

Характеристика производственной структуры отрасли, видов и объемов производимой продукции, технологическая схема и организация управления функционированием электроэнергетики

Вводная лекция по Экономике энергетики



ЭНЕРГЕТИКА

- Энергетика (энергетическое хозяйство) - совокупность процессов и установок по добыче, обогащению, переработке, хранению, производству, преобразованию, передаче, распределению и использованию в народном хозяйстве всех видов энергии и топлива.
- **совокупность взаимосвязанных систем:** электроэнергетическая, система ядерной энергетики, теплоснабжения, газоснабжения, нефтеснабжения, углеснабжения и конечного потребления энергии и топлива.

Топливо-энергетический комплекс

- **ТЭК** - совокупность отраслей промышленности, в задачу которых входит обеспечение народного хозяйства всеми видами энергии и топлива.
- **ТЭК – понятие не организационно-производственное, а учетно-статистическое.**
- включает в себя **электроэнергетику** (включая атомную энергетику), а также **топливную промышленность**, в состав которой входят: нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность, газовая и угольная промышленность.
- В задачу топливной промышленности входит также обеспечение топливным торфом, сланцами и древесным топливом.



Технологическое единство отраслей ТЭК

- проявляется в наличии технологических связей, последовательности преобразований энергетических ресурсов и в обмене продукцией.
- **ТЭК включает следующие предприятия:**
 - добывающие: угледобыча, нефтедобыча, газодобыча, добыча торфа и сланцев, добыча урана и других ядерных материалов;
 - преобразующие (перерабатывающие): углепереработка, нефтепереработка, газопереработка, переработка сланцев и торфа, электроэнергетика, атомная энергетика, котельные;
 - передающие и распределяющие: газопроводы, нефтепроводы, нефтепродуктопроводы, высоковольтные линии электропередачи, распределительные электрические сети, паро- и теплопроводы и т.п.

Отличие ТЭК от Энергетики

- В отличие от энергетики, ТЭК не включает в себя:
- все энергетическое хозяйство потребителей энергии,
- коммунальную энергетику,
- нестационарную энергетику, железнодорожный и водный транспорт топлива.

Особенности энергетики

- **Широкая взаимозаменяемость** различных видов энергии и топлива, способов транспортировки или передачи различных видов энергии
- **Совмещение во времени** процессов производства, распределения и потребления энергии при ограниченных возможностях ее аккумуляции.
- **Неравномерность производства** и потребления электрической и тепловой энергии в течение часа, суток, недели, месяца, года.
- Необходимость обеспечения надежного и бесперебойного энергоснабжения потребителей, что обуславливает **обязательное создание резервов**.
- **Высокая степень концентрации производства** и передачи энергии с применением сложных и дорогих видов энергооборудования и сооружений.
- **Территориальное несовпадение** между основными центрами производства и районами потребления энергии.
- **Высокая капиталоемкость** развития энергетики.
- Существенное **воздействие энергетики на окружающую среду**.
- **Централизация снабжения** народного хозяйства энергией на основе создания единых электроэнергетических, нефтеснабжающих и газоснабжающих систем.

Энергетическое предприятие и энергоснабжение

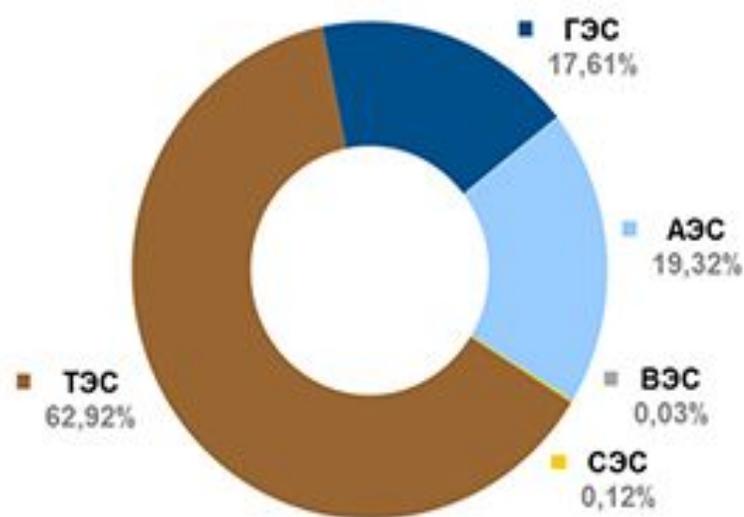
- **Энергетическое предприятие** – предприятие основной деятельностью, которого является производство, транспорт, распределение и сбыт электрической или тепловой энергии
- **Энергоснабжение.** В ст. 548 Гражданского кодекса РФ (ГК РФ) под энергоснабжением понимается не только снабжение потребителей тепловой и электрической энергией.
- Законодательство более широко трактует этот термин как обеспечение услугами инженерной инфраструктуры (теплоснабжение, электроснабжение, водоснабжение, газоснабжение, канализование стоков и т.д.)

Производственная
структура
электроэнергетики
представляет
собой
совокупность:

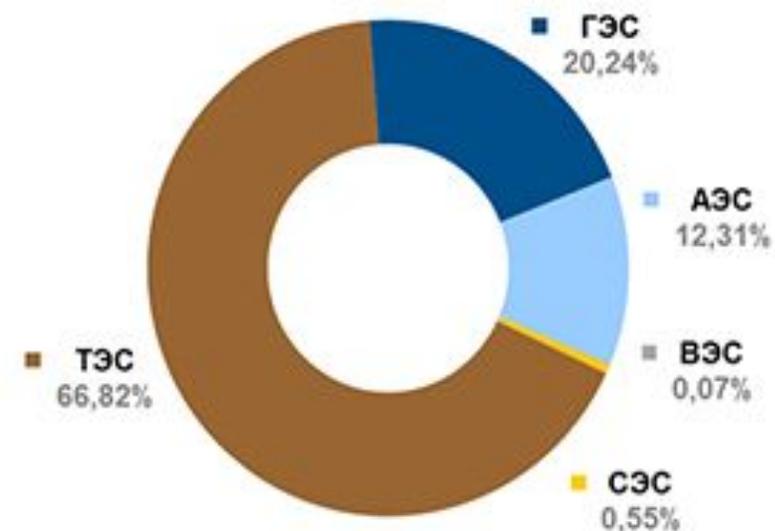
- 1) **объектов по производству (генерации) электрической и тепловой энергии:** гидроэлектростанции (ГЭС), гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС), атомные электростанции (АЭС), тепловые электростанции (ТЭС), электростанции функционирующие на основе возобновляемых источников энергии
- 2) **объектов транспорта электроэнергии (электрических сетей):** магистральные и распределительные электрические сети
- 3) **систем и средств управления режимами совместного функционирования объектов генерации и транспорта электроэнергии:** субъекты оперативно-диспетчерского управления

Генерация электрической энергии

- Всего электростанций с мощностью более 5МВт – **748 шт.**
- На конец **2019** года **общая установленная мощность электростанций** ЕЭС России 246 342,45 МВт.
- Выработка электроэнергии **электростанциями** ЕЭС России в **2019** году 1 080,6 млрд кВт·ч.
- Потребление электроэнергии в **2019** году составило 1 059,4 млрд кВт·ч.



Структура выработки электроэнергии в ЕЭС России, % (на 01.01.2020 года)



Структура установленной мощности электростанций ЕЭС России, % (на 01.01.2020 года)

Структура
установленной
мощности
электростанци
й
объединенных
энергосистем
ЕЭС России

Энерго- объединение	Всего, МВт	ТЭС		ГЭС		АЭС		ВЭС		СЭС	
		МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%
ЕЭС РОССИИ	246 342	164612	66,82	49870	20,24	30 313	12,31	184	0,07	1362	0,55
ОЭС Центра	52 648	36070	68,51	1800	3,42	14778	28,07	-	-	-	-
ОЭС Средней Волги	27 494	16203	58,93	7013	25,51	4 072	14,81	85,4	0,31	120	0,44
ОЭС Урала	53 696	49979	93,08	1901	3,54	1 485	2,77	1,66	0,00	329	0,61
ОЭС Северо- Запада	24 472	15572	63,63	2 947	12,04	5 947	24,30	5,1	0,02	-	-
ОЭС Юга	24 858	13757	55,34	6 289	25,30	4 030	16,21	91,96	0,37	688	2,77
ОЭС Сибири	52 105	26577	51,01	25 301	48,56	-	-	-	-	225	0,43
ОЭС Востока	11 069	6 451	58,28	4 617	41,72	-	-	-	-	-	-

Коэффициенты
использования
установленной
мощности
электростанци
й по ЕЭС
России и
отдельным
ОЭС в 2018 и
2019 гг., %

	2018					2019				
	ТЭС	ГЭС	АЭС	ВЭС	СЭС	ТЭС	ГЭС	АЭС	ВЭС	СЭС
ЕЭС России	46,51	43,27	78,41	18,29	14,65	45,68	43,85	79,82	19,91	14,14
ОЭС Центра	38,67	24,08	79,71	-	-	40,35	22,06	76,53	-	-
ОЭС Средней Волги	29,92	40,70	90,93	28,59	11,99	38,94	37,71	85,60	27,77	14,23
ОЭС Урала	55,50	36,76	67,94	7,04	13,68	54,98	44,90	75,17	6,24	13,17
ОЭС Северо-Запада	44,51	51,46	66,84	5,90	-	44,20	46,71	74,09	23,36	-
ОЭС Юга	49,87	42,31	84,71	15,54	15,42	41,38	37,77	95,98	12,70	14,91
ОЭС Сибири	44,09	45,98	-	-	13,53	42,99	48,64	-	-	12,18
ОЭС Востока	49,87	37,21	-	-	-	47,04	41,01	-	-	-

число часов и коэффициент использования установленной мощности (доля календарного времени) по типам генерации

- Число часов использования установленной мощности электростанций в целом по ЕЭС России в 2019 г. составило 4384 часа или 50,04% календарного времени
- ТЭС – около 4002 часа (45,7% календарного времени);
- АЭС – 6992 часов (79,8% календарного времени);
- ГЭС – 3841 часов (43,9% календарного времени);
- ВЭС – 1745 часов (19,9% календарного времени);
- СЭС – 1239 часов (14,1% календарного времени).
- По сравнению с 2018 г. использование установленной мощности **на АЭС и ГЭС увеличилось** на 123 и 50 часов соответственно, **снизилось на ТЭС и СЭС** на 73 и 44 часа соответственно.
- **Существенно – на 143 часа – увеличилось использование установленной мощности ВЭС.**

Производство
электроэнергии в
России по ОЭС и
энергозонам в 2019
г., млрд кВтч

Энергозоны	2018	2019	Отклонение (+/-), % 2019 к 2018
Энергозона Европейской части и Урала, в том числе:	828,0	828,0	0,0
ОЭС Центра	231,8	236,3	1,9
ОЭС Северо-Запада	113,3	112,8	-0,5
ОЭС Средней Волги	114,4	110,2	-3,7
ОЭС Юга	104,7	103,1	-1,6
ОЭС Урала	263,7	265,7	0,7
Энергозона Сибири, в том числе:	205,3	208,7	1,7
ОЭС Сибири	205,3	208,7	1,7
Энергозона Востока, в том числе:	37,6	43,8	16,4
ОЭС Востока	37,6	43,8	16,4
Итого по России	1 070,9	1 080,6	0,9

Баланс
электрической
энергии в
ЕЭС России
за 2019 г.,
млрд кВтч

Показатель	2018	2019	Отклонение (+/-), % 2019 к 2018
Выработка электроэнергии, всего	1 070,9	1 080,6	0,9
в т.ч.: ТЭС	681,8	679,9	-0,3
ГЭС	183,8	190,3	3,6
АЭС	204,4	208,8	2,2
ВЭС	0,22	0,32	47,3
СЭС	0,8	1,3	69,4
Потребление электрической энергии	1 055,6	1 059,4	0,4
Сальдо перетоков электрической энергии «+» - прием, «-» - выдача	-15,4	-21,2	37,9

Оценка динамики потребления

- На положительную динамику потребления электроэнергии в ЕЭС России повлияло **присоединение** к энергосистеме с января 2019 г. работавших **ранее изолированно Западного и Центрального энергорайонов энергосистемы Республики Саха (Якутия)**, годовые объемы потребления электроэнергии которых составили 3,5 и 1,7 млрд кВт·ч соответственно.
- **рост потребления** электроэнергии наблюдался на **предприятиях производства алюминия**;
- крупных промышленных предприятий **химической и нефтеперерабатывающей промышленности**;
- промышленных **предприятий нефтепроводного транспорта**;
- **на предприятиях железнодорожного транспорта** в границах территориальных энергосистем ОЭС Востока: Амурской области, Приморского и Хабаровского краев и Республики Саха (Якутия).

Баланс электрической и МОЩНОСТИ В ЕЭС России

- В балансе мощности ЕЭС учитываются максимум потребления ОЭС Сибири, совмещенного с ЕЭС России, и собственный максимум потребления ОЭС Востока России.
- С 2017 года учитывается присоединение энергосистемы Республики Крым и г. Севастополя к ОЭС Юга России.
- С 2017 года учитывается присоединение Центрального и Западного энергорайонов Республики Саха (Якутия) к ОЭС Востока России.

Объединенные диспетчерские управления/
Объединенные энергосистемы

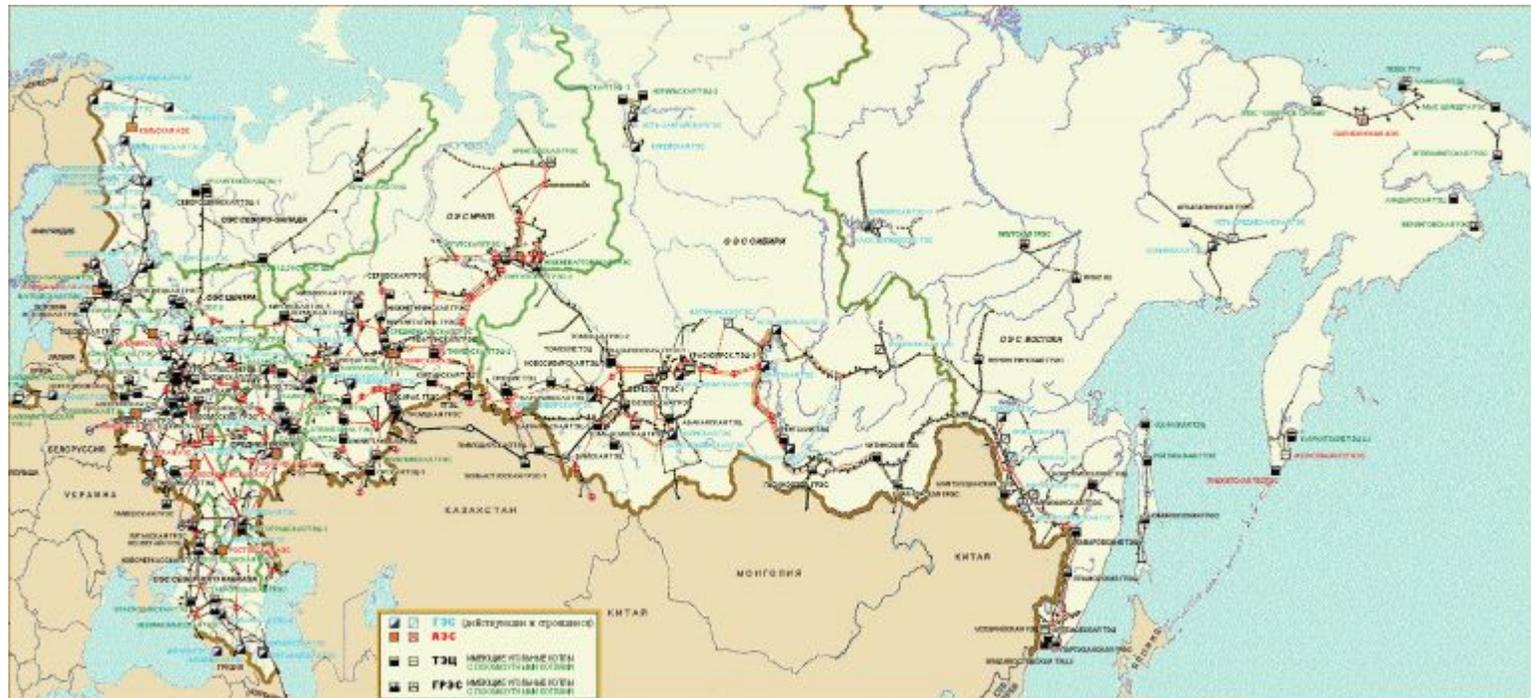


Генеральная схема размещения объектов электроэнерг етики

- Целями ГС являются:
- **формирование структуры генерирующих мощностей и объектов электросетевого хозяйства** для обеспечения перспективного баланса производства и потребления электрической энергии и мощности в ЕЭС России и технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах;
- **предотвращение прогнозируемых дефицитов электрической энергии и мощности** наиболее эффективными способами с учетом прогнозируемых режимов работы энергетических систем, необходимого технологического резерва и основных технологических ограничений;
- **определение основных направлений размещения ЛЭП и подстанций, относимых к межсистемным связям и необходимых для обеспечения баланса производства и потребления э\э и мощности по ОЭС, а также для обеспечения нормального электроэнергетического режима работы ЕЭС России и выдачи мощности новых электрических станций, установленная мощность которых составляет 1000 МВт и выше, либо увеличения выдачи мощности существующих электрических станций, установленная мощность которых составляет 500 МВт и выше.**

Развитие энергетическ ой системы

Параметры реализации мероприятий по сооружению и расширению электростанций и объектов электрических сетей (сроки ввода, величина установленной мощности) подлежат уточнению в рамках разработки схемы и программы развития ЕЭС России на соответствующий период с учетом доступных инвестиционных ресурсов, тарифных (ценовых) ограничений, а также с учетом изменения параметров спроса и развития новых технологий.



Транспорт электрической энергии

Магистральные электрические сети

Напряжение: 330
(220), 500, 750кВ

Пропускная
способность:
500-2000МВт

Предназначены для
выдачи мощности
крупных ЭС и
создания мощных
межсистемных связей

Распределительные электрические сети

Напряжение: 110
(220) – 0,4кВ

Пропускная
способность: до
50МВт

Предназначены для
передачи
электрической
энергии конечным
потребителям

Электросетевой комплекс России в цифрах

Федеральная
Сетевая Компания



Единой
Энергетической Системы

Магистральные электрические сети (информация об объектах ПАО «ФСК ЕЭС»)

- Протяженность магистральных ЛЭП – 141 тыс. км
- Количество подстанций – 940 штук
- Совокупная установленная трансформаторная мощность – 341 187 МВА



Распределительные электрические сети (информация об объектах ПАО «Россети»)

- Протяженность распределительных ЛЭП – 2,3 млн. км
- Количество подстанций – 496 тысяч штук
- Совокупная установленная трансформаторная мощность – 779 ГВА

Протяженность ЛЭП в распределительных сетях территориальных подразделений ПАО «Россети» по федеральным округам, тыс. км

Территориальные зоны	Всего распредел сетей	220 кВ	110-154 кВ	35-60 кВ	3 -20 кВ	0,4 кВ
Центр	666,02	1,97	65,17	51,47	296,6	250,82
Северо Запад	244,39	0,11	34,86	20,05	110,9	78,51
Юг	301,32	0,39	24,98	25,57	128,34	122,04
Волга	255,57	1,53	32,17	18,78	105,98	97,10
Урал	339,46	0,07	53,29	28,69	150,43	106,97
Сибирь	359,78	8,26	54,0	38,23	153,43	105,85
Западная Сибирь	45,07	0,47	23,0	1,32	13,29	6,99
Восток	97,05	5,19	14,71	15,37	31,41	30,38
Всего по стране	2308,52	17,90	302,17	199,43	990,35	798,67

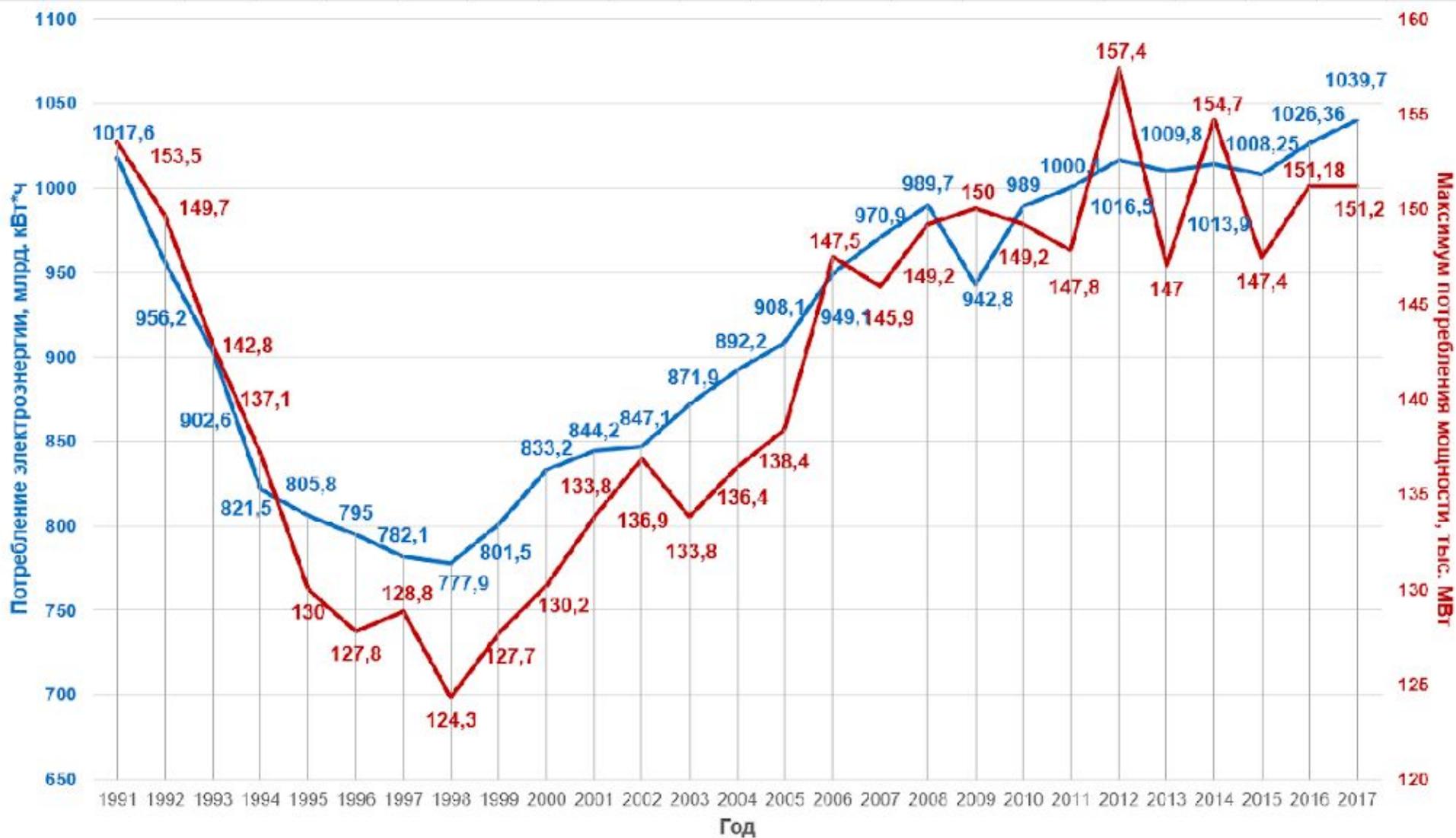
Распределительная сеть ПАО «Россети»

Количество и мощность трансформаторных подстанций 220-35/6 – 10кВ в распределительных сетях ПАО «Россети»

Территориальные зоны	220 кВ		35-110 кВ		6 – 10 кВ	
	шт.	МВА	шт.	МВА	шт.	МВА
Центра	48	17218	1906	72332	2353	14342
Северо Запада	2	160	861	29127	881	7196
Юга	2	391	855	22219	1406	7101
Волги	15	4925	983	27645	851	5100
Урала	7	1244	1343	39627	1259	8579
Сибири	48	12819	1185	38828	1446	9961
Западной Сибири	8	2142	576	23880	50	322
Востока	29	3575	374	10565	780	5675
Всего страна	159	42472	8083	236623	9026	58278

Распределительная сеть ПАО «Россети»

Динамика изменения потребления электроэнергии и максимума нагрузки в ЕЭС России



Структура и
объемы
потребления
электрической
энергии по
данным Росстата
(млрд. кВт*ч)

	2000	2010	2014	2015	2016
Потреблено электроэнергии - всего	863,7	1020,6	1065	1060,2	1078,4
в том числе:					
добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды	-	554,4	561,1	559,2	565,8
сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	-	15,9	15,9	16,8	17,2
строительство	-	10,7	12,8	12,1	12,6
транспорт и связь	-	88,4	90,3	87,9	88,6
другие виды экономической деятельности	-	119,2	132	131,2	133,1
население	-	127,1	146,2	146,5	153,9
потери в электросетях	-	104,9	106,9	106,6	107,2
отпуск за пределы Российской Федерации	22,9	19,3	8,1	16,1	16

Особенности структуры электропотреблени я в России

- 1) Высокий удельный вес промышленного потребления
- 2) Низкий удельный вес коммунально-бытового потребления
- 3) Структура потребления существенно различается по территориальным зонам:
 - 75-80% электропотребления приходится на промышленность в Уральском и Сибирском округах
 - Относительно высока доля коммунально-бытового электропотребления (20-25%) в Центральном и Северо-Западном округах

- В теплоснабжении России действует около 21 тысячи предприятий, при этом, по данным НП «РосТепло», структура теплогенерирующих мощностей имела следующий вид:

Объекты теплогенерации	Количество объектов, шт.	Суммарная тепловая мощность, тыс. Гкал/ч	Суммарный объем производства тепловой энергии, млн. Гкал
Тепловые электростанции	512	271,15	594,4
Отопительные котельные, в том числе	73 800	592,4	689,6
- по городским поселениям	36 383	517,6	
- по сельским поселениям	37 417	74,8	

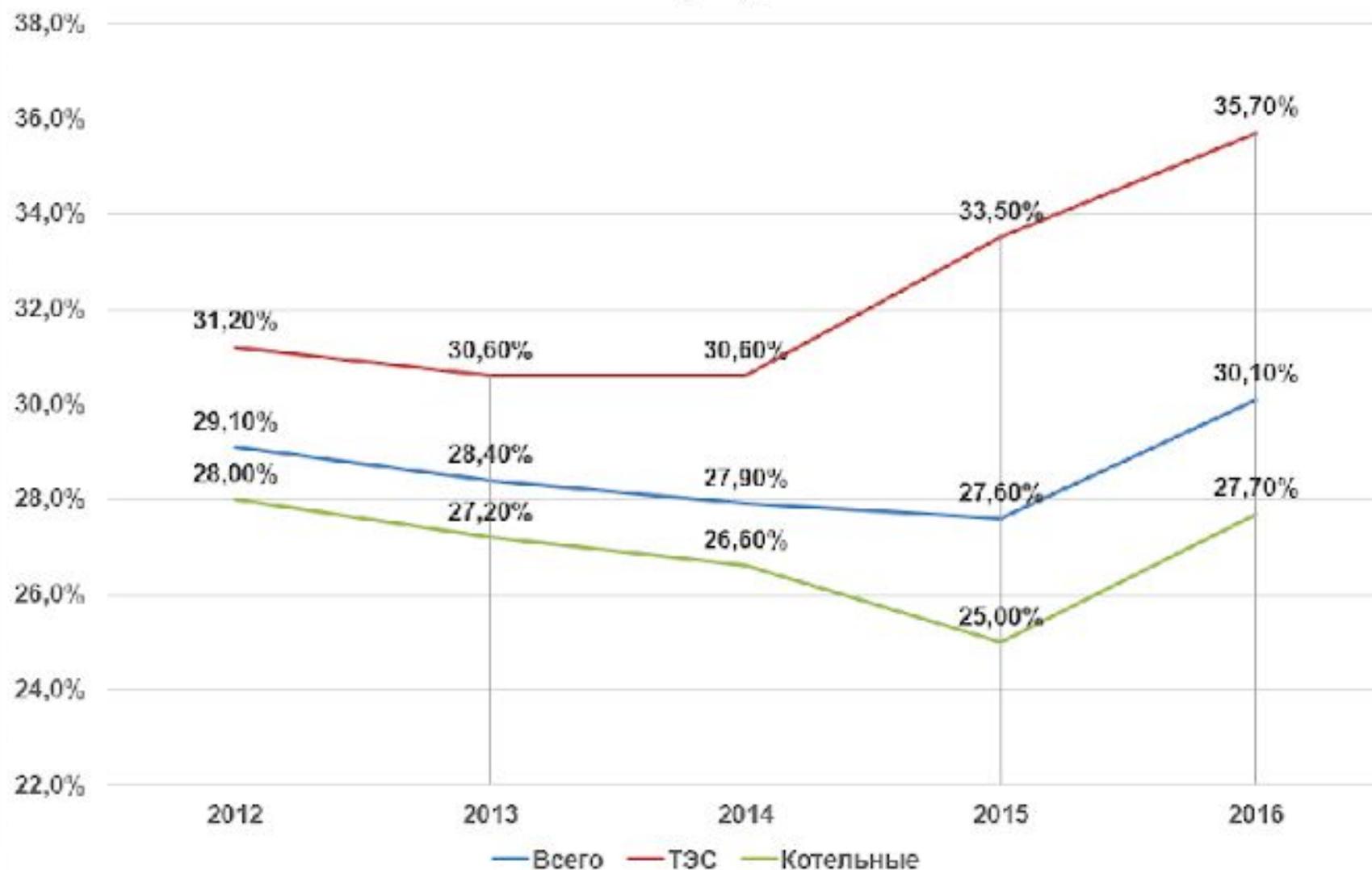
Производство тепловой энергии

Почти половина всего тепла, отпускаемого ТЭС, приходится на Центральный и Приволжский ФО.

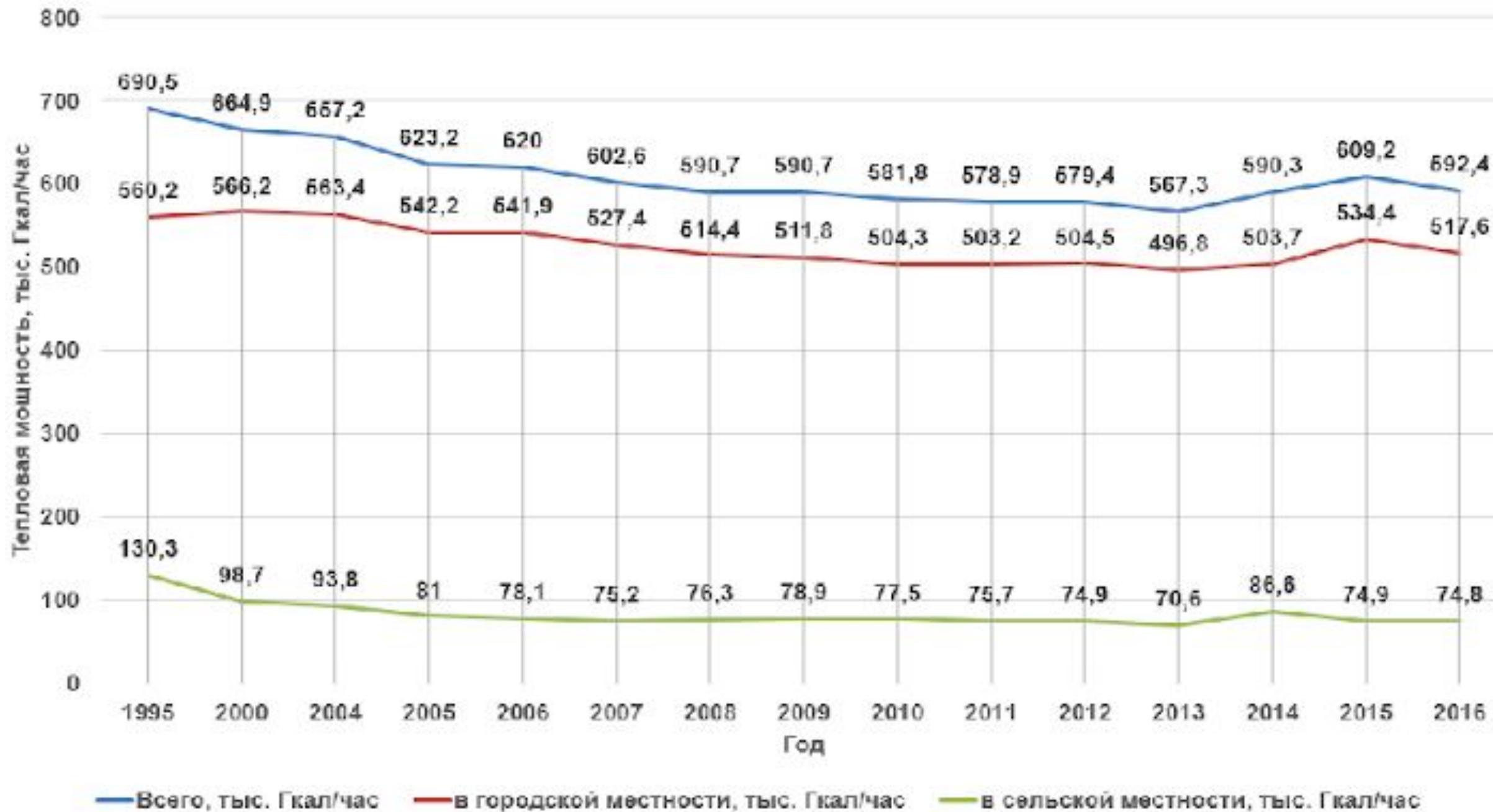
Большую долю производства тепла отопительными котельными имеют Центральный, Приволжский и Сибирский ФО.

Наименьшие показатели по выработке тепла характерны для Южного ФО

Коэффициент использования установленной тепловой мощности источников теплоснабжения в период с 2012 по 2016 гг. в отопительный период



Суммарная тепловая мощность коммунальных котельных в период 1995-2016 гг.

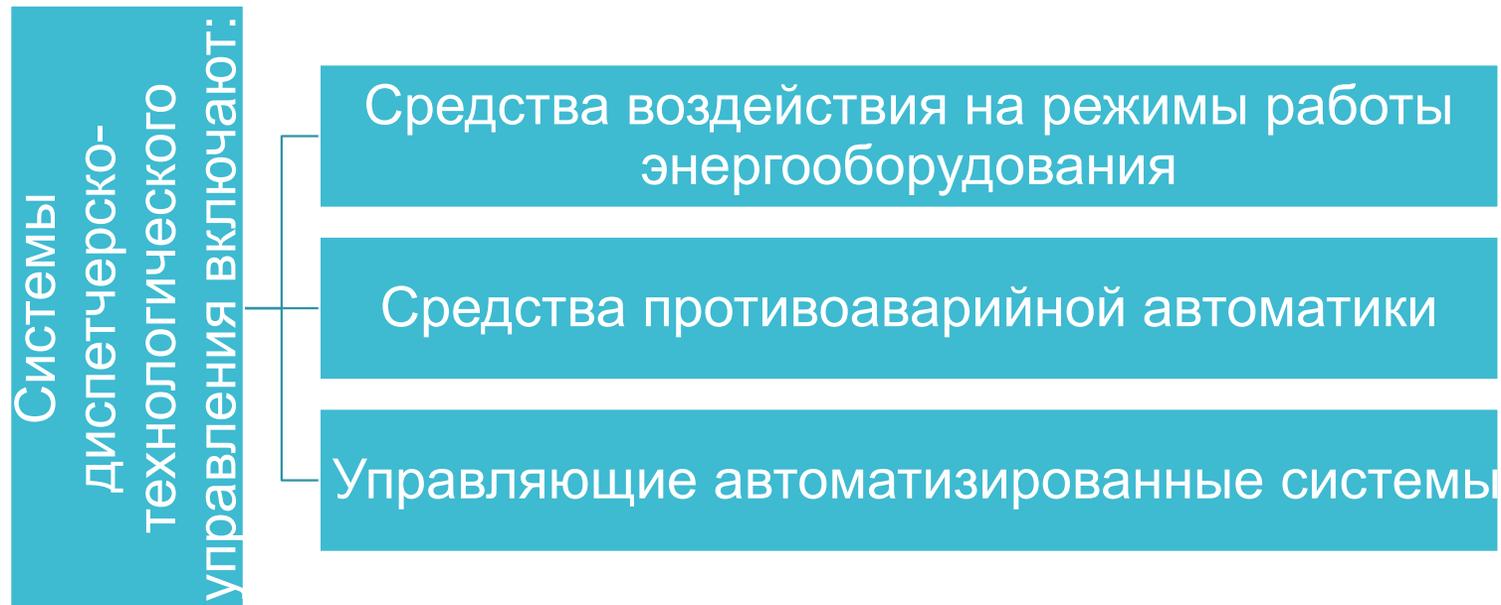


Структура и
объемы
потребления
тепловой энергии
по данным
Росстата (млн. т.у.
т.)

	2005	2010	2014	2015	2016
Потреблено тепловой энергии - всего	212,7	203,5	188,9	177,7	183,4
в том числе:					
добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды	91,1	82,1	74,5	73,1	78,2
сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	4,6	4,2	3,3	3,4	3,5
строительство	1,4	2	1,1	1,0	0,8
транспорт и связь	5,3	3,9	3,2	3,2	3,3
другие виды экономической деятельности	19,6	20,7	23,1	16,3	24,1
население	75,4	75,2	67,2	64,4	57,2
потери в электросетях	15,0	15,4	16,4	16,3	16,3

Совокупность электрически связанных генерирующих источников и электрических сетей на той или иной территории образует электроэнергетическую систему (ЭЭС), для обеспечения совместной работы которых используются системы диспетчерско-технологического управления.

Технологическая схема и организация управления функционировани е электроэнергетики



- Иерархическая система оперативного диспетчерского управления ЭЭС России имеет три уровня
- Центральное диспетчерское управление (ЦДУ) Единой энергосистемой, входящее в структуру исполнительного аппарата Системного оператора
- объединенные диспетчерские управления (ОДУ) энергообъединениями
- региональные диспетчерские управления (РДУ) энергосистемами одного или нескольких субъектов Российской Федерации.

АО «СО ЕЭС»

координатор
параллельной
работы
энергосистем,
обеспечивает
регулирование
частоты в
энергообъединении
и стран – участниц
синхронной зоны.

- Параллельно с ЕЭС России работают энергосистемы Азербайджана, Белоруссии, Грузии, Казахстана, Латвии, Литвы, Монголии, Украины и Эстонии.
- Через энергосистему Казахстана параллельно с ЕЭС России работают энергосистемы Центральной Азии - Киргизии и Узбекистана.
- Через энергосистему Украины – энергосистема Молдавии.
- По линиям переменного тока осуществлялся обмен электроэнергией с энергосистемой Абхазии и передача электроэнергии в энергосистему Южной Осетии.
- От электросетей России, в том числе, через вставки постоянного тока, осуществляется передача электроэнергии в энергосистемы Китая, Норвегии и Финляндии.
- Через устройство Выборгского преобразовательного комплекса совместно (несинхронно) с ЕЭС России работает энергосистема Финляндии, входящая в энергообъединение энергосистем Скандинавии [НОРДЕЛ](#).
- Кроме того, параллельно с энергосистемами Норвегии и Финляндии работают отдельные генераторы ГЭС Кольской и Ленинградской энергосистем, а также один из блоков Северо-Западной ТЭЦ.

Технологическое управление режимами работы энергосистем и объединений осуществляется подразделениями ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» (ОАО «СО ЕЭС»):
РДУ – региональными диспетчерскими управлениями,
ОДУ – объединенными диспетчерскими управлениями,
ЦДУ – центральным диспетчерским управлением

Цель деятельности системы ОДУ: обеспечение надежного энергоснабжения и качества электрической энергии, соответствующих требованиям технических регламентов и иным обязательным требованиям, установленным нормативными актами, и принятие мер для обеспечения исполнения обязательств субъектов электроэнергетики по договорам, заключаемым на оптовом и розничных рынках.

Системы оперативно-диспетчерского управления должны обеспечивать:

- 1) баланс в каждый момент времени между потреблением и производством электрической энергии и мощности;
- 2) безусловное исполнение субъектами электроэнергетики и потребителями электрической энергии с управляемой нагрузкой оперативных диспетчерских команд и распоряжений в процессе ведения режимов работы ЭЭС;
- 3) осуществление мер, направленных на обеспечение безопасного функционирования электроэнергетики и предотвращение возникновения аварийных ситуаций;
- 4) принятие мер, направленных на обеспечение в Единой энергетической системе России необходимого резерва энергетических мощностей и экономическую эффективность ведения режимов работы ЭЭС.

20.12.2016
(инв = -15,1°C)

Руст = 238,0



25.12.2017
(инв = -8,1°C)

Руст = 240,5

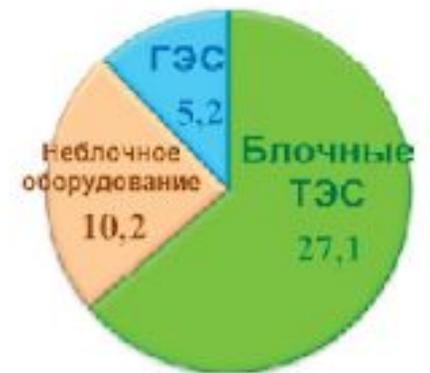
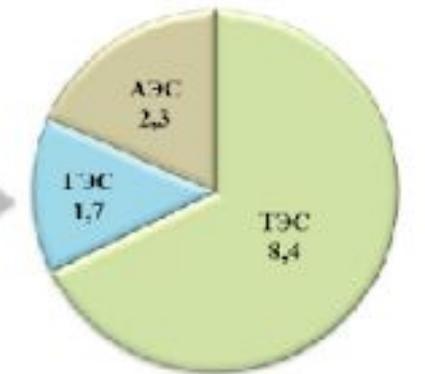


Рис.2.3.3. Структура баланса мощности в часы прохождения максимумов потребления мощности ЕЭС России в IV квартале 2016 и 2017 годов.

Организационная структура отрасли,
состав и функции хозяйствующих
субъектов, формы собственности на
производственные активы



Организационная структура электроэнергетики после реформы отрасли в 2007 году

Виды деятельности

Генерация	Магистральный транспорт электроэнергии	Передача электроэнергии по распределительным сетям	Сбыт электроэнергии	Диспетчерское управление
Атомные электростанции ГК Росэнергоатом	Электрические сети 330 – 1150 кВ ОАО «Федеральная сетевая компания»	Электрические сети 0,4 - 220 кВ Территориальные сетевые компании, выделенные из РАО «ЕЭС России» Муниципальные и ведомственные компании	Системы и средства контроля и учета отпуска и передачи электроэнергии Сбытовые компании – гарантирующие поставщики и независимые компании	Системы и средства диспетчерско-технологического и противоаварийного управления ОАО «Системный оператор ЕЭС» с зональными (ОДУ) и региональными (РДУ) подразделениями
Гидроэлектростанции свыше 300 МВт ОАО «РусГидро»				
Тепловые электростанции свыше 1000 МВт ОАО ОГК - 6 компаний				
ТЭЦ и небольшие ГЭС ОАО ТГК - 14 компаний				
Ведомственные и независимые генераторы Хозсубъекты				
<p align="center">Компании – холдинги с совмещением видов деятельности РАО «Энергетические системы Востока, Интер РАО ЕЭС, Татэнерго, Башкирэнерго, Иркутскэнерго, Новосибирскэнерго, Норильско-Таймырская энергетическая компания</p>				

Область
государственного
контроля
(государственная
форма
собственности):

- 1) **Атомная электроэнергетика** (в виду ее существенной роли в ТЭК страны и особых требований к надежности и безопасности функционирования объектов)
- 2) **Гидроэнергетика** (в виду ее существенной роли в ТЭК страны и наиболее низкой себестоимости производства электроэнергии)
- 3) **Магистральные электрические сети** (поскольку они являются основой формирования ЕЭС и обеспечивают возможность функционирования оптового рынка электроэнергии и мощности)
- 4) **Система диспетчерско-технологического управления** (поскольку она обеспечивает надежность совместного функционирования генерирующих установок и электрических сетей в ЕЭС страны и изолированных ЭЭС)

Область
НЕгосударственного
контроля (частная,
совместная,
государственная
форма
собственности):

- 1) Генерация, за исключением крупной гидроэнергетики и атомной энергетики;
- 2) Сбыт электроэнергии;
- 3) Распределительные электрические сети.

Причины допуска частных инвесторов в данные сферы деятельности:

- Обеспечение конкуренции в сфере сбыта и производства электроэнергии;
- Создание возможности для потребителя выбирать поставщика электроэнергии;
- **Привлечение инвестиций в отрасль**

Основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике

- обеспечение баланса производства и потребления электрической энергии;
- безусловное исполнение субъектами электроэнергетики и потребителями электрической энергии с управляемой нагрузкой оперативных диспетчерских команд и распоряжений;
- осуществление мер, направленных на обеспечение безопасного функционирования электроэнергетики и предотвращение возникновения аварийных ситуаций;
- принятие мер, направленных на обеспечение в Единой энергетической системе России нормированного резерва энергетических мощностей;
- обеспечение долгосрочного и краткосрочного прогнозирования объема производства и потребления электрической энергии;
- экономическая эффективность оперативных диспетчерских команд и распоряжений.

Список ИСТОЧНИКОВ:

- Сайт Министерства Энергетики Российской Федерации: <https://minenergo.gov.ru/>
- Сайт и отчетность Федеральной службы государственной статистики: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/
- Сайт и отчетность АО «Системный оператор Единой энергетической системы»: <http://so-ups.ru/>
- Сайт НП «РосТепло»: <http://www.rosteplo.ru/>
- Научно-технический журнал «Новости теплоснабжения»
- Хабачев Л.Д. **Институциональные основы экономики и управления в электроэнергетике:** учеб. пособие / Л.Д. Хабачев – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 125 с.

Реструктуризация энергетического комплекса России

Дополнительный материал

Оптовые генерирующие компании (ОГК), созданные на базе РАО «ЕЭС России»

- На первом этапе ОГК были созданы в форме 10 холдинговых компаний (100%-ных дочерних обществ РАО «ЕЭС России»).
- ОГК формировались до момента реорганизации АО-энерго на базе активов, принадлежащих материнской компании РАО «ЕЭС России», с последующим увеличением их уставного капитала за счет генерирующих активов АО-энерго, подлежащих вхождению в состав ОГК.
- С развитием конкуренции на рынке генерирующие компании постепенно выводились из состава РАО и стали к 2006 году экономически независимыми самостоятельными компаниями, конкурирующими между собой на оптовом рынке энергии и мощности.

Формирование генерирующих компаний

- обеспечение прозрачности их создания и выравнивание стартовых условий, то есть у создаваемых компаний должны быть:
- • одинаковая экономичность производства энергии, то есть примерно одинаковая себестоимость энергии в разных генерирующих компаниях;
- • одинаковая (по возможности) установленная мощность и структура мощности, обеспечивающая возможность работы электростанций, в разных зонах суточного графика нагрузки;
- • ТЭС, расположенные на одной территории, должны входить в разные генерирующие компании;
- • ГЭС, обеспечивающие качественные показатели электроэнергии на уровне договорных или регламентных значений и работающие по каскадному принципу, должны входить в состав одной генерирующей компании.

**В целях
исключения
возможности
создания
монопольных
ТГК**

- Установленная мощность каждой компании должна быть **менее 35%** от установленной мощности в границах ценовой зоны оптового рынка. В противном случае генерирующая компания должна была либо продать избыточные мощности, либо разделиться на несколько компаний.
- **В будущем неконкурентоспособные генерирующие компании будут выводиться из эксплуатации с последующей реконструкцией или консервацией объектов. ????**
- Программой реформирования отрасли **были созданы десять генерирующих компаний, из которых**
 - **шесть сформированы на основе крупных ГРЭС,**
 - **три на базе ГЭС**
 - **и одна — на базе Загорской ГАЭС. Установленная мощность каждой ОГК около 9 ГВт.**

Территориальные генерирующие компании (ТГК)

- ТГК— это компании, созданные на базе генерирующих активов АО-энерго (за исключением станций, вошедших в ОГК и изолированные АО-энерго), укрупненные по региональному признаку.
- Перечень и состав ТГК определялся решением Совета директоров РАО «ЕЭС России». В 2006 году ТГК обособлены от РАО «ЕЭС России».
- Ряд ТГК помимо генерирующих станций включают активы тепловых сетей и котельных. (возможна интеграция с муниципальными предприятиями в сфере теплоснабжения.)
- ТГК также могут впоследствии иметь в своем составе сбытовые подразделения, образуемые в порядке диверсификации бизнеса в целях финансового хеджирования при колебаниях цен на рынке электро- и теплоэнергии.
- **Государство постепенно снижало долю своего участия в ТГК, и к 2008 году оно не имело в собственности акций ТГК.**

Структуры электро- и теплоэнерге- тики при реструктури- зации

- **Независимые генерирующие компании**
- Помимо ОГК, созданных на базе активов организаций холдинга РАО «ЕЭС России», на рынке действует компания, созданная на базе атомных электростанций, и созданы генерирующие компании на базе активов «независимых» АО-энерго (Иркутскэнерго, Башкирэнерго, Татэнерго, Новосибирскэнерго).
- **Ремонтные компании**
- **Сбытовые компании**
- Продажа электроэнергии на розничных рынках осуществляется через сбытовые компании.
- **Энергосбытовые компании** — это организации, осуществляющие в качестве основного вида деятельности продажу другим лицам произведенной или приобретенной электрической энергии.
- Энергосбытовые организации созданы в виде гарантирующих поставщиков и конкурентных сбытовых компаний.

Структуры электро- и теплоэнергетики при реструктуризации

- **Гарантирующий поставщик** — коммерческая организация, обязанная заключать договор купли-продажи электрической энергии с любым обратившимся к нему потребителем либо с лицом, действующим от имени и в интересах потребителя и желающим приобрести электрическую энергию.
- Гарантирующий поставщик (ГП) занимается регулируемым бизнесом. При этом, в отличие от конкурентной сбытовой деятельности, гарантирующий поставщик может совмещать сбытовую деятельность с деятельностью по распределению электроэнергии (распределительные сети).
- **Конкурентные сбытовые компании** занимаются конкурентной сбытовой деятельностью.
- Конкурентные сбытовые компании могут также создаваться независимыми организациями для осуществления деятельности по продаже электроэнергии конечным потребителям.

В сфере ремонтной деятельности

- **Функционирует рынок ремонтных услуг, участниками которого являются независимые ремонтные компании. Формирование участников рынка ремонтных услуг осуществлялось с использованием одного из вариантов:**
- обособление ремонтных подразделений в дочерние компании АО-энерго и АО-электростанций с последующей продажей пакета акций дочерних ремонтных компаний сторонним заинтересованным покупателям;
- по желанию акционеров при реорганизации АО-энерго создавались отдельные ремонтные компании с последующей продажей принадлежащих РАО «ЕЭС России» пакетов акций данных компаний.
- В отдельных регионах, где невозможно формирование эффективного рынка ремонтных услуг, все ремонты могут осуществляться дочерними структурами или собственным ремонтным персоналом генерирующих и сетевых компаний.
- Наряду с компаниями ремонтного профиля ремонтные услуги будут предоставлять производители энергооборудования, инжиниринговые компании широкого профиля и другие участники данного рынка.

Реформирование научно-проектного комплекса

- Ориентировано на создание комплексных компаний, осуществляющих инженеринговую деятельность для генерирующих, сетевых и других компаний электроэнергетики, а также предприятий прочих отраслей.
- Целевая структура отрасли предполагала формирование семи региональных научно-технических центров — инженеринговых компаний, предоставляющих полный комплекс услуг от диагностики и проектирования до приемки работ, включая организацию поставок оборудования, организацию выбора подрядчиков, а также Инженерного центра ЕЭС, ориентированного на разработку проектов реконструкции и нового строительства объектов «под ключ».