

РЕЦЕНЗИЯ

на сборник «Управление электроэнергетическими системами – новые технологии и рынок».- Сыктывкар, 2004.

Введение. В течение последнего десятилетия многие страны проводили реструктуризацию электроэнергетической отрасли с целью активизации конкуренции на рынке электроэнергии. Изменения коснулись государственного регулирования, структуры отрасли и отношений собственности. В некоторых странах была проведена полная или частичная приватизация, т.е. снижена доля государственной собственности в отрасли, и ограничено влияние правительства на управление отраслью как на региональном, так и на общенациональном уровне [1, 2].

Становление открытого, в основном оптового, рынка энергии и мощности в ряде развитых и развивающихся стран привело не только к ожидаемым положительным результатам, но и к возникновению общественно значимых проблем (возрастающий риск для компаний, сокращение занятости в отрасли, конфликты региональных и федеральных органов власти и др.). В то же время главная цель – снижение тарифов на электроэнергию – оказалась не достигнутой. Появились проблемы, требующие государственного вмешательства. В их числе:

- функциональное разделение отрасли (выработка, передача и распределение энергии);

- введение независимых операторов системы;
- приватизация предприятий электроэнергетики;
- дерегламентация отрасли;
- регулирование цен и тарифов;
- организация рынка услуг по производству и передаче электроэнергии;
- создание условий для конкуренции в области торговли электроэнергией;
- допуск иностранных инвесторов в национальную электроэнергетику.

В условиях России вышеперечисленные проблемы конкретизировались в таких положениях, как [3, 4]:

- возложение на РАО «ЕЭС России» функций государства в задаче обеспечения энергетической безопасности и прав потребителей;

- игнорирование федеративного устройства РФ, территориальной иерархии энергосистем и правового статуса регионов;

- стремление к централизации управления всеми коммерческими операциями и оперативными действиями в масштабе страны;

- желание сохранить монополию РАО «ЕЭС России» во всех видах деятельности участников энергетического рынка: производство, передача, распределение, сбыт, управление.

Эти положения вызывают дискуссию и неосознанное сопротивление участников свободного рынка. Суть электроэнергетического производства при переходе к рынку проявляется в целой цепи ключевых понятий, без учета которых процесс реструктуризации отрасли просто неосуществим:

1). Производство электроэнергии связано с потреблением непрерывно, в каждый момент времени. Отсюда *баланс мощности* с учетом потерь является неременным условием работы рынка в каждый момент времени. Обеспечивает надежность этого баланса диспетчерское управление РЭЭС, ОЭЭС и ЕЭС.

2). Производство электроэнергии планируется под конкретных потребителей на каждый период предстоящей работы. Отсюда *баланс энергии* с учетом потерь также является условием обеспечения работы рынка и предметом заботы диспетчерского управления РЭЭС, ОЭЭС и ЕЭС.

3). Обезличенность электроэнергии как товара означает, что качество ее не зависит от производителя, а определяется режимом работы ЭЭС и, в некоторой степени, влиянием соседних потребителей. В конечном итоге за *качество* электроэнергии отвечает энергоснабжающая организация, РЭЭС, ОЭЭС и ЕЭС.

4). Электрическую сеть ЭЭС нельзя рассматривать как некую транспортную систему, так как здесь невозможна *задержка* товара в пути, невозможно создание запаса товара (правда, только пока) для спекуляции или демпинга.

5). Покупка-продажа электроэнергии происходит мгновенно, однако оплата товара (электроэнергии) осуществляется с задержкой, т.е. электроэнергия отпускается в кредит, покупка энергоресурсов производителями электроэнергии также осуществляется в кредит или с предоплатой. *Взаимное кредитование* участников рынка – основное условие финансовой стабильности. Поэтому, чем чаще производится проверка баланса финансов (каждый день, неделю, месяц, год), тем прозрачней становятся отношения плательщиков и получателей, тем менее вероятно образование больших задолженностей. Аудит финансовых балансов участников рынка и их краткосрочное кредитование относятся уже к банковскому делу.

6). *Потери в сетях* энергосистем относятся к издержкам производства РЭЭС, ОЭЭС, ЕЭС и являются предметом их заботы.

В итоге можно сказать, что в условиях рынка на долю управления региональных и национальных энергосистем (РЭЭС, ОЭЭС и ЕЭС), кроме обеспечения балансов энергии, мощности, финансов и качества энергии, приходится оптимизация электрического режима в сетях и осуществление торговых и кредитных операций между всеми участниками рынка.

Выполнение этих функций не может быть сосредоточено в одном центральном органе по условиям надежности функционирования и неуязвимости системы управления, несмотря на то, что современные информационные и компьютерные технологии технически позволяют это осуществить. Кроме того, централизация управления энергетическим производством и рынком не позволяет осуществить переход к рыночным отношениям по мере готовности РЭЭС и накопления средств. Следовательно, рациональным решением является организация региональных рынков энергии и мощности и проведение компьютерных торгов на поставку энергии и услуг в пределах региональных энергообъединений (ОЭЭС). Тем более, что опыт таких торгов уже имеется за рубежом [1,2], а методическая основа разрабатывается и в России [3-5]. Торги между региональными энергообъединениями на поставку энергии в дефицитные регионы при этом остаются федеральной функцией.

В свете высказанных выше положений материалы рецензируемого сборника являются продолжением международной научной дискуссии, начатой в 1997 г. СИГРЭ [2] по проблемам организации энергетического рынка, и заслуживают внимания специалистов по управлению ЭЭС и рынками электроэнергии не только в России, но и за рубежом.

Содержание сборника. В книге два раздела: новые технологии в управлении электроэнергетическими системами и организация конкурентного рынка электроэнергии. Представляется, что первый раздел перегружен за счет докладов, непосредственно затрагивающих процедуры рынка (В.П. Герих и др., А.З. Гамм, И.И. Голуб, П.И. Бартоломей и др., А.С. Бердин и др., А.В. Осьминушкин и др.), которые можно было перенести во второй раздел.

В первом разделе сборника рассматриваются современные методы автоматизированного управления, программное обеспечение интеллектуальной поддержки управляющих решений, моделирования состояния и анализа потокораспределения. Приводится опыт разработчиков систем управления не только России. По представленным в

первом разделе материалам можно сделать вывод о необходимости разработки и создания сложной и дорогостоящей информационно-управляющей структуры, обуславливающей успешное функционирование оптового и розничного рынков электрической энергии. Использование моделей и средств, предлагаемых в этой группе докладов, облегчит создание современной системы автоматизированного управления рынком в масштабе ЕЭС России в намеченные сроки до 2006-2008 гг. Ставится вопрос о более широком использовании отечественных аппаратных и программных разработок.

Во втором разделе исследуются проблемы организации и функционирования конкурентного рынка электроэнергии: анализируется зарубежный опыт, рассматриваются основные правовые решения по организации рынка в России, вычислительные аспекты прогнозирования балансов, возможности реализации рынка в конкретной энергосистеме, модели обеспечения текущей и стратегической надежности электроснабжения и участия ТЭЦ в системе рыночных отношений.

Доклады второго раздела поднимают важные вопросы, от решения которых зависит успех рыночных реформ:

1). Почему постепенность ввода рынка рассматривается в плане «5-15%» объема выработки ЕЭС, а не в плане выделения наиболее подготовленного региона (например, Республика Коми) со спотовым и балансирующим рынком? При альтернативном региональном подходе ускоряется и упрощается переход к рынку и исключаются сложности управления торгами.

2). Успешно ли разрабатываются концептуальные и математические модели торгов в реальном времени и модели организации рынков, означенные в программе до 2006 г.? При альтернативном региональном подходе их пилотные проекты могли бы быть испытаны заблаговременно.

3). Все доклады свидетельствуют о том, что реформирование энергетики, прокламируемое в Законе РФ «Об электроэнергетике», определяется не только стремлением к обеспечению надежности и эффективности энергоснабжения потребителей, но и результатами приватизации энергетических предприятий и возникновением конкуренции между ними.

Некоторые замечания и комментарии по докладом сборника.

- В заключении и дискуссии по второму докладу М.В. Хохлова, по мнению рецензента, наглядно показана эффективность совместного применения метода Лагранжа и нейронных сетей.

- В докладе В.П. Гериха, Н.П. Логинова, А.Б. Ратуша следовало конкретизировать условия создания совместных разработок информационно-управляющих систем для ЦДУ, ОДУ при участии отечественных и зарубежных фирм.

- В докладе Ю.М. Шаргина, А.Г. Меркурьева список литературы не мешало дополнить статьей авторов в журнале «Электричество», 2003, №4.

- В докладе А.З. Гамма, И.И. Голуб не раскрыто понятие *справедливой* оплаты потребителями электроэнергии.

- В докладе А.В. Кюснера и др. следовало дать определение понятий *технических* и *коммерческих* потерь электроэнергии и оценить их величины в приведенном примере.

- В докладе А.С. Бердина, П.А. Крючкова, Н.Г. Шубина не лишне было отметить более высокую эффективность МНС по сравнению с МСС в задаче снижения ошибок прогнозов узловых нагрузок. Оценка достаточности уровня погрешностей для задач оптового и розничного рынка в реальном времени остается за авторами.

- В докладе Г.П. Шумиловой, Н.Э. Готман, Т.Б. Старцевой не прокомментирована достаточность погрешности в 1-2%, которую дает метод ИНС при внутрисетевом прогнозе нагрузки.

- Следует отметить четкость и содержательность доклада Ф.Д. Гольденберга, вызвавшего большой интерес участников семинара. По-видимому, систему диспетчерского управления ЭЭС Израила можно рассматривать как прототип современной информационно-управляющей системы для РЭЭС в России.

- Доклад «Новые технологии для долгосрочного планирования управляющих решений в энергосистеме» описывает разработанное в Латвии программное обеспечение. Используется динамическое программирование на моделях сценариев развития электрических сетей и их объектов на 5-30 лет вперед. С помощью программного обеспечения (LDM-VZ - для распределительных сетей 20/0,4 кВ и 10/0,4 кВ, LDM-AVE - для сетей от 330 кВ до 6 кВ) удается планировать замену трансформаторов и пути снижения их перегрузки, своевременную замену проводов воздушных линий на провода большего сечения, анализировать проекты новых трансформаторных подстанций. Создана соответствующая база данных для внедрения программ в Латвэнерго. Данный доклад свидетельствует о том, что создание средств интеллектуальной поддержки управляющих решений в условиях эксплуатации становится реальным делом.

- Доклад А.В. Осьминушкина, О.В. Смирнова, Б.В. Папкина наглядно демонстрирует искусственность процедуры функционирования ФОРЭМ и необходимость ее трансформации в ближайшее время.

- Совершенно справедливо заключение в докладе Ю.Я. Любарского, Ю.В. Быковникова, А.Е. Гикинской о невозможности непосредственно использовать в условиях России зарубежные разработки экспертных систем для оперативного управления в энергосистемах.

- М.И. Успенский, И.В. Кызродев обошли вниманием сообщения об использовании нечеткой логики для принятия решений по управлению восстановлением электрообеспечения в условиях неполной информации. Например:

- 1). Using fuzzy sets to model the uncertainty in the fault location process of distribution networks/ P.Jarventausta, P.Verho, J.Partanen (Finland)// IEEE Trans. on Power Delivery, 1994, V.9 – № 2. – Pp. 954-960.

- 2). A heuristic based fuzzy reasoning for distribution system service restoration /Yuan-Yih Hsu, Han-Chig Kuo // Ibid.

- В названии доклада М.И. Мазурова, А.В. Николаева слово «элемент» целесообразно заменить на слово «средство».

- В докладе Н.К. Алексеева, В.М. Шевцова рекомендуется отключение малозагруженного трансформатора для сокращения потерь. Следует отметить, что операция отключения и последующего включения чревато снижением надежности трансформатора и возможностью ошибок персонала при ее выполнении.

- К сожалению, доклад И.А. Кизовского скупо отражает программу создания конкурентного оптового рынка электроэнергетики в России.

- Участие ТЭЦ, как следует из доклада В.И. Михайлова, И.В. Фраера и В.И. Эдельмана, с правовой и экономической точки зрения довольно легко организуется в рамках локального регионального рынка. На федеральном уровне оно проблематично и чревато потерей коммерческой привлекательности.

- Проблема инвестиционных рисков требует, как следует из докладов Н.И. Воропая, Ф.В. Веселова и дискуссии, более глубокого исследования. При этом не менее, чем баланс энергии и мощности, важен баланс финансов,

- Концепция рыночных отношений в электроэнергетике Республики Коми и последующая дискуссия по ней, а также доклад Э.А. Аллы, Ю.Я. Чукреева и общая дискуссия подтверждают тезис о своевременности и правомочности рассмотрения механизмов и организации региональных рынков электроэнергии.

Выводы

1). Оценивая сборник в целом, рецензент рекомендует его к опубликованию, вполне допустимо и в том порядке изложения материалов, в каком он представлен на рецензирование. Исключение необходимо сделать для доклада Н.А. Манова «Проблема организации эффективного конкурентного рынка электроэнергетики» – он должен открывать весь сборник.

2). В редакционной правке основная масса докладов не нуждается, чувствуется большая работа редколлегии. Сделанные выше замечания по отдельным докладом не являются критическими, их учет авторами не обязателен. Реферат всего сборника достаточно полно отражает его содержание, реферирование докладов также выполнено на высоком уровне и лаконично.

3). Доклады участников семинара и принятое ими решение свидетельствуют о том, что для решения научных проблем, связанных с введением рынка электроэнергетики в России и созданием его инфраструктуры, есть соответствующие научные силы и опыт конкретных разработок.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Реформы в мировой электроэнергетике**/ Е.И.Дьяконов, Е.В.Каневская, В.П.Огарь и др. // Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. Препринт ИВРАЕ-98-05. – М., 1998.
2. **Impact of Open Trading on Power Systems** / Воздействие открытого рынка на энергосистемы. Симпозиум СИГРЭ в г.Тур (Франция), 8-10 июня 1997 г.// *Electra*, № 174, October 1997, Pp. 23-50.
3. **Васильев А.П., Гук Ю.Б.** Проблемы организации рынка услуг по производству, передаче и распределению электрической энергии. - СПб.: Изд-во ГУ «Ленгосэнергонадзор», 1999.
4. **Васильев А.П., Гук Ю.Б.** Модели и механизмы энергетического рынка /Серия «Проблемы становления рыночных отношений в энергетике». - СПб.: ПЭИПК, 2000.
5. **Васильев А.П., Гук Ю.Б., Карпов В.В.** Надежность электроэнергетических установок и систем. Теория и практика. - СПб.: ГУ «Ленгосэнергонадзор», 2000.

Рецензент д.т.н, профессор Ю.Б. Гук

РЕЦЕНЗИЯ

на сборник «Управление электроэнергетическими системами – новые технологии и рынок» под редакцией к.т.н. Н.А. Манова

Представленный сборник отражает задачи и проблемы оперативно-диспетчерского и экономико-коммерческого управления энергетикой нашей страны на современном этапе. Составитель определил круг наиболее актуальных вопросов в условиях реструктуризации отрасли и осуществил удачный подбор ведущих специалистов, которые смогли отразить как текущее состояние электроэнергетики, так и стоящие в связи с реформированием проблемы и пути решения большинства из них.

Наряду с традиционными задачами оценивания состояния энергосистемы, расчетов электрических режимов, прогнозирования электрических нагрузок рассматриваются правовые, экономические и коммерческие проблемы создания конкурентного рынка электроэнергии. Участие в сборнике таких известных ученых и производителей, как Воропай Н.И., Гамм А.З., Неуймин В.Г., Герих В.П., Бартоломей П.И., Любарский Ю.Я., Эдельман В.И. и др. определило высокий научный и инженерный уровень сборника.

Книга будет полезна всем специалистам отрасли, работающим в области технологического и коммерческого управления энергетикой, и заслуживает опубликования.

Директор Северо-Западного филиала АО «ГВЦ Энергетики»
д.т.н., профессор Г.В. Меркурьев