

# ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА РОССИИ

Электроэнергетика в России стала зарождаться только в начале XX века. Создавались изолированно работавшие энергоустановки небольшой мощности. Например, только в Петрограде в начале XX века действовало свыше 100 небольших блок-станций, четыре крупнейшие из них вырабатывали постоянный однофазный и трехфазный переменный ток напряжением 2,0 3,6 и 6,6 кВ с частотой 50, 42 и 25 Гц. Их сети в одних и тех же районах города из-за этого не могли объединиться. Оборудование на таких блок-станциях было небольшой мощности, не превышающей 60 л. с., на ТЭС общего пользования – 360 л. с. Первой районной электростанцией была построенная в 1903 году около г. Ессентуки небольшая гидроэлектростанция «Белый уголь». Она подавала электроэнергию в близлежащие города в пределах 6–20 км.

Суммарная установленная мощность всех электростанций России в 1911 году была в 12 раз меньше, чем в Англии, в 7 раз меньше, чем в Германии, и в 40 раз меньше, чем в США. В конце 1913 года общая установленная мощность электростанций России достигла 1,1 млн. кВт (из них 750 тыс. кВт приходилось на станции при промышленных предприятиях). Доля России в суммарном мировом производстве электроэнергии не превышала 5% (около 2 млрд. кВт. ч). При этом производство электроэнергии на ГЭС практически отсутствовало – в 1913 году установленная мощность всех имевшихся ГЭС с зарубежным оборудованием составила всего 16 тыс. кВт.

Для выравнивания графика нагрузки в 1915 году пущена в эксплуатацию тепловая электростанция мощностью 600 кВт на дровах, работающая параллельно с пятью бодайбинскими ГЭС, и таким образом была создана первая в Сибири электроэнергетическая система.

С 1916 года российскими предпринимателями был построен ряд коммунальных и трамвайных электростанций в городах Москве, Самаре, Харькове и Царицыне. Первая очередь Московской трамвайной станции имела установленную мощность

9 тыс. кВт, построенная в Харькове – около 10 тыс. кВт. Их технико-экономические показатели соответствовали лучшим достижениям того времени.

К 1917 году в России имелись две небольшие энергосистемы. Одна из них, кабельная на 20 кВ, питалась от бакинских электростанций «Белый город» и «Биби-Эйбат» мощностью соответственно 36,5 и 11 тыс. кВт. Вторая энергосистема – московская – объединяла Московскую городскую электростанцию (МОГЭС-1) и станцию «Электропередача» (ГРЭС-3 им. Р.Э. Классона). Созданная в августе 1915 года московская энергосистема стала обеспечивать 20% всей потребности в электроэнергии Москвы. До 1918 года в России не существовало какой-либо государственной программы использования энергетических ресурсов. На ТЭС, за исключением подмосковной электростанции «Электропередача», сжигалось только дальнепривозное высококалорийное топливо. В западных и северо-западных районах страны ТЭС, принадлежащие, как правило, иностранцам, сжигали исключительно импортные угли – силезский и кардифский из Англии.

Добыча и использование местных топлив – торфа, подмосковного угля, уральских и сибирских углей – развились недостаточно из-за монополистических действий находившихся в руках иностранного капитала объединений, владевших большинством угольных шахт Донбасса и нефтяных промыслов Кавказа.

Мощным импульсом развития электрификации России после первой мировой войны и Октябрьской революции послужило принятие плана ГОЭЛРО в феврале 1921 года. Постановлением Совета Народных Комиссаров «О плане электрификации России» от 21 декабря 1921 года план был утвержден. В этом постановлении были намечены конкретные задачи в области электрификации страны, утвержден государственный план сооружения крупных районных электростанций, одобрена инициатива местных организаций по сооружению электростанций на своих территориях.

Энергетика – одна из отраслей, обеспечивающих безопасность государства. Поэтому задача, поставленная перед ней уже первыми пятилетними планами, была сформулирована так: обеспечить мировые уровни надежности энергоснабжения потребителей и эффективности производства энергии, но в рамках тех средств, которые может на эти цели выделить государство. А средств этих было мало – по крайней мере на порядок меньше, чем требовалось, если исходить из аналогов зарубежных стран. Именно поэтому российские специалисты энергетики понимали: задача повторения пройденного Западом пути решения не имеет. Надо искать другой путь. И такой путь был найден.

Вероятность любого события в системе определяется не суммой, а произведением вероятностей этого события для всех ее элементов, и российские энергетики пошли за надежностью по пути максимизации числа неразрывно связанных элементов системы электроснабжения.

В мире уже осваивались агрегаты мощностью 25, 50 и даже 100 тысяч киловатт с давлением пара в 100 и более атмосфер и температурой свыше 500 градусов. Российские специалисты, начавшие развитие энергетики на базе импортного оборудования, вынуждены были руководствоваться решением Совнаркома, запрещающим к установке в энергосистемах, создаваемых в центрах промышленных нагрузок, единичных мощностей свыше 10% мощности создаваемой системы. На это годились только мало-мощные агрегаты с параметрами пара на уровне 39 атмосфер и 450 градусов. Созданные на небольшом расстоянии друг от друга энергосистемы объединялись, повышая тем самым надежность энергоснабжения потребителей и увеличивая суммарную мощность, это позволяло использовать все возрастающие единичные мощности и параметры теплоносителя.

Перешагивая при объединении энергосистем через часовые пояса, российские энергетики, постоянно ограничиваемые в средствах, получили возможность использовать в часы максимальных нагрузок мощности соседних энергосистем, уже прошедших максимум. Это еще более снижало необходимый резерв мощностей.

Так была решена проблема достижения мирового уровня надежности энергоснабжения в условиях практически полного отсутствия резервных мощностей. Это позволило высвободить для других нужд страны средства, соизмеримые с затратами на создание порядка 50 млн. кВт мощностей.

Но кроме надежности энергоснабжения государство требовало от энергетиков еще и мирового уровня эффективности производства. Оценочным показателем здесь была эффективность использования топлива на единицу отпущенной электрической энергии. Применяемый состав оборудования позволял иметь этот показатель на уровне 450–500 г. на каждый отпущенный киловатт-час, что было на 100–150 г выше мирового уровня.

Но и эта задача нашла решение, которое практически не требовало затрат. В системе отраслевого

управления экономикой рядом с отраслью «электроэнергетика» работала отрасль «коммунальное хозяйство», одной из задач которой было обеспечение надежного теплоснабжения городов. На строительство котельных средств катастрофически не хватало, города отапливались большей частью домовыми котельными, а то и вовсе квартирными печами.

И энергетиков осенило: «Друзья коммунальщики, – обратились они к товарищам по несчастью, – пустите наше довольно грязное производство в город. Мы придумали электростанцию с красивым названием «Теплоэлектроцентральный». Сейчас в наших турбинах пар расширяется до 0,035–0,040 атмосферы. Это соответствует глубокому вакууму, и он полностью теряет товарные свойства, но уносит в окружающую среду огромное количество тепла. Это самая большая его потеря в цикле производства электроэнергии. Мы прекратим на ТЭЦ расширение части пара на уровне 1,5–2,0 атмосферы, а это как раз то, что нужно вам для отопления городов. Мы за счет этого снизим удельный расход топлива на отпущенный киловатт-час, а вы получите бесплатный для вас источник тепла с ценой на уровне, установленном государством для коммунального сектора».

Сделка была взаимовыгодной и состоялась. Отрасль «коммунальное хозяйство» осталась ответственной за теплоснабжение городов, но там, где обособилось строительство ТЭЦ, магистральные сети строили и эксплуатировали энергетики. Процесс этот развивался, и в советской энергетике практически на базе каждой конденсационной турбины (К) была создана теплофикационная (Т), вплоть до Т-250, которой не знает мировая практика. Так родилась единая энергосистема страны (ЕЭС), обеспечивающая мировой уровень надежности энергоснабжения потребителей в условиях крайне низкого уровня резерва мощностей. Большая часть мощностей ЕЭС базируется на тепловых нагрузках городов и промышленности, что обеспечивает ей высокую эффективность производства электрической энергии.

Уже в 1946 году суммарная мощность электростанций СССР достигла довоенного уровня. Переход к следующему этапу развития электроэнергетики был связан с вводом в эксплуатацию мощных волжских ГЭС и дальних линий электропередачи 400–500 кВ. В 1956 году была введена в эксплуатацию первая линия электропередачи 400 кВ Куйбышев–Москва. С вводом в 1958–1959 годах участков линии электропередачи Куйбышев–Урал произошло объединение энергосистем Центра, Предуралья и Урала. В 1959 году была сооружена первая цепь электропередачи 500 кВ Волгоград–Москва и в состав ОЭС Центра вошла Волгоградская энергосистема; в 1960 году произошло объединение энергосистем Центрально-Черноземной зоны.

Во второй половине 50-х годов было завершено объединение энергосистем Закавказья, осуществлялся процесс объединения энергосистем Северо-Запада, Средней Волги и Северного Кавказа. С 1960 года началось формирование ОЭС Сибири и Средней Азии.



Создание Единой энергетической системы в СССР было важным положительным итогом развития электроэнергетики страны. К моменту распада СССР (декабрь 1991 года) ЕЭС представляла собой крупную электроэнергетическую систему, включающую 9 объединенных энергосистем (ОЭС), состоящих из 94 районных энергосистем (РЭС). В последующие 5–7 лет намечалось присоединение к ЕЭС СССР ОЭС Средней Азии, до 2010 года – присоединение к ЕЭС СССР ОЭС Востока. Установленная мощность электростанций ЕЭС СССР на 01.01.91 достигла 288,6 млн. кВт, производство электроэнергии за 1990 год составило 1528,7 млрд. кВт.ч, из них 211,2 млрд. кВт.ч было выработано на АЭС; 187,2 млрд. кВт.ч – на ГЭС и 1130,3 млрд. кВт.ч – на ТЭС.

ЕЭС СССР имела развитые электрические связи со странами Восточной Европы – Польшей, Венгрией, Румынией, Болгарией – и через энергосистемы этих стран с Германией, Австрией, Югославией и Грецией, Финляндией (через вставку постоянного тока), а также связи с Норвегией, Турцией, Ираном, Афганистаном и Монголией. Рассматривались возможности строительства других межгосударственных высоковольтных линий электропередачи.

В настоящее время на территории Российской Федерации сформирована ЕЭС России, в составе которой работают параллельно шесть объединенных энергосистем (ОЭС): Северо-Запада, Центра, Средней Волги, Урала, Северного Кавказа и Сибири (60% всех электростанций бывшего СССР).

Сегодня в Российской Федерации работают свыше 30 тепловых электростанций, мощность которых превышает миллион киловатт. В их числе Сургутская ГРЭС с блоками по 800 тыс. кВт (мощность 4800 тыс. кВт) и Рефтинская ГРЭС с блоками по 500 тыс. кВт (мощность 3800 тыс. кВт). Крупнейшая единичная мощность агрегата тепловой электростанции составляет 1200 тыс. кВт.

33,6% мощностей тепловых электростанций работают на давлении 24 Мпа (250 атмосфер), и 49,4% – на давлении 13 Мпа. Семь российских ТЭЦ имеют мощность свыше миллиона киловатт.

Самыми крупными из 13 ГЭС, имеющих мощность свыше миллиона киловатт, являются Саяно-Шушенская и Красноярская ГЭС на Енисее мощностью соответственно 6400 и 6000 тыс. кВт. Только эти две электростанции производят энергии больше, чем вся энергетика СССР в 1950 году.

Не менее интересен и процесс формирования организационной структуры управления ЕЭС. Управленческой наукой давно уже доказано: эффективность управления в значительной мере определяется отношением числа субъектов и объектов управления. В гражданских отраслях оно должно быть близким к 1:10.

Пока количество энергетических объектов в стране находилось на уровне первого десятка, управление ими осуществлялось непосредственно из Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ), в составе которого для этих целей был сформирован специаль-

ный главк – Главэлектро. Сами объекты энергетики имели статус государственных предприятий. Память об этом осталась в названии крупных по тем временам конденсационных электростанций – ГРЭС (государственная районная электростанция) и городских электростанций – ГЭС (например, МоГЭС, расположенная напротив Московского Кремля).

С ростом числа объектов система теряла управляемость. Для руководства энергетикой был создан специальный наркомат с функциональной организационной структурой управления.

Но число объектов энергетики продолжало расти, и новая система управления вскоре перестала себя оправдывать. В целях обеспечения должного уровня соотношения, названного выше, нужно было сформулировать и решить задачу о сохранении двухзвенной системы управления (министерство – предприятие) с соблюдением оптимального соотношения числа субъектов и объектов управления.

Решением этой задачи стало укрупнение государственных предприятий. Предприятия энергетики, расположенные в непосредственной близости друг от друга, объединились в тресты и комбинаты, но в качестве названия государственного предприятия в энергетике прижилось «районное энергетическое управление» (РЭУ). Электростанции и сетевые образования стали структурными единицами районных управлений.

Вначале районные управления охватывали территории нескольких единиц административного деления страны (РЭУ «Ивэнерго» – Ивановскую и Владимирскую области, РЭУ «Челябэнерго» – Челябинскую и Курганскую области и т.д.).

Властное воздействие на руководство предприятий административного и особенно партийного руководства территорий, на которых дислоцировались РЭУ, значительно ухудшало положение энергетики, расположенной за пределами территорий-хозяев. В связи с этим началась борьба «ущемляемых» территорий за создание «собственных» РЭУ, которые рассматривались руководством территорий как их энергетические службы.

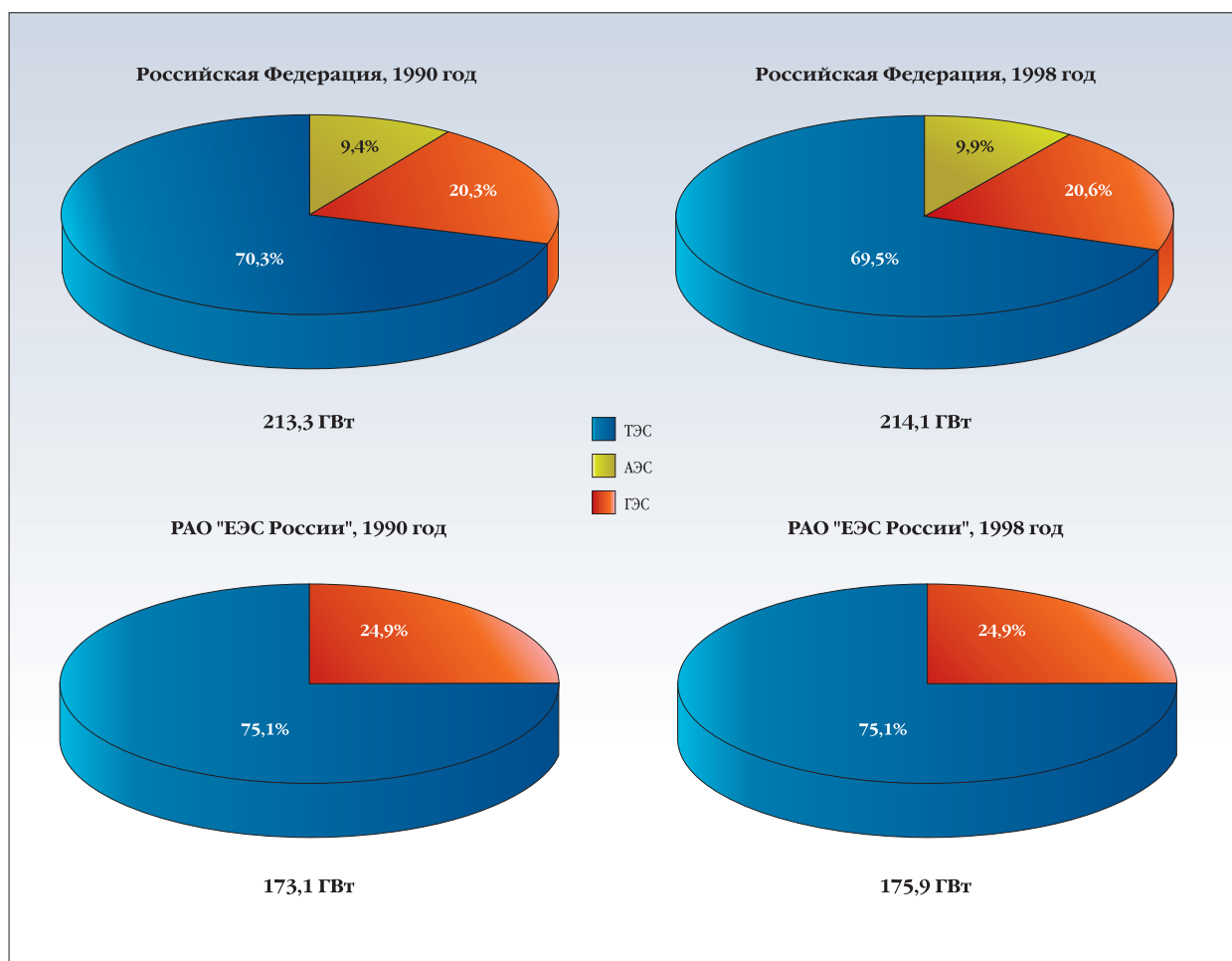
В результате система снова стала терять управляемость. И снова возникла проблема обеспечения оптимального соотношения числа субъектов и объектов управления при сохранении двухзвенной структуры министерство – предприятие.

Решение было простым: разукрупнить производственную функцию министерства. При полном сохранении функциональной структуры министерства в его составе вместо одного функционального эксплуатационного главка были созданы несколько главных управлений по эксплуатации энергосистем, объединенных по территориальному признаку.

Таким образом, министр стал управлять десятком главков, являющихся структурными подразделениями министерства без статуса юридического лица (1:10), а каждый главк – десятком предприятий-энергосистем (1:10) с десятком электростанций и сетевых образований, не имеющих статуса юридического лица.



1



СТРУКТУРА УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ

Таким образом, по состоянию на 1989 год Министерство энергетики и электрификации СССР имело в своем хозяйственном ведении только в Российской Федерации свыше 1000 хозяйственных единиц.

В декабре 1992 года было зарегистрировано Российское акционерное общество энергетики и электрификации (РАО «ЕЭС России»). В его уставный капитал было предусмотрено передать из районных энергосистем крупные электростанции (тепловые электростанции мощностью 1000 МВт и более, гидроэлектростанции – 300 МВт и более), магистральные высоковольтные линии электропередачи, формирующие Единую энергетическую систему Российской Федерации, центральное и региональные диспетчерские управления, научно-исследовательские и проектные организации, не менее 49% акций каждого из 72 региональных акционерных обществ энергетики и электрификации (АО-энерго), образованных на базе региональных энергосистем.

Участие государства в управлении РАО «ЕЭС России» осуществляется через представителей государства в Совете директоров РАО «ЕЭС России», через передачу 30% голосов по принадлежащим государству акциям РАО «ЕЭС России» региональным ор-

ганам управления пропорционально объему потребления электрической энергии; кроме того, осуществляется государственное регулирование тарифов на электрическую и тепловую энергию. Президент РАО «ЕЭС России» назначается Правительством Российской Федерации. На базе электростанций, имущество которых передано в РАО «ЕЭС России», образованы дочерние акционерные общества.

Часть региональных акционерных АО-энерго приняли решение внести свое имущество в РАО «ЕЭС России» полностью, с учреждением дочерних акционерных обществ последнего. Уже на начало 1996 года 22 крупные электростанции являлись дочерними акционерными обществами РАО «ЕЭС России», 5 электростанций – филиалами, 7 электростанций, принадлежащих РАО «ЕЭС России», переданы в аренду АО-энерго. Доля голосующих акций у РАО «ЕЭС России» в 53 региональных акционерных обществах составляла более 50%, из них в 9 – 100%, а в 19 региональных акционерных обществах доля голосующих акций, которые принадлежат РАО «ЕЭС России», составляла менее 50%.

Все атомные электростанции находятся под контролем государственного концерна «Росэнергоатом», отвечающего за их развитие и безопасное функционирование.



Приватизация предприятий электроэнергетики была осуществлена по одному из двух вариантов предоставления льгот Государственной программы приватизации Российской Федерации, выбор которых определяется трудовыми коллективами предприятий.

Таким образом, за годы переходного периода электроэнергетика России преобразована из централизованно управляемой государственной системы в акционированные и частично приватизированные энергетические компании, работающие на федеральном и региональном уровнях.

К настоящему времени созданы:

- холдинговая структура управления собственностью акционерных предприятий электроэнергетики, строительных, монтажных и научно-исследовательских организаций энергетики. Это холдинг РАО «ЕЭС России», контрольный пакет акций которого сохраняется у государства. Холдинг охватывает около 80% генерирующих мощностей, почти все системообразующие и до 90% остальных электрических сетей (напряжением свыше 35 кВ);
- система производственного и хозяйственного управления функционированием и развитием Единой электроэнергетической системы (ЕЭС) и оперативного управления надежностью электроснабжения, осуществляемая также РАО «ЕЭС России»;
- государственный концерн «Росэнергоатом», обеспечивающий безопасность и эффективность эксплуатации, модернизацию и развитие атомных электростанций;
- федеральный оптовый рынок электрической энергии и мощности, на котором реализуется 31–33% производимой в стране электроэнергии;
- система государственного регулирования тарифов на электроэнергию на федеральном и региональном уровнях;
- основные элементы нормативной и правовой базы.

Сложившаяся структура решила главную задачу отрасли в условиях перехода от централизованного планирования к рыночным отношениям: она обеспечила устойчивое и достаточно надежное снабжение потребителей электрической и тепловой энергией в условиях практически полного отказа от государственного финансирования и высокой инфляции, сменившейся острым кризисом неплатежей. Вместе с тем пятилетнее функционирование системы выявило ее слабые стороны, которые в совокупности можно охарактеризовать как недостаточная экономическая эффективность электроэнергетики.

Отрасль фактически парализована неплатежами, в результате чего образовалась огромная задолженность энергокомпаний по платежам в бюджеты всех уровней, несвоевременно выплачиваются заработная плата и дивиденды акционерам. На конец 1999 года кредиторская задолженность отрасли превысила дебиторскую почти на 8 млрд. рублей.

Государственное регулирование тарифов осуществляется в соответствии с федеральным законом «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации», принятым Государственной Думой 10 марта 1995 года.

Этот закон определил цели и принципы государственного регулирования тарифов, полномочия Правительства Российской Федерации и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов, органы государственного регулирования тарифов – федеральную (ФЭК) и региональные энергетические комиссии (РЭК), порядок формирования, полномочия и финансирования их деятельности, нормативно-методическую основу деятельности органов государственного регулирования тарифов, порядок разрешения споров, возникающих при государственном регулировании тарифов.

Основные принципы функционирования и развития федерального (общероссийского) оптового рынка энергии и мощности (ФОРЭМ) определены постановлением Правительства Российской Федерации «О федеральном общероссийском оптовом рынке электрической энергии (мощности)» от 12 июля 1996 г. № 793.

В соответствии с этим постановлением электрическая энергия, вырабатываемая электростанциями РАО «ЕЭС России», АО-энерго и других региональных энергоснабжающих организаций, атомными электростанциями и иными производителями электроэнергии (мощности) независимо от их организационно-правовых форм, должна поставляться на федеральный (общероссийский) оптовый рынок электрической энергии и мощности на принципах конкуренции.

При регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию как на федеральном, так и на региональном уровне в качестве исходной основы принималась необходимость обеспечения самофинансирования энергопредприятий, которое не удалось реализовать на практике в связи с неплатежами за отпущенную энергию. В то же время динамика цен (тарифов) на электроэнергию в результате их государственного регулирования практически соответствовала темпам роста цен в промышленности страны, а в сопоставлении с ценами на потребляемые отраслью материально-технические ресурсы существенно отставала.

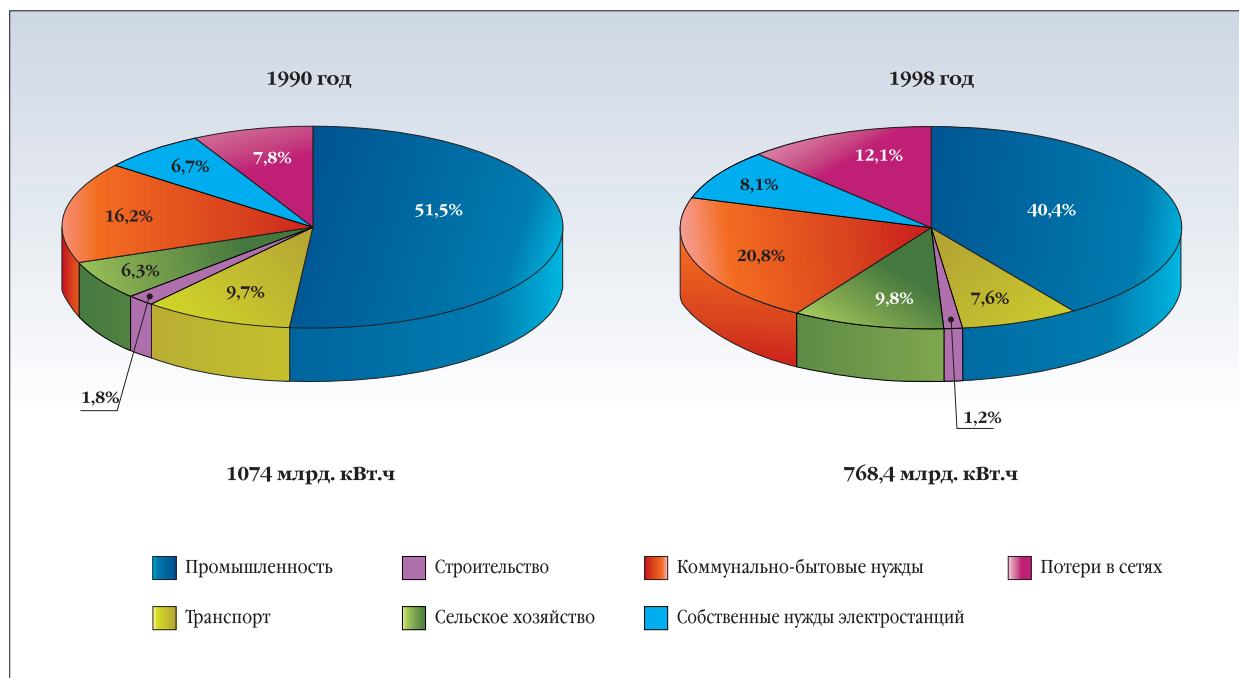
Установленная мощность электростанций России на 01.01.2000 составляет 205,4 млн. кВт. В 1999 году выработано 845,4 млрд. кВт.ч электроэнергии (в 1990 году – 1082 млрд. кВт.ч).

Производство электроэнергии на АЭС в 1999 году выросло на 15,6% по сравнению с 1998 годом и составило 120,0 млрд. кВт.ч. Это соответствует выработке, достигнутой в 1990–1991 годах.

Производство электроэнергии на ГЭС осталось примерно на уровне 1997 года (рост на 0,9%) – 160,9 млрд. кВт.ч, но снизилось по сравнению с многоводным 1995 годом почти на 17 млрд. кВт.ч, что объясняется маловодностью рек практически на всей территории страны в течение последних четырех лет.



2



СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Доля выработки электроэнергии на ТЭС составила около 67% от суммарного производства электроэнергии электростанциями России, или 562,6 млрд. кВт.ч, из которых около 300 млрд. кВт.ч приходится на ТЭЦ.

Электроэнергетика является основным поставщиком теплоэнергии. Тепловое хозяйство России – одна из важнейших отраслей жизнеобеспечения населения и промышленности. Именно поэтому ему уделяется особое внимание. Около 2/3 потребности страны в тепле и примерно 1/3 потребности в электроэнергии обеспечиваются за счет теплофикации и централизованного теплоснабжения. По суммарной величине отпускаемого тепла, масштабам комбинированного производства тепловой и электрической энергии, по протяженности тепловых сетей Россия совместно с другими государствами СНГ превосходит все остальные страны мира, вместе взятые.

На долю России приходится 75% общего годового отпуска тепла от ТЭЦ бывшего СССР. Годовая экономия топлива на ТЭЦ превышает 25 млн. т ут. в год.

Основным видом ТЭЦ являются паротурбинные единичной мощностью 80–250 МВт. Более 50 ТЭЦ имеют мощность 300–1000 МВт и выше. Технологическое оборудование на большинстве станций физически изношено и требует замены.

В настоящее время в России построено и эксплуатируется более 260 тыс. км водяных теплосетей диаметром 50–1400 мм. Состояние большинства сетей неудовлетворительное. Потери тепла в сетях эквивалентны почти 50 млн. т ут., что в 2 раза превышает экономию от комбинированного производства тепла и электроэнергии.

Резервы экономии в системах централизованного теплоснабжения огромны: 100–130 млн. т ут. в год. Осуществление комплекса энергосберегающих мероприятий по всей технологической цепочке: производство – транспорт – потребление теплоэнергии позволило бы сократить годовое потребление топлива на нужды теплоснабжения примерно на 40%, что составляет около 200 млн. т ут.

Энергоснабжение потребителей осуществлялось в условиях потребления энергии на уровне, превышающем платежеспособность предприятий производственной сферы экономики, особенно финансируемых из федерального и местного бюджетов. Результатом явился рост задолженности потребителей, которая достигла на 01.12.99 275 млрд. рублей.

В то же время в 1999 году было оплачено 96% стоимости отпущенной электро- и теплоэнергии (в 1998 году – 87%), при этом уровень расчетов денежными средствами увеличился до 34% по сравнению с 21% в 1998 году.

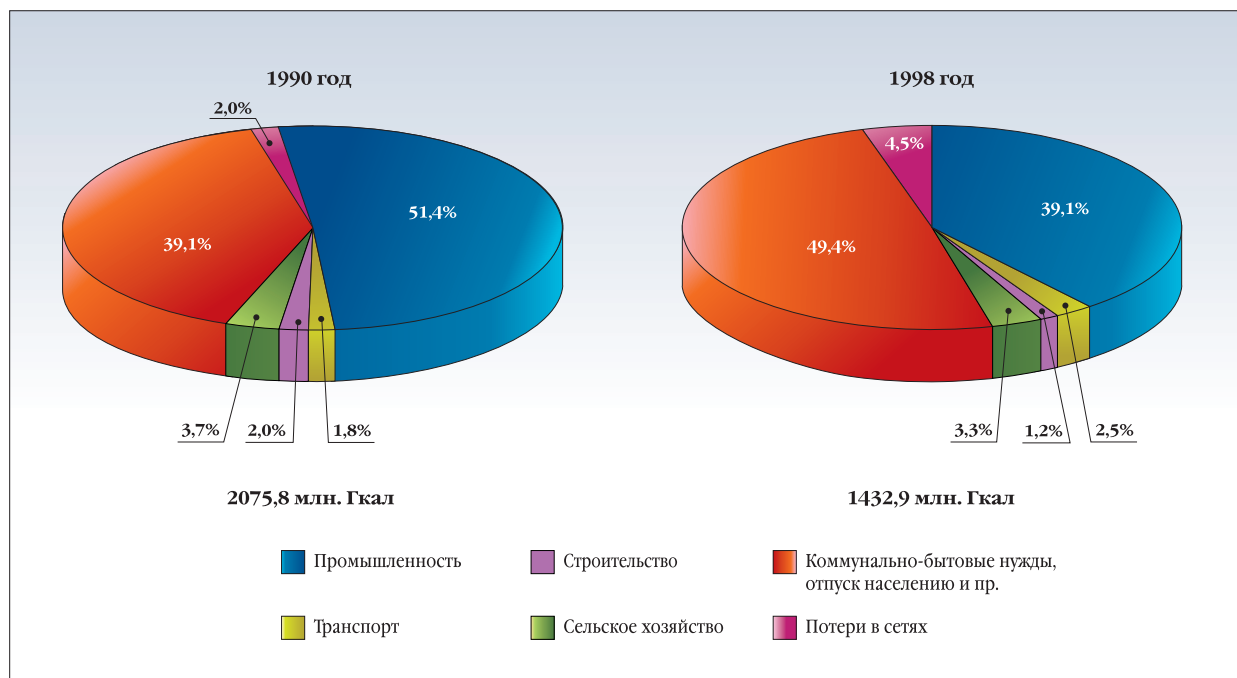
Тем не менее РАО «ЕЭС России» и предприятия электроэнергетики в основном обеспечили надежное энергоснабжение народного хозяйства и населения России.

Единая энергетическая система только 82,7% календарного времени против 92% в 1998 году работала с нормальной частотой тока. В течение года ограничения потребителей по мощности составляли от 2,5 до 9 млн. кВт. Недогрев теплоносителя в системах централизованного теплоснабжения составлял от 10°C до 50°C.

Трудности с энергоснабжением национальной экономики в 1999 году в основном определялись недостаточным топливообеспечением электростанций



3



СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЭНЕРГИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АО-энерго и особенно федеральных электростанций РАО «ЕЭС России». Закупка топлива РАО «ЕЭС России» в 1999 году была произведена в недостаточном количестве – ниже уровня 1998 года по углю на 6 млн. т (на 5 %) и по топочному мазуту на 2,5 млн. т (на 17%), что не позволило накопить топливо на электростанциях в установленных объемах ни к 1 октября, ни к 1 декабря 1999 года. Особенно низкие запасы были на федеральных электростанциях, достигавшие в октябре–ноябре всего 20–30% от задания. В ряде регионов (Архангельская и Ульяновская области, Сахалин, Камчатка, Хабаровский и Приморский края) запасы топлива составляли 50–70% от задания.

Сводные данные о работе электроэнергетики России в 90-е годы даны в таблицах 1–4.

Улучшены показатели топливоиспользования на электростанциях – удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию снижен на 0,4 г/кВт.ч (в 1997 году – 343,2 г/кВт.ч) и на теплоэнергию – на 0,1 кг/Гкал (147,5 кг/Гкал).

Установленная мощность электростанций предприятий электроэнергетики России увеличилась на 0,8 млн. кВт (0,4%) по сравнению с 1990 годом.

Сокращение объема производства энергии привело к снижению расхода топлива на ТЭС. Расход топлива по сравнению с 1990 годом снизился более чем на четверть. Существенно изменилась и структура топливного баланса тепловых электростанций (табл. 5).

Главной проблемой, влияющей на надежное электроснабжение страны, в ближайшие годы станет все ускоряющийся износ основных фондов отрасли вследствие недостатка инвестиций.

На электростанциях России мощности, достигшие предельных наработок, в 2000 году составят около 50 млн. кВт., а в 2005 году – примерно 80 млн. кВт, или более 30% установленной мощности всех электростанций страны. Если не принять радикальные меры сейчас, то уже к 2002–2005 годам значительный в настоящее время резерв в большинстве ОЭС и ЕЭС России в целом будет исчерпан. К 2005 году выработают ресурс около 55 млн. кВт мощностей тепловых электростанций, являющихся основой электроэнергетики, возникнет необходимость ограничения потребителей по электроэнергии и мощности. Ввод новых мощностей отстает из-за недостаточности капитальных вложений.

В электроэнергетике России прослеживается устойчивая динамика улучшения основных экологических показателей. Так, в 1997 году по отношению к 1996 году сокращены выбросы вредных веществ в атмосферу на 320,8 тыс. т (на 6,8%), суммарный объем которых составил 4427,7 тыс. т, в том числе сернистого ангидрида – 1833,02 тыс. т, оксида углерода – 254,4 тыс. т, оксидов азота – 1054,7 тыс. т, углеводородов – 4,03 тыс. т, твердых частиц – 1239,122 тыс. т.

Несколько повысился уровень улавливания и обезвреживания вредных веществ из дымовых газов, составивший в целом 85,2% против 84,8% в 1996 году при эффективности золоулавливания в среднем 95,3%. Количество микроэлементов, содержащихся в твердой фазе, в большинстве случаев находится на уровне 0,01–0,05 к максимальным разовым показателям ПДК на эти ингредиенты, а выбросы около 73%



Таблица 1

**ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ОТПУСК ТЕПЛОЭНЕРГИИ В ДИНАМИКЕ**

ПОКАЗАТЕЛИ	1990	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Производство электроэнергии, млрд. кВт.ч									
Российская Федерация	1082,1	1068,2	956,6	875,9	860,0	847,2	834,0	826,1	845,4
ТЭС	797,0	780,1	662,2	601,1	583,2	583,5	567,7	563,7	562,6
ГЭС	166,8	168,1	175,2	177,0	177,3	155,1	157,7	158,9	160,9
АЭС	118,3	120,0	119,2	97,8	99,5	108,8	108,3	103,5	120,0
РАО «ЕЭС России»	899,6	889,4	780,6	727,4	711,1	692,0	678,5	676,6	
ТЭС	733,7	721,9	606,3	551,4	534,7	537,7	521,0	518,1	
ГЭС	165,9	167,5	174,3	176,0	176,4	154,3	157,5	158,5	
Установленная мощность электро- станций на конец года, млн. кВт									
Российская Федерация	213,3	213,0	213,4	214,9	215,0	214,5	214,2	214,1	205,4
Отпуск теплоэнергии, млн. Ккал									
Российская Федерация	1689,7	1705,0	1598	1395,7	1354,4	1321	1165	1141	
<i>в том числе</i>									
РАО «ЕЭС России»	801,3	803,1	750,1	666,0	609,4	599	578	582	544,1

Таблица 2

**БАЛАНС ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**  
(млрд. кВт.ч)

ПОКАЗАТЕЛИ	1990	1994	1995	1996	1997	1998
Производство – всего	1082,1	875,9	860,0	847,2	834,0	827,1
<i>в том числе:</i>						
ТЭС	797,0	601,1	583,2	582,8	567,7	564,6
ГЭС	166,8	177,0	177,3	155,3	157,7	159,0
АЭС	118,3	97,8	99,5	109,0	108,6	103,5
Получено со стороны	36,1	22,2	18,4	12,3	7,1	8,3
Распределено – всего	1118,2	898,1	878,4	859,5	841,3	835,4
<i>в том числе:</i>						
потери в сетях общего пользования	84,3	79,0	83,5	84,2	84,4	93,27
собственные нужды электростанций на преобразование в другие виды энергии	72,0	61,7	58,6	60,8	60,8	58,83
отпуск на сторону	8,5	8,1	8,0	8,0	8,0	3,0
конечное потребление	44,3	41,7	38,0	31,9	26,8	26,28
	909,1	707,6	690,3	674,6	669,3	654,02





Таблица 3

**БАЛАНС ТЕПЛОЭНЕРГИИ**  
(млн, Гкал)

ПОКАЗАТЕЛИ	1990	1994	1995	1996	1997	1998
Отпуск – всего	2076,0	1682,0	1559,3	1522,1	1500,0	1436,5
<i>в том числе:</i>						
электростанции	960,0	782,3	716,0	701,1	677,1	645,2
<i>из них:</i>						
АЭС	6,2	3,7	3,1	3,6	3,4	3,2
районные и промышленные котельные	1013,0	817,4	768,9	749,1	752,0	720,7
электрокотельные	6,5	8,0	8,0	8,4	8,9	9,4
теплоутилизационные установки	96,5	74,3	67,1	63,5	62,0	61,2
Распределено – всего	2076,0	1682,0	1559,3	1522,1	1500,0	1436,0
<i>в том числе:</i>						
потери	40,5	40,2	36,9	34,9	36,7	37,1
конечное потребление	2030,0	1641,8	1522,4	1487,2	1463	1398,9

Таблица 4

**ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ЕЭС РОССИИ)**

ПОКАЗАТЕЛИ	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Установленная мощность (ГВт)	188,7	190,4	191,9	192,1	192,6	192,6	192,9	193,0
Ввод мощностей ( МВт)	2500	2500	2365	1005	1247	621	719	700
Демонтаж (МВт)	850	906	603	807	630	724	563	521
Располагаемая мощность (ГВт)		174,8	168,4	169,3	165,4	163,2	159,3	159,5
Максимум нагрузки (ГВт)		140,7	136,9	129,5	127,2	128,6	124,0	126,3
Число часов использования установленной мощности (часы)	5255	4831	4244	4216	4264	4162	4122	
Средняя частота электрического тока ЕЭС (Гц)	50,02	50,01	50,01	49,89	49,88	49,95	49,92	49,92

Таблица 5

**СТРУКТУРА ТОПЛИВНОГО БАЛАНСА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ЕЭС РОССИИ**  
(в процентах)

ВИД ТОПЛИВА	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Газ	61,8	62,8	62,0	61,4	61,5	62,7	62,0	64,3
Мазут	12,5	11,0	11,2	10,7	9,3	8,8	8,7	6,7
Уголь	25,3	25,8	26,4	27,5	29,0	28,3	29,0	28,8
Прочие	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



электростанций не превышают допустимые концентрации вредных веществ в приземном слое воздуха.

В рамках «Экологической программы тепловых и гидравлических электростанций на период до 2005 года», разработанной РАО «ЕЭС России», на 8 электростанциях проведены реконструкция и модернизация золоулавливающего оборудования, на 17 осуществлены мероприятия по подавлению оксидов азота и серы. Совместно с конверсионными оборонными предприятиями разработаны и внедрены новые высокоэффективные установки по улавливанию золы из дымовых газов, испытан батарейный эмульгатор в системе очистки сбросного вентиляционного воздуха топливоподдачи на экспериментальной ТЭЦ СибВТИ, КПД которого достиг 98–99%. Подготовлены типовые технические проекты устройств для предварительной ионизации газов в электрофильтрах для электростанций, работающих на канско-ачинских углях.

Электроэнергетика является одним из основных потребителей свежей воды, используемой в технологи-

ческих процессах и оборотных системах, при этом 90% воды возвращается в поверхностные водоемы без изменения ее качества по содержанию вредных веществ.

Экологическая безопасность в электроэнергетике и теплоснабжении неразрывно связана с энергосбережением, основанном на внедрении прогрессивных технологий сжигания органического топлива и изменения структуры его потребления. В топливном балансе ТЭС, потребляющих 46% от расходуемого в России котельно-печного топлива (свыше 280 млн. т у.т. в год), доля природного газа составляет 64%, угля – 29%, мазута – 7% (табл. 5), что в общем соответствует общемировой тенденции перехода на газообразное топливо.

Наличие в топливном балансе электроэнергии таких объемов газа ставит задачу внедрения в отрасли качественно новых технологий его использования. Это прежде всего парогазовые установки с системами очистки газов от окислов азота, экологически чистые теплофикационные установки для малых котельных, индивидуальные источники теплоэнергии и др.