

**Энергетические ресурсы.  
Возобновляемые источники  
энергии (ВИЭ). Анализ.  
Характеристики.**

# Источники энергии. Энергоресурсы.

Энергетические ресурсы — все доступные для промышленного и бытового использования источники разнообразных видов энергии: механической, тепловой, химической, электрической, ядерной.

Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР) — запасы топлива и энергии в природе, которые при современном уровне техники могут быть использованы человеком для производства материальных благ (топливо, энергия падающей воды, атомная, солнечная энергия и др.)

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) — объединяет отрасли по добычи топливо-энергетических ресурсов и производству на их основе электроэнергии

# Традиционные энергоресурсы

Традиционные (невозобновляемые) энергоресурсы – органические виды минерального топлива, добываемые из земных недр:

нефть, природный газ, уголь, горючие сланцы, торф и другие горные породы.



# Оценка традиционных энергоресурсов



## Показатели динамики добычи ТЭР

Показатели	Объем производства			
	1991 г.	1996 г.	2001 г.	2008 г.
Производство топливных энергоресурсов, млн. т.у.т	1737,0	1398,4	1462,0	1625,3
Добыча нефти с газовым конденсатом, млн. т.	462	301,2	325,6	488
Добыча газа, млрд. куб. м.	643	601,5	598,1	630
Добыча угля, млн. т.	353	256,7	244,4	312

# Возобновляемые источники энергии

(ВИЭ) – виды энергии, непрерывно возобновляемые в биосфере Земли.

## Традиционные:

- гидравлическая энергия;
- геотермальная энергия.

## Нетрадиционные:

- солнечная энергия;
- ветровая энергия;
- энергия морских волн, течений, приливов;
- энергия биомассы, полученная нетрадиционным способом;
- низкопотенциальная тепловая энергия и другие виды энергии.

# Традиционные виды энергии

Гидравлическая энергия — энергия движущейся жидкости.

Гидроэнергетика — раздел энергетики, связанный с использованием потенциальной энергией водных ресурсов. Гидравлическую энергию можно использовать, поставив на пути текущей жидкости водяное колесо или турбину с изогнутыми рабочими лопатками (лопастями).

$v$  - скорость воды, падающей на лопатку;

$v'$  - скорость воды, стекающей с лопатки;

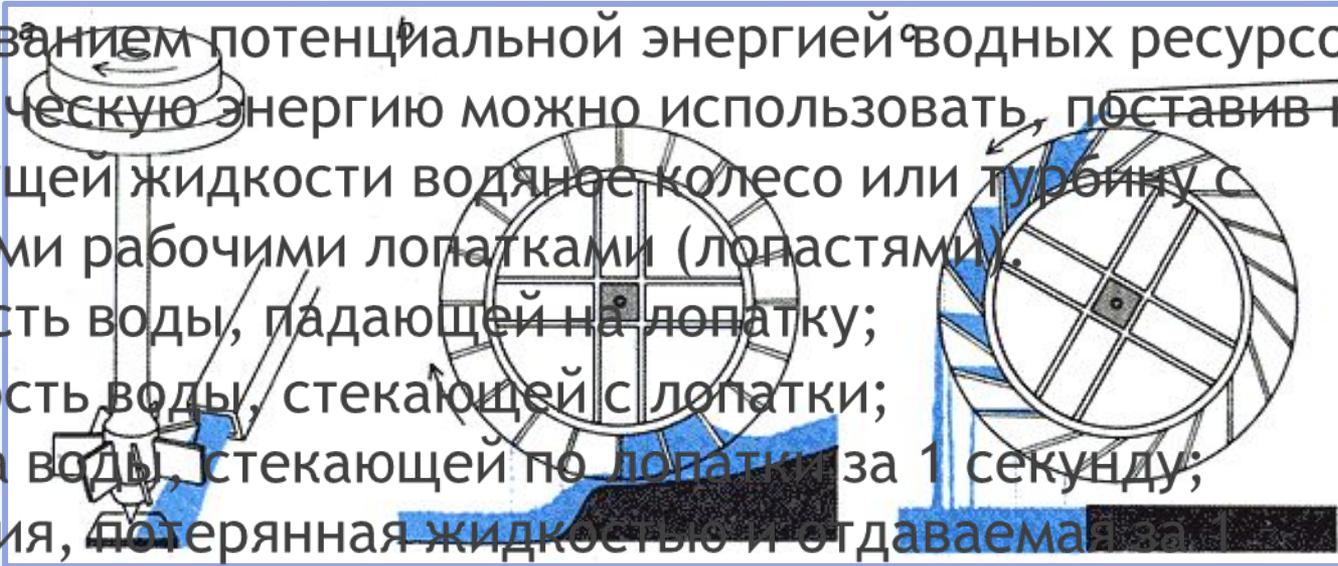
$m$  - масса воды, стекающей по лопатке за 1 секунду;

$E$  - энергия, потерянная жидкостью и отдаваемая за 1

секунду.

$$E = \frac{mv^2}{2} = \frac{mv'^2}{2}$$

Описанным способом используется энергия водопадов, рек и т.д.



**Гидроэлектростанция (ГЭС) – электростанция, использующая в качестве источника энергии энергию водных масс в русловых водотоках и приливных движениях.**



**«Саяно-Шушенская ГЭС», респ. Хакасия (6400 МВт)**

# Геотермальная энергия

Геотермальная энергия – это энергия тепла, которое выделяется из внутренних зон Земли .

Геотермальная энергетика – направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях. Источники перегретых вод - вулканические зоны.



# Геотермальная энергетика

Источники геотермальной энергетике - сухой горячий пар, влажный горячий пар, горячая вода.

Источники разогрева недр: уран, торий, радиоактивный калий и др.

## Преимущества:

- не требует поставок топлива из внешних источников;
- запасы геотермальной энергии велики, хотя и не бесконечны;
- работа геотЭС не сопровождается вредными или токсичными выбросами;
- помимо необходимого для первого старта внешнего источника энергии, геотЭС не нуждается во внешнем источнике питания и может запитывать сама себя.

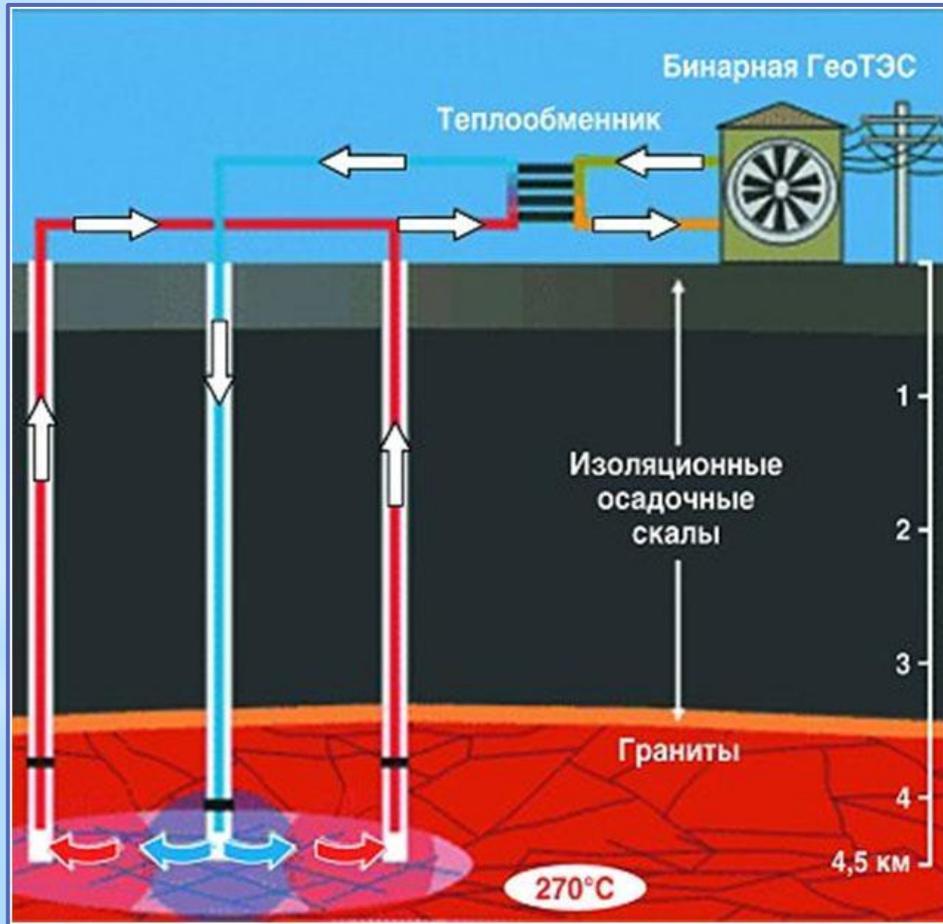
## Недостатки:

- географическая зависимость расположения геотЭС;
- действующая геотЭС может остановиться в результате естественных изменений в земной коре или по причине неудачного места выбора скважины;
- через эксплуатационную скважину могут выделяться горючие или токсичные газы или минералы, содержащиеся в породах земной коры

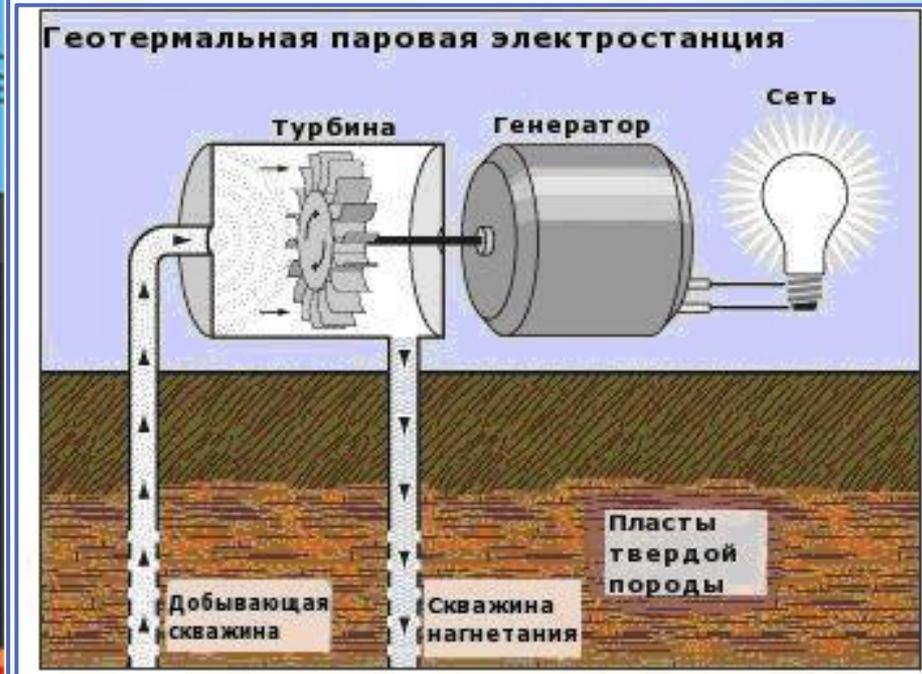
# Геотермальная энергетика

Геотермальные электростанции:

- работающие на сухом пару; - на парогидротермах;
- с бинарным циклом производства электроэнергии.



Устройство геотермальной бинарной электростанции



Устройство геотермальной паровой электростанции

# Геотермальная энергетика России



Геотермальная энергия России, потенциал

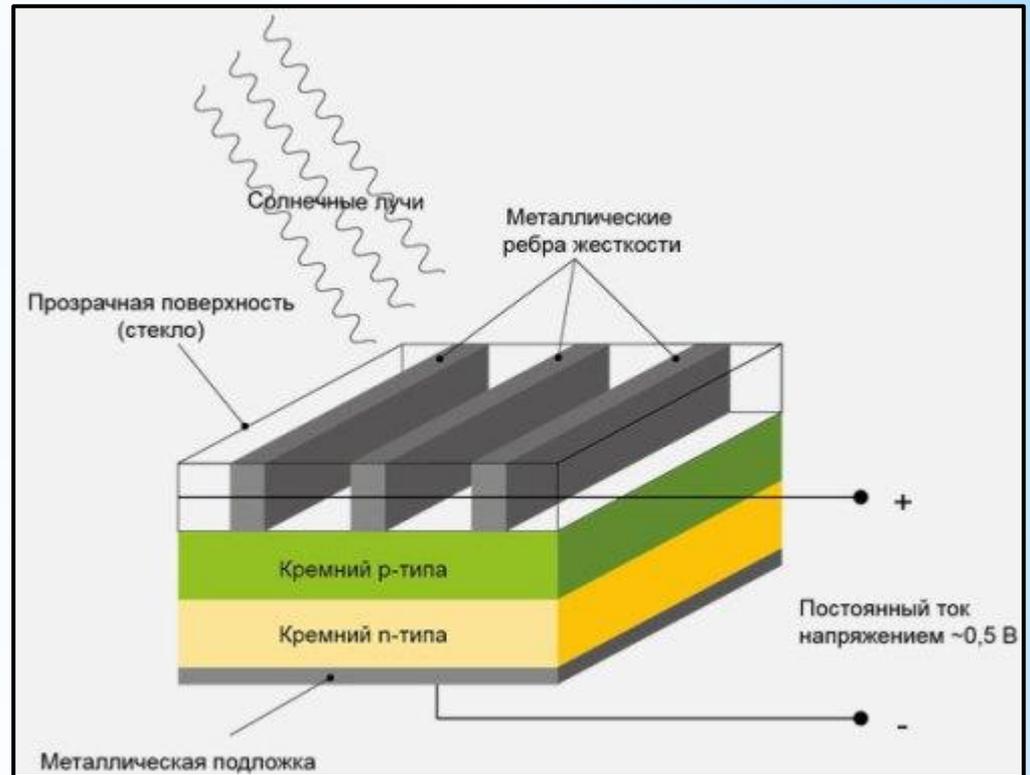
# Солнечная энергетика

Солнечная энергетика - основана на непосредственном использовании солнечного излучения с целью получения энергии для отопления, электроснабжения и горячего водоснабжения.



Солнечная электростанция Ivanpah Solar Electric Generating System, США

# Солнечные панели (батареи)



Внешний вид, устройство и принцип действия солнечных плат (фотоэлектрических преобразователей)

Работа кремниевых пластин построена на основе свойств полупроводника: солнечные лучи попадают на поверхность пластин и сдвигают электроны кремния с орбит атомов. Эти освобожденные электроны и образуют постоянный электрический ток.

# Перспективы солнечной энергетики

## Преимущества:

- возобновляемость;
- обильность;
- доступность;
- экологичность;
- бесшумность;
- экономичность, низкие расходы на эксплуатацию;
- обширная область применения и др.

## Недостатки

- высокая стоимость;
- непостоянство;
- высокие затраты на аккумулялирование энергии;
- зависимость от климатических условий;
- малая мощность;
- применение дорогостоящих компонентов.

# Солнечные электростанции (СЭС)

## Типы СЭС:

СЭС башенного типа

СЭС тарельчатого типа

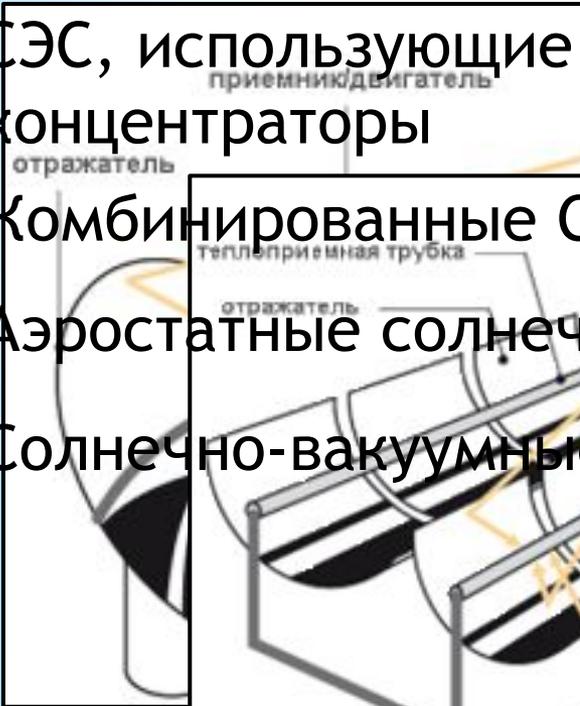
СЭС, использующие фотобатареи

СЭС, использующие параболические  
концентраторы

Комбинированные СЭС

Аэростатные солнечные электростанции

Солнечно-вакуумные электростанции



# Солнечная энергетика России



Карта распределения солнечного сияния России

В Кузбассе приходится 230 солнечных дней на год (данные 2014 г.).  
Единственная СЭС (21 кВт) находится в п.Эльбеца, Таштагольский р-н.

# Ветроэнергетика

Ветроэнергетика – отрасль энергетики, связанная с разработкой методов и средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую или электрическую энергию.

Энергия ветра (кинетическая энергия ветрового потока) является формой солнечной энергии: образование ветра является следствием деятельности солнца.

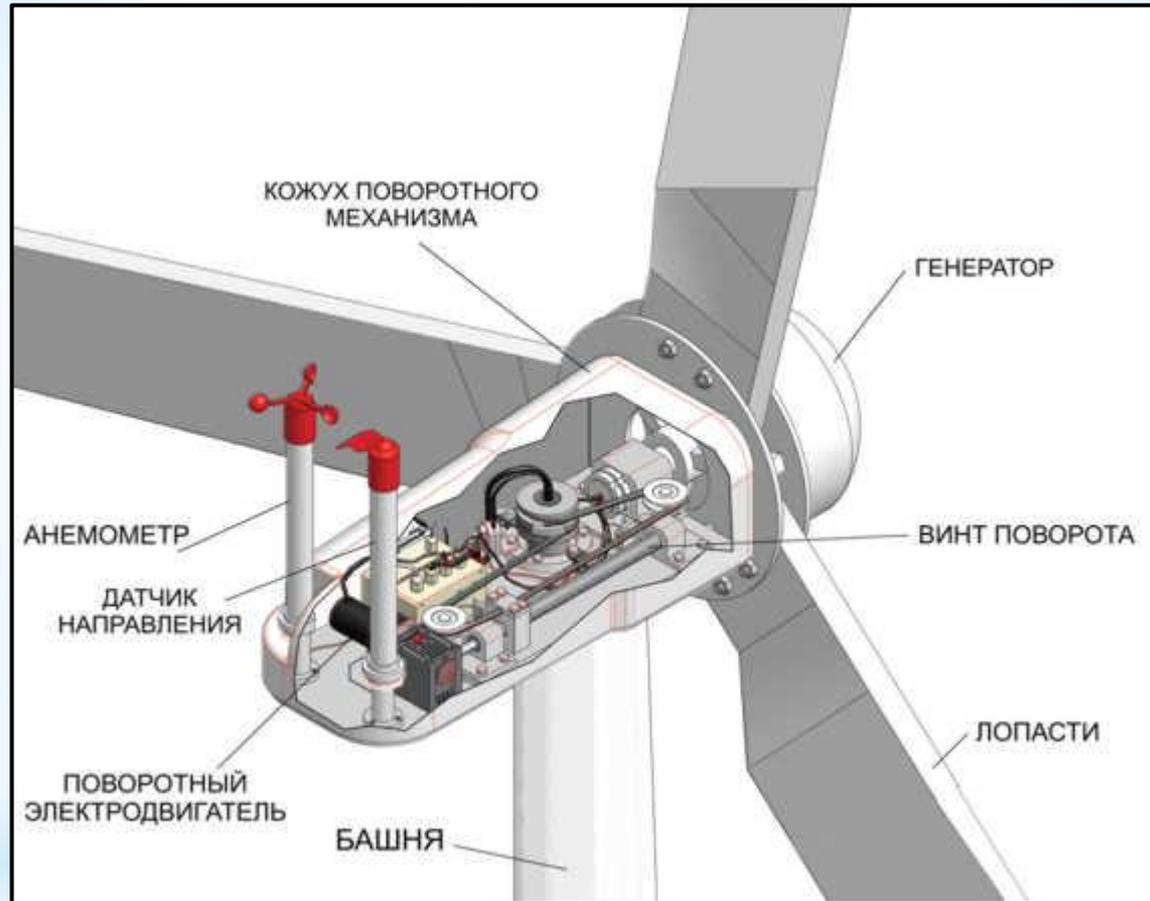
## Преобразователи энергии ветра:

- ветрогенераторы (получение электрической энергии);
- ветряные мельницы (получение механической энергии);
- парус и др.



Ветряная электростанция Siemens

# Ветрогенераторы



Устройство ветрогенератора

Поток ветра активирует лопасти и ротор ветрогенератора, которые приводят во вращение главный вал, вращающий момент передается редуктору и в результате вращения ротора электрогенератора вырабатывается электрическая энергия.

# Перспектива ветроэнергетики

## Преимущества:

- Отсутствие выбросов вредных веществ в атмосферу или образования отходов;
- Возобновляемость;
- Стабильные расходы на единицу полученной энергии, экономичность;
- Минимальные потери при передаче энергии;
- Простое обслуживание, быстрая установка, низкие затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию.

## Недостатки:

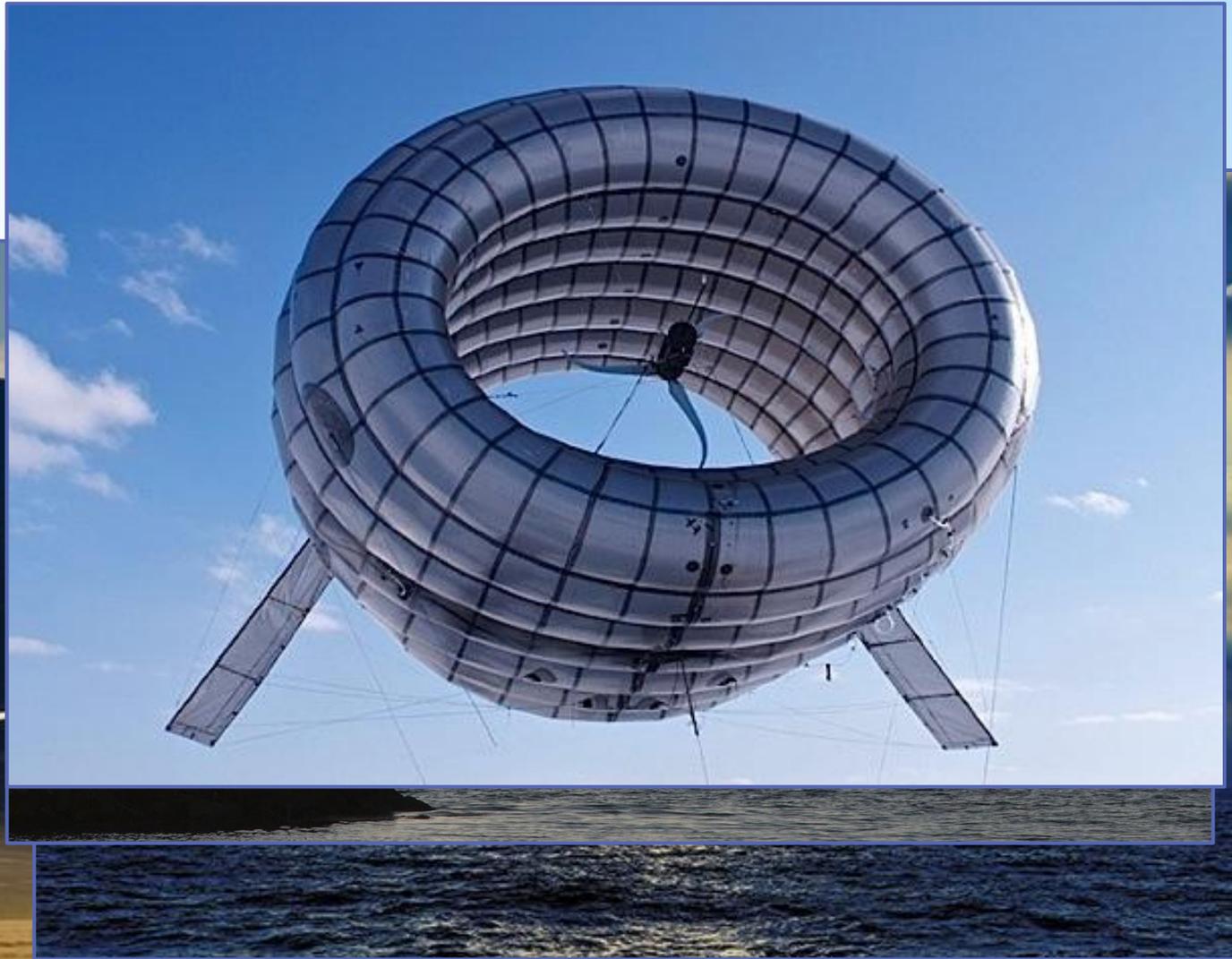
- Высокие капитальные затраты;
- Непостоянство мощности (зависимость от силы ветра)
- Шум;
- Угроза для птиц, изменение ландшафта;
- Искажения теле- и радиосигналов.

# Ветряные электростанции

Ветряная электростанция - совокупность ветрогенераторов (ВЭУ), собранных в одном месте и объединённых в единую сеть.

## Типы ВЭС:

- Наземная;
- Прибрежная;
- Шельфовая;
- Плавающая;
- Парящая;
- Горная и т.д.



# Ветроэнергетика России



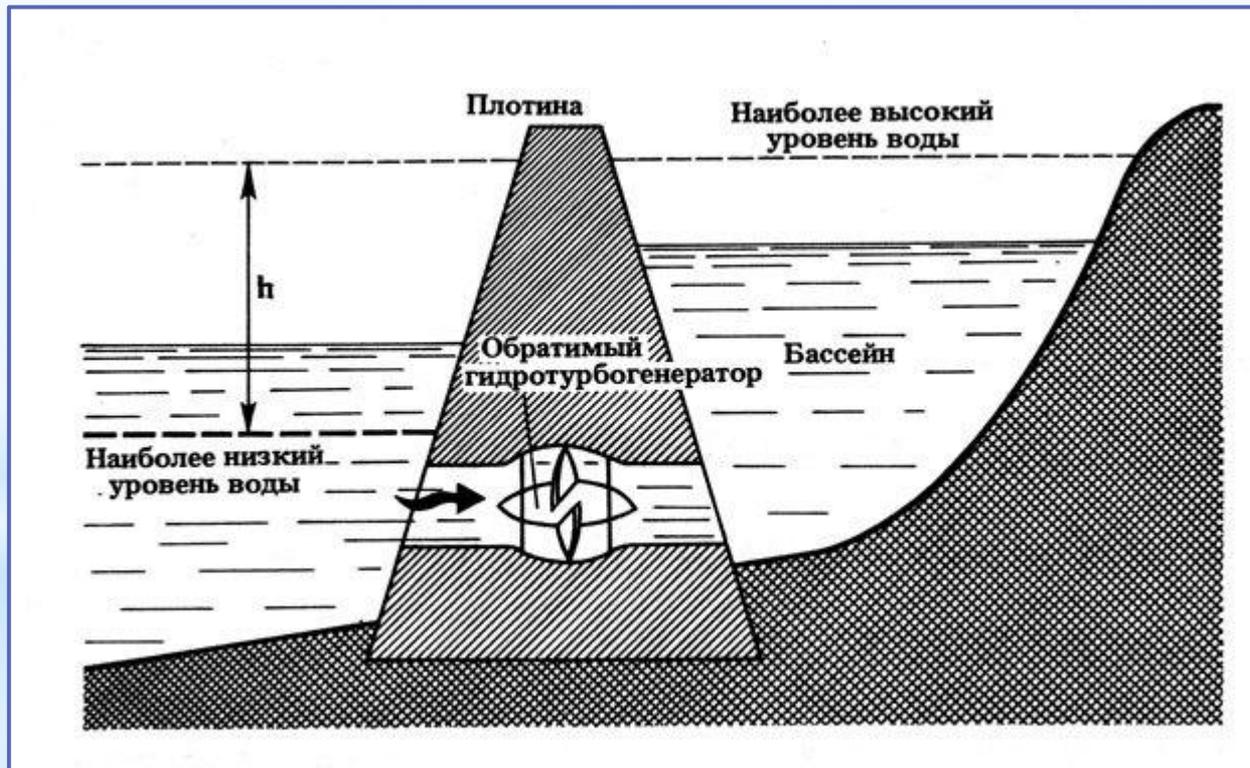
Карта распределения среднегодовой скорости ветра по России

Среднегодовая скорость ветра в г. Кемерово (на высоте 10 м) - 1.9 м/с.

# Приливная энергетика

Приливная энергия - энергия волн, морских и океанских приливов.

Приливная электростанция (ПЭС) - разновидность гидроэнергетической станции, которая использует кинетическую энергию приливов.



Принцип работы приливной электростанции

# Приливная энергетика

## Преимущества:

- Возобновляемость и постоянство;
- В районах, где велика разница между высшей и низшей точкой прилива и отлива, течения можно использовать для постоянной выработки электричества;
- Отсутствие вредных выбросов и отходов;
- Использование приливной плотины в качестве дороги или моста;
- Простота технического обслуживания;
- Донные турбины находятся глубоко под водой и не представляют опасности для водного транспорта.

## Недостатки:

- Высокие затраты на строительство плотины;
- Сложность в сооружении донных турбин;
- Негативное влияние на морскую экосистему;
- Изменения и ухудшение качества воды;
- Вероятность локального наводнения и т.д.

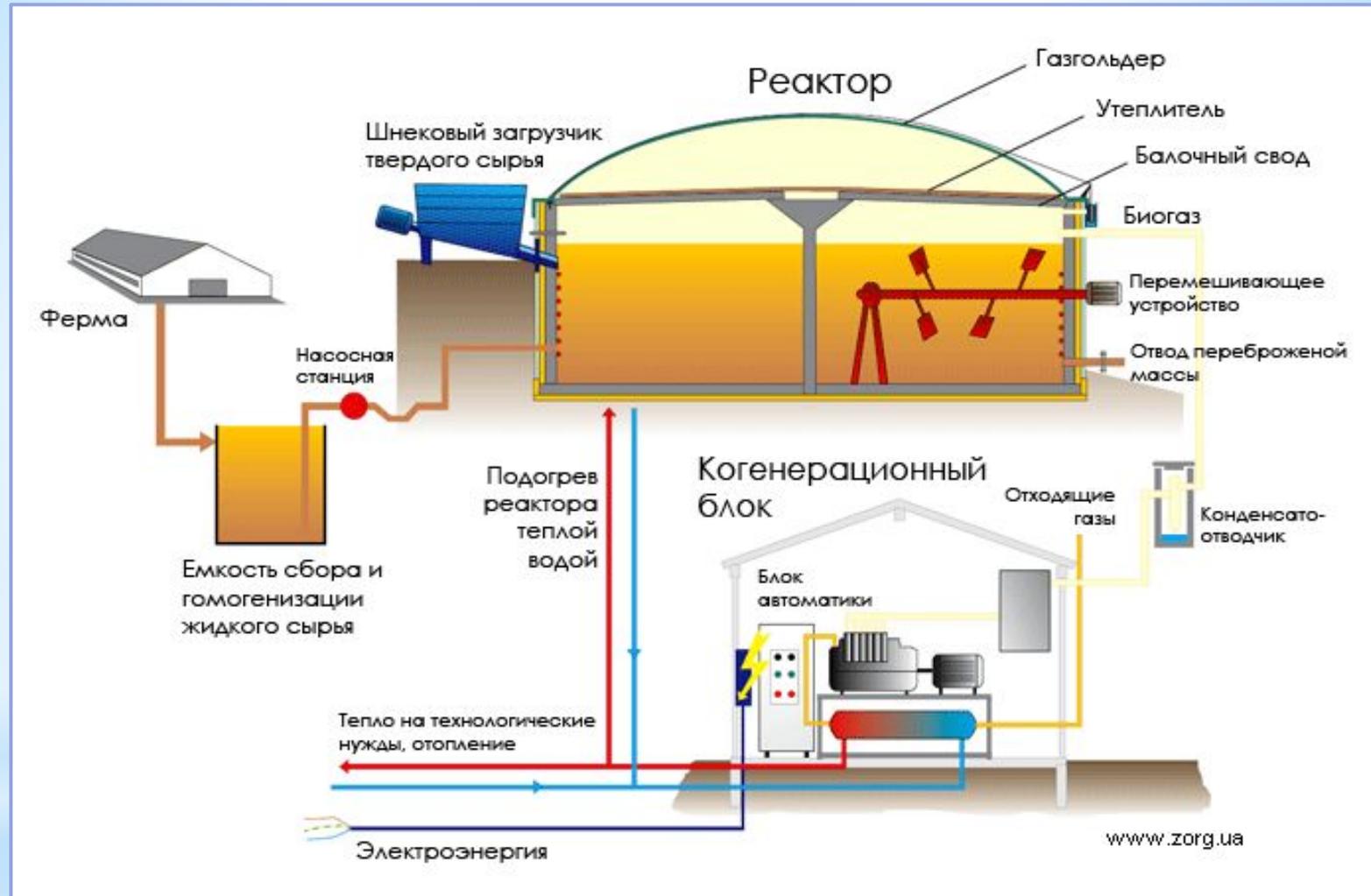
# Энергия биомассы. Биогазовая энергетика.

Понятие «биомасса» относится ко всем материалам растительного происхождения, которые могут использоваться для получения энергии, включая: древесину, травы, растительные и древесные отходы, навоз крупного рогатого скота и свиней и др.

**Биогаз** – газ, получаемый метановым брожением биомассы. Разложение биомассы происходит под воздействием 3-х видов бактерий. В цепочке питания последующие бактерии питаются продуктами жизнедеятельности предыдущих. Первый вид – бактерии гидролизные, второй кислотообразующие, третий – метанообразующие. В производстве биогаза участвуют не только бактерии класса метаногенов, а все три вида.

**Сырьё для получения** - органические отходы: навоз, зерновая и меласная послеспиртовая барда, пивная дробина, свекольный жом, фекальные осадки, отходы рыбного и забойного цеха (кровь, жир, кишки, каньга), трава, бытовые отходы, отходы молокозавода – лактоза, молочная сыворотка, отходы производства биодизеля – технический глицерин от производства биодизеля из рапса, отходы от производства соков – жом фруктовый, ягодный, виноградная выжимка, водоросли, отходы производства крахмала и патоки – мезга и сироп, отходы переработки картофеля, производства чипсов – очистки, шкурки, гнилые клубни.

# Энергия биомассы. Биогазовая энергетика



Производство электроэнергии и тепла из энергии биогаза

# Энергия биомассы. Биогазовая энергетика

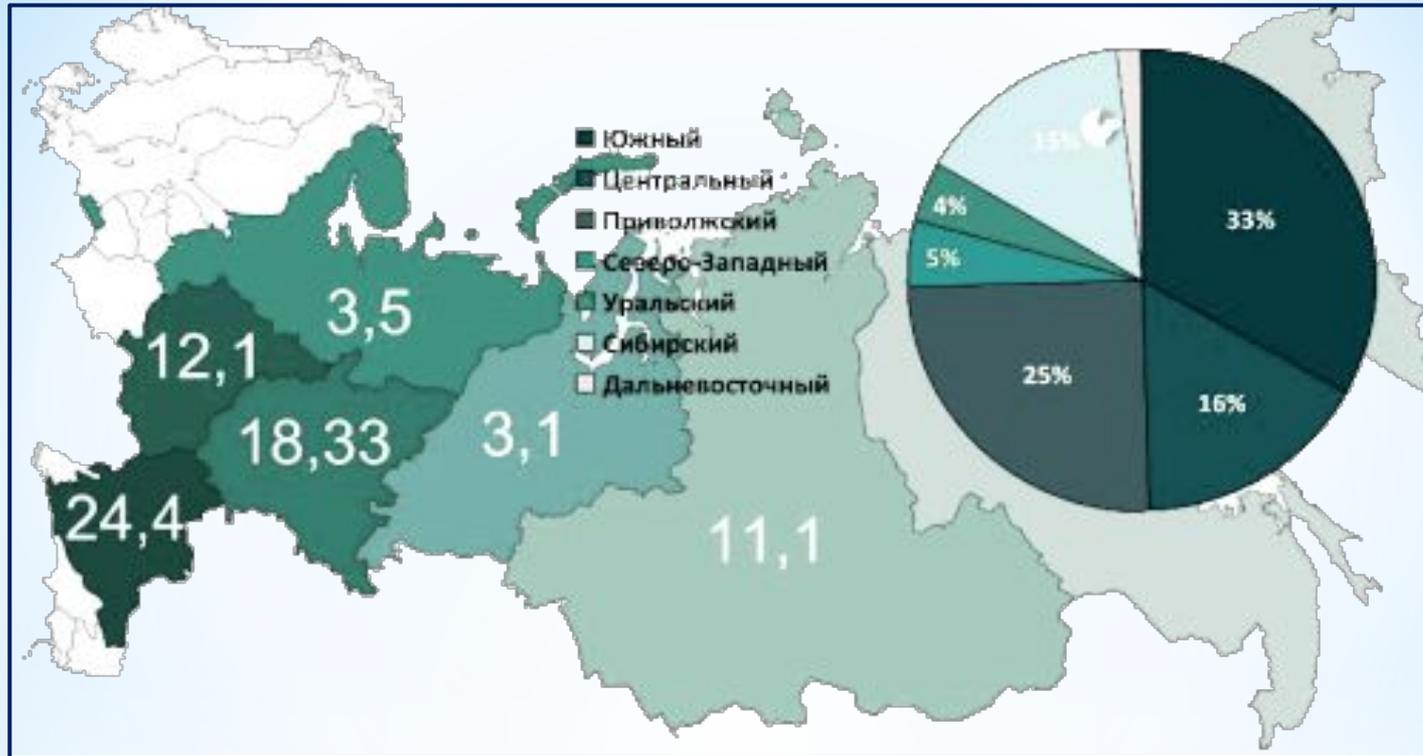
## Преимущества:

- Возобновляемость;
- При ответственной переработке биомассы в энергию не загрязняет атмосферу, поскольку растения в процессе роста поглощают всю двуокись углерода, выделяющуюся во время сжигания топлива;
- Выделение окислов серы при использовании биотоплива ниже, чем при использовании природного топлива (угля, нефти, газа);
- Крупные электростанции способны работать непрерывно;
- Дешевизна топлива, вторичное сырье.

## Недостатки:

- Наличие выбросов окислов серы при сжигании биотоплива;
- Бесконтрольная заготовка биотоплива может нанести экологический ущерб;
- Затраты на транспортировку топлива;
- Неприятные запахи при производстве биогаза, вероятность размножения болезнетворных микроорганизмов;
- Постоянные проверки и сертификации контейнеров для хранения биогаза, высокая стоимость их эксплуатации.

# Биогазовая энергетика России



Потенциал производства биогаза в России

В Кузбассе биогазовая установка располагается на территории свинокомплекса ОАО «Славино» в Новокузнецком р-не.