

# **Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии**

## Основная литература по курсу:

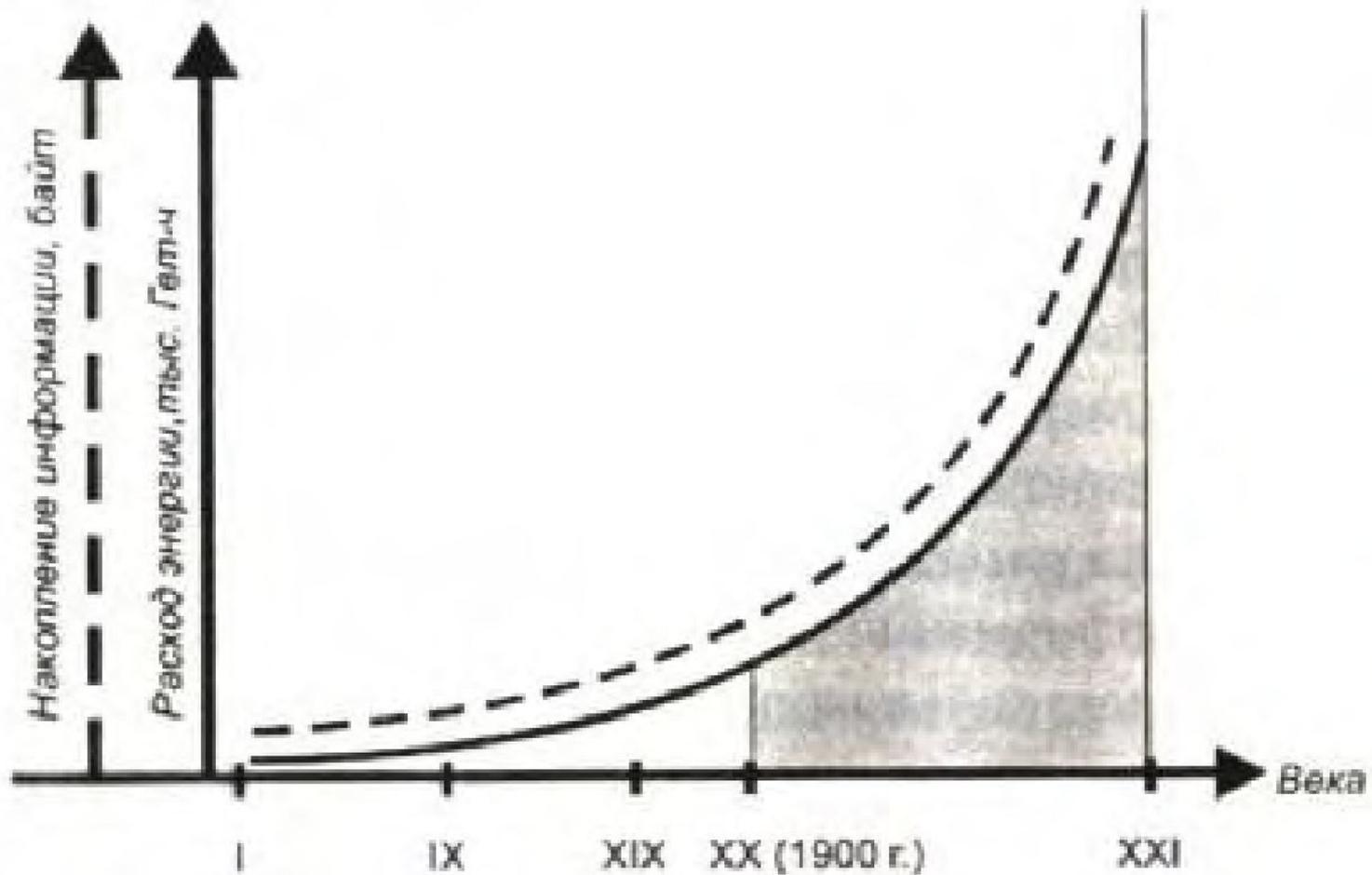
- Обозов А.Дж., Ботпаев Р.М. Возобновляемые источники энергии. Бишкек, 2010 г. 218 с.

<http://arch.kyrlibnet.kg/uploads/KSTUOBOSOV.pdf>

- *Кирилл Дегтярев. Тепло Земли // «Наука и жизнь» №9, №10, 2013*

<http://elementy.ru/lib/432185>

# Роль энергетики в развитии человеческого общества



Динамика потребления энергии на Земле и развития цивилизации человечества.

## Этапы развития энергетики

- **Биоэнергетика** – использование в качестве источника механической работы биологической энергии человека и животных.
- **Механическая энергетика** (гидро- и ветроэнергетика) – использование механической энергии потоков воды и воздуха.
- **Теплоэнергетика** – использование в качестве источника механической работы теплоты, выделяющейся при сжигании топлива. Изобретение паровой машины (18 век)
- **Комплексная энергетика** – преимущественное использование в качестве первичной энергии тепловой и гидравлической, а в качестве вторичной – электрической энергии. **Электроэнергетика** (19 век).
- **Атомная энергетика** – использование энергии ядерных реакций (20 век).

# Понятие энергии, энергоносители

- Энергия- это способность системы совершать работу

Таблица: Формы энергии (не полный список)

Форма энергии	Естественная форма	Расчет
Кинетическая энергия	Движение тел, жидкостей	$E_{кин} = \frac{mv^2}{2}$
Потенциальная энергия	Энергия положения	$E_{пот} = mgh$
Электрическая энергия	Протекание электричества	$E_{эл} = U \cdot I \cdot \Delta t$
Энергия электромагнитных волн	Энергия микроволн, радио волн, теплового излучения	$E = h\nu = \frac{h \cdot c}{\lambda}$
Тепловая энергия	Внутренняя энергия, энтальпия (Тепло)	$E_{теп} = mc\Delta T$
Энергия деления ядра		
Энергия синтеза ядра		

## Единицы измерения энергии

- В физике: 1 Дж (Джоуль) это механическая работы силы в 1 Н (Ньютон) при перемещении тела на расстояние 1 метр в направлении силы действия .  $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$
- В электротехнике: Вт\*час (Ватт час)
- В теплоэнергетике: Калория (кал) – количество энергии необходимой для нагревания 1 г воды при нормальном давлении на 1 градус.
- В квантовой физике: Электронвольт (эВ)- энергия, которую приобретает заряженная частица , несущая один элементарный заряд (заряд электрона), при перемещении в электрическом поле между двумя точками с разностью потенциалов в 1 В.
- Эквивалент условного топлива (у.т.): теплотворная способность 1 кг каменного угля.

## Перевод единиц измерения энергии

	Дж	кВтчас	Кал	эВ	у.т.
Дж	1	$2,778 \cdot 10^{-7}$	0,2388	$6,241 \cdot 10^{18}$	$3,413 \cdot 10^{-8}$
кВтчас	$3,6 \cdot 10^6$	1	$8,597 \cdot 10^5$	$2,247 \cdot 10^{25}$	0,1229
кал	4,187	$1,163 \cdot 10^{-6}$	1	$2,614 \cdot 10^{19}$	$1,429 \cdot 10^{-6}$
эВ	$1,60219 \cdot 10^{19}$	$4,451 \cdot 10^{-26}$	$3,826 \cdot 10^{-20}$	1	
у.т.	$29,307 \cdot 10^6$	8,14	$7 \cdot 10^6$		1

- Мощность – это величина произведенной работы в единицу времени

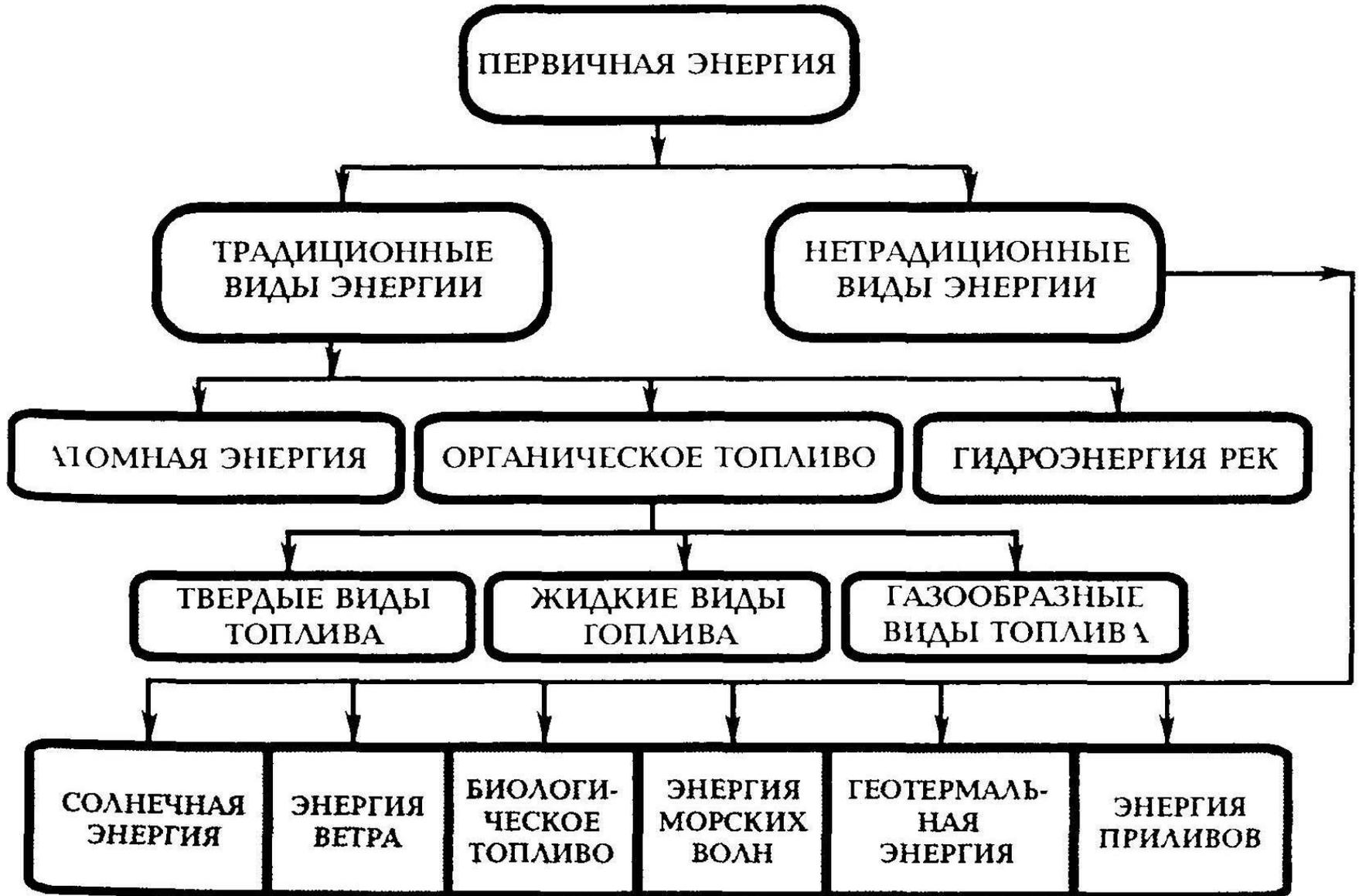
$$N = \frac{A_p}{t},$$

где  $N$  – мощность системы (Вт),  $A$  – произведенная системой работа (Дж),  $t$  – промежуток времени (с)

# Энергоноситель

- Энергоноситель – вещество, преобразовав которое можно получить полезную энергию.
- Первичные энергоносители – естественные энергоносители, которые не подвергались технической обработке (солнце, ветер, уголь, нефть...)
- Вторичные энергоносители – энергоносители, которые подвергались технической обработке И были получены из первичных или вторичных энергоносителей (бензин, дизель, электроэнергия, масло...).
- Конечная энергия - форма энергии, которая подводится потребителю.

# Классификация первичной энергии



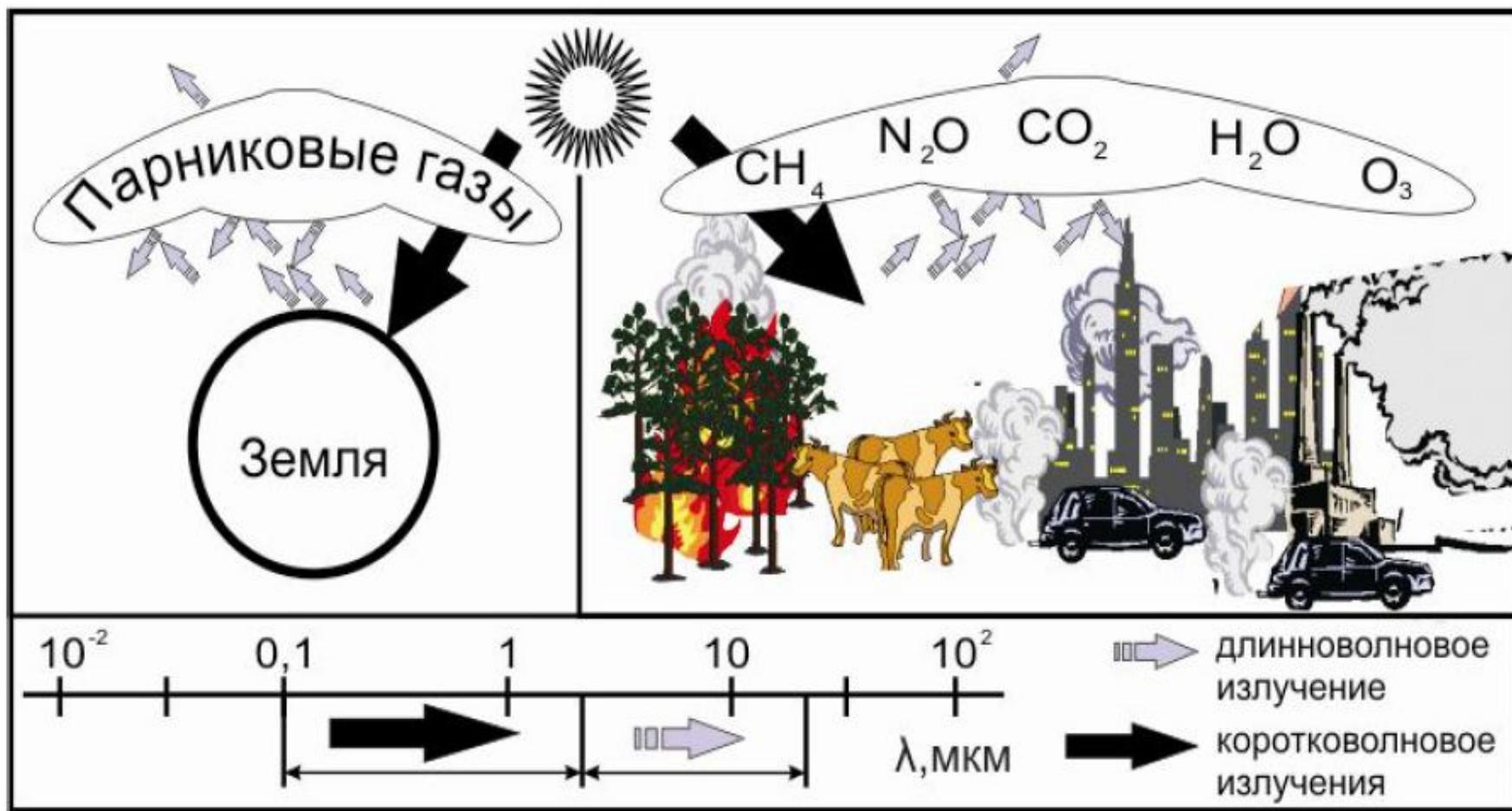
# Источники энергии

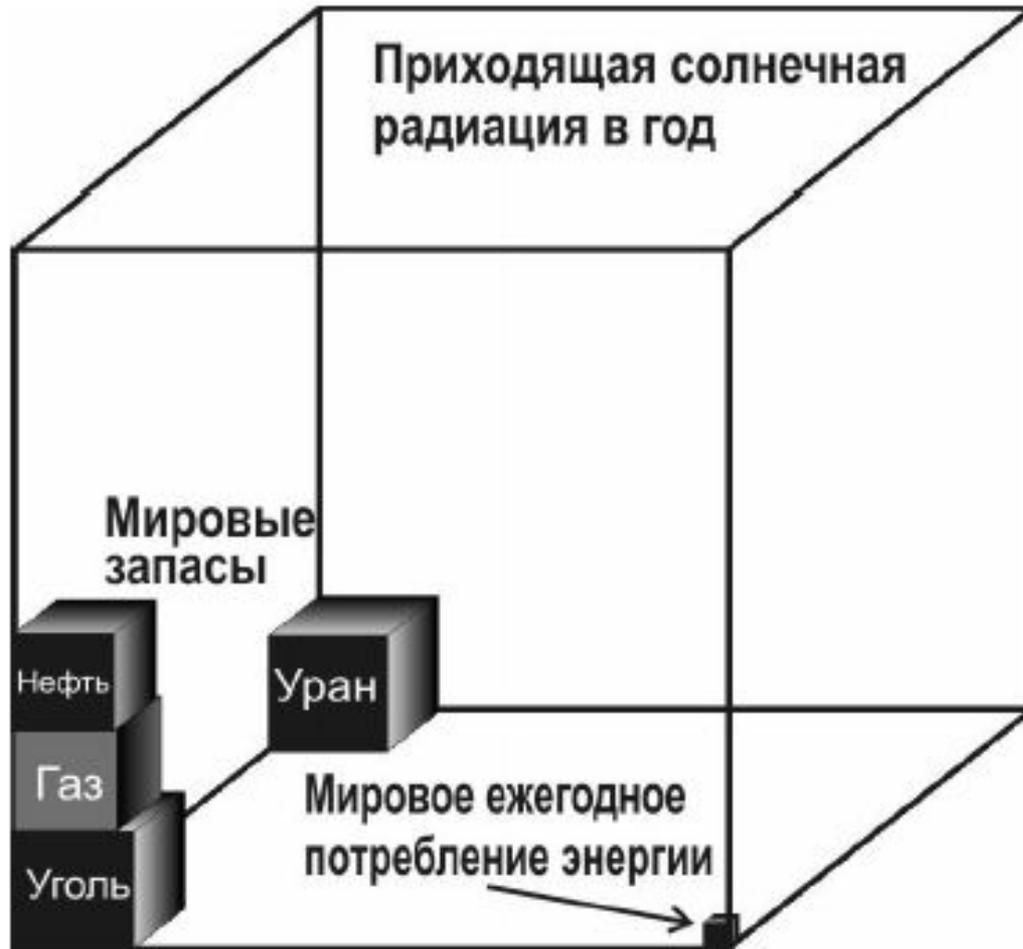
- невозобновляемые источники – природные запасы веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком для производства энергии (ядерное топливо, нефть, уголь, газ).
- возобновляемые источники – источники энергии на основе постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде потоков энергии
  - а) Солнечное излучение
  - б) Движение и притяжение планет
  - в) Геотермальная энергия

В  
о  
з  
о  
б  
н  
о  
в  
л  
я  
е  
м  
ы  
е  
и  
с  
т  
о  
ч  
н  
и  
к  
и



**Парниковый эффект** — естественный физический эффект, заключающийся в том, что исходящее от поверхности земли тепло сохраняется в слоях атмосферы, что приводит к увеличению температуры окружающей среды.





Суммарная приходящая солнечная радиация, мировые запасы топлива и ежегодное мировое потребление энергии

# Невозобновляемые энергетические ресурсы

Органическое топливо: каменный уголь, нефть, природный газ, уран.

- твердое: древесина, продукты растительного происхождения, уголь, торф, горючие сланцы
- жидкое: сжиженный газ, бензин, керосин, дизель
- газообразное: природный газ, метан, биогаз.
- ядерное: уран

# Расположение объектов нетрадиционной и возобновляемой энергетики на территории России

