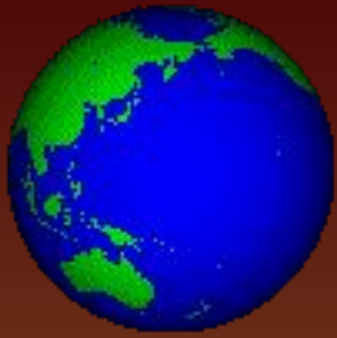


# Электроэнергетика России

## **Задачи урока:**

- 1. Определить роль и значение энергетики**
- 2. Познакомиться с понятием «энергосистема»**
- 3. Рассмотреть особенности размещения по территории страны электростанций разного типа**



1. Свердловская область
2. Хабаровский край
3. Республика Карелия
4. Ростовская область
5. Республика Саха
6. Алтайский край
7. Приморский край

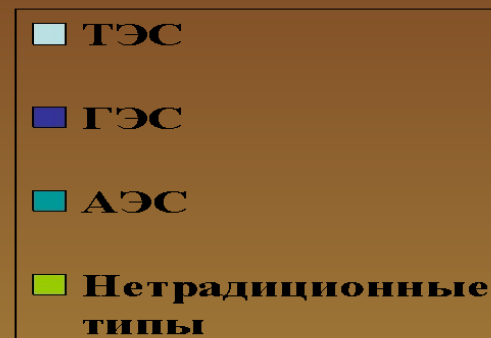
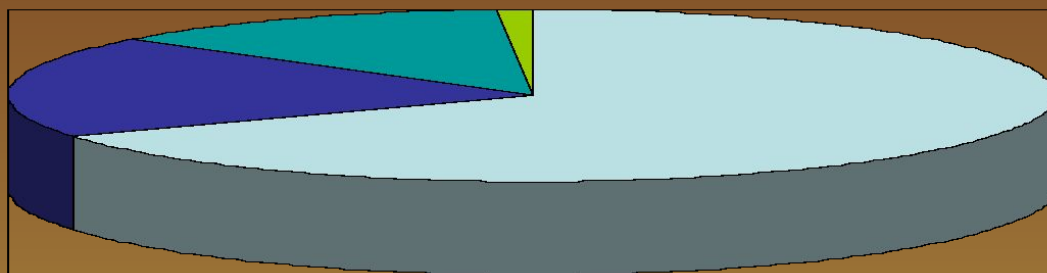
# План характеристики электростанции

1. Вид электростанции
2. На каких ресурсах работает
3. Крупнейшие электростанции
4. Их недостатки и преимущества

***Электроэнергетика*** – отрасль, которая производит электроэнергию на электростанциях и передаёт её на расстояние по линиям электропередач (ЛЭП).

***Электроэнергетика*** – отрасль, которая производит электроэнергию на электростанциях и передаёт её на расстояние по линиям электропередач (ЛЭП).

# Структура электроэнергетики России.



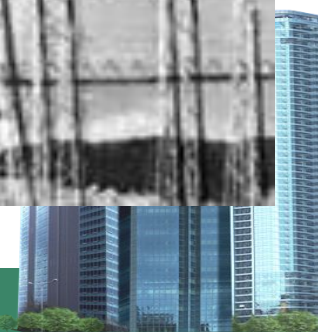
<b>Виды электро-станций</b>	<b>На каких ресурсах работает</b>	<b>Крупнейшие электростан-ции</b>	<b>Их недостатки</b>

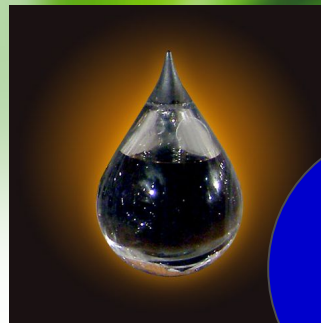
# Тепловые электростанции



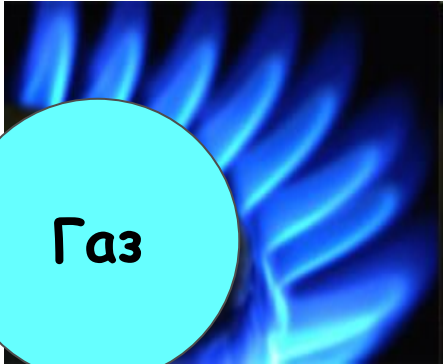


**Тепловые электростанции (ТЭС) преобразуют энергию топлива в электрическую.**





**Нефть**



**Газ**

**Основны  
е  
виды  
топлива**



**Горючи  
е  
сланцы**



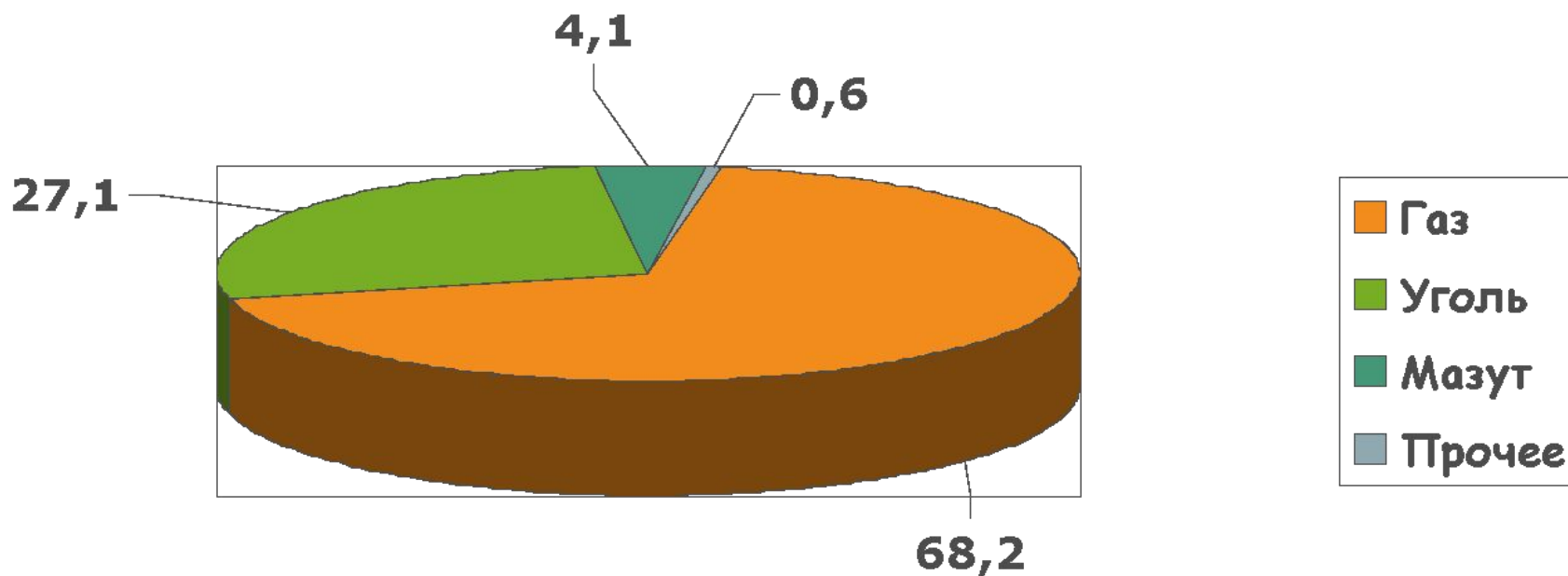
**Мазут**



**Уголь**



# Процентное соотношение видов топлива на 2003 год



```
graph TD; A[Тепловые электростанции] --- B[Конденсационные электрические станции (КЭС)]; A --- C[Теплоэлектростанции (ТЭЦ)];
```

Тепловые  
электростанции

Конденсационные  
электрические  
станции (КЭС)

Теплоэлектро-  
станции  
(ТЭЦ)

















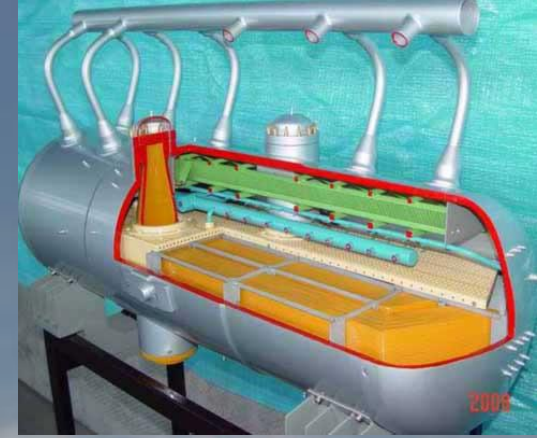








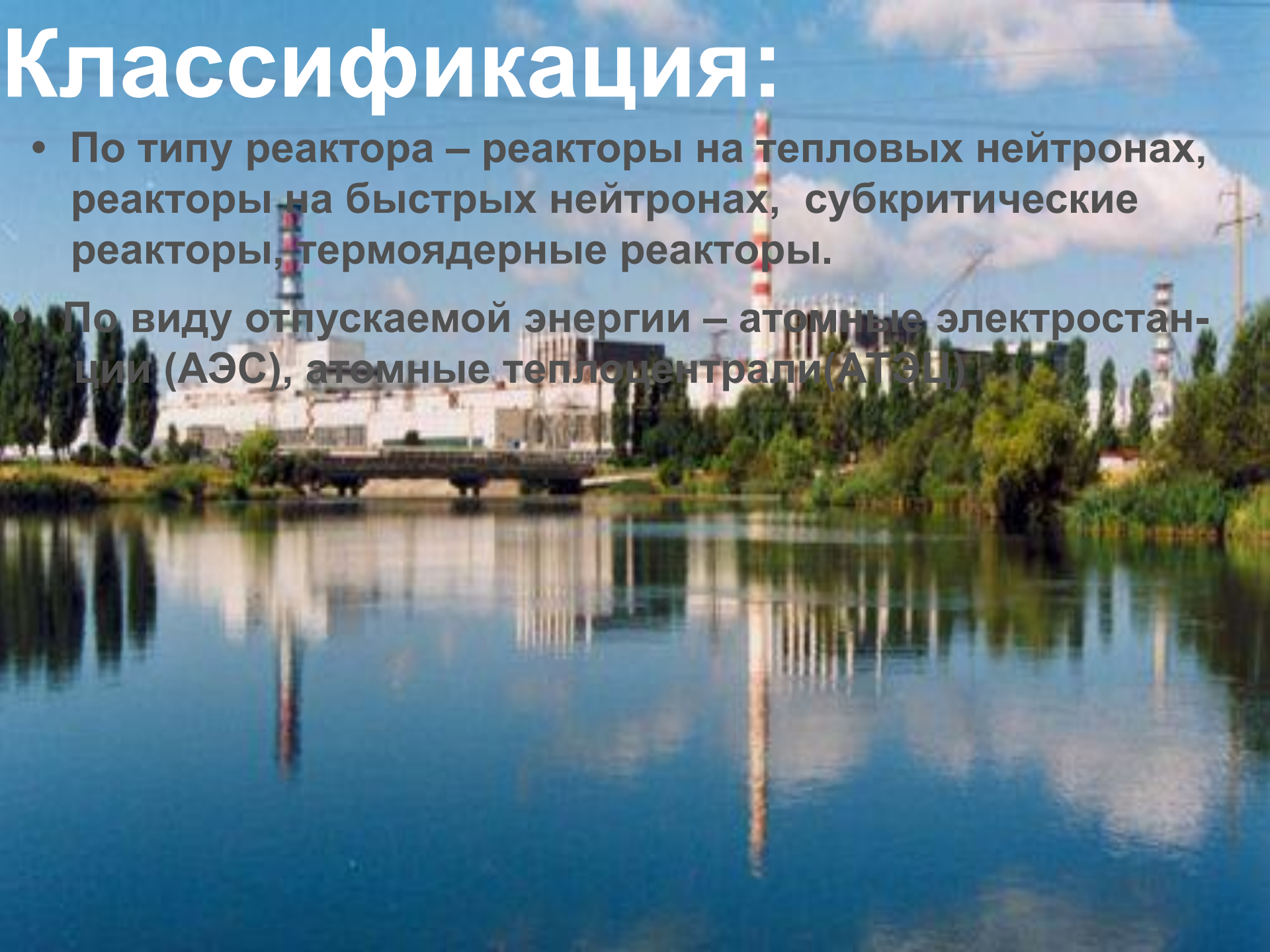
**Атомная электростанция (АЭС)**  
– ядерная  
установка для  
производства энергии.





# Классификация:

- По типу реактора – реакторы на тепловых нейтронах, реакторы на быстрых нейтронах, субкритические реакторы, термоядерные реакторы.
- По виду отпускаемой энергии – атомные электростанции (АЭС), атомные теплоцентрали (АТЭЦ)





# Действующие АЭС России



# Балаковская АЭС



Местонахождение	<a href="#">Балаково</a> Балаково, <a href="#">Саратовская область</a>
Начало строительства	<a href="#">1977 год</a>
Начало эксплуатации	<a href="#">28 декабря</a> 28 декабря <a href="#">1985 года</a>
Эксплуатирующая организация	<a href="#">Росэнергоатом</a>

## Технические параметры

Количество энергоблоков	4
Строится энергоблоков	2, строительство законсервировано с <a href="#">1992 года</a>
Тип реакторов	<a href="#">ВВЭР-1000</a>
Эксплуатируемых реакторов	4
Генерирующая мощность	4000 <a href="#">МВт</a>

## Прочая информация

Сайт	<a href="#">Балаковская АЭС</a>
------	---------------------------------



# Белоарская АЭС

Местонахождение	<a href="#">Заречный</a> Заречный, <a href="#">Свердловская область</a>
Начало строительства	<a href="#">август</a> август <a href="#">1957 года</a>
Начало эксплуатации	<a href="#">26 апреля</a> 26 апреля <a href="#">1964 года</a>
Конец эксплуатации	2020 (блок III) <sup>[1]</sup>
Эксплуатирующая организация	<a href="#">Росэнергоатом</a>

## Технические параметры

Количество энергоблоков	3
Строится энергоблоков	1
Тип реакторов	<a href="#">АМБ</a> АМБ, <a href="#">БН</a>
Эксплуатируемых реакторов	1
Генерирующая мощность	600 <a href="#">МВт</a>

## Прочая информация



# Билибинская АЭС

Местонахождение	<a href="#">Билибино</a> , Чукотский АО
Начало строительства	<a href="#">1966 год</a>
Начало эксплуатации	<a href="#">1974 год</a>
Конец эксплуатации	2019 (блок I) — 2021 (блок IV) <sup>[1]</sup>
Эксплуатирующая организация	<a href="#">Росэнергоатом</a>

## Технические параметры

Количество энергоблоков	4
Строится энергоблоков	0
Тип реакторов	<a href="#">ЭГП-6</a>
Эксплуатируемых реакторов	3
Генерирующая мощность	48 <a href="#">МВт</a>

## Прочая информация

Сайт	<a href="#">Билибинская АЭС</a>
------	---------------------------------



# Калининская АЭС

Местонахождение	<a href="#">Россия</a>
Начало строительства	<a href="#">1978 год</a>
Начало эксплуатации	<a href="#">1984 год</a>
Конец эксплуатации	2014 (блок I) — 2034 (блок III) <sup>[1]</sup>
Эксплуатирующая организация	<a href="#">Росэнергоатом</a>

## Технические параметры

Количество энергоблоков	3
Строится энергоблоков	1
Тип реакторов	<a href="#">ВВЭР-1000</a>
Эксплуатируемых реакторов	3
Генерирующая мощность	3000 МВт

## Прочая информация



# Кольская АЭС

Местонахождение	<a href="#">Полярные Зори</a> Полярные Зори, <a href="#">Мурманская область</a>
Начало строительства	<a href="#">18 мая 1969 года</a>
Начало эксплуатации	<a href="#">29 июня 1973 года</a>
Конец эксплуатации	2011 (блок III) — 2019 (блок II) <sup>[1]</sup>
Эксплуатирующая организация	<a href="#">Росэнергоатом</a>

## Технические параметры

Количество энергоблоков	4
Строится энергоблоков	0
Тип реакторов	<a href="#">ВВЭР</a>
Эксплуатируемых реакторов	4
Генерирующая мощность	1760 <a href="#">МВт</a>

## Прочая информация

Сайт	<a href="#">Кольская АЭС</a>
------	------------------------------



# Курская АЭС

Местонахождение	<a href="#">Россия</a>
Начало строительства	<a href="#">1971 год</a>
Начало эксплуатации	<a href="#">1976 год</a>
Конец эксплуатации	2014 (блок I) — 2034 (блок III) <sup>[1]</sup>
Эксплуатирующая организация	<a href="#">Росэнергоатом</a>

## Технические параметры

Количество энергоблоков	4
Строится энергоблоков	1
Тип реакторов	<a href="#">РБМК-1000</a>
Эксплуатируемых реакторов	4
Генерирующая мощность	4000 МВт

## Прочая информация

Сайт	<a href="#">Курская АЭС</a>
------	-----------------------------



# Ленинградская АЭС имени В. И. Ленина

Местонахождение	<a href="#">Россия</a>
Начало строительства	<a href="#">6 июля</a> 6 июля <a href="#">1967 года</a>
Начало эксплуатации	<a href="#">23 декабря</a> 23 декабря <a href="#">1973 года</a>
Конец эксплуатации	2019 (блок I) — 2026 (блок IV) <sup>[1]</sup>
Эксплуатирующая организация	<a href="#">Росэнергоатом</a>

## Технические параметры

Количество энергоблоков	4
Строится энергоблоков	2
Тип реакторов	<a href="#">РБМК-1000</a> РБМК-1000, строящиеся <a href="#">ВВЭР-1200</a>
Эксплуатируемых реакторов	4
Генерирующая мощность	4000 МВт

## Прочая информация

Сайт	<a href="#">Ленинградская АЭС</a>
------	-----------------------------------





# Нововоронежская АЭС

Местонахождение	<a href="#">Россия</a>
Начало строительства	<a href="#">1958 год</a>
Начало эксплуатации	<a href="#">сентябрь</a> сентябрь <a href="#">1964 года</a>
Конец эксплуатации	2016 (блок III) — 2035 (блок IV) <sup>[1]</sup>
Эксплуатирующая организация	<a href="#">Росэнергоатом</a>

## Технические параметры

Количество энергоблоков	5
Строится энергоблоков	2
Тип реакторов	<a href="#">ВВЭР</a>
Эксплуатируемых реакторов	3
Генерирующая мощность	1880 МВт
Награды	

## Прочая информация

Сайт	<a href="#">Нововоронежская АЭС</a>
------	-------------------------------------



# Ростовская АЭС

Местонахождение

[Волгодонск](#) Волгодонск,  
[Ростовская область](#)

Начало строительства

[1977 год](#)

Начало эксплуатации

[2001 год](#)

Эксплуатирующая  
организация

[Росэнергоатом](#)

## Технические параметры

Количество  
энергоблоков

2

Строится энергоблоков

2

Тип реакторов

[ВВЭР-1000](#)

Эксплуатируемых  
реакторов

2

Генерирующая  
мощность

2 000 [МВт](#)

## Прочая информация



# Смоленская АЭС

Местонахождение	<a href="#">Россия</a>
Начало строительства	<a href="#">1976 год</a>
Начало эксплуатации	<a href="#">25 декабря</a> 25 декабря <a href="#">1982 года</a>
Конец эксплуатации	2013 (блок I) — 2020 (блок III) <sup>[1]</sup>
Эксплуатирующая организация	<a href="#">ОАО «Концерн Росэнергоатом»</a>

## Технические параметры

Количество энергоблоков	3
Строится энергоблоков	0
Тип реакторов	<a href="#">РБМК</a>
Эксплуатируемых реакторов	3
Генерирующая мощность	3000 МВт

## Прочая информация



# Катастрофа XX века



Чернобыльская  
АЭС








# ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ РОССИИ





A large concrete dam with a reservoir in a mountainous region. The dam is a curved structure with a spillway on the right side. The water in the reservoir is a deep blue-green color. The surrounding landscape is rocky and hilly, with some sparse vegetation. The sky is clear and blue.

• **Гидроэлектростанция (ГЭС)** —  
электростанция, в качестве  
источника энергии использующая  
энергию водного потока.  
Гидроэлектростанции обычно  
строят на реках, сооружая плотины  
и водохранилища.

# Гидроэлектростанция (ГЭС)



- Около 23% электроэнергии во всем мире вырабатывают ГЭС. Они преобразуют кинетическую энергию падающей воды в механическую энергию вращения турбины, а турбина приводит во вращение электромашинный генератор тока.
- Для эффективного производства электроэнергии на ГЭС необходимы два основных фактора: гарантированная обеспеченность водой круглый год и возможно большие уклоны реки.



# Принцип работы

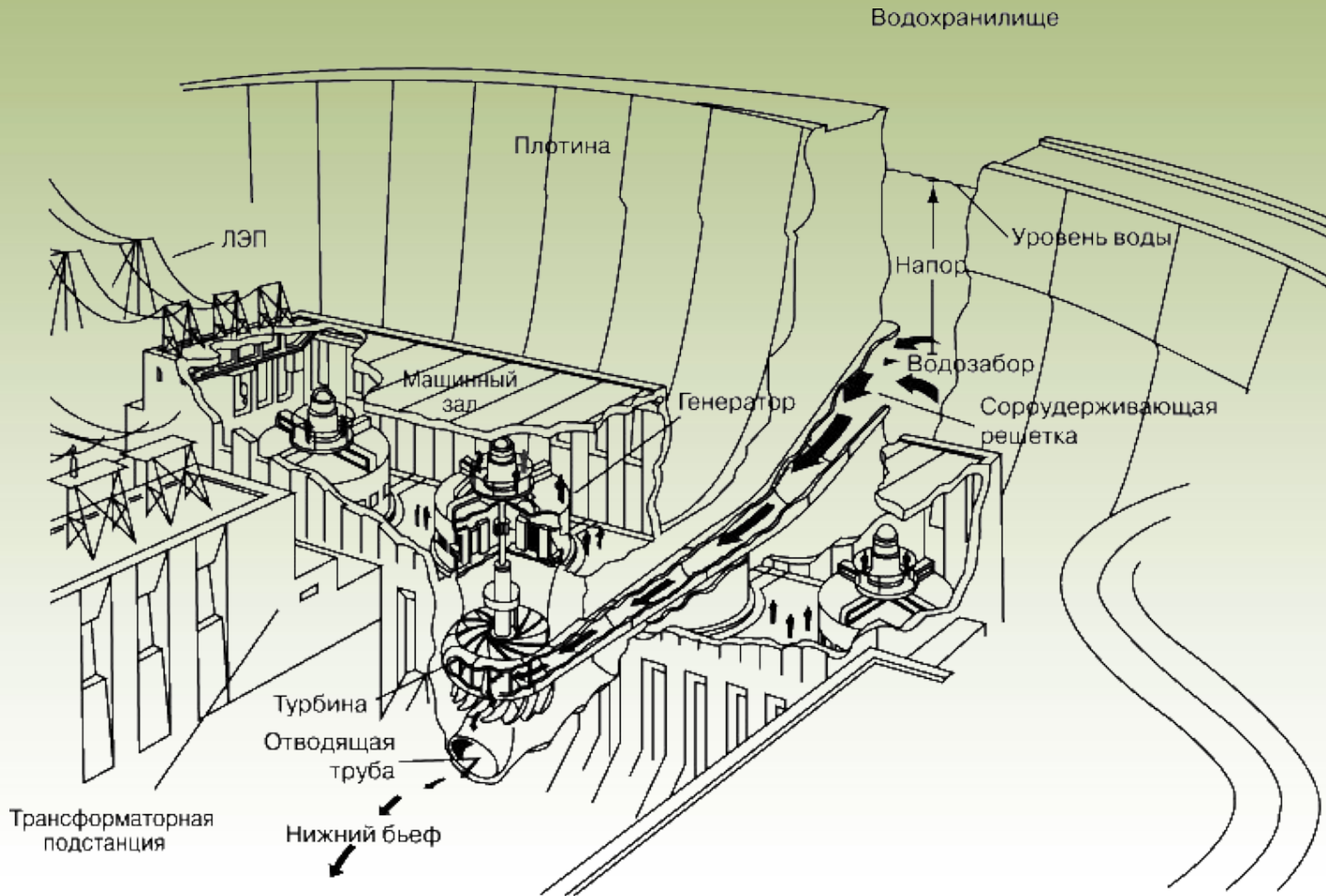


- Принцип работы ГЭС достаточно прост. Цепь гидротехнических сооружений обеспечивает необходимый напор воды, поступающей на лопасти гидротурбины, которая приводит в действие генераторы, вырабатывающие электроэнергию.





# Схема ГЭС



# **Гидроэлектрические станции разделяются в зависимости от вырабатываемой мощности:**



- мощные — вырабатывают от 25 МВт до 250 МВт и выше;
- средние — до 25 МВт;
- малые гидроэлектростанции — до 5 МВт.
- Мощность ГЭС напрямую зависит от напора воды, а также от КПД используемого генератора. Из-за того, что по природным законам уровень воды постоянно меняется, в зависимости от сезона, а также еще по ряду причин, в качестве выражения мощности гидроэлектрической станции принято брать циклическую мощность. К примеру, различают годичный, месячный, недельный или суточный циклы работы гидроэлектростанции.





***Гидроэлектростанции также  
делятся в зависимости от  
максимального использования  
напора воды:***

- высоконапорные — более 60 м;
- средненапорные — от 25 м;
- низконапорные — от 3 до 25 м.

# Гидроэлектростанции России мощностью свыше 1000 МВт

Наименование	Установленная мощность, МВт
Саяно-Шушенская ГЭС	6400
Красноярская ГЭС	6000
Братская ГЭС	4500
Усть-Илимская ГЭС	3840
Волгоградская ГЭС	2541
ВОГЭС им. Ленина	2300
Чебоксарская ГЭС	1370
Саратовская ГЭС	1360
Зейская ГЭС	1330
Нижнекамская ГЭС	1205
Загорская ГАЭС	1200
Воткинская ГЭС	1020
Чиркейская ГЭС	1000

# Аварии и происшествия на ГЭС



- 9 октября 9 октября 1963 года 9 октября 1963 года — одна из крупнейших гидротехнических аварий на плотине Вайонт в северной Италии.
- 12 сентября 12 сентября 2007 года — на Новосибирской ГЭС произошел крупный пожар на одном из трансформаторов по причине замыкания и вследствие этого возгорания битума и обшивки трансформатора.
- 3 августа 3 августа 2009 года 3 августа 2009 года — возгорание на трансформаторе напряжения открытого распределительного устройства 200 кВ Бурейской ГЭС.
- 16 августа 16 августа 2009 года 16 августа 2009 года — пожар в мини-АТС Братской ГЭС, выход из строя аппаратуры связи и телеметрии ГЭС (Братская ГЭС входит в тройку крупнейших ГЭС России).
- 17 августа 17 августа 2009 года 17 августа 2009 года — крупная авария 17 августа 2009 года — крупная авария на Саяно-Шушенской ГЭС (Саяно-Шушенская ГЭС самая мощная электростанция России).

A wide-angle photograph of the Sayano-Shushenskaya Dam, a massive concrete structure with a large spillway, situated in a valley between forested hills. The dam is reflected in the calm water of the reservoir in the foreground. Two high-voltage power line towers are visible on either side of the dam. The sky is overcast with grey clouds.

# Саяно-Шушенская ГЭС



# Саяно-Шушенская ГЭС

Государство Россия

Статус Действующая

Река Енисей

Каскад Енисейский

Год начала строительства 1968

Годы ввода первого и последнего гидроагрегатов 1978/1985


Основные характеристики

Установленная мощность, МВт 6400

Среднегодовая выработка, 24 500 млн.  
кВт·ч








**Саяно-Шу́шенская гидроэлектростáнция им. П. С. Непорожного — самая мощная электростанция России, шестая по мощности гидроэлектростанция в мире. Расположена на реке Енисей, в посёлке Черёмушки (Хакасия), возле Саяногорска.**



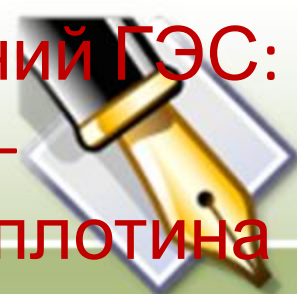


Является самой мощной электростанцией в России. До аварии 2009 года производила 15 процентов энергии, вырабатываемой на российских гидроэлектростанциях и 2 процента общего объёма электроэнергии.



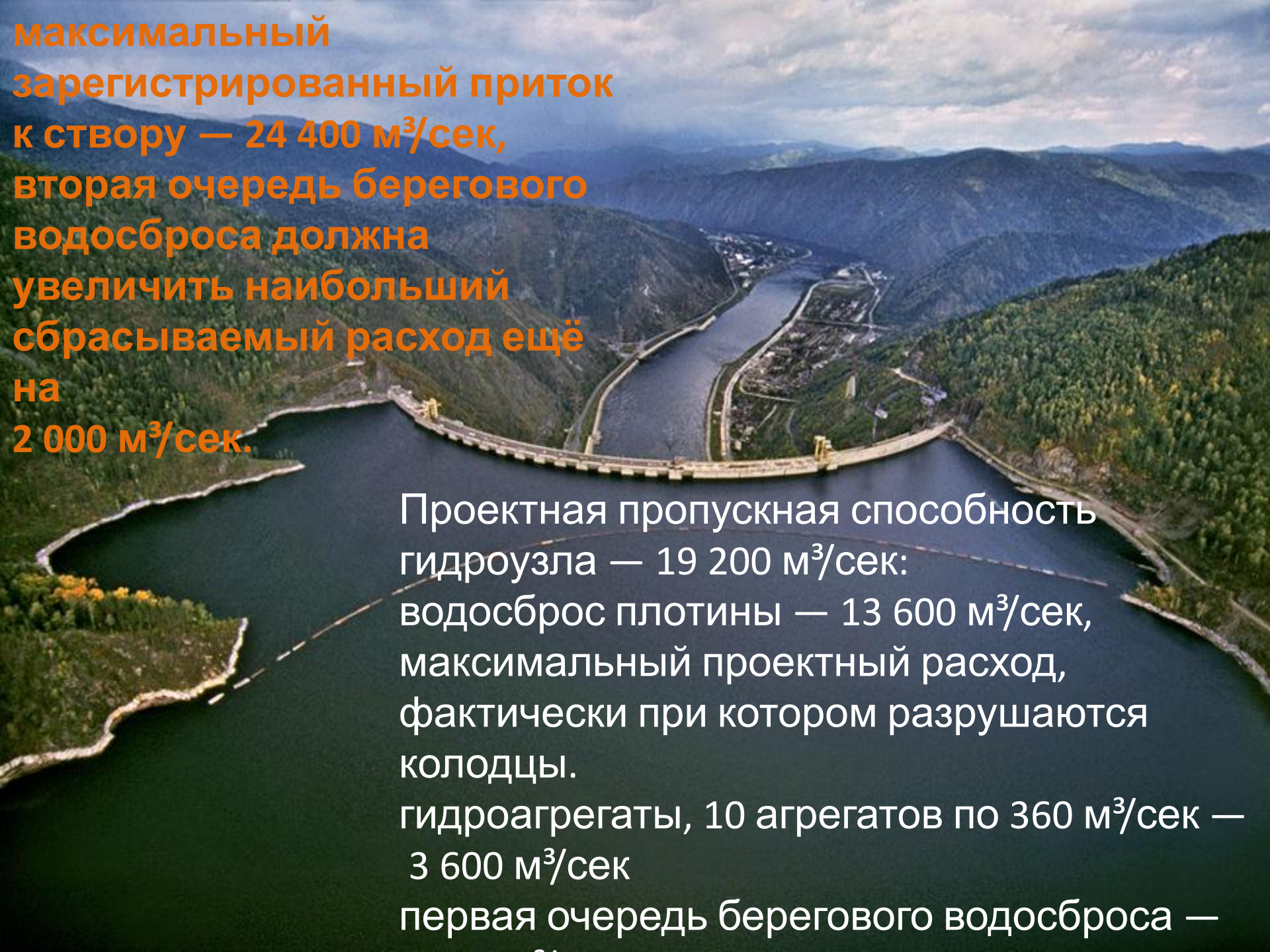


Состав сооружений ГЭС:  
бетонная арочно-  
гравитационная плотина  
высотой 245 м, длиной 1  
066 м, шириной в  
основании — 110 м,  
шириной по гребню 25 м.



Плотина включает  
левобережную глухую  
часть длиной 246,1 м,  
станционную часть  
длиной 331,8 м,  
водосливную часть  
длиной 189,6 м и  
правобережную глухую



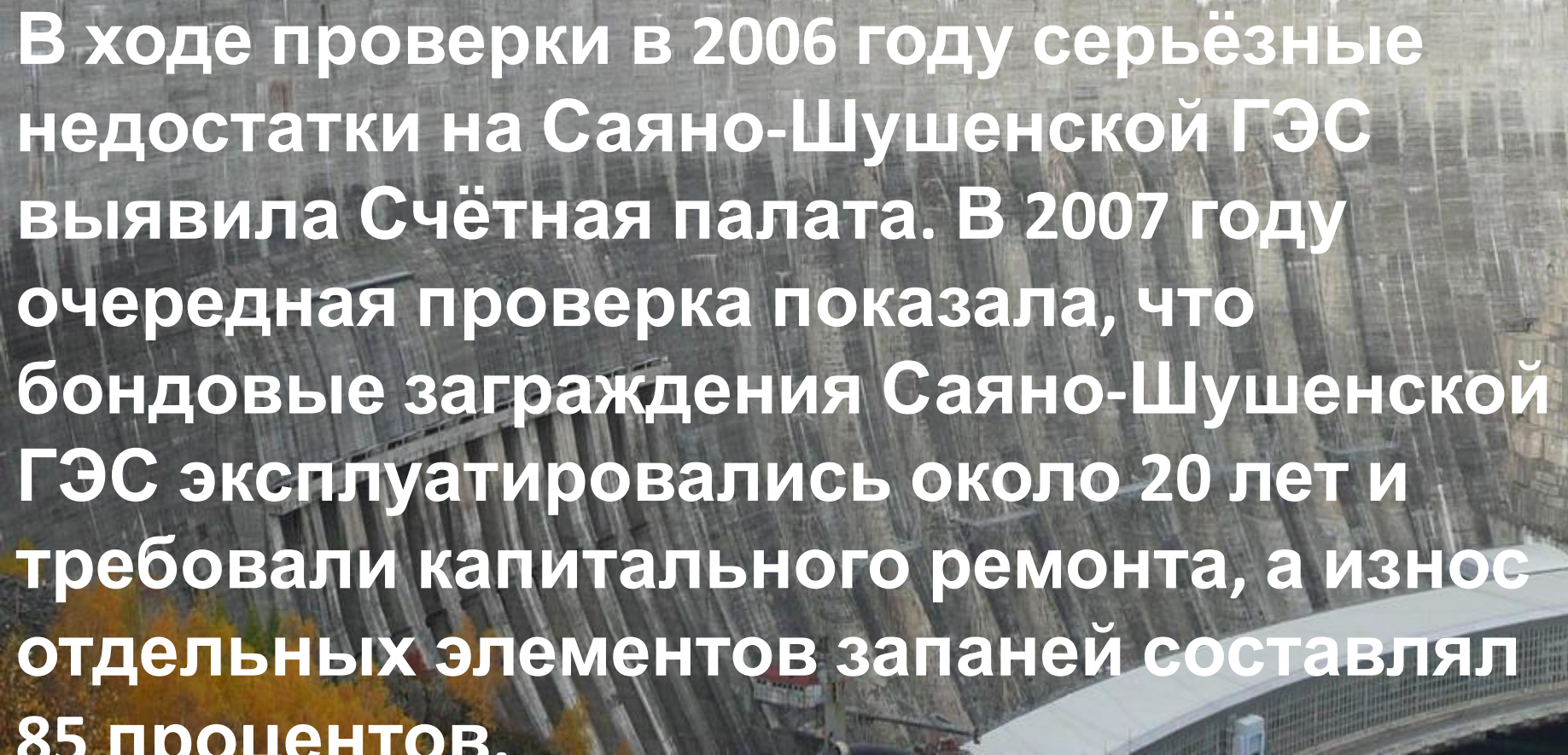
An aerial photograph of a large dam and reservoir. The dam is a long, curved concrete structure across a wide river valley. The reservoir is a large, dark blue body of water. The surrounding landscape is mountainous and covered in dense green forest. The sky is overcast with grey clouds. The text is overlaid on the left side of the image.

максимальный  
зарегистрированный приток  
к створу — 24 400 м<sup>3</sup>/сек,  
вторая очередь берегового  
водосброса должна  
увеличить наибольший  
сбрасываемый расход ещё  
на  
2 000 м<sup>3</sup>/сек.

Проектная пропускная способность  
гидроузла — 19 200 м<sup>3</sup>/сек:  
водосброс плотины — 13 600 м<sup>3</sup>/сек,  
максимальный проектный расход,  
фактически при котором разрушаются  
колодцы.

гидроагрегаты, 10 агрегатов по 360 м<sup>3</sup>/сек —  
3 600 м<sup>3</sup>/сек  
первая очередь берегового водосброса —



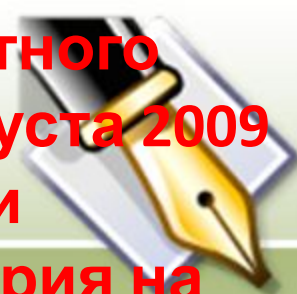
An aerial photograph of the Sayano-Shushenskaya Dam, a massive concrete structure with a long crest. In the background, there are forested mountains with some autumn-colored trees. Two large yellow cranes are visible on the dam's crest. The text is overlaid in white on the lower half of the image.

**В ходе проверки в 2006 году серьёзные недостатки на Саяно-Шушенской ГЭС выявила Счётная палата. В 2007 году очередная проверка показала, что бетонные заграждения Саяно-Шушенской ГЭС эксплуатировались около 20 лет и требовали капитального ремонта, а износ отдельных элементов запаней составлял 85 процентов.**





**В 8:13—8:15 местного времени 17 августа 2009 года на станции произошла авария на гидроагрегате № 2 с его разрушением и поступлением большого количества воды в помещение машинного зала.**

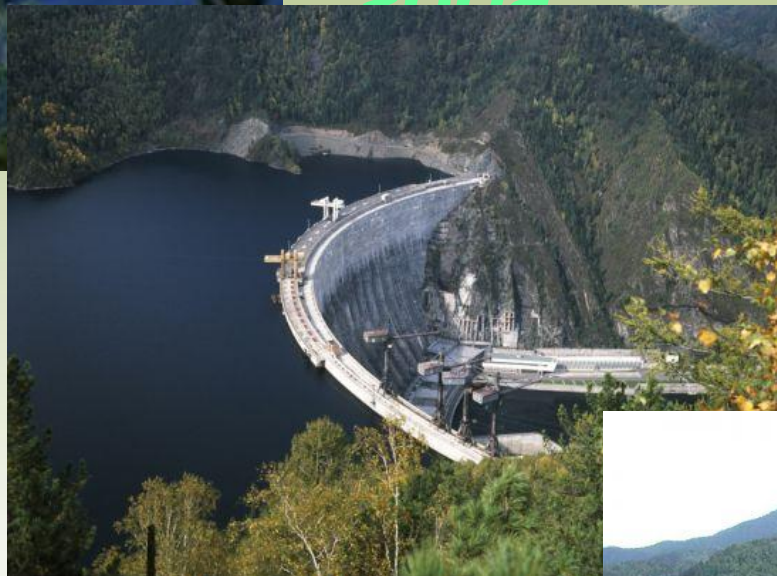


**Также получили сильные повреждения агрегаты № 7 и 9, здание машинного зала частично обрушилось, его конструкции завалили агрегаты № 3, 4 и 5.**

**В результате аварии погибло 75 человек.**



**Впервые с момента  
аварии ГЭС  
заработала в ночь с  
16 на 17 февраля 2010  
года**



**Какой тип электростанций преобладает в России?**

**В чём отличие ТЭС от ТЭЦ?**

**Каков принцип размещения ТЭС?**

**Где строят ТЭЦ?**

**В чём преимущества и недостатки ТЭС?**

**В чём преимущества и недостатки ГЭС?**

**Где можно строить ГЭС?**

**В чём преимущества АЭС?**

**Что называется энергосистемой?**

**Для чего создаются энергосистемы?**



**Домашнее задание:**

**§9 подготовить сообщений на темы Сообщения  
«Энергия ветра», «Солнечная энергия».**