углеводородов различной молекулярной массы, главным образом жидких (в них растворены твердые и газообразные углеводороды). Обычно это углеводороды следующих классов:
 - алканы (парафиновые или метановые);
 - циклоалканы (цикланы, циклопарафины, нафтены);
- - арены (ароматические углеводороды).

Точки зрения на происхождение нефти

- **Неорганическая теория происхождения нефти**
- **Агрикола** в 1546 г. писал, что нефть и уголь имеют неорганическое происхождение, а уголь представляет собой не что иное, как затвердевшую нефть. В 1866 г. французский химик
- **М. Берто** предположил, что нефть образуется в недрах Земли при воздействии углекислоты на щелочные металлы, а его соотечественник
- **Г. Биассон в 1871 г.** выдвинул гипотезу о происхождении нефти путем взаимодействия воды, углекислого газа и сероводорода с раскаленным железом.
- **Д. И. Менделеев 1877 (карбидная теория)** Нефть — это продукт гидролиза различных карбидов железа (FeC , Fe_2C , Fe_3C и т. д.), например:
$$2\text{FeC} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C}_2\text{H}_6$$
- **Органическая теория происхождения нефти (М. В. Ломоносов, Н. Д. Зелинский)**
- Нефть - это превращение продуктов жизнедеятельности флоры и фауны, погребенных в осадочных породах в результате:
- 1) микробиологического гидролиза углеводов, белков, жиров;
- 2) термокаталитического преобразования жирных кислот, спиртов, кетонов и т. п. в углеводороды
- **Наибольшее число сторонников** поддерживают органическую теорию происхождения нефти, по которой главную роль в этом процессе играют микроорганизмы, в основном планктон морей. Ежегодно в Мировом океане образуется до 360 млрд. тонн планктона, который, отмирая, опускается на дно. Перекрытая неорганическими осадочными породами, эта органика "дозревает". Участки дна погружаются в недра, при этом растут давление и температура, В этих условиях из планктонных остатков и образуется нефтеподобное вещество.

Переработка нефти

«Топить можно и ассигнациями» Д.И.Менделеев.

Первичная переработка нефти (перегонка)

бензин - C_6-C_8 (температура кипения от 40 до 180 °С): используется как авиационное и автомобильное топливо

лигроин — C_8-C_{11} (температура кипения от 180 до 230 °С): используется как дизельное топливо и как растворитель в лакокрасочной промышленности, а также для переработки в бензин;

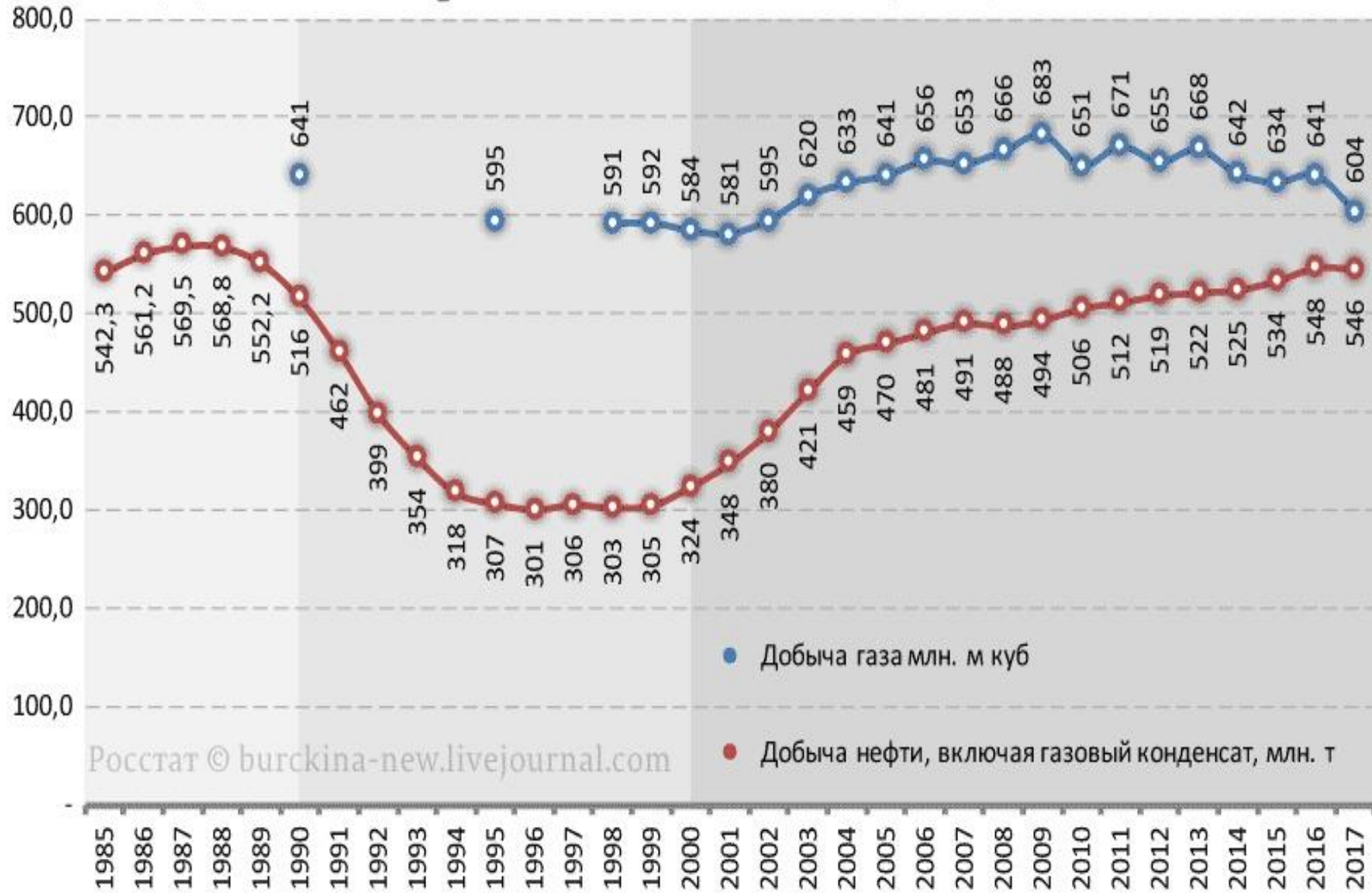
керосин — $C_{12}-C_{15}$ (температура кипения от 230 до 300 °С): в течение многих лет использовался для освещения, теперь это топливо для реактивных двигателей;

газойль — $C_{15}-C_{23}$ (температура кипения выше 300 °С): соляровое масло как дизельное топливо.

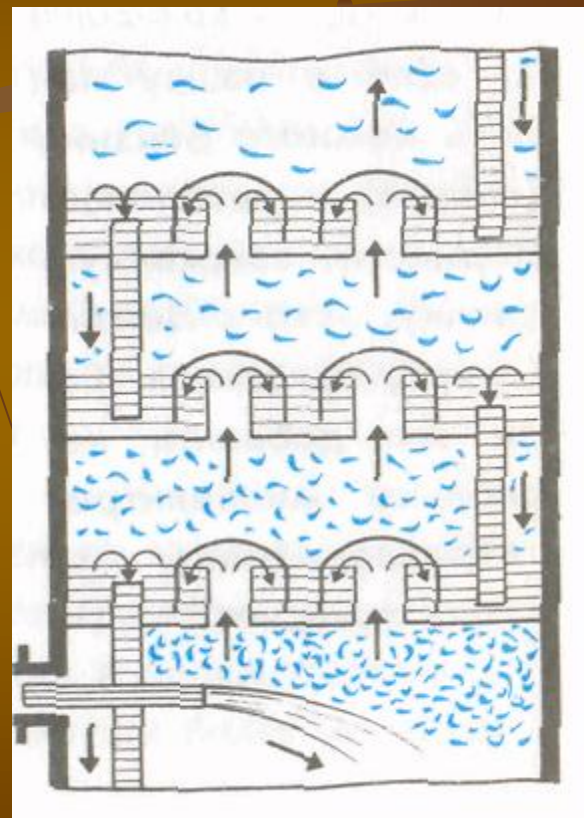
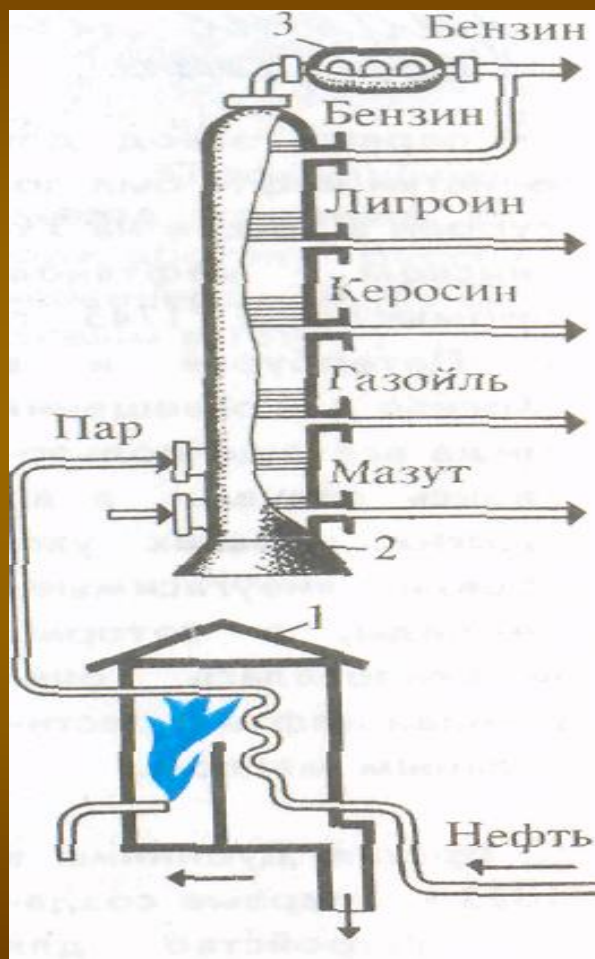
Мазут (соляровые и смазочные масла, вазелин, парафин, гудрон)

- Россия 2016 год переработка
- **252 млн.т.** (45,6% добычи)
- Бензин авт. (15,4%)
- Дизельное топливо (28,7%)
- Мазут топочный (27%)
- 10% нефти уходит на химическую переработку

Добыча нефти и газа в РСФСР/РФ, 1985-2017 гг



Ректификационная колонна

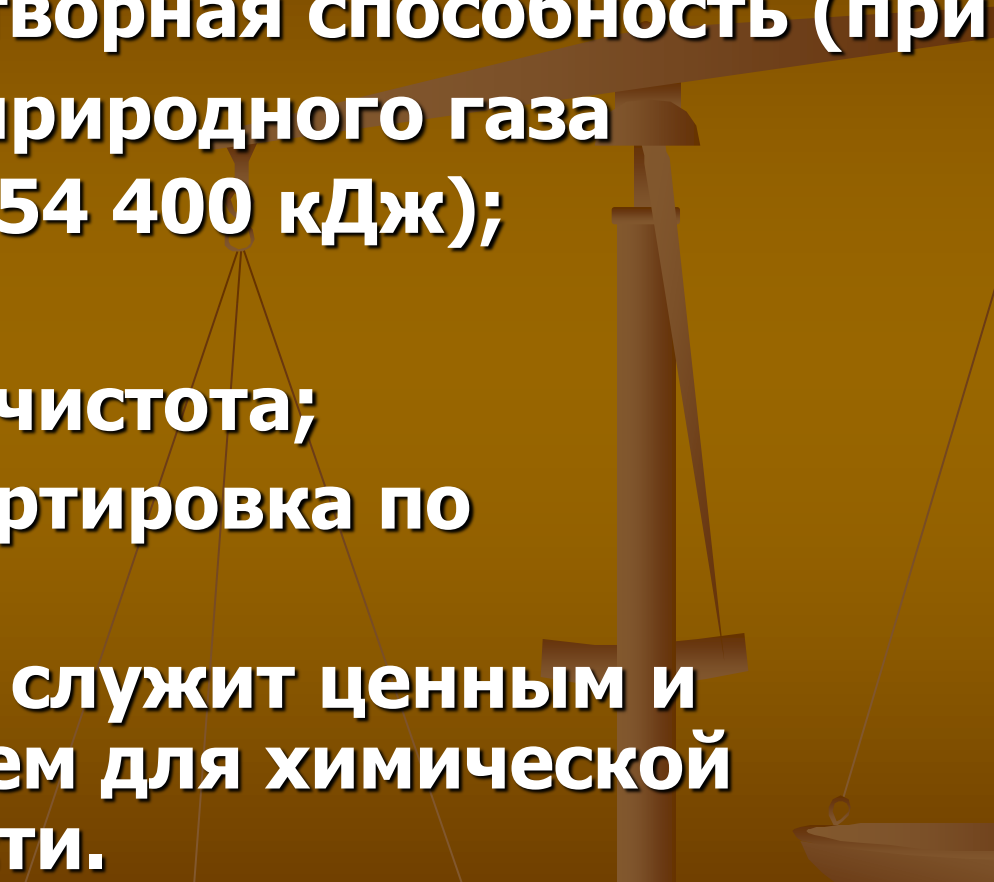


Вторичная переработка нефти (крекинг)

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	Преимущественно автомобильный бензин	Преимущественно авиационный бензин

- Вторичная переработка нефти связана с изменением структуры углеводородов, входящих в ее состав.
- В первую очередь это процессы крекинга — расщепления молекул углеводородов на молекулы с меньшим числом атомов углерода, например:
 $C_{20}H_{42} \rightarrow C_{10}H_{20} + C_{10}H_{22}$.
 $C_{10}H_{22} \rightarrow C_5H_{12} + C_5H_{10}$.
- Таким способом получают главным образом автомобильный и авиационный бензин. В этом случае выход его из нефти достигает 70%. Термический крекинг был открыт русским инженером В. Г. Шуховым в 1891 г.
- Пиролиз — разложение при $t > 700^\circ C$ (ароматизация нефти)
- Риформинг — процесс циклизации углеводородов в присутствии катализаторов (Mo или Pt)

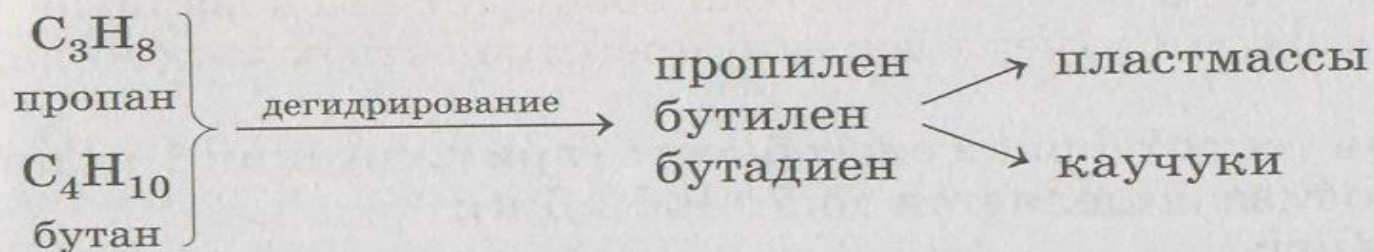
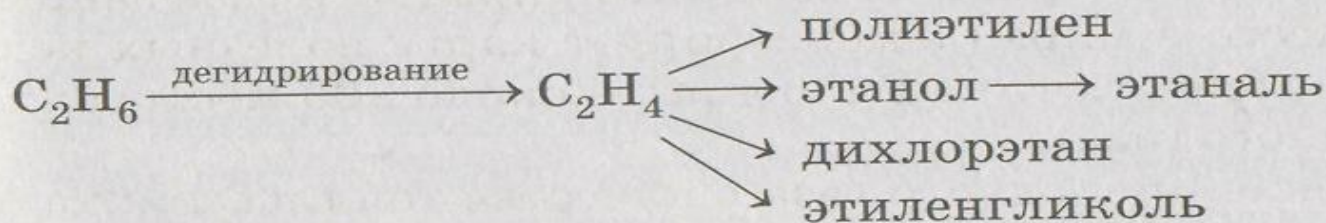
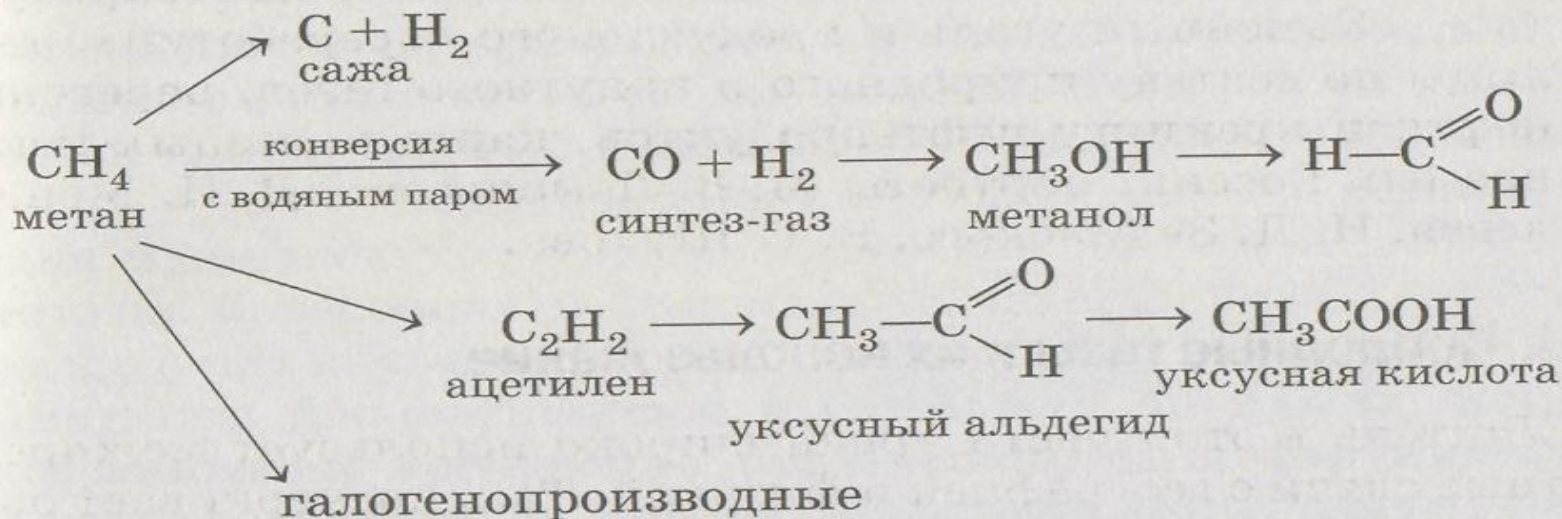
Преимущества газообразного топлива:

- высокая теплотворная способность (при сжигании 1 м³ природного газа выделяется до 54 400 кДж);
 - дешевизна;
 - экологическая чистота;
 - легкая транспортировка по газопроводам,
 - Природный газ служит ценным и дешевым сырьем для химической промышленности.
- 

Состав природного газа

- в газах всех месторождений содержатся углеводороды с небольшой относительной молекулярной массой:
- 80—90% метана;
- 2—3% его ближайших гомологов (этана, пропана, бутана);
- небольшое содержание примесей (сероводорода, азота, благородных газов, углекислого газа и паров воды).

Переработка природного газа



Промышленность и природа



- В результате сжигания топлива и других промышленных процессов за последние 100 лет в атмосферу выделено около 400 млрд. т оксида углерода (IV); его концентрация в атмосфере возросла на 18%. За год в атмосферу выбрасывается более 200 млн. т оксида углерода (IV), более 50 млн. т оксидов азота. Один лишь авиалайнер за 8 ч полёта потребляет 50 - 70 т кислорода, т.е. то количество, которое вырабатывает за то же время 25 -50 тыс. га леса. Если содержание оксида углерода (IV) в атмосфере удвоится, то за счёт "парникового эффекта" средняя температура земной поверхности повысится на 40 С.
- В промышленно развитых странах на одного жителя ежегодно в атмосферу попадает до 150 -200 кг пыли, золы и других промышленных выбросов. За сутки
- промышленность мира сбрасывает более 100 млн. м³ сточных вод.
- 1 тонна нефти покрывает 1200 га водной глади тонкой плёнкой, затрудняющей тепло- и газообмен.

Транспорт и атмосфера



СМОГ НАД КАИРОМ

Мощным источником загрязнения атмосферы являются все виды транспорта, работающие на тепловых двигателях. Выбрасываемые ими вещества в целом идентичны газообразным отходам промышленного происхождения. С выхлопными газами автомобилей в воздух попадают оксиды углерода, азота, серы, альдегиды, несгоревшие углеводороды, а также продукты, содержащие хлор, фосфор и свинец. Загрязняют атмосферу дизельные двигатели автомобильного, водного и железнодорожного транспорта, воздушный транспорт.

В крупных городах - Лондоне, Лос-Анжелесе, Чикаго, Токио, Милане и других - бывает густой туман, смог, токсичный от наличия в нём ядовитых выхлопных автомобильных газов.

Задачи

- Котельная сжигает 2 т угля в сутки. Состав угля: углерод, водород, сера, вода и негорючие примеси. Массовые доли этих компонентов соответственно равны: 80; 5; 3,5; 5 и 2,5 %. Какова должна быть площадь леса, чтобы восполнить потерю кислорода, расходуемого на сжигание, если 1 га леса выделяет в сутки 10 кг кислорода?