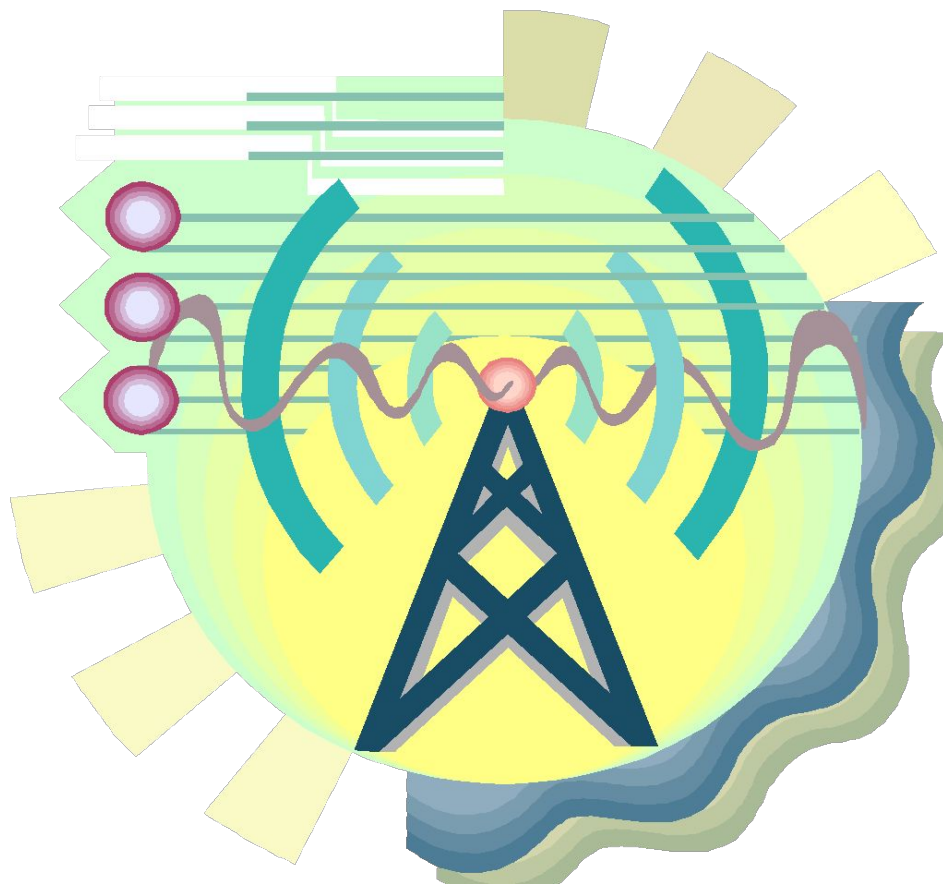
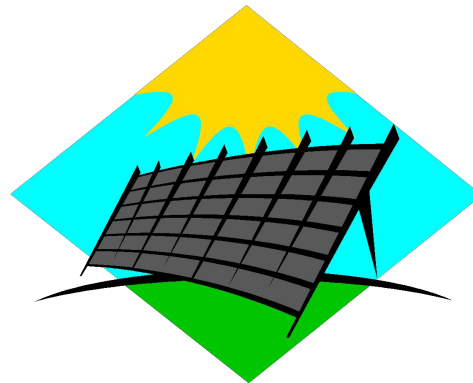


# ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ



- Энергетика – основной движущий фактор развития всех отраслей промышленности, транспорта, коммунального и сельского хозяйства.



# Классификация энергоресурсов

## Возобновляемые

Солнечная энергия

Энергия ветра

Энергия приливов и волн

Геотермальная энергия

## Невозобновляемые

е

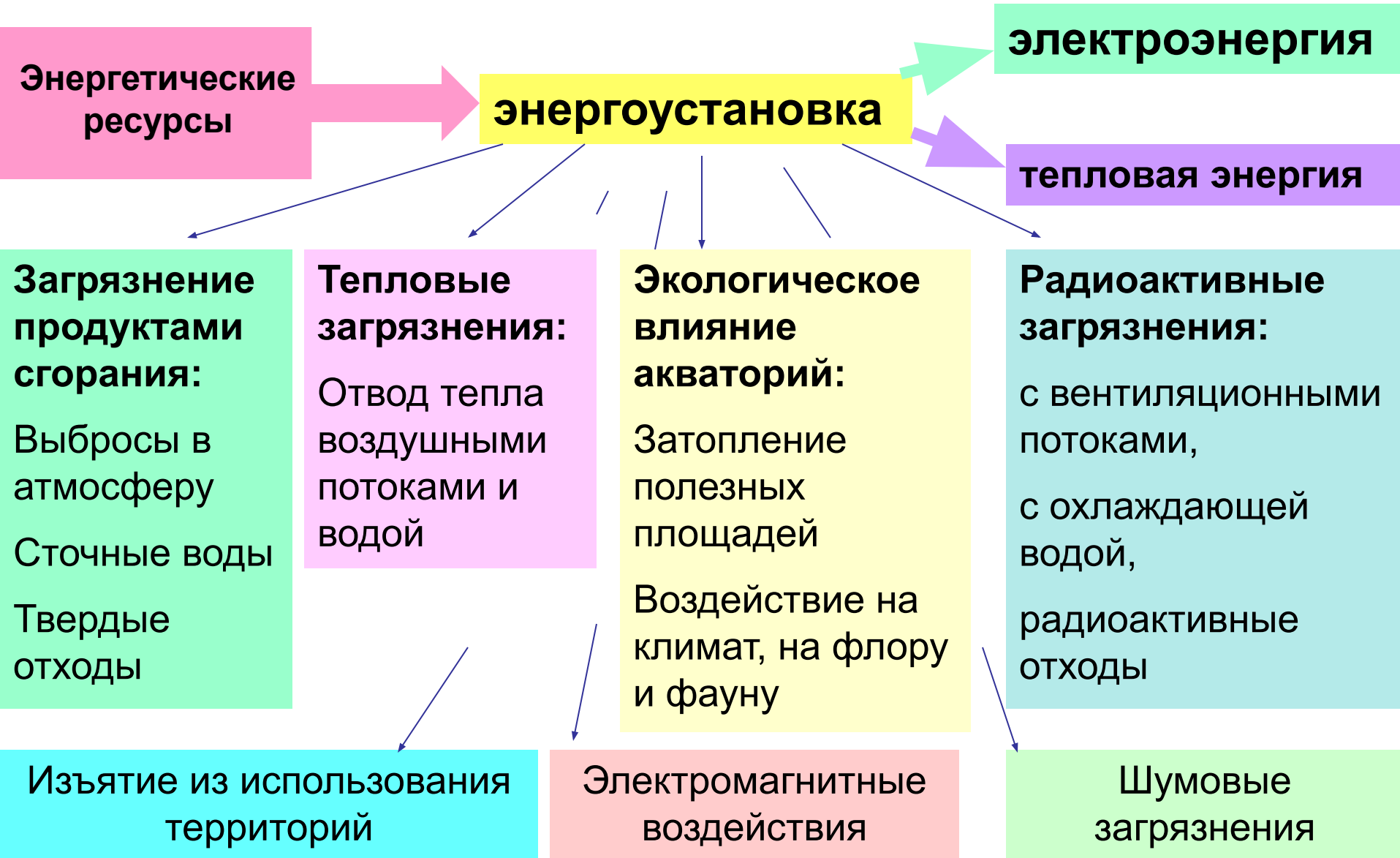
Уголь

Нефть

Газ

Ядерное топливо

# Основные факторы воздействия энергетики на окружающую среду



# Роль различных источников в производстве электроэнергии

## **США**

- ТЭС на угле – 55 %
- ТЭС на газе – 9,4 %
- ТЭС на нефти – 4,2 %
- ГЭС – 10 %
- АЭС – 20,6 %
- Прочие – 0,8 %

## **Россия**

- ТЭС – 70 %
- ГЭС – 17,97 %
- АЭС – 12 %
- Прочие – 0,03 %

# Прогнозные запасы природных ресурсов

- Уголь – 11240 млрд. т
- Нефть – 743 млрд. т
- Газ – 229 млрд. т
  
- Уголь – наиболее конкурентоспособный ресурс среди органических энергоресурсов



# Выбросы ТЭУ



- При сжигании топлива на ТЭС вся его масса превращается в отходы, причем продукты сгорания в несколько раз превышают массу использованного топлива за счет включения кислорода и азота воздуха
- Ежегодно в атмосферу Земли ТЭУ выбрасывают
  - > 200 млн. т  $\text{CO}_2$
  - 50 млн. т различных углеводородов
  - ~ 150 млн. т  $\text{SO}_2$  **50 %**
  - > 50 млн. т  $\text{NO}_x$  **30-35 %**
  - 250 млн. т мелкодисперсных аэрозолей **20-35 %**

# Атомные электростанции

- ~ 17 % производимой в мире э/э
- Доля АЭС в выработке э/э по странам мира:
- Франция – 72 %
  - Бельгия – 60 %
  - Швеция – 43 %
  - Япония – 27 %
  - США – 22 %
  - Россия – 12 %





# Достоинства АЭС, работающих в нормальном режиме

1. Высокая энергоемкость: 1 т урана ~2,5-3 млн. т каменного угля
2. Не потребляется кислород (сжигание 1 т угля –  $1,5 \cdot 10^3 \text{ м}^3 \text{ O}_2$ )
3. Не вырабатываются вещества, создающие парниковый эффект и разрушающие озоновый слой ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ )
4. Отчуждение земель меньше



# Негативные факторы АЭС

- Радиоактивное загрязнение окружающей среды (при аварийных режимах)
  - Среднегодовые дозы облучения от выбросов АЭС:
    - 0,004-0,008 мкЗв (ВВЭР)
    - 0,015-0,13 мкЗв (РБМК)
    - **Вблизи ТЭС 1000 МВт 6-60 мкЗв**
    - Предел дозы по НРБ – 5000 мкЗв/год
- Тепловое загрязнение




# Влияние гидроэлектростанций

1. Затопление территорий
2. Нарушение водного и экологического баланса
  - Уничтожение лесов
  - Влияние на флору и фауну
  - Изменение климата
3. ГЭС – потенциально опасные объекты при возникновении ЧС



# Нетрадиционные источники энергии

The background of the slide features a stylized illustration. At the top, a bright yellow sun is partially obscured by a white cloud. Below the sun, several white wind turbines are positioned on a rolling green landscape. A vibrant rainbow arches across the middle of the scene, passing behind the turbines. The sky is a clear, light blue.

- **Энергия ветра, солнца, земных недр, приливов и т.д.**
- **Общее достоинство:** использование неисчерпаемых природных ресурсов
- **Общие недостатки:**
  - Низкий КПД (10 %)
  - Высокая стоимость сооружения и энергии
  - Отчуждение земель
  - Непостоянство выработки энергии