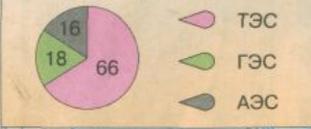


Электроэнергетика

Емельянов Даниил Геннадьевич

Производство электроэнергии на станциях разного типа (в %)



ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

- Тепловые
- Гидроэлектростанции
- Атомные
- Геотермальные
- Приливная
- Группы тепловых электростанций (в городах)
- Каскады гидроэлектростанций

ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

- Постоянного тока 800 — 1150 кВт
- Переменного тока менее 800 кВт
- Единая энергосистема
- Энергосистема Дальнего Востока
- Границы географических районов

Цифрами на карте обозначены электростанции:

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1 Прибалтийская | 7 Шатурская |
| 2 Смоленская | 8 Нижегородская |
| 3 Конаковская | 9 Ставропольская |
| 4 Угличская | 10 Заинская |

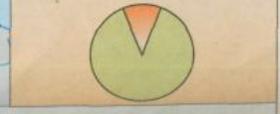
ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКИМ РАЙОНАМ РОССИИ



КРУПНЕЙШИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

	Название	Мощность (МВт)
ТЭС	Сургутская-2	4 800
	Рефтинская	3 800
	Костромская	3 600
ГЭС	Саяно-Шушенская	6 400
	Красноярская	6 000
	Братская	4 500
АЭС	Балаковская	3 800
	Ленинградская	3 700
	Курская	3 700

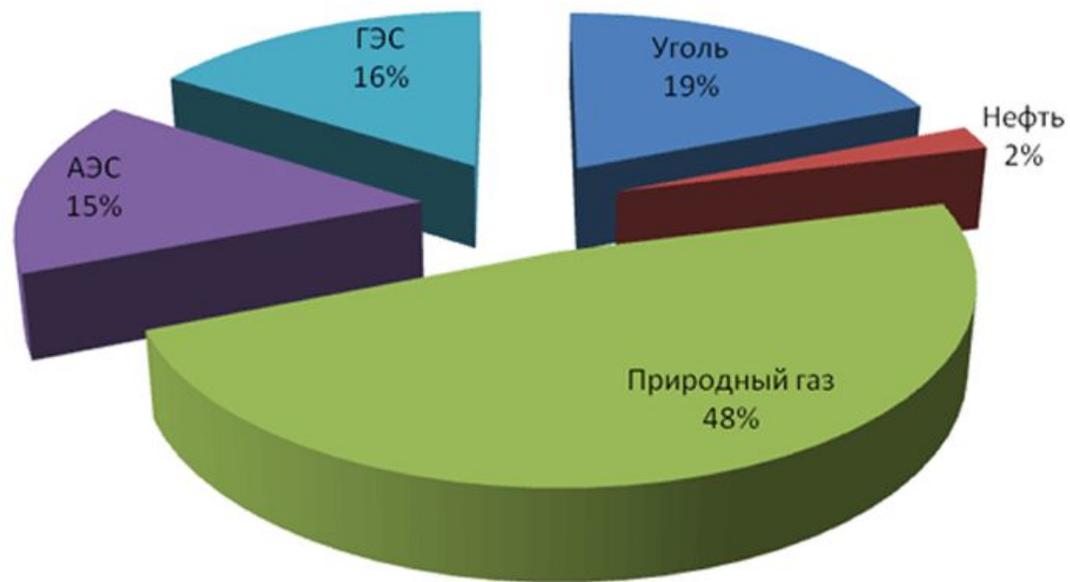
Доля электроэнергетики в отраслевой структуре промышленности России (в %)



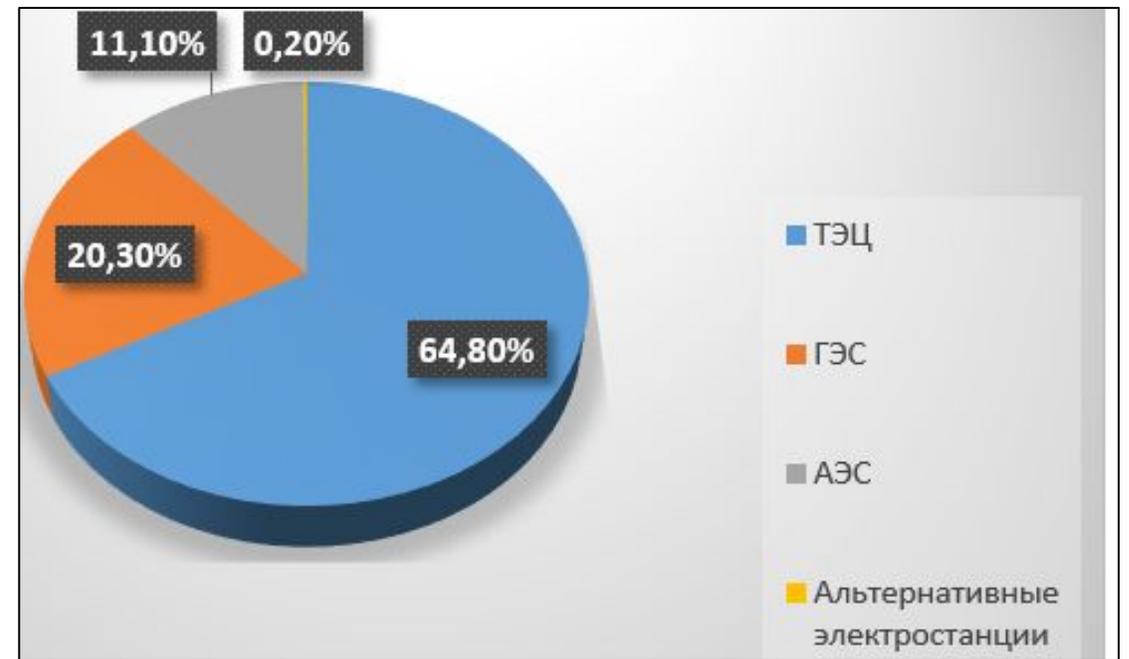


Структура электроэнергетики России

По виду используемой энергии



По типу электростанций



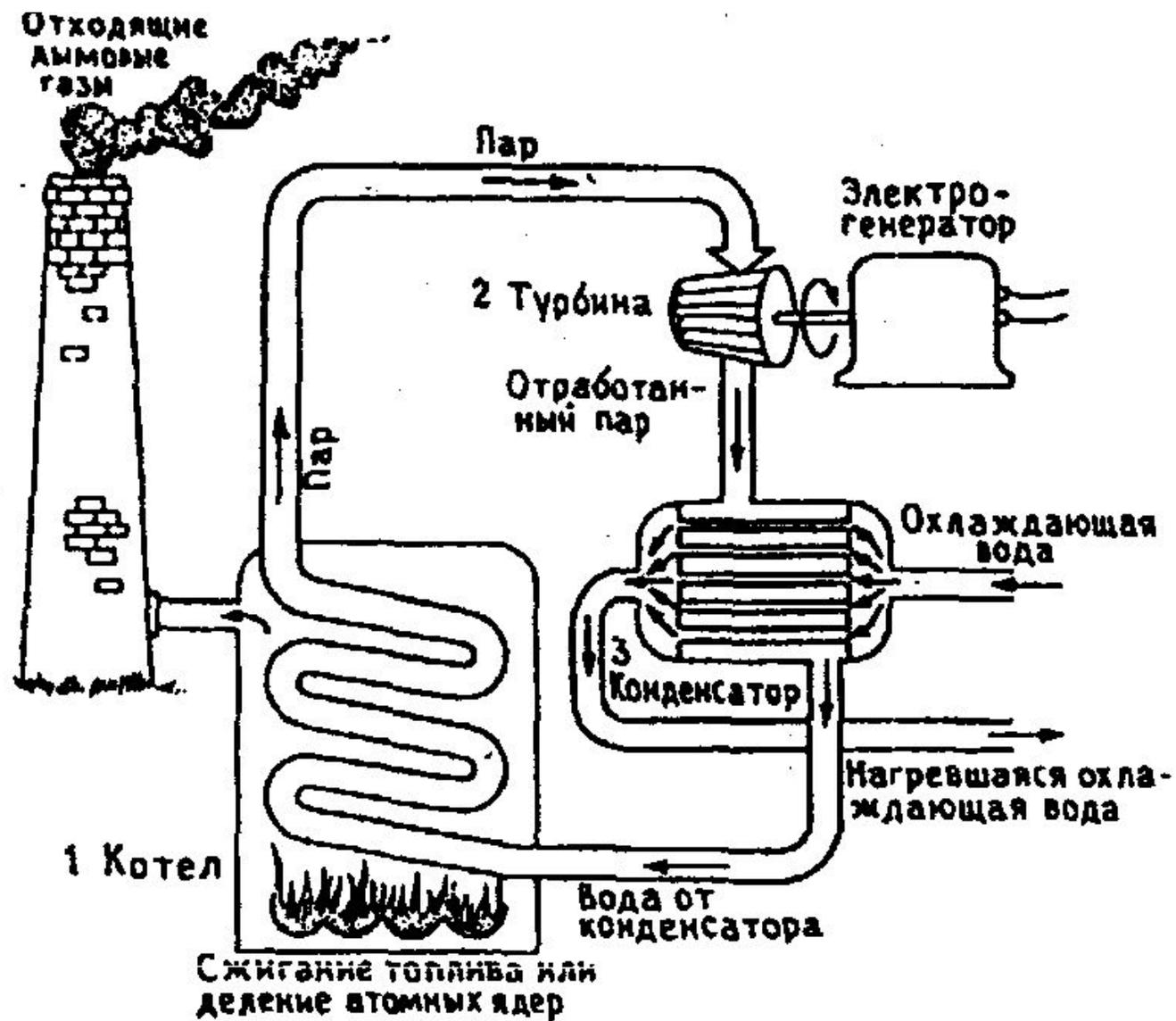


Рис. 9.3. Схема типичной тепловой электростанции

Список крупнейших тепловых электростанций в России



№	Название электростанции	Мощность, МВт	Регион	Основное топливо
1	Сургутская ГРЭС-2	5 597	ХМАО	газ
2	Рефтинская ГРЭС	3 800	Свердловская обл.	уголь
3	Костромская ГРЭС	3 600	Костромская обл.	газ
4	Сургутская ГРЭС-1	3 268	ХМАО	газ
5	Пермская ГРЭС	3 261	Пермский край	газ
6	Рязанская ГРЭС	3 130	Рязанская обл.	газ
7	Жиришская ГРЭС	2 595	Ленинградская обл.	газ
8	Конаковская ГРЭС	2 520	Тверская обл.	газ
9	Ириклинская ГРЭС	2 400	Оренбургская обл.	газ
10	Ставропольская ГРЭС	2 400	Ставропольский край	газ
11	Новочеркасская ГРЭС	2 112	Ростовская обл.	газ
12	Нижневартовская ГРЭС	2 013	ХМАО	газ
13	Каширская ГРЭС	1 910	Московская обл.	газ
14	ТЭЦ-26 Мосэнерго	1 841	Москва	газ
15	ТЭЦ-21 Мосэнерго	1 765	Москва	газ
16	Черепетская ГРЭС	1 735	Тульская обл.	уголь
17	Среднеуральская ГРЭС	1 657	Свердловская обл.	газ
18	Южноуральская ГРЭС	1 587	Челябинская обл.	уголь

№	Название электростанции	Мощность, МВт	Регион	Основное топливо
19	Невинномысская ГРЭС	1 530	Ставропольский край	газ
20	Шатурская ГРЭС	1 493	Московская обл.	газ
21	Приморская ГРЭС	1 467	Приморский край	уголь
22	ТЭЦ-23 Мосэнерго	1 420	Москва	газ
23	ТЭЦ-25 Мосэнерго	1 370	Москва	газ
24	ТЭЦ-22 Мосэнерго	1 310	Московская обл.	газ
25	Няганская ГРЭС	1 302	ХМАО	газ
26	Троицкая ГРЭС	1 296	Челябинская обл.	уголь
27	Красноярская ГРЭС-2	1 250	Красноярский край	уголь
28	Южная ТЭЦ (ТЭЦ-22)	1 207	Санкт-Петербург	газ
29	Новосибирская ТЭЦ-5	1 200	Новосибирская обл.	уголь
30	Гусиноозёрская ГРЭС	1 130	Бурятия	уголь
31	ТЭЦ-20 Мосэнерго	1 118	Москва	газ
32	Иркутская ТЭЦ-10	1 110	Иркутская обл.	уголь
33	Краснодарская ТЭЦ	1 100	Краснодарский край	газ
34	ТЭЦ-27 Мосэнерго	1 060	Московская обл.	газ
35	Печорская ГРЭС	1 060	Республика Коми	газ
36	Череповецкая ГРЭС	1 052	Вологодская обл.	газ

Гидроэлектроэнергетика



Список крупнейших ГЭС в России

№	Название	Мощность (МВт)	Ввод	Река	Регион
1	Саяно-Шушенская	6 400	1978—1985, 2011—2014	Енисей	Хакасия
2	Красноярская	6 000	1967—1971	Енисей	Красноярский край
3	Братская	4 500	1961—1966	Ангара	Иркутская обл.
4	Усть-Илимская	3 840	1974—1979	Ангара	Иркутская обл.
5	Богучанская	2 997	2012—2014	Ангара	Красноярский край
6	Волжская	2 671	1958—1961	Волга	Волгоградская обл.
7	Жигулёвская	2 478	1955—1957	Волга	Самарская обл.
8	Бурейская	2 010	2003—2007	Бурей	Амурская обл.
9	Саратовская	1 403	1967—1970	Волга	Саратовская обл.
10	Чебоксарская	1 374	1980—1986	Волга	Чувашия
11	Зейская	1 330	1975—1980	Зея	Амурская обл.
12	Нижнекамская	1 205	1979—1987	Кама	Татарстан
15	Загорская ГАЭС	1 200	1987—2000	Кунья	Московская обл.
13	Воткинская	1 035	1961—1963	Кама	Пермский край
14	Чиркейская	1 000	1974—1976	Сулак	Дагестан
16	Колымская	900	1981—1994	Колыма	Магаданская обл.
17	Вилнойская	680	1967—1976	Виллой	Якутия
18	Иркутская	662	1956—1958	Ангара	Иркутская обл.
19	Курейская	600	1987—1994	Курейка	Красноярский край
20	Камская	552	1954—1958	Кама	Пермский край
21	Нижегородская	520	1955—1956	Волга	Нижегородская обл.

Кислогубская ПЭС



Год ввода – 1968
 Мощность – 1,7 МВт
 Выработка в год – 540 тыс. кВт·ч

1 человек в России потребляет в среднем 1,5 кВт·ч электроэнергии в год





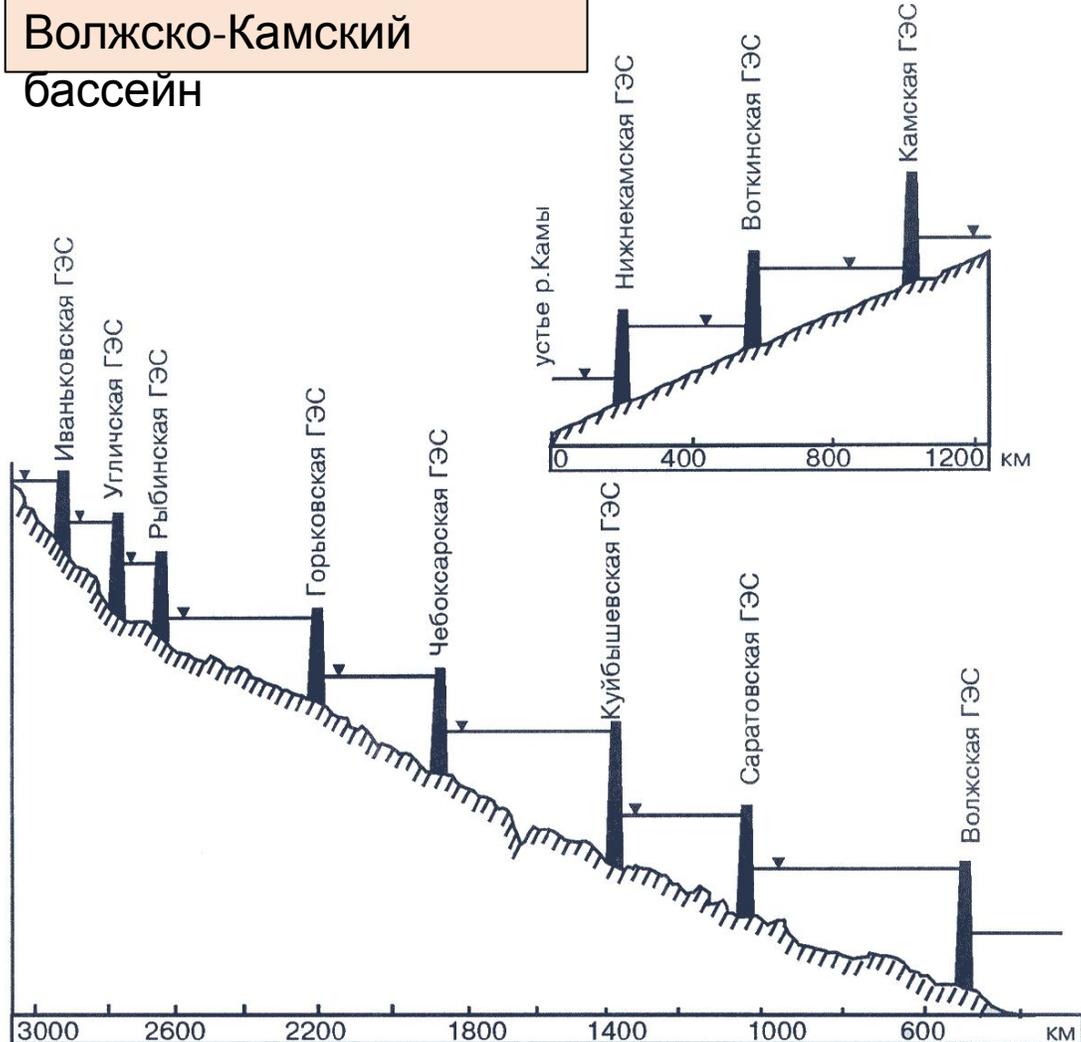
Принцип работы ГАЭС





Каскады ГЭС

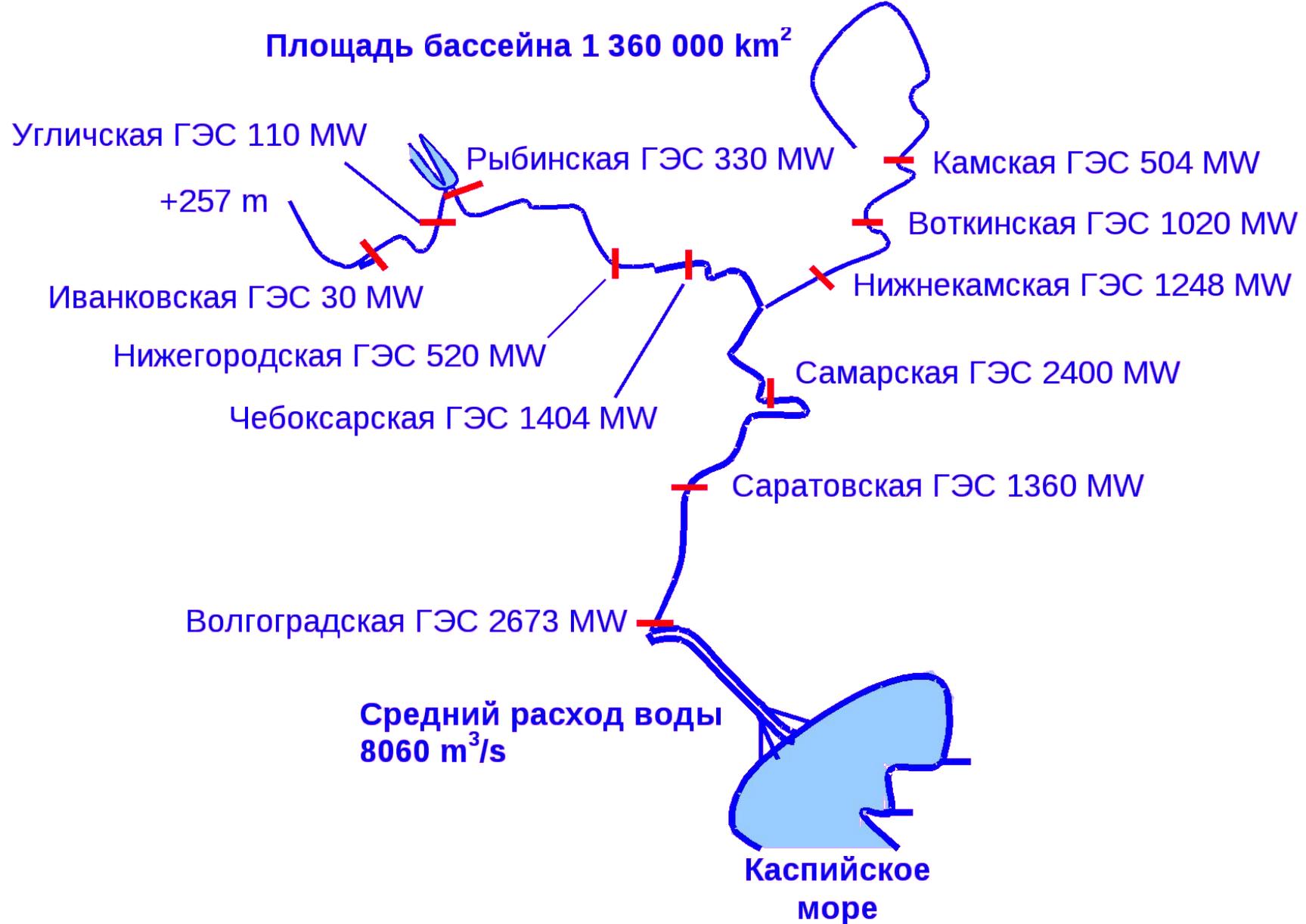
Волжско-Камский бассейн



Ангаро-Енисейский



Схема Волго-Камского каскада ГЭС





Атомная энергетика

№	АЭС	Местоположение	Год ввода	Мощность в МВт
1	Балаковская	г. Балаково (Саратовская обл.)	1985	4 000
2	Калининская	г. Удомля (Тверская обл.)	1984	4 000
3	Курская	г. Курчатов (Курская обл.)	1976	4 000
4	Ленинградская	г. Сосновый Бор (Ленинградская обл.)	1973	4 000
5	Ростовская	г. Волгодонск (Ростовская обл.)	2001	3 100
6	Нововоронежская	г. Нововоронеж (Воронежская обл.)	1964	3 034
7	Смоленская	г. Десногорск (Смоленская обл.)	1982	3 000
8	Кольская	г. Полярные Зори (Мурманская обл.)	1973	1 760
9	Белоярская	г. Заречный (Свердловская обл.)	1964	1 480
10	Билибинская	г. Билибино (Чукотский АО)	1974	48

Существовали раньше:

Обнинская АЭС (5 МВт) – первая в мире (1954 г)

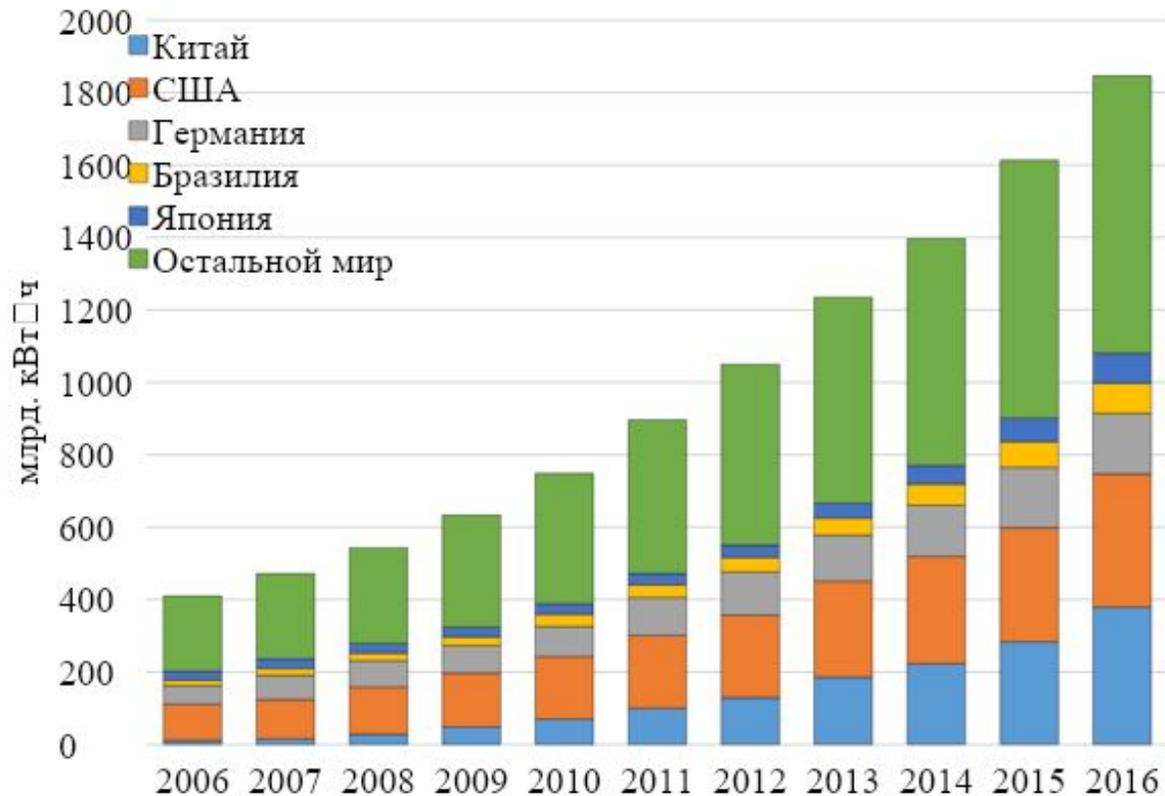
Сибирская АЭС (ЗАТО Северск, Томская обл., 600 МВт) – работала в секретном режиме для нужд ВПК.



Плавучая АЭС «Академик Ломоносов» (70 МВт)



Альтернативные источники энергии



№	Страна	млн. кВт.ч	Доля от общей генерации в стране
1	Китай	380	6%
2	США	370	9%
3	Германия	167	26%
4	Бразилия	84	14%
5	Япония	83	8%
6	Великобритания	77	23%
7	Индия	73	5%
8	Испания	68	25%
9	Италия	66	23%
10	Канада	41	6%

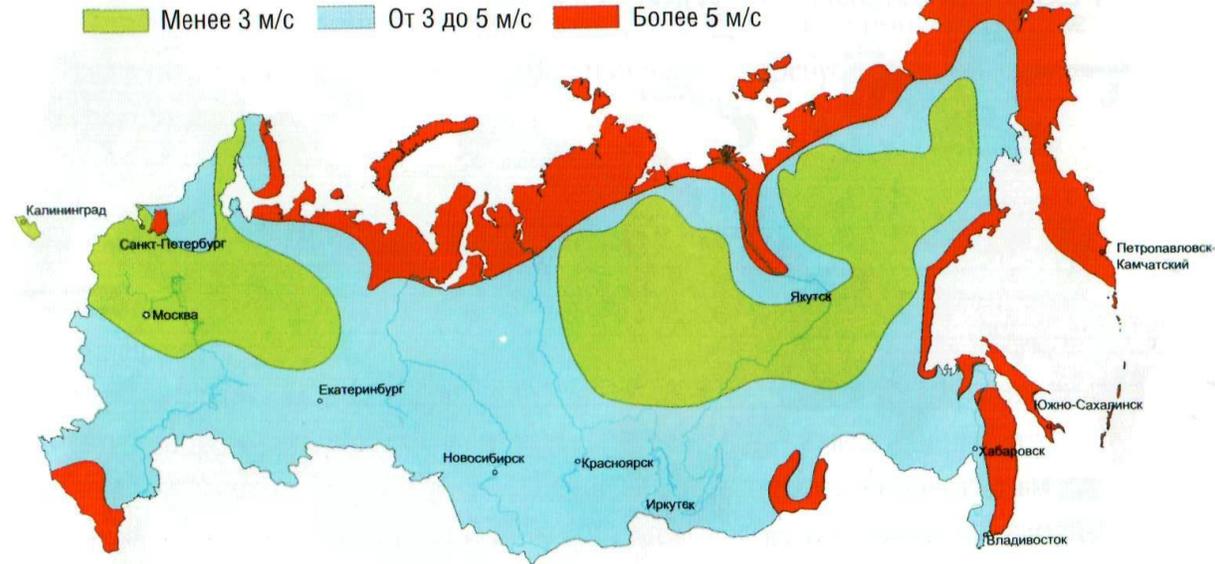
№	Страна	млн. кВт.ч	Доля от общей генерации в стране
11	Франция	36	7%
12	Швеция	27	17%
13	Австралия	24	9%
14	Турция	23	8%
15	Польша	20	12%
16	Южная Корея	19	3%
17	Мексика	18	6%
18	Дания	18	60%
19	Португалия	16	27%
20	Финляндия	15	22%
...	Россия	0,9	0,08%

Энергия ветра



№	Название	Мощность (МВт)	Регион
1	Ульяновская ВЭС	35	Ульяновская обл.
2	Останинская ВЭС	25	Крым
3	Тарханкутская ВЭС	22	Крым
4	Сакская ВЭС	21	Крым
5	Пресноводненская ВЭС	7,4	Крым
6	Ушаковская ВЭС	6,9	Калининградская обл.
7	Донузлавская ВЭС	6,8	Крым
8	Судакская ВЭС	3,8	Крым
9	ВЭС п. Октябрьский	3,3	Камчатский край
10	Восточно-Крымская ВЭС	2,8	Крым
11	ВЭС с. Тамар-Уткуль	2,7	Оренбургская обл.
12	Анадырская (Чукотская) ВЭС	2,5	Чукотский АО
13	ВЭС Тюпкильды	1,7	Башкортостан
14	ВЭС п. Усть-Камчатск	1,2	Камчатский край
15	ВДК п. Тикси	0,9	Якутия
16	ВДК с. Никольское	0,6	Камчатский край
17	ВЭС с. Новиково	0,5	Сахалинская обл.
18	ВЭС г. Орск	0,4	Оренбургская обл.
19	ВЭУ в г. Лабытнанги	0,3	Ямало-Ненецкий АО
20	ВЭС ООО «АльтЭнерго»	0,1	Белгородская обл.

РЕСУРСЫ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ



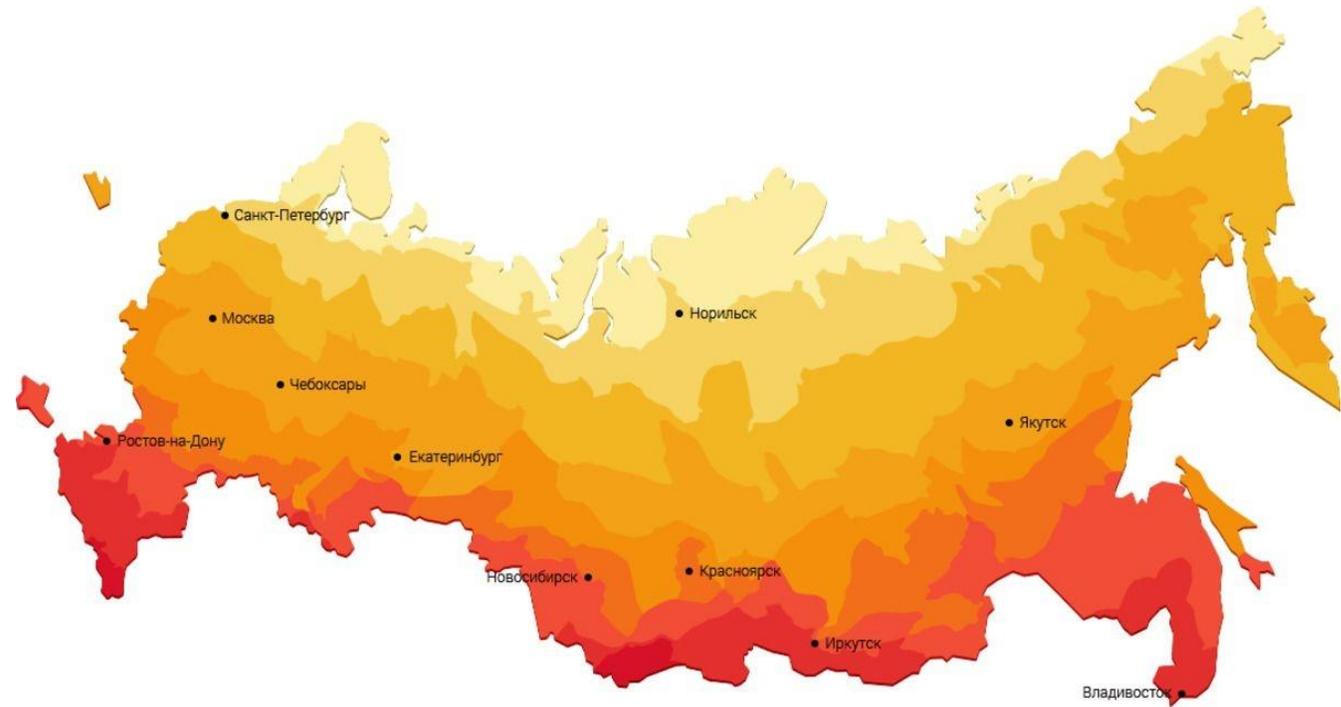
Ориентация на:

- прибрежные и предгорные зоны
- территории с дефицитом электроэнергии

Энергия солнца



№	Название	Мощность (МВт)	Регион
1	Владиславовка	110	Крым
2	Перово	106	Крым
3	Охотниково	83	Крым
4	Нива	75	Астраханская обл.
5	Николаевка	70	Крым
6	Самарская	50	Самарская обл.
7	Орская им. А. А. Влазнева	40	Оренбургская обл.
8	Митяево	32	Крым
9	Соль-Илецкая	25	Оренбургская обл.
10	Бурибаевская	20	Башкортостан
11	Майминская	20	Алтай
12	Промстройматериалы	15	Астраханская обл.
13	Новоузенская	15	Саратовская обл.
14	Заводская	15	Астраханская обл.
15	Орлов-Гайская	15	Саратовская обл.
16	Бугульчанская	15	Башкортостан
17	Пугачёвская	15	Саратовская обл.
18	Волгоградская	10	Волгоградская обл.
19	Грачевская	10	Оренбургская обл.
20	Плешановская	10	Оренбургская обл.
21	Кош-Агачская	10	Алтай
22	Бичурская	10	Бурятия



Ориентация на:

- зоны с высоким уровнем солнечной радиации
- территории с дефицитом электроэнергии

Геотермальная энергия



Название	Мощность (МВт)	Регион	
Мутновская	50	Курильские о-ва	Камчатский край
Паужетская	12		
Верхне-Мутновская	12		
Менделеевская	3,6		Сахалинская обл.

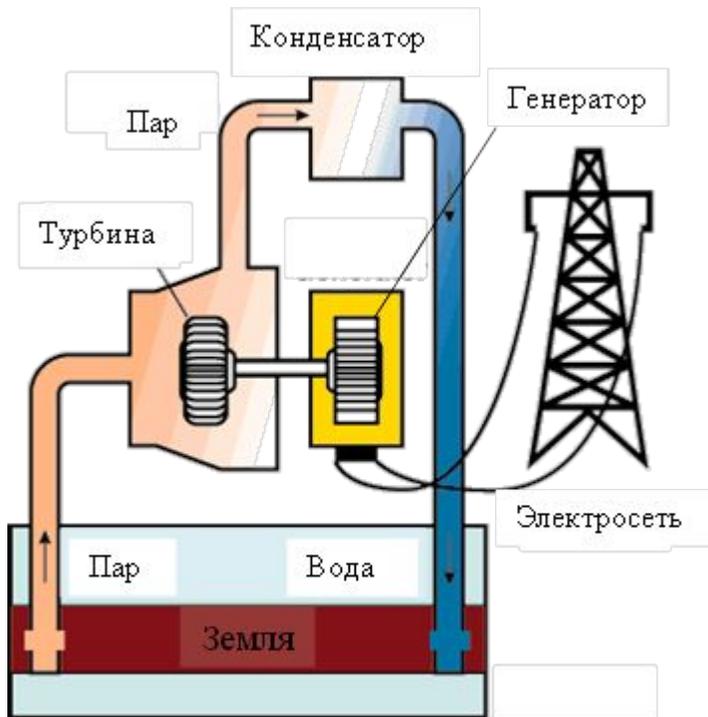


Рис. 1. Принцип работы ГеоТЭС.

Ориентация на:

- зоны с повышенной вулканической активностью
- территории с дефицитом электроэнергии