

УДК 621.311:658.26

Т.И. Поликарпова, Т.П. Рубан

ОЦЕНКА И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Авторами проведен анализ системы планирования в энергосбытовой организации. Предложены мероприятия по выделению отдельных объектов планирования. Рассчитан экономический эффект от совершенствования системы планирования энергопотребления.

Ключевые слова: планирование энергопотребления, цена, балансирующий рынок, рынок «на сутки вперед», электробойлерная, эффект.

T.I. Polikarpova, T.P. Ruban

ESTIMATION AND THE WAYS TO PERFECT THE POWER CONSUMPTION PLANNING SYSTEM

The analysis of the power supply organization planning system is given by the authors. The activities on the individual planning object determination are offered. Economic effect of improving the power consumption planning system is calculated.

Key words: power consumption planning, price, balancing market, tomorrow market, electrical boiler room, effect.

Планирование потребления электроэнергии на сегодняшний день является одним из наиболее востребованных направлений исследований в электроэнергетике в рамках общего курса на повышение энергетической эффективности отрасли. Это связано с тем, что действующие правила функционирования оптового рынка стимулируют его участников к максимально точному планированию энергопотребления в почасовом разрезе, так как отклонения от плановых величин приводят к значительному увеличению затрат на покупку электроэнергии [1].

ОАО «Красноярскэнергосбыт», стремясь к повышению точности планирования потребления электрической энергии, преследует две цели:

- во-первых, снижение объемов операций на балансирующем рынке (БР) и, как следствие, снижение затрат на приобретение электрической энергии;
- во-вторых, исключение возможности применения к предприятию дисквалификации в форме прекращения приема ценовых заявок на плановое потребление.

Физическими параметрами, влияющими на экономический результат от участия на балансирующем рынке, являются объемы отклонений факта от плана потребления по собственной инициативе [2]. По итогам 2009 г. в ОАО «Красноярскэнергосбыт» отмечается превышение суммарного почасового объема электрической энергии сверх оперативного плана, наличие неупотребленной электроэнергии относительно торгового графика. Средний процент отклонений по собственной инициативе составил 2,4 %. Динамика среднемесячных отклонений фактического потребления электрической энергии ОАО «Красноярскэнергосбыт» от планового энергопотребления показана на рисунке 1.

Стоимостными параметрами, влияющими на экономический результат от участия на балансирующем рынке, являются соотношение цен балансирующего рынка и цен, сложившихся на рынке «на сутки вперед» (РСВ), а также величина стоимостного небаланса балансирующего рынка, распределяемая пропорционально на каждого участника этого сектора.

В 2009 г. цена покупки электроэнергии на балансирующем рынке в среднем на 10–15 % превышала цену рынка «на сутки вперед», цена продажи складывалась ниже в среднем на 16–18 %. Величина небаланса, приходящаяся на 1 МВт·ч отклонений, по итогам года составила 229 руб. (рис.2).

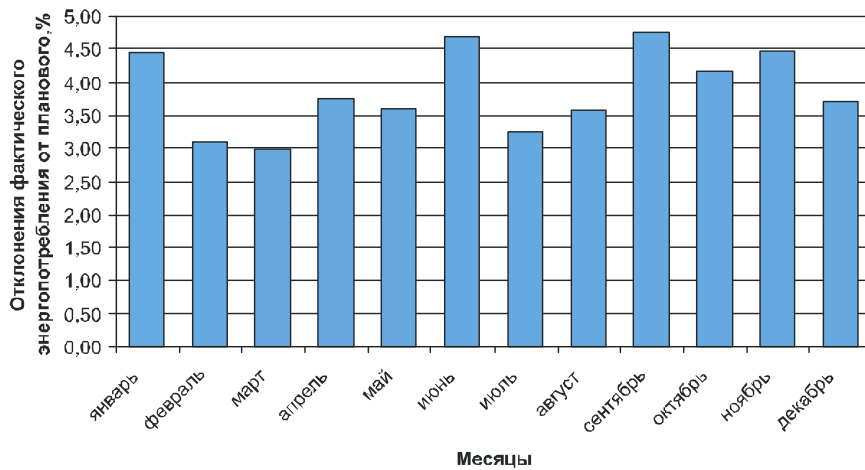


Рис. 1. Динамика среднемесячных отклонений фактического потребления электрической энергии

Таким образом, при сокращении объема операций на балансирующем рынке до нуля максимальное снижение затрат на покупку электрической энергии могло бы составить 123,5 млн руб., в том числе 98 млн руб. за счет ликвидации стоимостного небаланса.

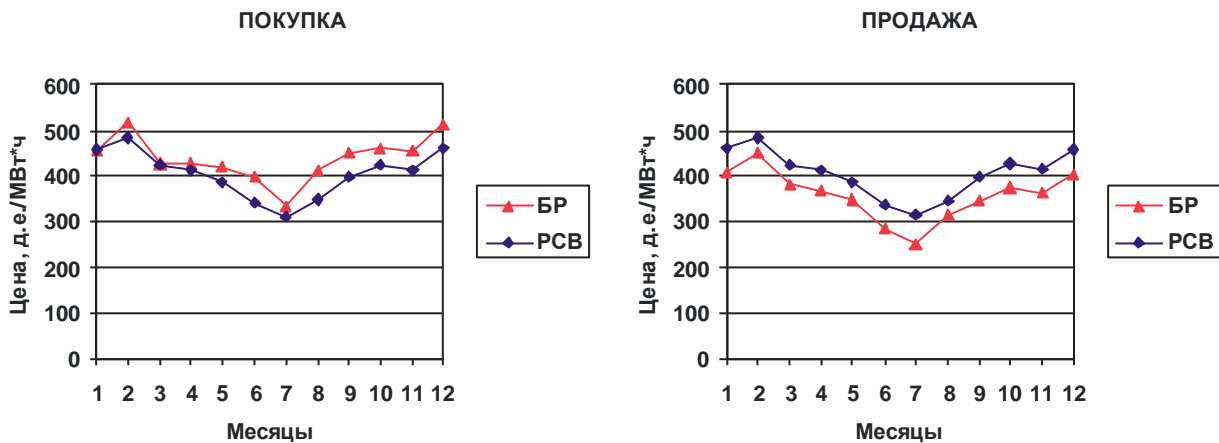


Рис. 2. Динамика цен на покупку и продажу электрической энергии на балансирующем рынке и рынке «на сутки вперед» за 2009 год

На этапе формирования предварительной статистики фактических величин потребления и факторов, оказывающих на нее влияние, используются, как правило, данные за предшествующий год в почасовом разрезе, они являются основой для формирования плановых величин. С помощью этих данных определяются все циклы, имеющие место в динамике потребления электрической энергии по всей территории обслуживания, средний уровень потребления для определенных периодов, а также общий характер изменения потребления в течение года.

ОАО «Красноярскэнергосбыт» не имеет в своей собственности энергопринимающие установки, потребление которых он планирует, в этом состоит сложность планирования. Энергопотребление данной организации составляют разные абоненты со своими особенностями. Каждая группа потребителей имеет свой характер потребления и, соответственно, свои факторы, влияющие на энергопотребление (температура, освещенность, характер технологического процесса, календарный фактор). Счетчики же коммерческого учета почасового потребления электрической энергии существуют только на границах территории потре-

ния ОАО «Красноярскэнергосбыт», соответственно существует необходимость планирования энергопотребления по всей территории, включающей разные группы потребителей, влияние факторов на которых определить достаточно сложно, что приводит к ошибкам в планировании энергопотребления.

Решением данной проблемы является выделение крупных потребителей из общей системы планирования энергопотребления путем оснащения их счетчиками коммерческого учета почасового потребления электрической энергии. Таким образом, для повышения точности планирования предлагается выделять отдельные объекты планирования из общей системы, которые будут отвечать следующим требованиям:

- наличие небольшого количества влияющих факторов;
- возможность оперативного отслеживания фактического энергопотребления;
- значительное влияние на общую динамику энергопотребления.

В качестве примера было взято шесть электробойлерных ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)», соответствующих данным требованиям. Каждая электробойлерная имеет свои технические особенности и свое участие в покрытии графиков тепловой нагрузки. Распределение тепловой нагрузки между электробойлерными в течение года значительно меняется, но в целом их общая тепловая нагрузка имеет сглаженный сезонный характер (рис.3).

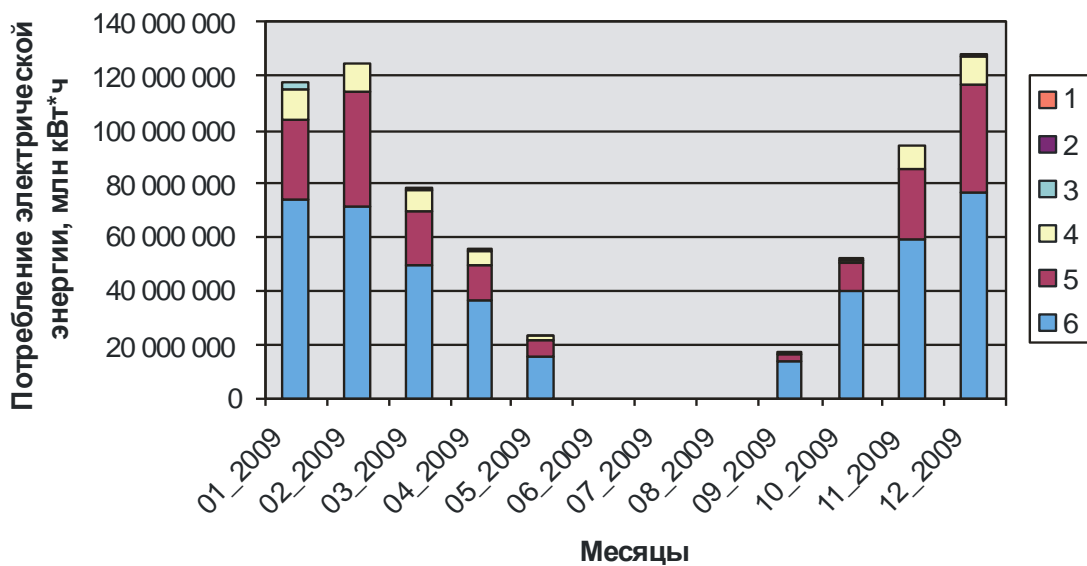


Рис. 3. Динамика потребления электрической энергии электробойлерными «Енисейская ТГК (ТГК-13)» за 2009 год

Принцип работы электробойлерной основан на превращении электрической энергии в тепловую энергию теплоносителя, соответственно потребление электрической энергии электробойлерной имеет прямую зависимость от ее тепловой нагрузки.

Для 6-й электробойлерной проводился анализ тесноты связи энергопотребления и среднемесячных плановых величин температуры окружающей среды, результаты анализа представлены на рисунке 4.

Структура потребления электрической энергии (по данным 2009 г.) практически является инвертированной линией изменения среднегодовой температуры. Это доказывает наличие явной корреляционной связи между параметрами.

График имеет достаточно сглаженную структуру, что показывает отсутствие какой-либо цикличности в потреблении электрической энергии в течение месяца. Наблюдается высокий коэффициент автокорреляции в первые сутки (около 0,98), затем его значения плавно убывают, это значит, что энергопотребление в оперативные сутки больше всего зависит от энергопотребления в предшествующие сутки X-1, менее от энергопотребления в сутки X-2 и так далее, по убывающей.

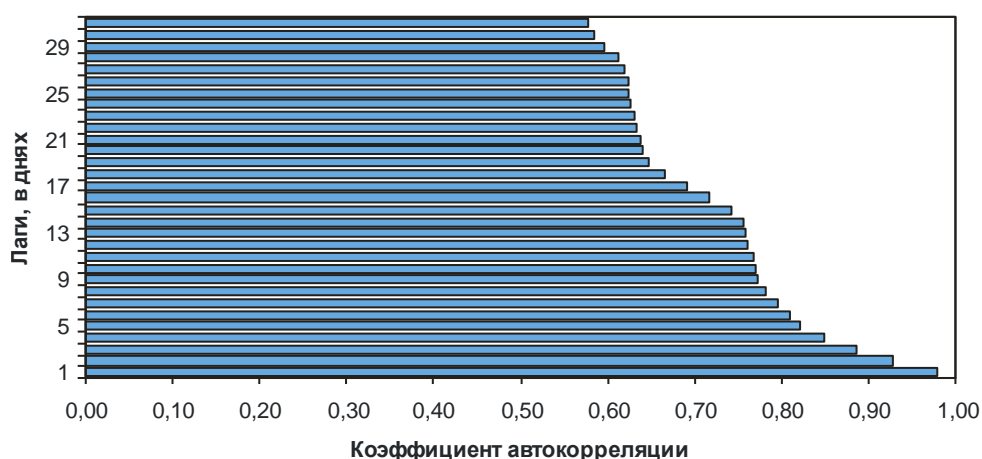


Рис. 4. Автокорреляция потребления электрической энергии электробойлерной № 6

Получение оперативной информации об изменении доли участия электробойлерной в покрытии графика тепловой нагрузки достаточно затруднительно, поэтому планировать энергопотребление каждой электробойлерной достаточно сложно. Компенсировать данный недостаток поможет планирование энергопотребления в целом по всем электробойлерным.

Выделение электробойлерных ОАО «Енисейская ТГК-13» как отдельного объекта планирования энергопотребления потребует установки автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии на данные объекты.

В таблице представлены результаты анализа влияния изменения энергопотребления электробойлерной на изменение общей величины энергопотребления ОАО «Красноярскэнергосбыт» в отопительный период.

Влияние изменений энергопотребления электробойлерной на изменение общей величины энергопотребления в отопительный период

Месяц	Значение доли влияния, %	Месяц	Значение доли влияния, %	Месяц	Значение доли влияния, %
Январь	17,81	Апрель	3,73	Октябрь	6,93
Февраль	12,16	Май	12,22	Ноябрь	15,90
Март	7,38	Сентябрь	4,93	Декабрь	12,11

В работе принималось допущение о том, что доля отклонений, приходящаяся на электробойлерные, в общей сумме отклонений равна доле влияния изменения их энергопотребления на изменение общей величины энергопотребления. Учитывая принятое допущение, были рассчитаны объемы снижения отклонений, которые с учетом совершенствования системы планирования значительно снижались в зимние месяцы.

Экономический эффект от совершенствования системы планирования энергопотребления ОАО «Красноярскэнергосбыт» заключается в снижении отклонений фактических значений энергопотребления, продаваемых или покупаемых на балансирующем рынке.

Эффект от участия на балансирующем рынке ОАО «Красноярскэнергосбыт» получен из-за разницы между ценами рынка «на сутки вперед» и балансирующего рынка. Результаты расчета величины экономического эффекта от участия ОАО «Красноярскэнергосбыт» на балансирующем рынке с учетом и без учета совершенствования системы планирования энергопотребления в помесечном разрезе за 2009 г. представлены на рисунке 5.

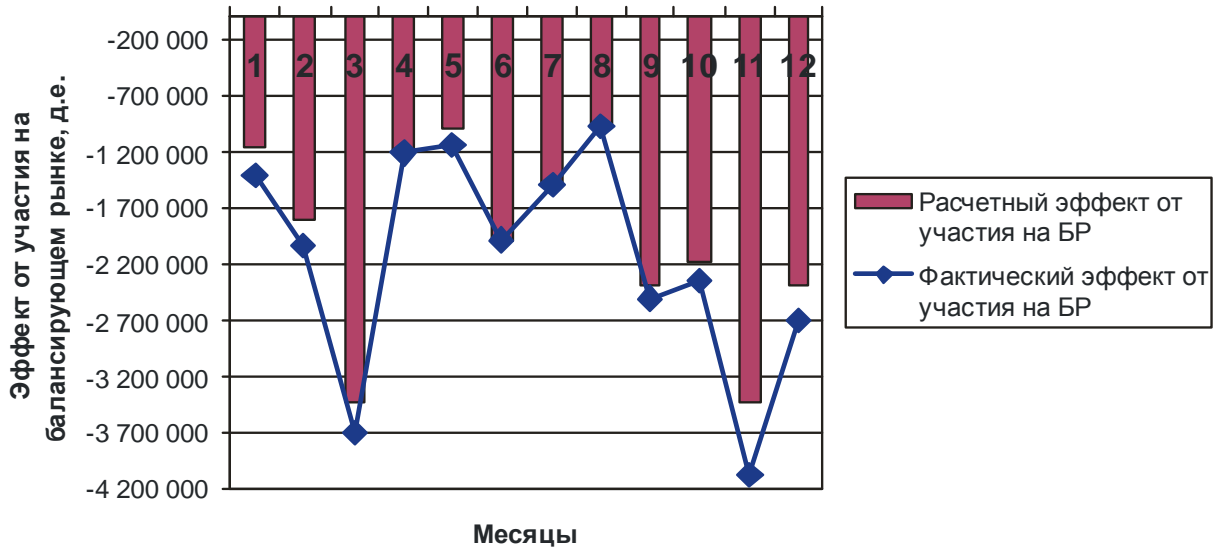


Рис. 5. Величина экономического эффекта от участия ОАО «Красноярскэнергосбыт» на балансирующем рынке

Величина снижения экономического ущерба от участия на балансирующем рынке, связанного с разницей цен на рынке «на сутки вперед» и балансирующем рынке варьируется в пределах от 3,8 до 17,8 % в течение месяцев, относящихся к отопительному сезону. В летние месяцы увеличение эффекта не наблюдалось из-за отсутствия снижения отклонений фактических показателей энергопотребления от плановых после совершенствования системы планирования. Увеличение эффекта от участия на балансирующем рынке, связанного с разницей цен БР и РСВ, составило порядка 8,67 %.

Экономический эффект от участия на балансирующем рынке, связанный с распределением небаланса требований и обязательств участников оптового рынка, относящихся к ОАО «Красноярскэнергосбыт» с учетом и без учета совершенствования системы планирования энергопотребления в помесечном разрезе за 2009 г. представлен на рисунке 6.

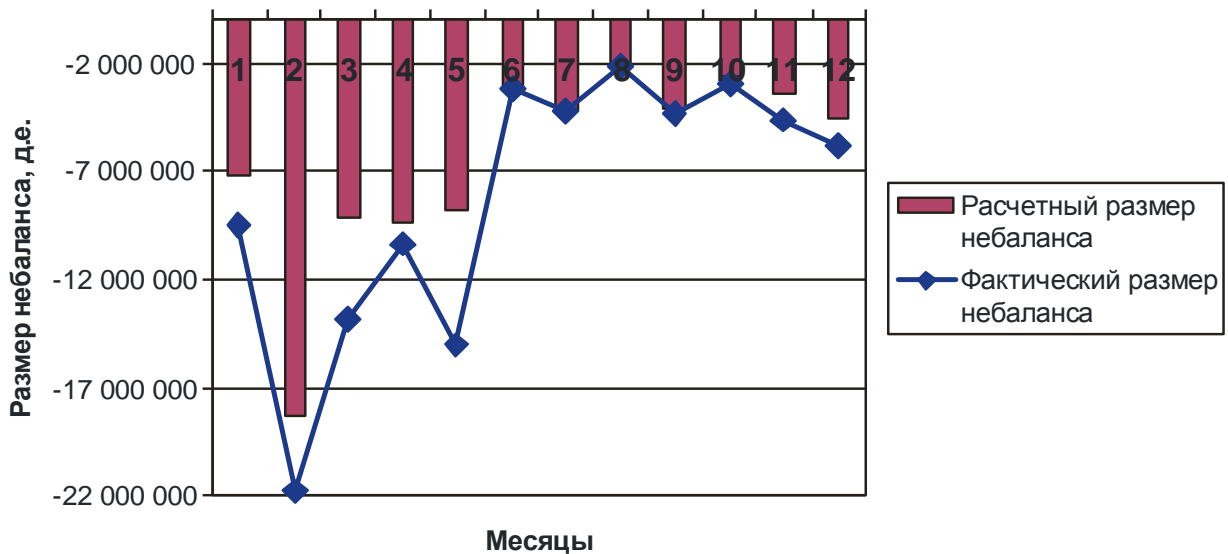


Рис. 6. Стоимость распределения небаланса требований и обязательств за 2009 год

Величина ущерба от распределения небаланса требований и обязательств снизилась от 7 до 23,5 % соответственно для каждого месяца и для месяцев отопительного сезона. Увеличение экономического эффекта составило бы 22,85 %.

Расчетный совокупный экономический эффект от совершенствования системы планирования энергопотребления составляет 2,85 % от прибыли до налогообложения.

Литература

1. *Макоклюев Б.* Методология планирования и система моделей прогноза электропотребления // Современные методы и программные средства анализа и планирования электропотребления, балансов мощности и электроэнергии: сб. докл. – М.: ЭЛЕКС-КМ, 2006. – 308 с.
2. *Школьников А.* Энергосбытовая парадигма // Энергорынок. – 2007. – № 2. – С. 62.

