

УДК 338.984; 622.691

EDN [XPLOXL](#)



Предпосылки формирования конкурентных отношений в электроэнергетике России

А.П. Дзюба*, И.А. Соловьева

Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, Россия

*E-mail: dzyuba-a@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию экономических предпосылок для создания оптового и розничного рынков электрической энергии и мощности в России, действующих в современных условиях функционирования энергосистемы. В материалах проводится анализ масштабов электроэнергетической системы России с приведением эмпирических данных укрупненных количественных характеристик. Авторами проводится оценка электроэнергетики России в сравнении со странами мира, что подчеркивает значительные масштабы ЕЭС России и ее высокую роль в процессе функционирования электроэнергетики страны. В материалах приводится описание особенностей управления электроэнергетикой, а также ограничения развития отрасли связанные с моделью управления отраслью до периода реформирования. В материалах делаются выводы о существовании объективных предпосылок формирования конкурентных отношений в электроэнергетике России, направленных на повышение эффективности не только отрасли, но и экономики страны в целом.

Ключевые слова: рынок электроэнергии, электроэнергетика России, экономика промышленности, РАО «ЕЭС России», реформирование электроэнергетики.

Prerequisites for the formation of competitive relations in the Russian electric power industry

A.P. Dzyuba*, I.A. Solovyova

South Ural State University (NIU), Chelyabinsk, Russia

*E-mail: dzyuba-a@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to the study of the economic prerequisites for the creation of wholesale and retail markets of electric energy and capacity in Russia, operating in modern conditions of the functioning of the energy system. In the materials, a study of the scale of the Russian electric power system is carried out with the presentation of empirical data of enlarged quantitative characteristics. The authors carry out a comparative assessment of the Russian electric power industry in comparison with the countries of the world, which emphasizes the significant scale of the UES of Russia and the high role in the functioning of the country's electric power industry. The materials describe the features of electric power management, as well as the limitations of the development of the industry associated with the model of industry management before the reform period. The materials draw conclusions about the existence of objective prerequisites for the formation of competitive relations in the Russian electric power industry, aimed at improving the efficiency of not only the industry, but also the country's economy as a whole.

Keywords: electricity market, Russian electric power industry, industrial economy, RAO UES of Russia, reforming the electric power industry.

1. Введение

Электроэнергетика Российской Федерации традиционно является одной из крупнейших отраслей среди стран мира. Значительные масштабы промышленного производства в СССР и России, богатые запасы всех видов энергетического сырья определили предпосылки для создания электроэнергетической системы, мощность которой способна опережать долгосрочный рост спроса на потребление электроэнергии растущей экономики. В начале 2000-х годов в стране проведена реформа отрасли, которая проявилась в ликвидации государственной монополии РАО «ЕЭС России» и формировании конкурентного рынка электрической энергии и мощности. Каковы были предпосылки к проведению столь глубоких и масштабных преобразований в самой системообразующей и наукоемкой отрасли промышленности страны, будет описано в представленном материале.

2. Материалы

На рисунке 1 представлены характеристики современной ЕЭС России. Как следует из рисунка, масштабы структурных составляющих ЕЭС России существенны. В составе ЕЭС России работают 880 электростанций установленной мощностью свыше 5 МВт. Из которых, 376 тепловых электростанций, (теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) и государственных районных электростанций (ГРЭС) установленной мощностью (Руст) свыше 25 МВт, распределенные в рамках 7 объединенных энергосистем (ОЭС). ТЭЦ и ГРЭС осуществляют производство не только электрической, но и тепловой энергии. Наибольшее количество из тепловых электростанций действуют в рамках ОЭС Урала – 98 электростанций, ОЭС Центра – 72 электростанции, ОЭС Сибири – 54 электростанции и т.д. Также, в составе ЕЭС России действуют 195 гидроэлектростанций установленной мощностью свыше 10 МВт, из которых 14 ГЭС имеют установленную мощность более 1 ГВт, и являются одними из крупнейших в мире: Саяно-Шушенская ГЭС (Руст – 6,4 ГВт), Красноярская ГЭС (Руст – 6 ГВт), Братская ГЭС (Руст – 4,5 ГВт). В составе ЕЭС России действуют 12 атомных электростанций, 56 солнечных электростанций, 42 ветровых электростанции [1].

Все электростанции ЕЭС России объединены в 7 энергообъединений (объединенных энергетических систем – ОЭС): ОЭС Востока, ОЭС Сибири, ОЭС Урала, ОЭС Средней Волги, ОЭС Юга, ОЭС Центра, ОЭС Северо-Запада. Доля потребления

электроэнергии промышленностью России составляет более 60% в структуре внутреннего энергобаланса [2].

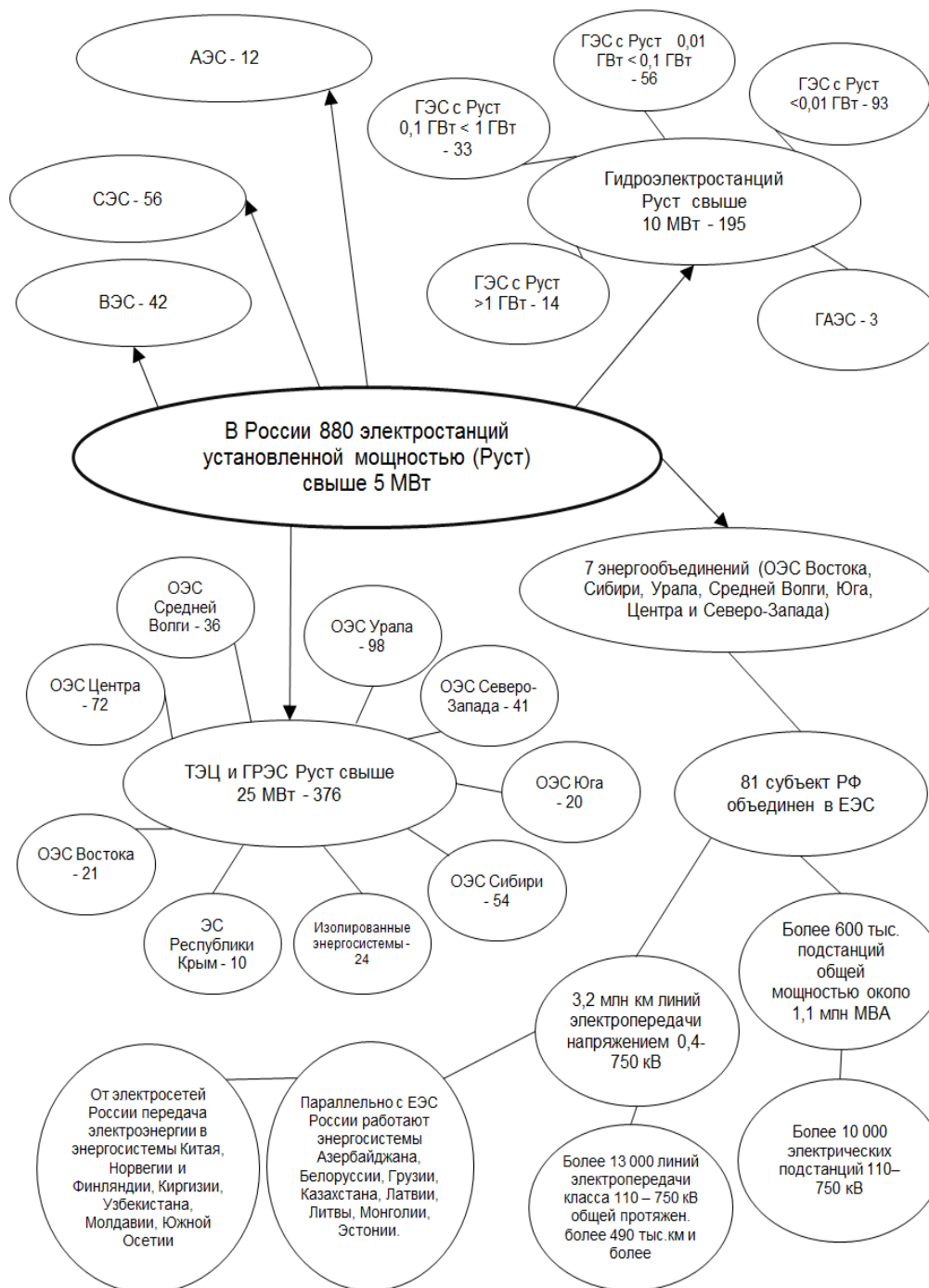


Рисунок 1. Характеристика Единой энергетической системы России.

В масштабах Единой энергетической системы России действует более 6 000 крупных, а также порядка 20 000 средних и малых промышленных потребителей, относящихся более чем к 40 отраслям промышленности. Также, помимо отраслей народного хозяйства страны, ЕЭС России обеспечивает электрической энергией сектор услуг, население более 140 млн. человек, системы ЖКХ, бытовой и государственный сектор. Все потребители электроэнергии объединены с электрическими станциями системами распределительных сетей Единой национальной (общероссийской) электрической сети (линии электропередач классом напряжения от 220 кВ), а также распределительными сетями более низких классов напряжения [3].

Электрическая система России является самой распределенной в мире. В составе ЕЭС России действует более 3,2 млн.км. линий электропередач классом напряжения 0,4 – 750 кВ, более 13 000 линий классом 110–750 кВ, общей протяженностью более 490 тыс.км. Изменение уровней напряжения обеспечивают более 600 000 трансформаторных подстанций, общей мощностью более 1,1 млн. МВА, более 10 000 из которых с классом напряжения 110–750 кВ. В таблице 1 представлены характеристики магистральной электросетевой инфраструктуры некоторых стран мира за 2017 г., из которых следует, что протяженность электрических сетей в ЕЭС России напряжением 110-220 кВ в 31 раз больше чем в Германии, в 128 раз больше чем в Дании, в 200 раз больше чем в Чехии. Количество трансформаторных подстанций в России напряжением 110-220 кВ в 33 раза больше, чем во Франции, в 50 раз больше, чем в Польше, в 139 раз больше, чем в Великобритании. Масштабы установленной мощности трансформаторов в ЕЭС России также кратно превосходят показатели других стран мира.

Масштабы электроэнергетики России не ограничиваются территорией страны. Учитывая то, что Единая энергетическая система формировалась в период СССР, Российская Федерация объединена электрическими связями со странами СНГ, а также со смежными странами мира, и производит транзит электрической энергии через энергосистемы смежных стран. Параллельно с ЕЭС России работают энергосистемы Азербайджана, Белоруссии, Грузии, Казахстана, Латвии, Литвы, Монголии, Эстонии. От электросетей России передача электроэнергии производится в энергосистемы Китая, Норвегии и Финляндии, Киргизии, Узбекистана, Молдавии, Южной Осетии.

Таблица 1. Характеристики магистральной электросетевой инфраструктуры некоторых стран мира за 2017 г. [4].

№ пп	Страна	Протяженность электрических сетей, км		Количество трансформаторных подстанций, ед.		Установленная мощность трансформаторов, МВА	
		110-220	330>	110-220	330>	110-220	330>
		кВ	кВ	кВ	кВ	кВ	кВ
1	Россия	407 711	55 673	8 874	190	446 164	183 827
2	Бельгия	3 802	1 425	6	35	1 775	15 959
3	Болгария	12 665	2 571	65	36	12 400	15 714
4	Швейцария	4 800	1 728	306	52	41 111	21 744
5	Чехия	1 993	3 724	21	52	4 200	17 780
6	Германия	13 290	21 245	384	135	85 420	81 141
7	Дания	3 179	1 378	239	30	24 121	13 271
8	Финляндия	9 169	5 140	34	73	4 379	28 878
9	Франция	26 477	22 024	270	43	34 724	81 089
10	Великобритания	1 768	19 280	64	105	12 247	70 582
11	Хорватия	6 059	1 246	24	13	3 740	4 400
12	Ирландия	267	6	39	8	9 927	4 750
13	Италия	54 525	10 993	307	146	44 932	61 802
14	Черногория	462	374	50	5	2 219	1 550
15	Польша	7 793	6 259	179	109	34 545	41 314
16	Португалия	6 195	2 670	159	78	18 424	23 959
17	Румыния	4 745	5 143	127	75	25 506	24 605
18	Словения	2 194	669	11	13	1 760	4 987
19	Словакия	725	1 740	10	47	1 850	14 000
20	Турция	38 767	21 029	1 339	101	84 456	61 040

Электроэнергетика России потребляет значительное количество топливно-энергетических и материальных ресурсов, в электроэнергетике и смежных отраслях работает несколько миллионов граждан, отрасль требует постоянной модернизации и

обновления основных фондов, что требует значительного количества материальных ресурсов. Затраты на обеспечение электроэнергетики ложатся на плечи конечных потребителей, прежде всего предприятий промышленности, сектора услуг, а также населения. Как было сказано выше, от эффективности работы электроэнергетики, зависит эффективность экономики страны, уровня инновационного и социального развития.

Одним из основных экономических элементов, влияющих на цены (тарифы) на электрическую энергию, отпускаемую потребителям, является внутренний механизм распределения нагрузки между электрическими станциями различного типа, регулирование графиков работы генерирующих объектов, порядок распределения бюджетов на реализацию инвестиционных программ [5].

Как известно, в рамках региональных и объединенных электроэнергетических систем одновременно действуют электрические станции различных типов: ГРЭС, ТЭЦ, АЭС, ГЭС, СЭС и пр. Данные типы электростанций отличаются не только технологией производства электрической энергии, но и себестоимостью ее выработки. Для примера, операционные издержки на выработку электроэнергии, вырабатываемой на ГЭС традиционно являются наиболее низкими. Тепловые электростанции распределяют собственные издержки не только на цену реализации электроэнергии, но и на цену отпуска тепловой энергии, отпускаемой потребителям. На АЭС существуют значительные операционные издержки требуемые на обеспечение безопасности функционирования электростанций. При этом, в цене на электроэнергию закладываются затраты на обеспечение ремонтов и модернизации электростанций, а также строительства новых генерирующих объектов. Немаловажным элементом в вопросе различия цен на выработку электроэнергии различных электростанций также является и то, что различные типы генерирующих объектов (типы котлов: Пр, Прп, Е, Еп, П, Пп, К, Кп, а также их показатели параметров, типы турбогенераторов и их показатели параметров) имеют различие в параметрах КПД, различие величин топливной составляющей на удельные показатели выработки электроэнергии, что также отражается в различии стоимости выработки электроэнергии.

Структура управления электроэнергетикой до реформирования

До формирования рыночных отношений в электроэнергетике России, структура управления электроэнергетикой характеризовалась следующими основными особенностями:

- Управление энергосистемой производилось по региональному принципу. В каждом регионе (субъекте Российской Федерации) действовало дочернее общество РАО «ЕЭС России» (ОАО «Свердловэнерго», ОАО «Тюменьэнерго», ОАО «Пермэнерго», ОАО «Курганэнерго» и пр.).
- Каждое региональное дочернее общество управляло всеми видами энергетической деятельности в рамках вверенного субъекта федерации: производство электрической и тепловой энергии, передача электрической и тепловой энергии, распределение электрической и тепловой энергии, оперативно-диспетчерское управление, капитальные ремонты энергетического хозяйства, сбыт электрической и тепловой энергии конечным потребителям;
- Цены на отпускаемую электрическую и тепловую энергию потребителям региона формировались по принципу обеспечения всех издержек энергосистемы. Тарифы были регулируемы, устанавливались на период календарного года на основании необходимой валовой выручки каждого регионального энергообъединения, требуемой для покрытия всех производимых затрат.

Указанная структура управления электроэнергетикой имела ряд существенных недостатков, а именно:

- Региональный принцип управления энергосистемами приводил к тому, что каждое региональное энергообъединение старалось наиболее максимально загрузить электростанции, расположенные именно в их ведении, чтобы получить больше выручки от реализации электроэнергии;
- Региональные энергообъединения не были заинтересованы в снижении собственных издержек, т.к. рост любых затрат всегда компенсировался ростом тарифов в следующих периодах регулирования;
- Региональные энергообъединения старались отдать предпочтение местным поставщикам топлива (уголь, природный газ и пр.), затраты на которые могли быть не самыми эффективными;
- Эффективность управления разными региональными объединениями в составе ЕЭС России могла существенно отличаться;

- Строительство новых энергетических мощностей практически не производилось, т.к. региональный тарифный регулятор жестко сокращал любые дополнительные издержки энергообъединений, для исключения дополнительного роста тарифов;
- Модернизация энергетических мощностей также испытывала дефицит финансирования, связанного с необходимостью ограничения роста тарифов, что привело к значительному износу основных фондов;
- Тарифы на электрическую энергию для конечных потребителей росли опережающими темпами.

К началу 2003 года динамика роста спроса на электрическую энергию показывала ежегодный прирост, который продолжался начиная с периода 1998 года. В этот период строились прогнозы о дальнейшем более интенсивном приросте спроса на электроэнергию в России, связанную с прогнозируемым экономическим ростом в стране (рисунок 2).

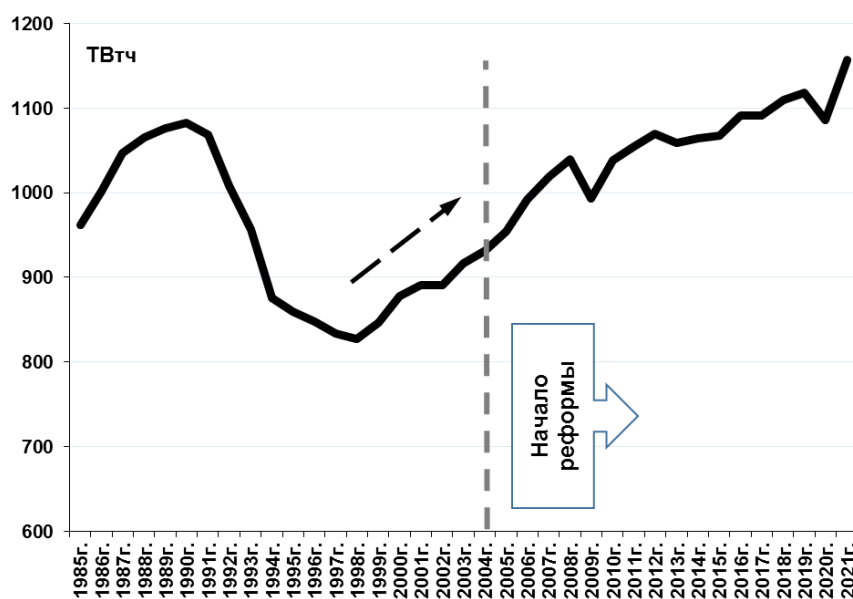


Рисунок 2. Динамика спроса на потребление электроэнергии в России в период 1985–2021 годов [1].

Одним из существенных ограничителей к экономическому росту была стареющая электроэнергетическая система с высокими внутренними издержками, не позволяющая гибко управлять собственными затратами, присоединять новых потребителей, а также предлагать конкурентоспособные цены на электрическую энергию в сравнении с энергосистемами стран мира. В этот период возникла необходимость введения глубоких

структурных изменений систему управления энергосистемой России, направленных на повышение внутренней эффективности отрасли.

Учитывая спад спроса на электроэнергию после периода распада СССР, коэффициенты использования установленной мощности электростанций по ЕЭС России и отдельным ОЭС существенно снизились (таблица 2). Это позволяет выполнять перераспределение электрических нагрузок от менее экономически эффективных электростанций к наиболее эффективным, что должно производиться на основе введения механизмов энергорыночных отношений в электроэнергетику России.

Таблица 2. Коэффициенты использования установленной мощности электростанций по ЕЭС России и отдельным ОЭС в 2019 г. [3].

Территория	ТЭС	ГЭС	АЭС	ВЭС	СЭС
ЕЭС России	46%	44%	80%	20%	14%
ОЭС Центра	40%	22%	77%	-	-
ОЭС Средней Волги	39%	38%	86%	28%	14%
ОЭС Урала	55%	45%	75%	6%	13%
ОЭС Северо-Запада	44%	47%	74%	23%	-
ОЭС Юга	41%	38%	96%	13%	15%
ОЭС Сибири	43%	49%	-	-	12%
ОЭС Востока	47%	41%	-	-	-

3. Заключение

Одним из ключевых направлений повышения эффективности ЕЭС России было выбрано введение рыночных отношений в процесс управления электроэнергетической системой. К этому периоду, в большинстве стран мира обращение электрической энергии уже производилось в рамках рынков электроэнергии. Положительный опыт применения энергорыночных механизмов в электроэнергетике получало постоянное совершенствование механизмов регулирования и применение в новых странах мира. В настоящий момент в России функционирует оптовый и розничный рынки электроэнергии и мощности, в рамках которого субъекты электроэнергетики, а именно, производители и потребители электроэнергии (энергосбытовые организации и гарантирующие поставщики) формируют конкурентные цены на обращаемую электроэнергию. Существование рынков электроэнергии в России дает потребителям

целый спектр возможностей для снижения собственных затрат на закупку электроэнергии и повышение операционной эффективности своей деятельности [6, 7].

Список литературы

1. Energy Statistics Yearbook 2021 / United Nations. – 2021. – P. 576. – URL: <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210012850>
2. Статистические материалы официального интернет-сайта Федеральная служба государственной статистики (Росстат). – URL: <https://rosstat.gov.ru/>
3. Материалы официального интернет-сайта ПАО «Федеральная сетевая компания – Россети». – URL: <https://www.fsk-ees.ru/>
4. Дзюба А.П. Особенности развития мирового топливно-энергетического комплекса в условиях глобальной структурной трансформации / А.П. Дзюба // Вестник Сургутского государственного университета. – 2023. – № 2. – Том 12. – С. 6-19. – <https://www.doi.org/10.35266/2312-3419-2023-2-6-19>
5. Дзюба А.П. Тенденции развития мирового топливно-энергетического комплекса в современных экономических условиях / А.П. Дзюба // Вестник экономики, управления и права. – 2023. – № 1(16). – С.6-18.
6. Дзюба, А.П. Теория и методология управления спросом на энергоресурсы в промышленности: монография / А.П. Дзюба. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 323 с.
7. Дзюба, А.П. Управление спросом на энергоресурсы в глобальном экономическом пространстве / А.П. Дзюба, И.А. Соловьева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 260 с.