

ОПТОВЫЙ РЫНОК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ КАК РЕЗУЛЬТАТ РЕФОРМИРОВАНИЯ РАО ЕЭС (НА ПРИМЕРЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ)

А. В. Яценко

АО «Барнаульская горэлектросеть» (Барнаул, Россия)

В статье рассматриваются специфические структуры и механизмы электроснабжения потребителей, сложившиеся в результате так называемых рыночных преобразований РАО ЕЭС России. Реформы, задуманные как рыночные, на самом деле в итоге получились как конгломерат административно-бюрократических структур и неких принципов, правил и процедур, отдаленно напоминающих рыночные отношения. По сути, трансформация электроэнергетической отрасли была вынуждена учитывать антирыночный характер ее функционирования: первое — технологический (специфика продукта и отрасли); второе — организационно-административный, требующий специальной организации, которая кардинально отличается от традиционного рынка товаров и услуг. Поэтому трансформация электроэнергетической отрасли, осуществляемая методом проб и ошибок, прошла довольно сложный путь регистрации, перерегистрации, смены правового статуса участников рынка. Практически все процессы купли-продажи электроэнергии и мощности обставлены многочисленными правилами, ограничениями, институтами, не имеющими никакого отношения к рынку. Это касается выбора контрагентов, процессов оплаты электроэнергии и особенно мощности, когда предварительно потребителем оплачивается товар, фактически не приобретенный у поставщика.

Ключевые слова: оптовый рынок, электроэнергия, реформа, потребители электроэнергии, администратор торговой сети, субъект оптового рынка.

WHOLESALE MARKET OF ELECTRICITY AND POWER AS RESULT OF RAO UES REFORM (ON THE EXAMPLE OF ALTAI KRAI)

A. V. Yashchenko

JSC "Barnaul Gorelektroset" (Barnaul, Russia)

The article examines the specific structures and mechanisms of power supply to consumers that have developed as a result of the so-called market transformations of RAO UES of Russia. Reforms, conceived as market reforms, in fact, ended up as a conglomeration of administrative and bureaucratic structures and certain principles, rules and procedures that vaguely resemble market relations. In fact, the transformation of the electric power industry was forced to take into account the anti-market nature of its functioning: first, technological (specificity of the product and the industry); second, organizational and administrative, requiring a special organization, which is fundamentally different from the traditional market for goods and services. Therefore, the transformation of the electric power industry, carried out by the method of trial and error, has gone through a rather difficult path of registration, re-registration, change of the legal status of market participants. Almost all the processes of buying and selling electricity and capacity are surrounded by numerous rules, restrictions, institutions that have nothing to do with the market. This concerns the choice of counterparties, electricity payment processes and especially capacity, when the consumer pays in advance for the goods that were not actually purchased from the supplier. Keywords. Wholesale market, electricity, reform, electricity consumers, retail network administrator, wholesale market entity

Keywords: wholesale market, electricity, reform, electricity consumers, retail network administrator, wholesale market entity.

Введение. В результате трансформационных преобразований начала 2000-х гг. Единая электроэнергетическая система России была реформирована в специфическую структуру, учитывающую, на наш взгляд, два основных по сути антирыночных фактора: первое — технологический (специфика продукта и отрасли); второе — организационно-административный, требующий спе-

циальной организации, которая кардинально отличается от традиционного рынка товаров и услуг. Поэтому трансформация электроэнергетической отрасли, осуществляемая методом проб и ошибок, прошла довольно сложный путь [1, 2]. В самом общем виде структура обеспечения электроэнергией потребителей после реформирования стала выглядеть следующим образом (рис. 1):

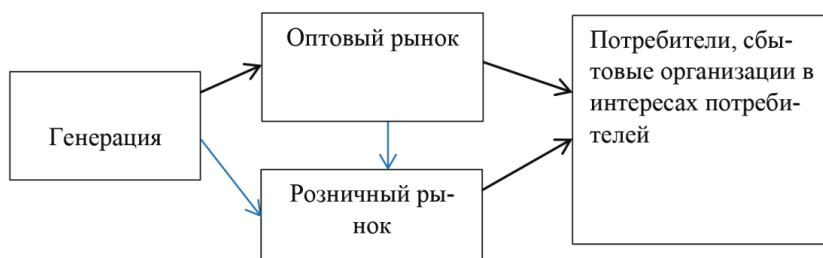


Рис. 1. Принципиальная схема купли-продажи электроэнергии и мощности

Блок генерации определяет совокупность всех видов и типов генерирующих электростанций в целом по России или по отдельному региону, в том числе по Сибирскому федеральному округу. Это АЭС, ГЭС, ТЭЦ, ГРЭС и другие. Вся сгенерированная электроэнергия учитывается и распределяется через так называемый «Оптовый рынок», для осуществления деятельности которого была создана специальная административная структура «Некоммерческое партнерство Совет рынка по организации эффективной системы оптовой и розничной торговли электрической энергией и мощностью», (далее — Партнерство). Сокращенное наименование: Ассоциация «НП Совет рынка» [3]. Учредители Партнерства указаны в таблице 1.

Окончание таблицы 1

Таблица 1
Список учредителей НП «Совет Рынка»*

№	Предприятия-учредители	Правовой статус
1	«ЕЭС России»	РАО
2	ПЭО «Татэнерго»	ГУП
3	«Иркутскэнерго»	ОАО
4	«Костромская ГРЭС»	ОАО
5	«Ставропольская ГРЭС»	ОАО
6	«Рязанская ГРЭС»	ОАО
7	«Конаковская ГРЭС»	ОАО
8	«Пермская ГРЭС»	ОАО
9	«Волжская ГЭС имени В. И. Ленина»	ОАО
10	«Саяно-Шушенская ГЭС имени П. С. Непорожного»;	ОАО

№	Предприятия-учредители	Правовой статус
11	«Российский государственный концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях»	ГП
12	«Смоленская АЭС»	ГП
13	«Оренбургэнерго»	ОАО
14	«Тюменьэнерго»	ОАО
15	«Самараэнерго»	ОАО
16	«Нижевоэнерго»	ОАО
17	«Челябэнерго»	ОАО
18.	«Омскэнерго»	ОАО
19	«Энергопромышленная компания»	ЗАО
20	«Дизаж М»	ООО
21	«ЕвразХолдинг»	ООО
22	«СУАЛ-ХОЛДИНГ»	ОАО
23	«Сибирско-Уральская нефтегазохимическая компания»	ОАО
24	«Русский Алюминий»	ОАО
25	«Нефтяная компания «ЮКОС»	ОАО
26	«Региональная энергетическая компания — ЭНЕРГОСБЫТ»	ООО
27	«Северсталь»	ОАО
28	Автономная некоммерческая организация «Научно-практический центр социальной адаптации и реабилитации БЛА-ГОДАР»	НП

*Источник: Рынок электроэнергии и мощности НП Совет рынка (некоммерческое партнерство) [3].

Цели и функции партнерства. В соответствии с Федеральным законом «Об электроэнергетике» [4], ст. 33, п. 1, ч. 6 и уставом [3], основные цели деятельности Партнерства заключаются в организации деятельности Оптового рынка:

1. Функционирование коммерческой инфраструктуры.

2. Эффективная взаимосвязь оптового рынка с розничным, фактически взаимодействие генерирующих компаний и потребителей.

3. Создание инвестиционной привлекательности электроэнергетической отрасли.

4. Согласование стратегий и позиций всех участников рынка электроэнергетики и мощности при формировании регулирующих правил и инструментов функционирования отрасли.

5. Формирование системы саморегулирования электроэнергетической отрасли, что направлено на обеспечение энергетической безопасности РФ, единство территорий, обеспечение конкуренции и баланса интересов энергетики и экономики.

Экономические затраты деятельности Партнерство компенсирует за счет вступительных, текущих (регулярных) и иных членских взносов и погашений.

Краткая характеристика правил и механизма функционирования Оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ). ОРЭМ — это среда движения уникального товарного продукта (электроэнергии и мощности) в экономическом пространстве РФ. Трансформация РАО ЕЭС потребовала законодательной базы организации оптового рынка. Поэтому был введен в действие Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» [4]. Правила оптового рынка электрической энергии и мощности (постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2010 № 1172) и другие нормативно-правовые акты определяют все многообразие функционирования оптового рынка. В таблице 2 представлена краткая структурная характеристика оптового рынка. По установленным (принятым) правилам оптового рынка электроэнергетики в общем пространстве движения электроэнергии и мощности РФ выделены условно обособленные **ценовые области (зоны)**, в которых разрешена продажа и покупка электрической энергии и мощности по свободным (нерегулируемым) ценам. В целом были установлены две «ценовые зоны». Их разграничение обусловлено различиями в планировании и ведении режима и состава генерирующего оборудования и условиями использования сетей и перетоков мощности из ценовых зон.

Таблица 2

Общая структура оптового рынка за 2019 г*.

№ п/п	Характеристические показатели	Значение
1	Выработка на ОРЭМ, (млн МВт/час)	1088
2	Оборот ОРЭМ, (трлн руб.)	3,6
3	Обязательства по оплате электроэнергии и мощности (трлн руб.)	1,9
4	Расчетная модель: Узлов (шт.) Ветвей (шт.) Режимных генерирующих единиц (шт.)	10 000 15 000 1500
5	Участников ОРЭМ	358
6	Заявок участников ОРЭМ (млн)	1,5
7	Определение цены «на сутки вперед» (РСВ). По каждому узлу, на каждый час (дней в году)	365

*Таблица составлена по материалам [3].

Характер взаимодействия агентов в рамках коммерческой инфраструктуры ОРЭМ потребовал создания правового статуса путем введения Федерального закона от 04 ноября 2007 г. № 250-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с осуществлением мер по реформированию Единой энергетической системы России» [6]. Кроме того, легитимизация электроэнергетического рынка потребовала изменений и дополнений ст. 33 Федерального закона от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике», регламентирующие с 1 апреля 2008 г. координацию торговли на ОРЭМ с помощью так называемого «коммерческого оператора оптового рынка». 13 декабря 2007 г. было зарегистрировано Открытое акционерное общество «Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии» (АТС) [7]. «В соответствии с решением Наблюдательного совета НП АТС от 30 ноября 2007 года на ОАО «АТС» возложено исполнение с 01 апреля 2008 года функции «Коммерческого оператора оптового рынка». АО «АТС» является дочерней компанией «НП Совет рынка», отвечает за проведение торгов и осуществляет расчеты между предприятиями генерации и потребителями электроэнергии. Кроме того, АТС отвечает за «Реестр субъектов оптового рынка», его ежемесячное изменение, регистрирует нарушения правил ОРЭМ, за что субъекта могут лишить права торговли на ОРЭМ» [3, 5]. На рисунке 2 представлена обобщенная процедура получения права торговли на ОРЭМ.

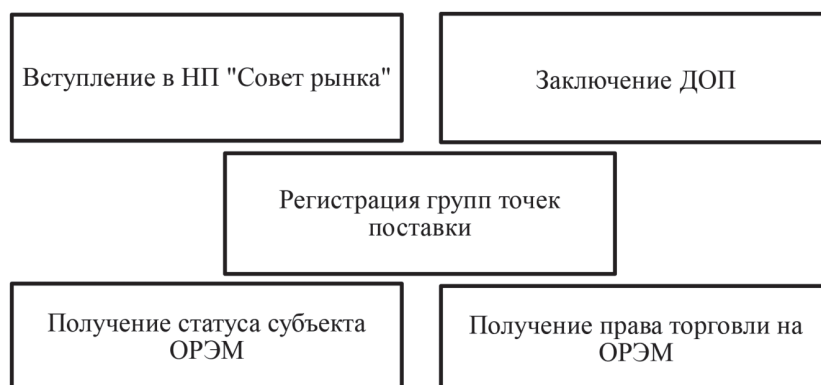


Рис. 2. Порядок получения права торговли на оптовом рынке [3, 8]

Рынок электроэнергии и мощности второй ценовой зоны (СФО). Электрическая энергия в рамках ценовых зон ОРЭМ, в нашем случае в Сибирском федеральном округе, продается либо по регулируемым, либо по нерегулируемым (конкурентным) ценам «рынок на сутки вперед» (РСВ), либо на балансирующем рынке с заключением свободных договоров. Структура такой торговли за 2019 г. представлена на рисунке 3.

Регулируемые договоры (РД) начиная с 2011 г. предназначены только для обеспечения электроэнергии населения и приравненных к ним групп потребителей, а также покупателям на террито-

риях с особыми условиями функционирования как ОРЭМ, так и розничного рынка электроэнергии, в частности, в Северо-Кавказских республик, Тыве, Карелии, Бурятии. Электроэнергия и мощность по регулируемым договорам поставляется по ценам, устанавливаемым Федеральной антимонопольной службой (ФАС) России. Кроме того, ФАС РФ формирует сводный прогнозный баланс поставок электрической энергии. «Поставки по РД не должны превышать 35% от полного объема поставки электрической энергии (мощности) на оптовый рынок, определенного в балансовом решении для соответствующего производителя» [5].

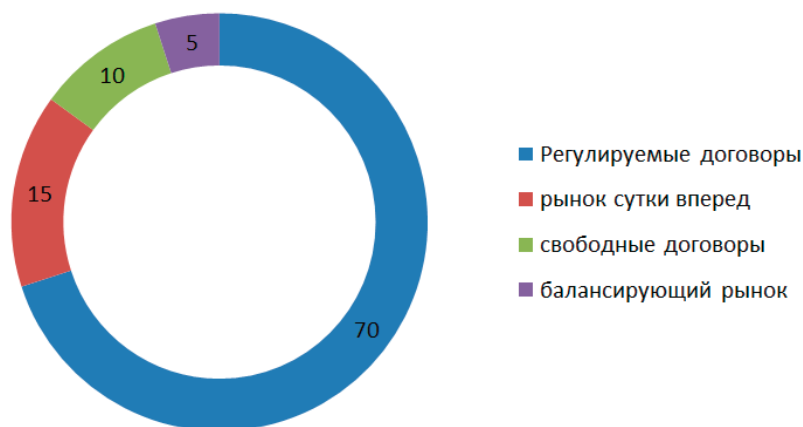


Рис. 3. Структура продаж электроэнергии и мощности в 2019 г. по СФО

Электроэнергия, не потребленная по РД, продается по нерегулируемым ценам РСВ и балансирующего рынка БР.

Выбор состава включенного генерирующего оборудования (ВСВГО). АТС по необходимости осуществляет оптимизацию актуальной структуры оборудования, производящего электрический ток, и учитывает так называемый «горячий резерв, то есть оборудование готовое для генерации электроэнергии», стимулируя конкурентный отбор РСВ. Процедуры ВСВГО проводятся

ежедневно на три дня вперед: то есть в сутки С-2 для суток С, С+1, С+2 и заканчивается за 24 часа до начала поставки электроэнергии (согласно правилам оптового рынка) [8]. Результат ВСВГО может привести к дополнительной оплате запуска генерирующего оборудования (согласно договору купли продажи РСВ). ВСВГО реализует системный оператор, используя информацию о ценовых заявках поставщиков; данные по прогнозу потребления электроэнергии; топологии сети; необходимым объемам резервов [8].

РСКВ осуществляет отбор на конкурентной основе ценовых заявок поставщиков и покупателей электроэнергии с опережением на сутки до начала времени поставки и определяет ее цены и объемы на каждый час суток. Как было сказано выше, отбор проводит АТС. На РСКВ практикуется механизм формирования цены на основе баланса спроса и предложения, которая становится обязательной для всех участников ОРЭМ.

Цена РСКВ определяется для каждого узла присоединения к сети. Всего установлено более 10 тыс. узлов (см. табл. 2). АТС ранжирует очередность поставок для поставщиков, формируя к исполнению заявки на объемы электроэнергии с наименьшими ценами. И, напротив, для потребителей в первую очередь исполняются заявки с более высокой ценой, которую готовы оплатить потребители на РСКВ (рис. 4).

Механизм ценообразования на РСКВ. На сайте АТС ежедневно публикуются индексы оптовых цен прошлого периода, на основе которых рассчитываются актуальные цены и объемы торговли на РСКВ [3]. Сложилась практика, согласно которой за сутки до поставки на РСКВ устанавливаются условно плановые объемы электроэнергии, с учетом того, что величина фактического потребления будет отличаться от планового объема. В случае отклонений ожидаемого потребления продажа

или покупка фактического недопотребления (недопроизводства) от плана осуществляется на так называемом «балансирующем рынке»:

$$\pm \Delta W_b = W_n - W_f,$$

где $\pm \Delta W_b$ — отклонение фактического объема транзакций от планового; W_n — план поставки электроэнергии; W_f — факт производства и потребления электроэнергии и мощности.

Согласно правилам [7], за каждые 3 часа до часа фактической поставки АТС проводит конкурентный отбор дополнительных заявок поставщиков на основе прогнозной коррекции объемов потребления, с оптимизацией загрузки станций и повышением системной надежности функционирования оборудования и сетей [5, 7].

Фактическая величина потребления может отклоняться от планового под воздействием многих факторов, не исключая и собственных действий потребителей. Легальной внешней причиной появления $\pm \Delta W_b$ является команда оператора АТС. Уменьшение объема генерации электроэнергии от запланированного на РСКВ, то есть $W_n > W_f$ приводит к покупке на балансирующем рынке количества электроэнергии, равного этому отклонению. При превышении плана генерации на РСКВ ($W_n < W_f$), поставщик через БР продает объем (ΔW_b) электроэнергии.

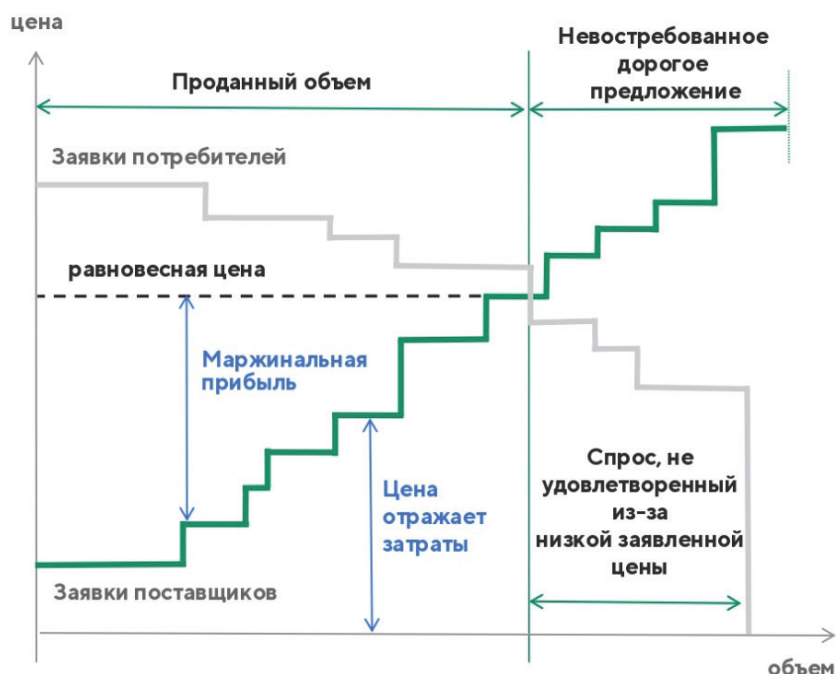


Рис. 4. Формирование цен и объемов поставки электроэнергии на РСКВ [5]¹

¹ Рисунок 4 сформирован по данным Сайта оптового рынка компании АТС Администратор торговой системы. URL: <https://www.atsenergo.ru/> (дата обращения: 11.06.2021).

Такие же правила покупки и продажи отклонений на БР распространяются и на покупателей. Покупатель, превысивший плановый объем на РСВ ($W_f > W_n$), разницу ΔW_b электроэнергии покупает на БР, а купивший меньший объем ($W_f < W_n$) — продает. Учет стоимости отклонений побуждает субъектов ОРЭМ к более точному исполнению директив АТС. На БР производится условное штрафование субъектов, допустивших максимальные отклонения от согласованных параметров купли-продажи электроэнергии на основе индивидуальных действий, и «премируются» участники, которые придерживаются коалиционных стратегий и стараются придерживаться плана производства и потребления и наиболее точно исполняющие команды АТС. «На основе суммы отклонений формируют «небаланс» балансирующего рынка. Отрицательный небаланс возмещают участники оборота электроэнергии в соответствии с размером индивидуальных отклонений небаланса. И наоборот, положительный небаланс распределяется между поставщиками, пропорционально величине исполнения внешних инициатив, и потребителями, максимально точно придерживающимися планового потребления, что является побуждением исполнения дисциплины для участников БР» [5].

Описание механизма действия рынка мощности. Мощность — это специфический предмет рынка услуг поставщика электроэнергии, оплачивая которые, покупатель — субъект ОРЭМ, получает право на соответствующее отложенное потребление или поддержание в готовности генерирующего оборудования для производства электроэнергии требуемого качества и объема, в установленный потребителем срок [4, 5].

Варианты покупки — продажи мощности:

- по договору купли-продажи, заключенному по итогам «конкурентного отбора мощности» (КОМ);
- по свободным договорам купли-продажи мощности (СДМ);
- по договорам заказа мощности (ДПМ), включая использование мощности новых атомных и гидроэлектростанций;
- для повышения надежности поставок электроэнергии;
- для сектора регулируемых цен (население и приравненные к нему категории потребителей);
- генерирующих объектов возобновляемых источников энергии (ВИЭ);
- по итогам конкурса проектов модернизации тепловых электростанций (КОММОД).

Механизм оплаты мощности трудно отнести к рыночному механизму. Во-первых, отсутствуют явные субъекты трансакций, согласно принятым

процедурам сумма по оплате мощности распределяется по всем *потребителям ценовой зоны*. Во-вторых, «мощность объектов, отнесенных к вынужденным генераторам в связи с угрозой наступления дефицита электроснабжения, оплачивается потребителями соответствующей зоны свободного потока. Мощность объектов, отнесенных к вынужденным генераторам в связи с угрозой наступления дефицита теплоснабжения, оплачивается потребителями соответствующего субъекта Российской Федерации» [5].

В основу квазирынка мощности положен так называемый «конкурентный отбор мощности», причем речь идет не о свободной конкуренции, а своеобразном тендере, который осуществляет системный оператор и он же устанавливает, какой объем мощности будет оплачиваться на оптовом рынке тем или иным покупателем. Одним словом, «невидимая рука рынка» заменяется вполне видимой административной «рукой» системного оператора и это подается как рыночная трансформация электроэнергетической отрасли [9]. Совершенно очевидно, что простые и ясные организационно-технологические схемы электроснабжения были искусственно усложнены с целью легитимизации так называемой приватизации отдельных объектов отрасли, включения в ее финансово-экономические процессы так называемых «акционеров» — лиц, которые получили право присваивать прибыль.

Конкурентный отбор мощности осуществляются ежегодно в рамках соответствующей ценовой зонам с опережением на год поставки, например, через 5 лет (на 6 лет вперед). Спрос устанавливается исходя из стратегии развития ЕЭС РФ. Все типы электростанций подают заявки с предлагаемой ценой как по работающим, так и по потенциальным генерирующим объектам. Потребители могут подавать так называемые «ценопринимающие» заявки с учетом возможности снижения потребления, в зависимости от уровня цен. «Мощность генерирующих объектов, работа которых необходима для поддержания технологических режимов работы энергосистемы или поставок тепловой энергии (вынужденные генераторы), и мощность, планируемая к поставке в соответствующем году по договорам ДПМ и аналогичным договорам с новыми АЭС и ГЭС, при проведении КОМ учитывается как обязательная к отбору (включается в ценопринимающую часть предложения)» [3, 5, 7].

Многие авторы, например [10, 11], анализируя результаты рыночных реформ электроэнергетической отрасли, констатируют, что главным ее негативным итогом является перманентный рост цен и тарифов. На наш взгляд, одной из причин роста цен является достаточно сложный механизм взаи-

модействия участников ОРЭМ и неоправданно запутанные процедуры расчета цен и тарифов. Отдельные авторы [12] в целях совершенствования институциональной базы отрасли электроэнергетики предлагают опираться на опыт крупных инте-

грированных корпораций, обладающих свойством системной целостности. Восстановление системной целостности электроэнергетической отрасли — насущная задача совершенствования ее структуры и организации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волконский В. А., Кузовкин А. И. Конкуренция и регулирование в управлении электроэнергетикой (теоретические подходы). URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2007/fp/4/03.pdf/> (дата обращения: 27.03.2021).
2. Воропай Н. И., Паламарчук С. И., Стенников В. А. Рынки электрической и тепловой энергии: проблемы, вызовы, тенденции // Международная энергетическая конференция Всероссийского открытого постоянно действующего научного семинара «Экономические проблемы энергетического комплекса (семинар А. С. Некрасова) — 2017»: материалы конференции. М., 2017. С. 182–203.
3. НП «Совет рынка». URL: www.np-sr.ru (дата обращения: 11.06.2021).
4. Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 № 35-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41502/ (дата обращения: 30.03.2021).
5. Сайт оптового рынка компании АТС Администратор торговой системы. URL: <https://www.atsenergo.ru/> (дата обращения: 11.06.2021).
6. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с осуществлением мер по реформированию единой энергетической системы России» от 04.11.2007 № 250-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72255 (дата обращения: 15.06.2021).
7. Системный оператор единой энергетической системы, Технологическое обеспечение работы оптовых рынков, правила оптового рынка. URL: <https://www.so-ups.ru/?id=5> (дата обращения: 15.06.2021).
8. Рынок электроэнергии и мощности НП Совет рынка (некоммерческое партнерство). URL: <https://www.np-sr.ru/ru/market/wholesale/index.htm> (дата обращения: 15.06.2021).
9. Яценко А. В. Экономика России: чего не хватает для развития отраслей и предприятий // Экономика Профессия Бизнес. 2021. № 2. С. 125–133.
10. Колпаков А. Ю. Возможность сдерживания тарифов на газ и электроэнергию в условиях низкой экономической динамики в России // Международная энергетическая конференция Всероссийского открытого постоянно действующего научного семинара «Экономические проблемы энергетического комплекса (семинар А. С. Некрасова) — 2017»: материалы конференции. М., 2017. С. 255–272.
11. Кононов Ю. Д. и др. Методы и модели прогнозных исследований взаимосвязей энергетики и экономики. Новосибирск, 2009. 178 с.
12. Межов С. И., Межов И. С. Прогнозирование операционно-инновационных процессов крупной промышленной корпорации // Проблемы прогнозирования. 2020. № 4 (181). С. 41–54.

REFERENCES

1. Volkonsky V. A., Kuzovkin A. I. Competition and regulation in the management of the electric power industry (theoretical approaches). URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2007/fp/4/03.pdf/> (date of access: 27.03.2021).
2. Voropai N. I., Palamarchuk S. I., Stennikov V. A. Electricity and Heat Markets: Problems, Challenges, Trends // International energy conference of the all-Russian open permanent scientific seminar “Economic problems of the energy complex (seminar of AS Nekrasov) — 2017”: Conference proceedings. M., 2017. Pp. 182–203.
3. NP “Market Council”. URL: www.np-sr.ru (date of access: 11.06.2021).
4. Federal Law “On Electricity” dated March 26, 2003 N 35-FZ (last edition). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41502/ (date of access: 30.03.2021).
5. Website of the wholesale market of the ATS company Administrator of the trading system. URL: <https://www.atsenergo.ru/> (date of access: 11.06.2021).

6. Federal law “On amendments to certain legislative acts of the Russian Federation in connection with the implementation of measures to reform the unified energy system of Russia” dated 04.11.2007 n 250-FZ (last edition). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72255 (date of access: 15.06.2021).

7. System operator of the unified energy system, Technological support for the operation of wholesale markets, wholesale market. URL: [rules https://www.so-ups.ru/?id=5](https://www.so-ups.ru/?id=5) (date of access: 15.06.2021).

8. Electricity and capacity market of NP Market Council (non-commercial partnership). URL: <https://www.np-sr.ru/ru/market/wholesale/index.htm> (date of access: 15.06.2021).

9. Yashchenko A. V. Russian economy: what is lacking for the development of industries and enterprises // Economy Profession Business. 2021. No. 2. Pp. 125–133.

10. Kolpakov A. Yu. The Possibility of Restraining Gas and Electricity Tariffs in the Conditions of Low Economic Dynamics in Russia // International Energy Conference of the All-Russian Open Standing Scientific Seminar “Economic Problems of the Energy Complex (Seminar of A. Nekrasov) — 2017”: Conference Proceedings. M., 2017. Pp. 255–272.

11. Kononov Yu. D. et al. Methods and models of predictive studies of the relationship between energy and economics. Novosibirsk, 2009. 178 p.

12. Mezhov S. I., Mezhov I. S. Forecasting of operational and innovative processes of a large industrial corporation // Problems of forecasting. 2020. No. 4 (181). Pp. 41–54.

Поступила в редакцию: 26.08.2021.

Принята в печати: 18.10.2021.
