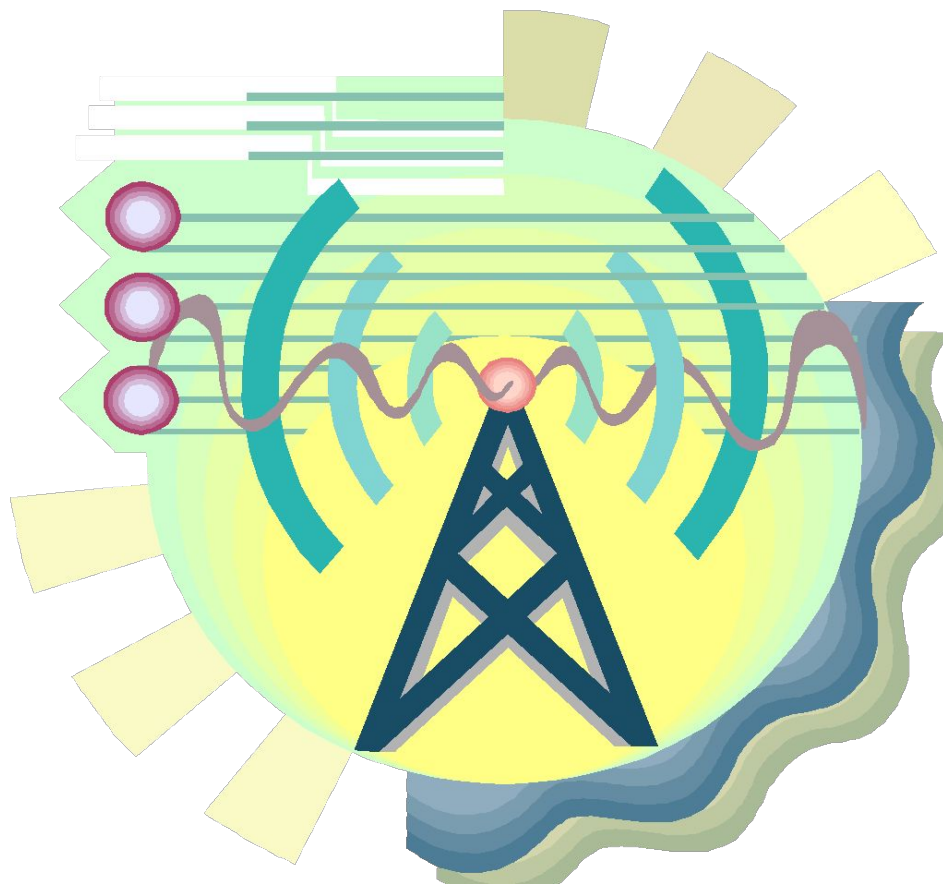
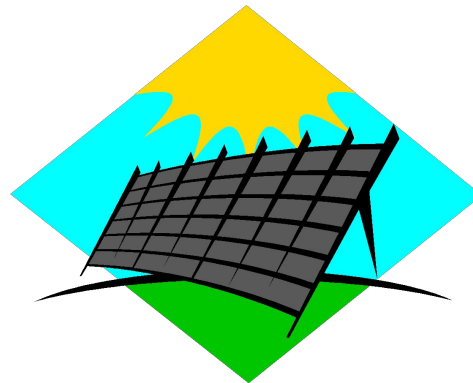


ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ



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



Классификация энергоресурсов

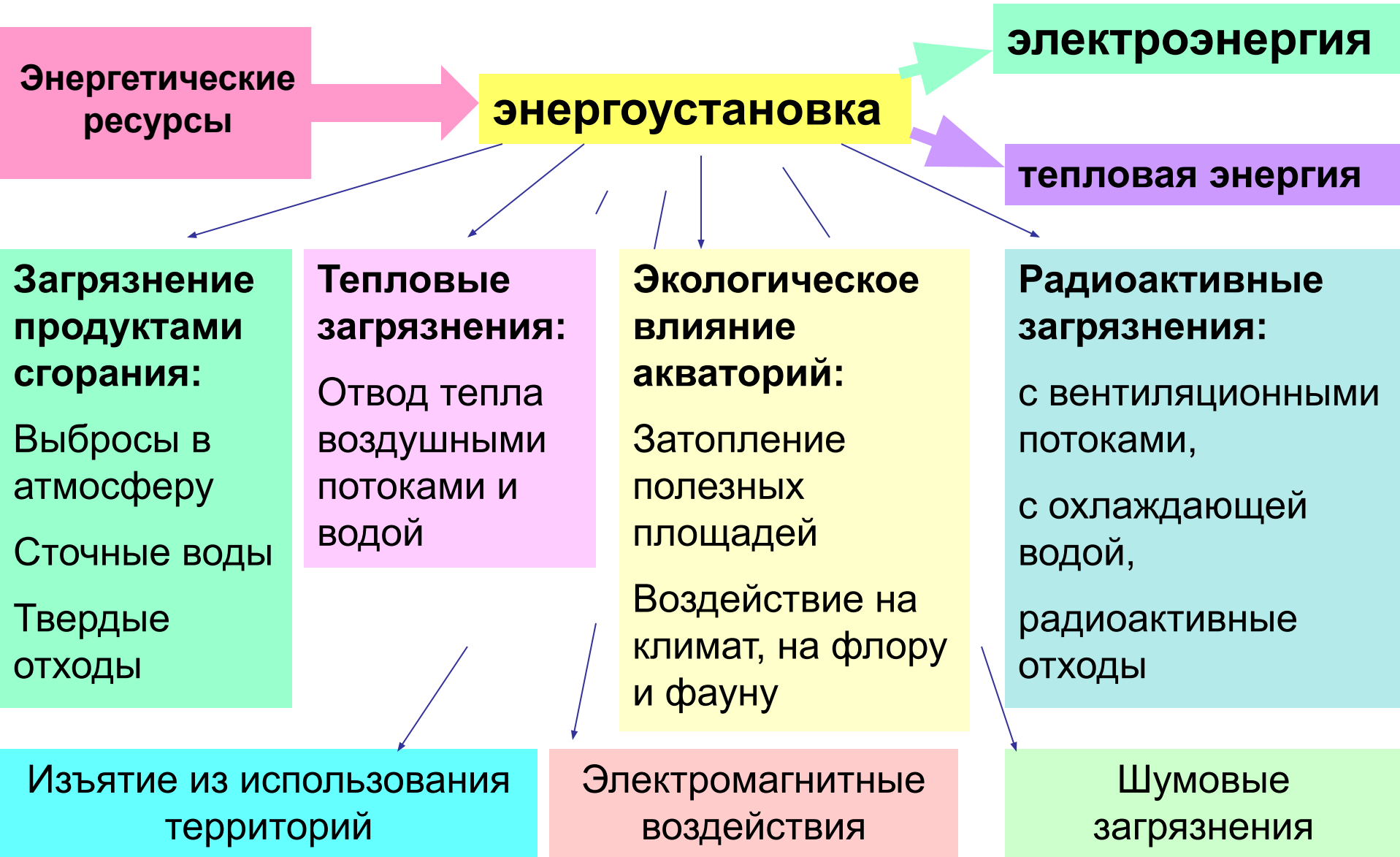
Возобновляемые

Солнечная энергия
Энергия ветра
Энергия приливов и волн
Геотермальная энергия

Невозобновляемые

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 CO_2
 - 50 млн. т различных углеводородов
 - ~ 150 млн. т SO_2 **50 %**
 - > 50 млн. т 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 (CO_2 , SO_2 , 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

A stylized illustration of a landscape with green rolling hills. Several white wind turbines are positioned across the hills. A vibrant rainbow arches over the scene. In the top left corner, a yellow sun is partially obscured by white clouds against a blue sky.

- **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