



Александр Богданов

главный специалист управления энергоресурсосбережения и энергоэффективности ОАО «МРСК Сибири»

Теплофикация — «Золушка» энергетики России¹

Виды маргинальной цены на энергию

Маргинальная цена на энергию может быть представлена в двух видах: одноставочного сезонного тарифа на опущенную энергию по категориям потребителей и универсального двухставочного тарифа на заявленную тепловую и электрическую мощность (см. таблицу и рисунок).

Одноставочная схема намного прозрачнее, легка для понимания неспециалистами, но на практике по ней сложнее осуществлять взаимные расчеты.

Суть двухкомпонентного тарифа несколько глубже — он в большей

степени отвечает технологии производства энергетической продукции и предусматривает такую систему ценообразования, при которой с абонентов взимается фиксированная плата за право быть принятыми на обслуживание и отдельная сумма — за потребление каждой единицы полученной энергии (переменная плата). Первое применение двух ставок на тепловую энергию (1996 г., Санкт-Петербург) произвело настоящую тарифную революцию. Городские власти столкнулись с потоком жалоб на неимоверный рост затрат на тепло. Предприятиям стало невыгодно завышать заявленные тепловые мощ-

ности: с введением двухставочного тарифа они снизились вдвое — с 3194 до 1542 Гкал/ч.

Как видно из таблицы, стоимость тепла от ТЭЦ для круглогодичного базового использования составляет 73 руб./Гкал, что в 1,5 раза дешевле базового тепла от котельной (113 руб./Гкал) и в 7,8 раз дешевле пикового тепла «С» от котельных и ТЭЦ (573 руб./Гкал). Для непиковых потребителей категории «Д» стоимость тепла может быть снижена до 30 руб./Гкал, что в 20 раз меньше по сравнению с пиком «С». На основании этих данных можно сделать вывод, что круглогодичное потребление

Цена тепловой мощности, энергии в зависимости от типа нагрузки, способа производства энергии и вида применяемого тарифа (в ценах 2000 г.)

Виды нагрузок отопления	База «А»	Полубаза «В»	Пик «С»	Средняя за год
Температура воздуха, °С	< +35	< +10	< -20	-37< +35
Длительность периода, ч	до 8760	до 5280	до 1667	8760
Одноставочный сезонный тариф на отпуск тепла, руб./Гкал:				
от котельной	113	132	573	150
от ТЭЦ	73	114	573	126
Двухставочный тариф:				
от котельной				
на заявленную мощность, тыс. руб. в год за 1 Гкал/ч	188	188	188	188
на потребленную энергию, руб./Гкал	90	90	90	90
от ТЭЦ				
на заявленную мощность, тыс. руб. в год за 1 Гкал/ч	188	188	188	188
на потребленную энергию, руб./Гкал	54	72	90	63

¹ Окончание. Начало см.: Энергорынок. 2011. № 2.

тепла (база «А», 73 руб./Гкал) в 8 раз рентабельнее, чем его использование только в зимний период (пик «С», 573 руб./Гкал).

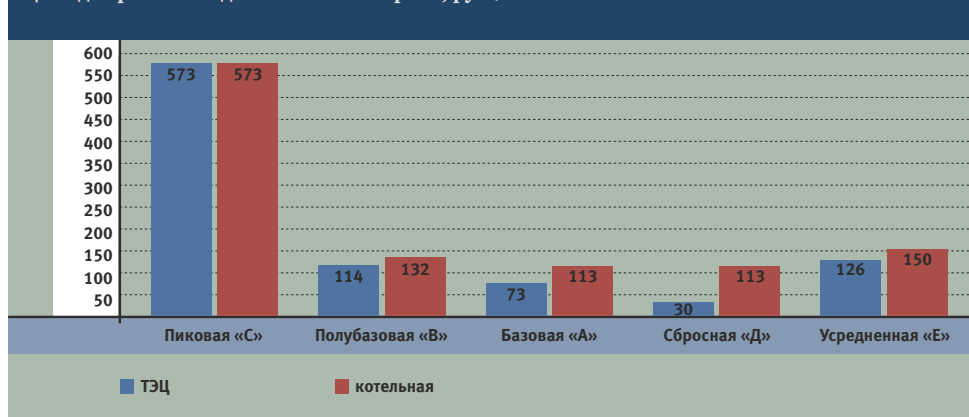
Ожидаемые результаты применения маргинальных тарифов

Маргинальные тарифы — это надежный инструмент внедрения энергосберегающих технологий вообще и теплофикации в частности. Главным результатом их использования в отрасли станет существенная, 10—20-кратная разница в ценах на энергию в зависимости от технологии ее производства и структуры спроса на тепло и электричество, что, в свою очередь, обострит конкуренцию на рынке. Мгновенно будут выявлены необоснованно завышенные и незадействованные установленные тепловые и электрические мощности. Моментально возникнет необходимость в развитии энергосберегающих технологий (например, теплофикации, которая в условиях Омска [9] обеспечит потенциал энергосбережения не менее 200—800 млн руб. в год.), в применении эффективного теплового оборудования (в частности, тепловых насосов, установок для аккумулирования тепла), проведении соответствующих мероприятий (утепление строительных конструкций, сокращение совмещенного максимума нагрузок, поиск более дешевых пиковых и аварийных источников энергоснабжения). Энергетические компании уже не будут объяснять дороговизну энергии затратами на ее производство, а в рамках жесткой борьбы за потребителя начнут самостоятельно находить технологические решения, способствующие их кардинальному снижению.

Введение маргинальных тарифов в краткосрочном периоде (1—3 года) вызовет:

- массовый отказ потребителей от ранее заказанной, но практически не используемой тепловой и электрической мощности;
- перераспределение нагрузок с целью уменьшения пиков;

Цена для разных видов тепловой энергии, руб./Гкал



- значительное ужесточение взаимных договорных обязательств (по совмещенному графику нагрузок, температуре, гидравлике, давлению, химическому режиму).

В долгосрочном периоде (3—8 лет) это станет стимулом к:

- освоению новых технологий получения энергии (низкотемпературный транспорт тепла на сверхдальние расстояния [2], применение тепловых насосов для передачи низкотемпературной тепловой энергии [10] и полиэтиленовых трубопроводов для тепловых сетей, тепловое аккумулирование энергии [11]);
- замене традиционных двухтрубных систем транспорта трехтрубными с выделенным «рукавом» для горячего водоснабжения;
- созданию технологических схем совместной параллельно-последовательной работы ТЭС в базовом режиме и промышленных котельных в пике нагрузок (доля мощности — по 50%, доля энергии — 80 и 20% соответственно) с дальнейшим ростом теплофикации в городах;
- формированию конкурентного рынка тепловой энергии с включением котельных в единые тепловые сети города;
- развитию малых ТЭС, парового привода на базе существующих тепловых нагрузок, использованию схем с утилизацией тепла

уходящих газов, тепловых насосов и т. д.

Трудности при внедрении маргинальных тарифов

Идеологические трудности

Начиная с 1924—1930 гг. [1] теплоэнергетики и экономисты не могут определиться с тем, кому «отдать» выгоду от комбинированного производства энергии — потребителям электричества или тепла. Жаркие дискуссии на эту тему длятся до сих пор. До перехода к рыночной экономике Госплан СССР в приказном порядке решал этот вопрос в пользу потребителей электроэнергии.

На самом деле существует два принципиально противоположных метода разделения затрат — *физический* (административно узаконенный в 1950-х гг. [1, 12]) и альтернативный ему *эксергетический*. Физический метод — порождение эпохи, отстаивающей принцип «мы впереди планеты всей» [13], — выполнял исключительно идеологическую функцию, то есть наглядно и убедительно, с точки зрения школьной программы, показывал, что при «социалистическом» способе получения электроэнергии она в 1,5 раза дешевле, чем при «капиталистическом». Подобный идеологический подход устраивал и монополиста — РАО «ЕЭС России», отвечавшего только за надежное и бесперебойное электроснабжение. При этом обеспечение потребителей

теплом было и до сих пор является сопутствующей, второстепенной задачей и решается по остаточному принципу — на уровне региона.

Эксергетический метод [1,14], напротив, отражает технологическую суть процесса производства энергии, но не укладывается в рамки школьной физики и пока не используется на практике — неспециалистов весьма шокирует факт, что при получении низкопотенциального тепла, передаваемого отработанным паром, КПД может достигать 200—400%.

Применение физического метода, при котором искусственно занижаются затраты и переоценивается роль отработанного пара, в условиях рыночной экономики существенно тормозит внедрение энергосберегающих технологий в России. Для их освоения необходимо узаконить нормативный (на базе эксергетического) метод распределения расхода топлива.

В энергетике исторически сложились две *взаимодополняющие и конкурирующие отрасли* — *электро- и теплоэнергетика*. Бытует распространенное, но ошибочное мнение о том, что теплоэнергетика в большей своей части является составляющей электроэнергетики. Электроэнергетическую отрасль представлял естественный монополист — РАО «ЕЭС России», которое, как было отмечено выше, осуществлял надежное и бесперебойное электроснабжение регионов и потребителей, а также поддерживал развитие электроэнергетического комплекса. Электроэнергетика — строго контролируемая сфера с преемственностью в управлении, академическими институтами, нормативной базой, квалифицированными кадрами. Теплоэнергоснабжение для нее — лишь средство получения дешевой электроэнергии!

Для регионов же тепло является основой жизнедеятельности, и в условиях России (особенно Сибири) оно гораздо важнее электричества. Но губернаторы, которые должны грамотно отстаивать интересы своей



территории, не знают сути узкоспециализированных научных разногласий и не могут отстоять приоритеты региональной теплоэнергетики перед федеральной электроэнергетикой.

Многие специалисты, понимая важность и истинное положение дел [15] в сфере теплофикации, пытаются усилить ее роль, но безуспешно — она все равно остается второстепенной. До настоящего времени в отрасли не утверждена Концепция технической и организационно-экономической политики теплофикации и централизованного теплоснабжения. Федеральная целевая программа «Энергосбережение России» (1998—2005 гг.) вообще не затрагивала вопросы развития теплофикации в нашей стране с ее холодным климатом, и это самый большой парадокс российской энергетики.

Значение теплофикации в условиях суровой зимы весьма велико, и это, похоже, осознают все, кроме нас. Так, ведущая американская энергетическая корпорация AES в 1998 г. сразу начала свою деятельность в энергетическом секторе Казахстана [17] с управления тепловыми сетями Усть-Каменогорска, а дочерняя компания AES — «Иртыш Пауэр энд Лайт» — тут же поставила перед собой цель «осуществить революцию в теплоснабжении».

Теплоэнергетику и теплофикацию должны представлять и защищать регионы. Как «замыкающая» отрасль она выполняет всю черновую работу, «разгребая» то, что осталось от электроэнергетики. Объекты теплоэнергетики разобщены территориально, нет преемственности в управлении, законодательные акты по энергосбережению носят декларативный характер, нормативная база в основном скопирована из электроэнергетики без учета приоритетов регионов. Отсутствуют качественные показатели, отражающие эффективность расхода топлива. Для исправления ситуации необходимо принять новую Энергетическую стратегию России, так как концепция 1993 г.

безнадежно устарела [16]. Здесь следует исходить из того, что основные фонды в нашей энергетике, как нигде в мире, находятся в критическом состоянии, поэтому и меры нужны кардинальные.

Экономические, нормативные трудности

Усредненные тарифы, наследие плановой экономики, — главная беда отечественной энергетики. Только цена, а не инструкция, способна определять доступность энергетических благ, управлять спросом и предложением, изменять технологию производства энергии. Действенным инструментом рыночной экономики

Маргинальные тарифы — это надежный инструмент внедрения энергосберегающих технологий вообще и теплофикации в частности.

при наличии практики использования антимонопольного законодательства могут стать маргинальные тарифы.

Для создания методики их расчета необходимо:

- продумать классификацию видов энергетической продукции (заявленная мощность — базовая, пиковая, резервная; потребленная электроэнергия, тепловая энергия паром, горячей водой и т. д.);
- разработать в соответствии с ней систему классификации основных фондов ГРЭС, ТЭЦ, котельных, тепловых и электрических сетей;
- узаконить принцип авансирования расходов в энергетике не только для переменных затрат с их отнесением к энергии, но и для постоянных с отнесением их к тем или иным видам мощности;
- ввести дополнительные формы статистической отчетности, отражающей эффективность энергосберегающей политики региона, по таким показателям, как удель-

ная выработка электроэнергии на тепловом потреблении, коэффициент полезного использования топлива (КПИТ) предприятия, региона, баланс энергии, эксергии (высококачественной превращаемой энергии), анергии (низкокачественной непревращаемой энергии) и т. д.

Технологические трудности

Неизолированные трубы, разороченные теплотрассы, ржавые трубопроводы... За последние 20 лет централизованному теплоснабжению был нанесен тяжкий урон. Недостаток финансирования и отсутствие системного подхода к решению

проблем развития отрасли в первую очередь сказались на состоянии сетей. Особенно там, где этими вопросами занимались временщики, где в зоне действия тепловых сетей устанавливали «чудесные» крышные и зарубежные котельные.

Мы стали заложниками нашей вчерашней безалаберности, а наши сегодняшние просчеты проявятся завтра. Но теплофикация — это национальное богатство России. Чем холоднее климат, тем выше ее значимость. Дания, Финляндия, Швеция [1] уже опережают Россию в данном направлении, хотя начали внедрять эту технологию на 50 лет позже нас! Доля теплофикационной выработки у них сейчас составляет 50% и продолжает расти, наш результат — 33% с тенденцией к снижению!

Для устранения технологических трудностей необходимо:

- радикально бороться с коррозией, ужесточать нормативы по кислороду в сетевой воде, применять новые методы деаэрации подпиточной сетевой воды

(например, деаэраторы на перегретой воде на Омской ТЭЦ-6 в 1993—2000 гг. стабильно поддерживали уровень кислорода в 3—5 раз ниже нормативного);

- использовать трехтрубные системы дальнего транспорта тепла с отдельной нагрузкой для горячего водоснабжения;
- внедрять такие технологии, как низкотемпературная сверхдальняя транспортировка тепла [2], во избежание его потерь через теплоизоляцию теплотрасс;
- ввести методику расчета маргинальных тарифов, показывающую экономическую целесообразность холодного транспорта сетевой воды и с помощью тепловых насосов [10];
- осваивать новые технологии совместной параллельно-последовательной работы ТЭЦ и промышленных котельных в объединенных тепловых сетях города; для получения экономической выгоды каждым из участников совместной деятельности производить взаимные расчеты на основании маргинальных тарифов;
- на качественно новом уровне решать вопросы автоматизации и регулирования гидравлических и температурных режимов у потребителей;
- для замены нерентабельных паровых котельных внедрять схемы с использованием тепловых насосов, позволяющих получать пар из сетевой воды.

Что еще следует делать?

- Прозреть. При формировании маргинальных тарифов на энергию недостаточно только экономических знаний. Здесь требуется комплексный подход с учетом технологических и политических аспектов. Тепловую и электрическую энергию пока невозможно хранить, и это ее свойство создает путаницу в существующей системе ценообразования.
- Готовиться к значительному удорожанию энергии. Объектив-

но рыночная стоимость электроэнергии на внутреннем рынке России будет расти [16]. На пути к маргинальным тарифам необходимо проводить энергоаудит существующих энергетических установок и внедрять новые энергоэффективные технологии.

- Организовать энергетический всеобщ! Специалисты отрасли, сотрудники разных служб (маркетинга, контроллинга и пр.), члены энергетических комиссий, технологи, экономисты, политики не имеют четкого представления о специфике процесса производства и потребления энергии (технологи ничего не знают об экономике, экономисты — о технологиях, политики — о том и другом), и поэтому не учитывают многих нюансов. Задача всеобща — дать им всесторонние знания и ориентировать на совместное принятие решений, способствующих развитию энергетики.
- Законодателям, администраторам, работникам промышленных предприятий, от которых зависит будущее энергетики, пройти курс обучения со сдачей экзамена по вопросам формирования энергосберегающей политики в регионе.
- Регионам брать управление теплоэнергетикой в свои руки, создавать объединенные тепловые сети, тестировать схемы параллельно-последовательной работы ТЭЦ и котельных, внедрять всережимные гидравлические и тепловые схемы регулирования отпуска тепла.
- Создавать региональные агентства по теплофикации и энергосбережению (РАТФЭ), в компетенцию которых входит:
 - разработка положений энергетической политики региона, города и тарифов на энергетические ресурсы региона;
 - оперативное введение схем тепло-, электро-, газо-, топливно- и водоснабжения города и региона;

- координация взаимодействия региона с Минэнерго России, ОАО «Газпром»;
- подготовка нормативных, разрешительных, запретительных документов по вопросам использования топлива в регионе, городе;
- формирование топливного и энергетического баланса региона;
- проведение энергетического аудита предприятий;
- сбор достоверной информации об эффективности расхода топлива по КПИТ в регионе, городе, на предприятии и т. д.

Выводы

1. Теплофикация — одна из самых эффективных энергосберегающих технологий в России. По сравнению с отдельным способом производства тепла и электроэнергии она позволяет экономить до 20—30% топлива. Как знаменитый план ГОЭЛРО в 1920 г. на многие годы определил направление движения нашей страны, так и концепция теплофикации, утвержденная на государственном уровне, способна дать толчок развитию энергосберегающей политики в России. Соответствующие программы должны появиться и в регионах.
2. Спрос на комбинированное потребление тепловой и электрической энергии реально может обеспечить дальнейший рост теплофикационной выработки (в Омске, например, с 4,4 до 6,4 млрд кВт·ч). При этом потенциал дополнительного энергосбережения за счет совместного использования ТЭЦ и котельных составит не менее 630 тыс. у. т. в год; экономия средств только за счет топлива — не менее 200—800 млн руб./год.
3. Для дальнейшего внедрения теплофикации и других энергосберегающих технологий надо поэтапно отменять одноставочные тарифы на энергетические услуги. Рыночные отношения должны

предусматривать плату за право использования энергетической мощности (рабочей, заявленной, резервной, базовой, пиковой и т. д.) и за фактически потребленную энергию.

4. Существующая практика распределения топливозатрат должна быть изменена в пользу эксергетического метода. При этом удельный расход условного топлива на электроэнергию на ТЭЦ должен соответствовать показателям ГРЭС с аналогичными параметрами пара, а удельный расход на производство тепла — сократиться со 170—130 кг/Гкал до реального значения 42—85 кг/Гкал.
5. Для дальнейшего развития теплофикации (и всех других энергосберегающих технологий) необходимо отказаться от усредненных тарифов и перейти к ценообразованию по маргинальным издержкам. При этом разница в оплате различных видов энергии должна быть 10-кратной! Маргинальное ценообразование позволит определить количество установленного, но неиспользуемого оборудования.
6. Для последовательной реализации потенциала энергосбережения регионов следует создавать региональные агентства теплофикации и энергосбережения (РАТФЭ).

Литература

1. Малафеев В.А. Как правильно определять стоимость электрической и тепловой энергии, вырабатываемой на ТЭЦ // Энергетик. 2000. № 9.
2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. — М.: Издательство МЭИ, 1999.
3. Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. Экономика / Пер. с англ. — М.: Дело, 1993.
4. Lescoeur, J.B. Calland. Tariffs and load managment: the French experience. *Electricite de Frace. IEEE Transactions on Power Systems, Vol. PWRS-2, No. 2, May 1987.*
5. Семенов В.А. Оптовые рынки энергии за рубежом // Аналитический обзор. — М.: ЭНАС, 1998.
6. Богданов А.Б. Маргинальные тарифы на тепловую энергию // Энергия. 1998. № 5.
7. Богданов А.Б. Теплофикации нет альтернативы. Виноват метод анализа // www.exergy.narod.ru.
8. Сахарнов Ю.В. Роль государственных органов регулирования в тарифной политике, создающей условия, стимулирующие энергосбережение // www.MTU-NET.ru/tarek/Sakharnov_pl.html
9. Дьяков А.Ф., Белов Е.И., Демидов О.И. и др. Основные направления технического перевооружения ТЭЦ АК «Омскэнерго» // Электрические станции. 1996. № 9.
10. Илюша А.В. Комбинированное использование термодинамических циклов — основа повышения эффективности теплоэнергоснабжения // Промышленная энергетика. 1996. № 7.
11. Бекман Г., Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии / Пер. с англ. — М.: Мир, 1987.
12. Вопросы определения КПД теплоэлектроцентралей: Сб. статей под ред. А. В. Винтера. — М.: Госэнергоиздат, 1953.
13. Бродянский В. М. Письмо в редакцию. К дискуссии о методах разделения затрат на ТЭЦ // Теплоэнергетика. 1992. № 9.
14. Денисов В.Е., Кацнельсон Г.Г. О преимуществах эксергетического подхода к оценке работы ТЭЦ // Электрические станции. 1989. № 11.
15. Берснев А.П., Еремин Л.М., Малафеев В.А. Достижения и проблемы развития теплофикации и централизованного теплоснабжения в России // Энергетик. 1999. № 11.
16. Батенин В.М., Масленников В.М. О некоторых нетрадиционных подходах к разработке стратегии развития энергетики России // Теплоэнергетика. 2000. № 10.
17. Левезли Г. Мы хотим осуществить революцию в теплофикации // www.caravan.kz/1998/August/32/32-35-03.htm 