УДК 621.31:[658+338.5

Е.А. Гончаренко, И.Г. Туктамышев, И.Г. Севастьянова

ОСОБЕННОСТИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ ОТРАСЛИ

Проведен анализ особенностей рыночных отношений между покупателями и продавцами электроэнергии. Рассмотрена организация торговых сделок на оптовом рынке электроэнергии в условиях реформирования отрасли.

Ключевые слова*: оптовый рынок электроэнергии, ценовые зоны, торговые сделки, аукцион ценовых заявок, равновесная цена.*

Изменения политического и экономического устройства России с начала 90-х годов XX века затронули и электроэнергетику. Накопившиеся системные проблемы создали серьезные риски того, что отрасль не сможет обеспечить растущие энергетические потребности экономики и станет тормозом экономического развития страны. В связи с этими проблемами в стране сложилась критическая ситуация:

• по технологическим показателям (удельный расход топлива, коэффициент использования установленной мощности и др.) российские энергокомпании отставали от своих аналогов в развитых странах;

• отсутствовали стимулы к повышению эффективности производства электрической и тепловой энергии, энергосбережению;

• в отдельных регионах происходили перебои энергоснабжения, наблюдался энергетический кризис, существовала высокая вероятность крупных аварий;

• отсутствовала платежная дисциплина, были распространены неплатежи;

• предприятия отрасли были информационно и финансово «непрозрачными»;

• отсутствовал свободный рынок электрической энергии и мощности;

© Гончаренко Е.А., Туктамышев И.Г., Севастьянова И.Г., 2013

Гончаренко Екатерина Александровна – студентка 4 курса ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

Туктамышев Ильдар Газинурович – студент 4 курса ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

Севастьянова Ирина Геннадьевна – д-р техн. наук, профессор кафедры экономической теории ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», e-mail: ioc@msa.pstu.ru.

• резко уменьшился объем инвестиций из-за сокращения собственных средств энергокомпаний;

• ухудшилось качество технического обслуживания оборудования, снизилась квалификация персонала.

30 июля 2008 года одна из крупнейших в мире монополий РАО «ЕЭС России» завершила свою деятельность. Был дан старт процессу реформирования отрасли, включающему изменение ее структуры (рис. 1) и либерализацию оптового рынка электроэнергии [3].

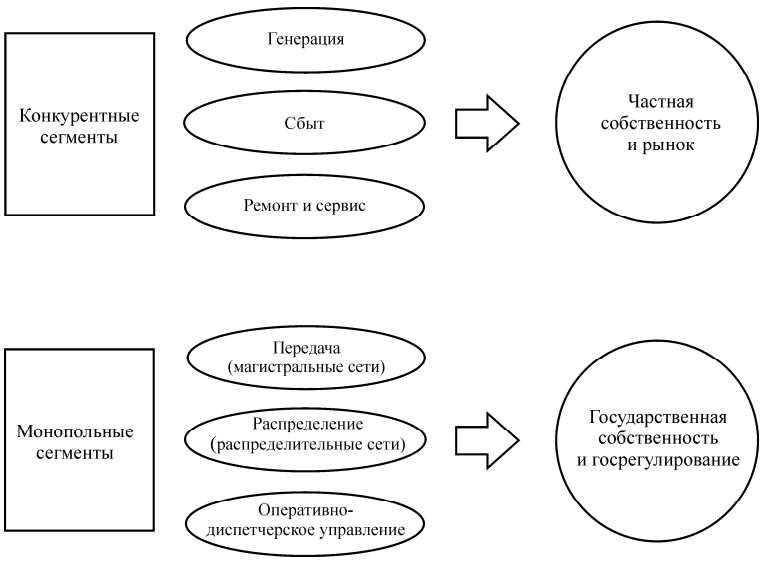

Рис. 1. Изменение структуры электроэнергетики России

Процесс формирования конкурентного оптового рынка электроэнергии был начат с запуска переходного оптового рынка [4]. Территория ЕЭС России была разделена на ценовые и неценовые зоны оптового рынка (рис. 2).

К ценовым зонам относятся территории РФ, где возможна конкуренция между производителями электроэнергии. Торговля электроэнергией в неценовых зонах осуществляется на основе цен и объемов, ежегодно регулируемых Федеральной службой по тарифам РФ [1]. На территориях, где отсутствует оптовый рынок, вся торговля электроэнергией происходит в рамках регулируемого государством розничного рынка.

Особенностью конкурентного рынка электроэнергии является наличие элемента, позволяющего заблаговременно планировать режимы работы генерирующего оборудования, которое принадлежит отдельным производителям энергии. Поскольку такое оборудование невозможно ввести в действие единомоментно, то эти режимы должны быть коммерчески обоснованы посредством соответствующих торговых сделок [6] (рис. 3).

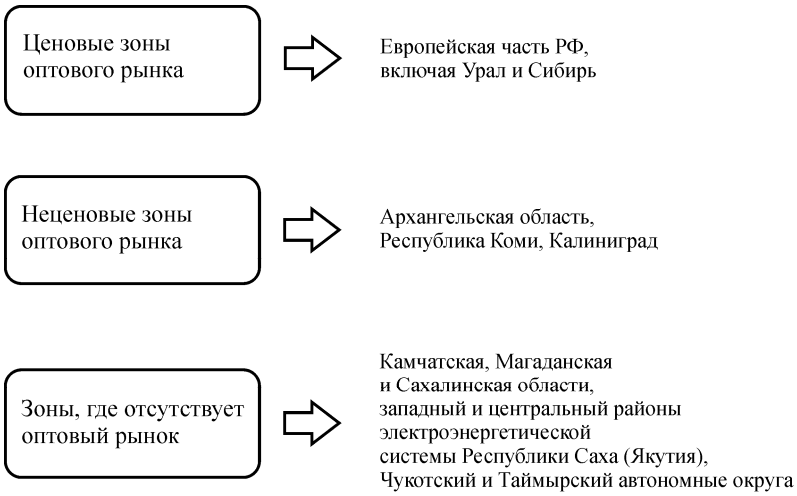

Рис. 2. Зоны торговли электроэнергией на оптовом рынке

Рис. 3. Организация торговых сделок на оптовом рынке электроэнергии в период реформирования отрасли

Двухсторонний договор представляет собой сделку между генерирующей компанией и покупателем электроэнергии. Каждый покупатель заключает договор с несколькими поставщиками, а каждый поставщик – с несколькими покупателями.

В переходном оптовом рынке электроэнергии начала действовать система регулируемых двухсторонних договоров, в которых цены на электроэнергию устанавливаются Федеральной службой по тарифам с учетом прогнозного индекса инфляции на соответствующий год, изменения цен на топливо, изменения ставок водного налога для ГЭС, технологических особенностей процесса производства электроэнергии, а также обязательных платежей (например, оплата услуг инфраструктурных организаций). Согласно такому договору покупатель обязан оплатить дополнительно 3 % сверх объема покупки электроэнергии для компенсации стоимости нагрузочных потерь.

С целью сохранения регулируемых тарифов для покупателей поставщики и покупатели в централизованном порядке «прикрепляются» администратором торговой системы как стороны регулируемых договоров в соответствии с алгоритмом, согласованным участниками оптового рынка. Указанный алгоритм основывается на необходимости поддержания количественных ограничений по объемам купленной (проданной) электроэнергии, сохранению тарифов на электроэнергию по набору регулируемых договоров покупателя, сохранению «физического» баланса между производством и потреблением электроэнергии в каждый час с учетом системных и технологических ограничений, включая технические и технологические минимумы электростанций, сетевые ограничения, электрические режимы. Конструкция регулируемых договоров позволила без изменения ее конфигурации, постепенно снижая объемы электроэнергии по регулируемым договорам, расширить сферу действия свободных цен.

Регулируемые договоры основываются на принципе обязательной поставки и покупки. Поставщик обязан произвести указанный в договоре объем электроэнергии самостоятельно или купить его по нерегулируемым ценам. Покупатель обязан заплатить за объем электроэнергии, включенный в регулируемый договор, вне зависимости от того, был ли им потреблен весь объем или нет. Если покупатель потребляет объем, меньший объема электроэнергии, включенного в регулируемые договоры, он продает превышение (разницу) по нерегулируемым ценам. Если объем потребления больше объема регулируемого договора, покупатель докупает необходимую электроэнергию по нерегулируемой цене. Регулируемые договоры представляют собой достаточно жесткую систему, однако стороны каждого договора вправе изменить условия оплаты и объем электроэнергии, заложенный в договоре, но только в рамках добровольной либерализации, не превышающей 5 %.

Рынок «на сутки вперед» дает возможность централизованно планировать режимы за сутки до реального времени производства и потребления электроэнергии, что соответствует электротехнологическим возможностям (времени пуска) большинства генерирующих установок. Такой рынок организован в форме двухстороннего аукциона с маржинальным ценообразованием [2]. Цель аукциона – установление равновесных цен и объемов покупки-продажи электрической энергии так, чтобы достичь максимальной взаимной выгоды поставщиков и покупателей от торговли.

За сутки до реального времени участники подают ценовые заявки организатору аукциона, именуемому коммерческим оператором, исходя из своих маржинальных издержек. В этих заявках покупатели указывают желаемые объемы потребления и максимальную цену, которую они готовы заплатить за эти объемы. Заявка покупателя может быть ценопринимающей, т.е. покупатель готов заплатить за указанный им объем любую цену. Продавцы заявля-

ют объемы и минимальную цену, по которой согласны продать электрическую энергию. Продавец также может подать ценопринимающую заявку, которая будет свидетельствовать о его готовности произвести заданный объем электроэнергии по любой цене, включая нулевую. Заявки покупателей ранжируются в порядке убывания цен, что означает согласие покупателя купить товар по цене, меньшей цены, указанной в его заявке. Объемы, указанные в ценопринимающих заявках, проходят в первую очередь. Из всех заявок формируется кривая спроса. Заявки продавцов ранжируются в порядке возрастания цен, и таким образом формируется кривая предложения. Объемы, указанные в ценопринимающих заявках, проходят в первую очередь.

Пересечение кривых спроса и предложения дает равновесные цены и объем на рынке (рис. 4). В равновесии не все покупатели удовлетворяют свой спрос. Покупатели, заявки которых оказались справа от точки равновесия и не были приняты, ничего не смогут купить, так как они готовы были купить дешевле сформировавшейся равновесной цены. Часть предложения также оказывается невостребованной по заявленным продавцами ценам. Совокупный излишек, равный сумме излишков у потребителей и у покупателей, представляет собой общественную выгоду в экономике.

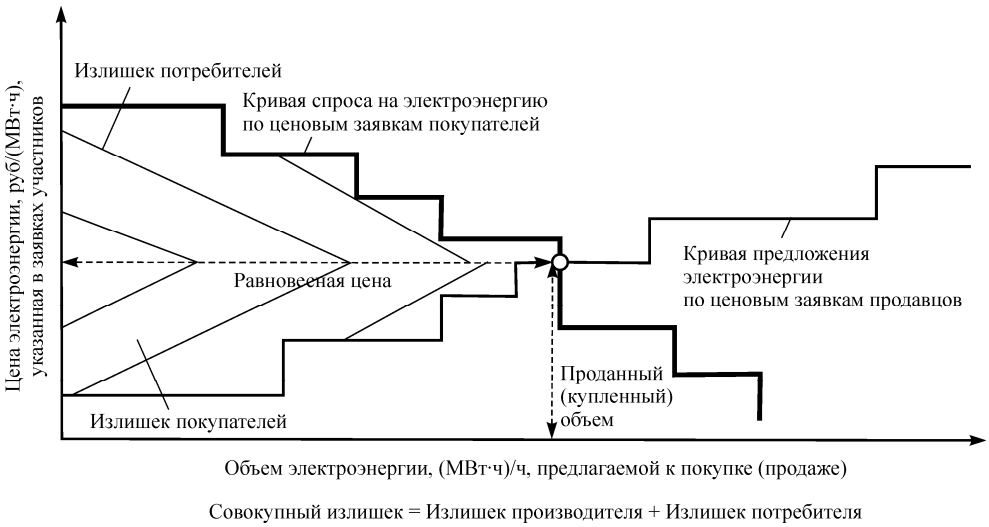

Рис. 4. Аукцион с маржинальным ценообразованием

Увеличение общественного благосостояния эквивалентно максимизации размера совокупного излишка. Описанный аукцион обеспечивает максимум величины совокупного излишка, определенной заявками покупателей и продавцов.

В процессе планирования электрического режима необходимо учитывать системные ограничения, обусловленные сетевой структурой связей.

Для реализации этой задачи на рынке «на сутки вперед» организуется распределенный аукцион с зональными ценами. В распределенном аукционе определяется своя равновесная цена в каждом узле (зоне).

Сетевые ограничения не позволяют доставить электроэнергию от дешевых источников в места, где источники более дорогие, в полном объеме, который бы уравновесил цены. Однако часть электроэнергии, произведенной в более «дешевой точке», будет доставлена в более «дорогую точку» в объеме, определяемом пропускной способностью сети. Эта электроэнергия будет продана в более «дорогой точке» по цене в этой точке, а оплачена производителям по цене более «дешевой точки». В результате такого аукциона возникает арбитраж на разницу цен на переток определенного объема, поскольку объем перетока куплен дешево, а продан дорого. Фонд разницы узловых цен можно использовать для инвестирования в строительство новых линий, снижения цен покупателям в «дорогом» узле или доплаты поставщикам в «дешевом» узле. Средства фонда можно поделить между всеми участниками рынка, так как они все в равной мере испытывают последствия от ограничений пропускной способности.

Планирование режимов работы производителей энергии «на сутки вперед» – необходимый элемент управления системой, но его недостаточно для того, чтобы обеспечить ее надежную работу в реальном времени. Стохастический спрос потребителей на электроэнергию зависит от ряда факторов, предсказать которые даже за сутки вперед чрезвычайно трудно. Производство в самих генерирующих компаниях также подвержено изменениям по отношению к плану, например вследствие поломок и аварий.

Для управления энергосистемой в реальном времени и сохранения надежности электроснабжения потребителей, помимо заблаговременного планирования режимов на основе двухсторонних договоров, централизованного рынка «на сутки вперед» или комбинации этих двух подходов, необходимо иметь механизм поддержания баланса производства и потребления электроэнергии в реальном времени [5]. Таким механизмом является балансирующий рынок, на котором осуществляется покупка (продажа) объемов отклонений, определяемых как разница фактических объемов производства/потребления электроэнергии и планового почасового производства/потребления.

В результате конкурентного отбора ценовых заявок продавцов и покупателей «балансирующей» электроэнергии (методология отбора аналогична аукциону «на сутки вперед») определяются почасовые плановые объемы производства и почасовые плановые объемы увеличения/снижения производства по «внешней инициативе», плановое почасовое потребление и плановые объемы увеличения/снижения потребления по «собственной инициативе», равновесные цены на электроэнергию.

Введение балансирующего рынка создает условия для минимизации стоимости надежного обеспечения прогнозируемого потребления электроэнергии в режиме, близком к реальному времени, на основе конкурентного отбора ценовых заявок продавцов и потребителей с регулируемой нагрузкой (они могут изменять свое потребление в соответствии с командами субъектов оперативно-диспетчерского управления).

Таким образом, использование различных типов организации торговых сделок позволяет осуществить плавный переход к полностью конкурентному оптовому рынку электроэнергии.

Список литературы

1. О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. законы № 35-ФЗ, № 36-ФЗ и № 41-ФЗ от 14.04.1995 (в ред. ФЗ РФ от 04.11.2007 № 250-ФЗ) [Электронный ресурс]. – URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/ online.cgi?/ req=doc;base=LAW;n=131974.html (дата обращения: 20.10.2012).

2. О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 26.02.2004 № 109 (в ред. постановлений Правительства РФ от 31.12.2004 № 893, от 17.10.2005 № 620, от 29.12.2006 № 830, от 07.04.2007 № 205). – URL: http://www.rg.ru/2004/03/05 /energiya-dok.html (дата обращения: 22.10.2012).

3. О реформировании электроэнергетики Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 11.07.2001 № 526. – URL: http://www.rao-ees.ru/ru/reforming/ laws/show.cgi?content.htm (дата обращения: 21.10.2012).

4. Тукенов А.А. Рынок электроэнергии: от монополии к конкуренции. – М.: Энергоатомиздат, 2005. – 416 с.

5. Хлебников В.В. Рынок электроэнергии в России: учеб. пособие для вузов. – М.: Владос, 2005. – 296 с.

6. Дьяков А.Ф., Платонов В.В. Единая электроэнергетическая система России в период рыночных преобразований. – М.: Изд-во МЭИ, 2004. – 316 с.

Получено 28.01.2013

E.A. Goncharenko, I.G. Tuktamyshev, I.G. Sevastyanova

PRICING IN THE REFORMED WHOLESALE ELECTRICITY MARKET

The characteristics of the market relations between electricity buyers and sellers are analysed. The organization of the transactions in the wholesale electricity market in the state of being reformed is considered.

Keywords: *wholesale electricity market, pricing zones, sales transactions, price bid auction, equilibrium price*.