



Финансирование энергосберегающих  
проектов в российском коммунальном  
теплоснабжении

УДК 621.311(470+571-21):336  
ББК 65.441  
Ф59

### **Финансирование энергосберегающих проектов в российском коммунальном хозяйстве**

Стабильное функционирование энергетических предприятий в целом и предприятий коммунальной теплоэнергетики в частности является одной из стратегических задач национальной экономики. Учитывая географическое и климатическое положение России, развитие коммунальной инфраструктуры и стабильное снабжение тепловой энергией населенных пунктов относится к вопросам национальной безопасности. Ограниченные запасы традиционного природного топлива (угля, газа и нефтепродуктов), а также повышение их стоимости требуют эффективного производства и потребления энергии, а также развития альтернативных источников энергии. Наиболее актуальной в краткосрочном и среднесрочном периодах является задача повышения эффективности использования традиционного природного топлива и преобразуемой из него тепловой энергии.

Энергоэффективность в коммунальной теплоэнергетике зависит от всех участников рынка и внедрения соответствующих энергосберегающих технологий каждым из них. Именно таким технологиям, способам и источникам их финансирования, а также возможностям снижения государственного регулирования в вопросах тарифообразования посвящена данная книга, подготовленная совместно российскими и немецкими специалистами.

Издание представляет интерес для сотрудников органов местного самоуправления и государственной власти, занимающихся вопросами реформирования коммунального хозяйства. Книга также будет полезна представителям бизнес-сообщества, общественных организаций и ассоциаций, преподавателям и студентам, интересующимся данной проблематикой.

**ISBN 978-5-8130-0124-6**

Опубликовано:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)  
Немецкое энергетическое агентство  
Chausseestr. 128a  
10115 Berlin Germany  
Tel.: +49 (0)30 726165-600  
Fax: +49 (0)30 72616-699  
info@dena.de

www.dena.de  
www.zukunft-haus.info  
www.energieforum.ru

©2007 Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)  
Немецкое энергетическое агентство

В сотрудничестве с фондом «Институт экономики города»  
20/1, Тверская ул.  
Москва, 125009  
Российская Федерация  
Тел.: +7-495-363-50-47  
Факс: +7-495-787-45-20  
mailbox@urbaneconomics.ru  
www.urbaneconomics.ru

Авторы:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)  
Немецкое энергетическое агентство  
Фонд «Институт экономики города»,  
Москва  
Энергетический институт Бремена,  
Бремен

При поддержке:

The Transform Programme и The KfW  
Обложка: Vattenfall Europe AG 2007

# Финансирование энергосберегающих проектов в российском коммунальном теплоснабжении



**Россия** является одним из мировых лидеров в области производства энергии и в то же время третьей по величине ее мирового потребления. Российская экономика – одна из наиболее энергоемких в мире и отстает от западных промышленно развитых стран. В энергетической стратегии развития России до 2030 года указано, что реальный потенциал повышения энергоэффективности составляет почти 50% нынешнего энергопотребления. Большой потенциал энергосбережения приходится на жилищный фонд, коммунальное теплоснабжение и сферу малого и среднего бизнеса.

В настоящее время почти все крупные российские города снабжаются теплом для отопления и горячей водой в основном с помощью систем централизованного и децентрализованного теплоснабжения. Общая система централизованного теплоснабжения России длиннее, чем все вместе взятые системы центрального теплоснабжения мира. Как тепловые сети, так и само производство тепла является важным аспектом энергосбережения, повышения комфорта и снижения выбросов CO<sup>2</sup> в коммунальном секторе России.

Немецкое энергетическое агентство (dena) и его партнеры представляют в настоящем руко-

водстве потенциал и основные направления модернизации системы теплоснабжения в российском коммунальном секторе.

Какие экономические и технические аспекты нужно учесть при модернизации российской системы теплоснабжения? Каковы альтернативные решения? Какие существуют возможности финансирования необходимых инвестиций? И какие государственные рамочные условия необходимы, чтобы ускорить процесс модернизации системы теплоснабжения? На все эти вопросы в этом руководстве дадут ответ как российские, так и немецкие эксперты. В нем будет также дана оценка опыту Германии по санации немецкой системы центрального теплоснабжения после воссоединения.

Решающим аспектом для модернизации системы теплоснабжения в российских городах является привлечение частного капитала, создание конкуренции и рыночных рамочных условий для потенциальных инвесторов. По этой причине речь в руководстве идет в основном о стратегиях финансирования и важных аспектах в финансировании частных потенциальных инвестиций. Затрагивается и вопрос структуры эксплуатации и рамочных условий для надежного и экономичного теплоснабжения российских городов, например прозрачный подсчет расходов на отопление по доле индивидуального потребления.

В этом руководстве будут также наглядно представлены возможности ответственных лиц по управлению коммунальным сектором и российским энергетическим сектором.

Я желаю всем задействованным в этом процессе лицам активности и успехов.

Штефан Колер  
Председатель правления  
Немецкого энергетического  
агентства (dena)

**Стабильное** функционирование энергетических предприятий в целом и предприятий коммунальной теплоэнергетики в частности является одной из стратегических задач национальной экономики. Учитывая географическое и климатическое положение России, развитие коммунальной инфраструктуры и стабильное снабжение тепловой энергией населенных пунктов относится к вопросам национальной безопасности. Ограниченные запасы традиционного природного топлива (угля, газа и нефтепродуктов), а также повышение их стоимости требуют эффективного производства и потребления энергии.

Многим участникам рынка теплоснабжения становится очевидным тот факт, что сейчас необходимо кардинально менять ситуацию, в частности за счет повышения энергоэффективности. Однако в России пока реализуется довольно мало энергоэффективных проектов в системах теплоснабжения. Это объясняется существенными препятствиями как экономического, так и нормативно-правового характера. Очевидно, что без кардинального изменения ситуации в сфере тарифного регулирования, без развития инициативы со стороны потребителей услуги, без создания конкурентной среды и условий для привлечения долгосрочного финансирования эффективная реализация энергосберегающих проектов невозможна. Внесение изменений в законодательство может потребовать достаточно долгой работы с участием многих заинтересованных сторон. Изменить ситуацию можно путем широкого распространения договоров государственно-частного партнерства, в частности договоров концессионного типа.

Мировой опыт энергосберегающих проектов доказывает, что задачи кардинального изменения ситуации решаются только путем аккумулирования ресурсов всех заинтересованных сторон. Только ясная политическая воля изменить ситуацию, подкрепленная желанием бизнес-сообщества участвовать в этом процессе, и активная позиция потребителей услуги, заинтересованных в повышении ее качества, могут создать необходимые предпосылки для массовой реализации энергосберегающих проектов в системах теплоснабжения.

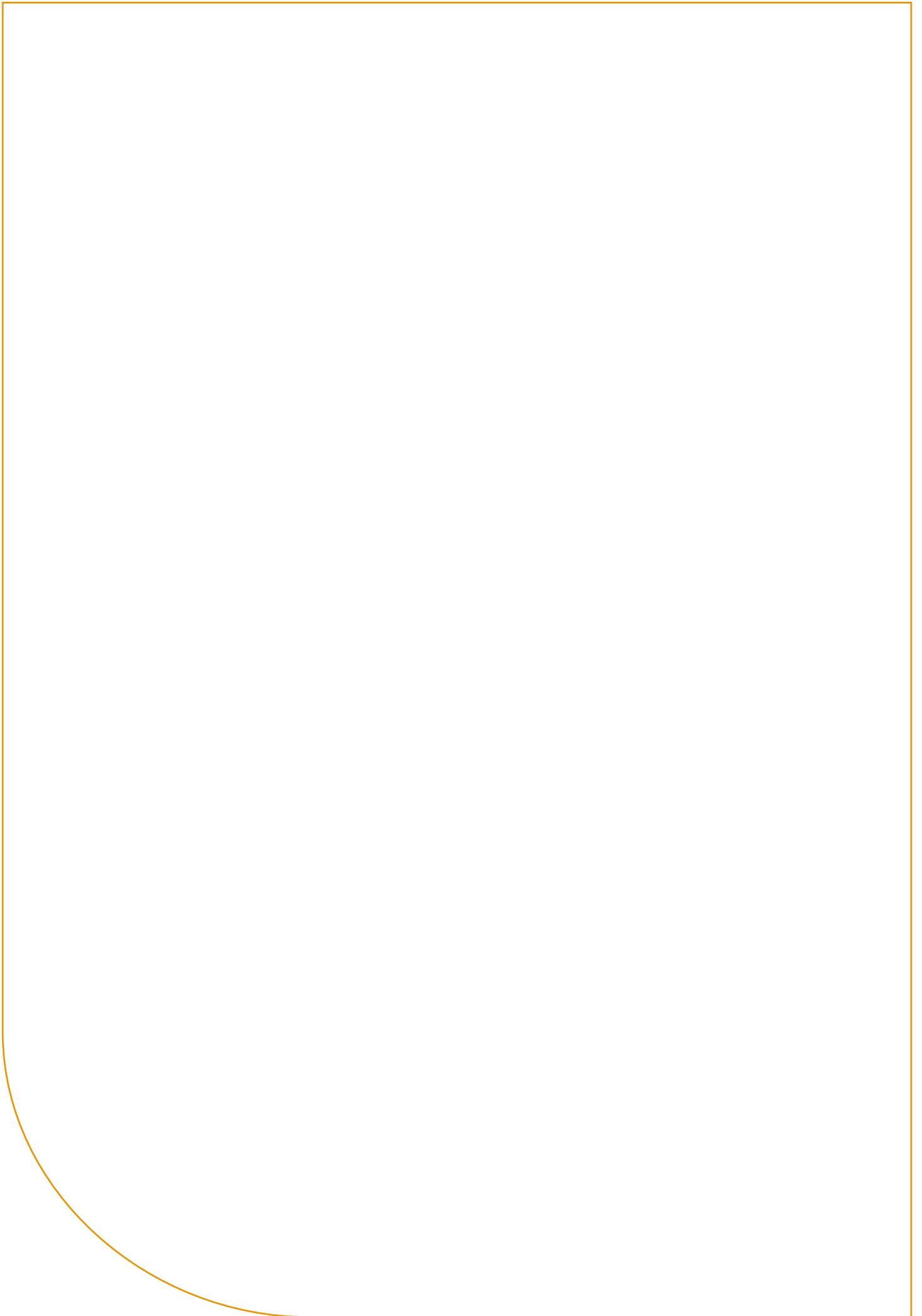
Вопросам повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения, способам и источникам финансирования таких проектов, а также возможностям совершенствования механизмов государственного ценового регулирования и развитию механизмов государственно-частного партнерства в секторе теплоснабжения посвящена эта книга.

Я уверен, что это издание будет интересно сотрудникам органов местного самоуправления и государственной власти, занимающимся вопросами реформирования коммунального хозяйства, а также представителям бизнес-сообщества, общественных организаций и ассоциаций, преподавателям и студентам, интересующимся данной проблематикой.



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sivaev'.

Сергей Сиваев  
Директор направления  
«Городское хозяйство»  
фонда «Институт экономики  
города»



# СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
ГЛАВА 1. Анализ условий реализации энергосберегающих проектов в секторе теплоснабжения	10
ГЛАВА 2. Меры стимулирования энергосберегающих проектов в секторе теплоснабжения	27
ГЛАВА 3. Примеры реализации энергоэффективных проектов в России	42
ГЛАВА 4. Практика повышения энергоэффективности сектора теплоснабжения Германии	52
Заключение	66
Библиография	67
Приложение. Основные коммерческие условия договоров государственно-частного партнерства в сфере теплоснабжения	68

## ВВЕДЕНИЕ

Стабильное функционирование энергетических предприятий в целом и предприятий коммунальной теплоэнергетики в частности является одной из стратегических задач национальной экономики. Учитывая географическое и климатическое положение России, развитие коммунальной инфраструктуры и стабильное снабжение тепловой энергией населенных пунктов относится к вопросам национальной безопасности. Ограниченные запасы традиционного природного топлива (угля, газа и нефтепродуктов), а также повышение их стоимости требуют эффективного производства и потребления энергии, а также развития альтернативных источников энергии. Возобновляемые источники энергии, такие как ветроэнергетика, геотермальная энергетика и другие, в сравнении с традиционными источниками энергии являются относительно дорогими и на данный момент в большинстве случаев экономически не оправданными для потребителей. Поэтому наиболее актуальной в краткосрочном и среднесрочном периодах является задача повышения эффективности использования традиционного природного топлива и преобразуемой из него тепловой энергии.

В настоящее время рынок коммунальной теплоэнергетики сформирован в виде целостной экономической системы, элементами которой являются предприятия-производители, транспортировщики тепловой энергии и ее потребители. В условиях рыночной экономики государственное регулирование, как правило, ограничено формированием нормативного обеспечения, включающего нормы монопольного и антимонопольного законодательства, а также контролем над исполнением этих норм. Поскольку в России ценообразование в теплоэнергетике регулируется государством, то и государство тоже является неотъемлемым элементом рассматриваемой экономической системы. Эффективное использование топливных и энергетических ресурсов не может зависеть только от отдельных участников этого рынка, оно зависит от их совокупных связей и взаимоотношений в единой системе. Так, сокращение издержек производства тепловой энергии, в том числе за счет уменьшения потребления топлива и модернизации основных фондов, может происходить только в условиях мотивации производителей. В условиях государственного сдерживания тарифов и их расчета по затратному методу невозможно эффективно мотивировать производителей достигать этой цели.

Кроме того, не испытывая давления со стороны потребителей в виде уменьшения спроса, производитель также не будет мотивирован повышать эффективность своего производства и менять качество своего предложения. Уменьшение спроса на тепловую энергию со стороны потребителей может быть достигнуто главным образом за счет применения энергосберегающих технологий и использования более дешевых альтернативных источников энергии.

Принято считать, что коммунальная теплоэнергетика, представленная централизованным теплоснабжением, является естественной монополией. Именно этим объясняется государственное участие в регулировании тарифов на тепловую энергию. Вместе с тем зарубежный опыт показывает, что даже в такой сфере можно повышать эффективность всей экономической системы за счет развития конкуренции на рынке продуктов заменителей – субститутов. Именно поэтому во многих странах получили широкое применение технологии децентрализованного теплоснабжения, что заставило централизованных поставщиков бороться за своих потребителей и уже на гибких рыночных условиях договариваться с ними, повышая качество своего предложения.

Транспортирующие тепловую энергию организации в условиях гибкого спроса потребителей тоже вынуждены участвовать в формировании равновесной цены на тепловую энергию путем снижения стоимости своих услуг и повышения эффективности, в том числе за счет уменьшения тепловых потерь в сетях. Зарубежный опыт демонстрирует повышение эффективности всей экономической системы даже в условиях гибкого ценообразования на энергоресурсы.

Таким образом, вопрос энергоэффективности в коммунальной теплоэнергетике зависит от всех участников рынка и внедрения соответствующих энергосберегающих технологий каждым из них. Именно таким технологиям, способам и источникам их финансирования, а также возможностям снижения уровня государственного регулирования в сфере тарифообразования посвящена данная книга.

Первая глава рассказывает об анализе условий реализации энергосберегающих проектов в секторе теплоснабжения, а также проблемах, с которыми при этом сталкиваются предприятия теплоснабжения. Описывается роль систем теплоснабжения в современном обществе. Приводится классификация действующих систем теплоснабжения и описываются причины выбора тех или иных систем. Описываются участники рынка услуг теплоснабжения, а также современная ситуация с правом собственности на системы теплоснабжения в России. В данной главе содержится анализ причин слабого развития конкурентных отношений в секторе теплоснабжения. Существующая система тарифного регулирования является одним из основных препятствий на пути реализации проектов по повышению энергоэффективности организаций теплоснабжения. Еще одной причиной слабого развития энергоэффективных технологий является низкая мотивация конечных потребителей услуги теплоснабжения, которые не расценивают данную услугу как товар, за который нужно платить. Наконец, препятствием на пути реализации энергосберегающих проектов являются неразвитые рынки капиталов, которые накладывают существенные ограничения на возможность привлечения долгосрочных заемных средств, необходимых для реализации энергосберегающих проектов.

Во второй главе рассмотрены меры, реализация которых создает организационные и финансово-экономические предпосылки для осуществления энергосберегающих проектов в секторе теплоснабжения. Необходимая организационная предпосылка – приборный учет реализуемой тепловой энергии. Поэтому один из разделов главы посвящен необходимости приборного учета тепловой энергии на границе ответственности теплоснабжающих организаций, в частности проблемам приборного учета и совершенствования систем взаиморасчета с основными потребителями коммунального теплоснабжения – жителями многоквартирных домов. В главе подробно обсуждаются возможные направления развития конкуренции в секторе теплоснабжения – конкуренции за рынок путем формирования различных механизмов государственно-частного партнерства и ограниченной конкуренции на рынке теплоснабжения путем поиска экономически целесообразного баланса между централизованным и децентрализованным теплоснабжением. Серьезное внимание уделено созданию стимулов к сокращению затрат и энергосбережению – совершенствованию тарифного регулирования естественно-монопольной деятельности по центральному теплоснабжению. Рассматриваются также возможные инструменты финансирования энергосберегающих проектов в секторе теплоснабжения.

В третьей главе рассматриваются примеры реализации энергосберегающих проектов в секторе теплоснабжения в различных городах России. Приведенные примеры посвящены подробному рассмотрению технических решений, которые приносят очевидную выгоду, а также проблемам, которые выявились при реализации проекта.

Четвертая глава книги посвящена опыту Германии в реализации энергосберегающих проектов. В главе описывается процесс становления и развития систем теплоснабжения в Германии, дано описание мероприятий, связанных с модернизацией центрального теплоснабжения. Рассмотрен успешный опыт энергосберегающих проектов на предприятиях теплоснабжения в различных регионах Германии. Обсуждены возможности для дальнейшего совершенствования энергосбережения в теплоснабжении.

*Настоящая книга под руководством директора направления «Городское хозяйство» Института экономики города Сиваева С.Б. и начальника департамента по международным связям деп-та Петры Опитц была подготовлена авторским коллективом российских и немецких специалистов в составе сотрудников Института экономики города Аскерова Э.Н., Земцовской И.А., Никанина Р.В., НПП «Электронтехносервис» – Вахромеева В.Е., Сенаторовой Е.Н., сотрудника деп-та эксперта Енца Грёгера, экспертов из Института энергетики г. Бремен деп-та Бернада Айкмаера и Вольфгана Шульца. Авторский коллектив выражает искреннюю признательность всем, кто принял участие в подготовке и обсуждении данной работы, за их советы, замечания и комментарии.*

# ГЛАВА 1. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОЕКТОВ В СЕКТОРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

## 1.1. РОЛЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КАК СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Системы теплоснабжения являются ключевыми элементами жизнеобеспечения современных городов и обеспечивают предоставление таких жизненно важных коммунальных услуг, как отопление и горячее водоснабжение. Вопрос эффективности работы систем городского жизнеобеспечения в условиях современной России часто носит не только экономический, но и социально-политический характер. Поэтому при анализе места систем инженерного обеспечения жизнедеятельности городов в современной экономике воспользуемся некоторыми понятиями из области экономики общественного сектора.

Согласно теории любой товар является общественным благом, если его потребление удовлетворяет двум следующим условиям:

1) принципу неделимости: если благо доступно кому-нибудь одному, то оно доступно всем остальным тоже. Или если благо произведено, то оно становится достоянием всех, кто желает им пользоваться. Данное свойство называют также принципом неисключаемости блага для потребления;

2) принципу несоперничества: потребление блага кем-нибудь одним не уменьшает его потребления другим. Это означает практическую невозможность ограничения доступа потребителя к такому благу. Поэтому это свойство еще называют доступностью блага.

Благо, обладающее обоими вышеуказанными свойствами, называется чистым общественным благом, обладающее одним из них – квазиобщественным благом.

Потребление коммунальных услуг носит индивидуальный характер, что наталкивает на мысль рассматривать рынок коммунальных услуг как подобие рынка частных (обычных) товаров. Однако коммунальные услуги, в частности, связанные с деятельностью сектора теплоснабжения, обладают специфическими качествами, например, соответствуют принципу несоперничества, что роднит их с общественными благами.

Общие свойства потребления коммунальных услуг можно свести к следующему.

А. Потребление коммунальных услуг носит насущный характер (нет вопроса, потреблять или не потреблять, – это необходимость). В современной организации быта человечество, по существу, реализовало задачу сделать свою бытовую жизнь независимой от случайностей, капризов природы. Хорошо устроенный быт воспринимается как естественное явление. Из такого понимания назначения коммунальных услуг вытекают следующие свойства их потребления.

Б. Потребности в коммунальных услугах носят всеобщий характер. В них нуждаются все объекты человеческой жизнедеятельности, связанные с кратковременным пребыванием или длительным нахождением в них людей.

В. Потребление коммунальных услуг носит неотложный характер, то есть услуги должны быть предоставлены в тот момент, когда в них возникает потребность.

Г. Потребности в коммунальных услугах носят обязательный характер, то есть необходимость в услугах возникает постоянно, независимо от времени дня и ночи.

Д. Коммунальные услуги незаменимы, то есть каждый вид услуг предназначен для удовлетворения определенных потребностей человека и не может быть заменен другим видом услуг.

Е. Потребление услуг носит индивидуальный характер, каждая из них:

- предназначена для удовлетворения личных нужд человека или домохозяйства;
- зависит от свойств человека, его привычек, профессии и образа жизни.

Ж. Индивидуальный мотив придает потреблению коммунальных услуг вероятностный характер. Отопление, на первый взгляд, кажется исключением из этого списка, но это только технологическое ограничение, связанное с проблемами регулирования температуры в помещениях.

З. Потребление коммунальных услуг проявляет черты регулярности и периодичности, связан-

ные с тем, что уклад жизни людей подчинен суточному и недельному ритму времени и, соответственно, бытовые процессы приурочены к определенным часам суток и дням недели.

Из особенностей коммунальных услуг вытекают два главных требования к системам коммунального обслуживания:

- бесперебойность и непрерывность предоставления услуг потребителям (круглосуточный, круглогодичный /сезонный/ характер работы систем коммунального обслуживания, требование доступности услуг);
- необходимость полного удовлетворения потребности в услугах в любой момент их возникновения (требование насыщения потребности).

Благодаря этим двум факторам коммунальная деятельность приобретает общественный характер, а коммунальные услуги – свойства общественных благ.

Готовность систем коммунального обслуживания к удовлетворению потребностей в услугах достигается благодаря двум условиям.

Во-первых, производство услуг должно осуществляться непрерывно, либо системы должны обладать быстроедействием, при котором перерывы в подаче услуг не создают дисгармонии в привычном для потребителя укладе жизни.

Во-вторых, располагаемая мощность (производительность) систем должна обеспечивать удовлетворение максимальной потребности в соответствующей услуге.

Оба эти требования, кажется, вступают в противоречие с требованием рациональности, требующим достижения наименьших затрат при максимально полезном эффекте. Суть этого противоречия состоит в том, что для удовлетворения названных выше условий необходимо располагать мощностью источника (установки), которая будет затребована лишь на очень короткое время, а в остальной период останется неиспользованной. В системах инженерного обеспечения эти мощности называются пиковыми. Избежать этого противоречия невозможно из-за присутствующей процессам потребления неравномерности. Влияние его можно уменьшить путем объединения потребителей общей для всех них системой производства и потребления услуг, то есть путем развития принципа централизации.

Таким образом, тенденция к централизации в системах коммунального обслуживания, в частности в системах теплоснабжения, возникает из потребности преодолеть противоречие между требованием создать для потребителя максимальные удобства и требованием обеспечить рациональное (эффективное) использование системы.

Сложная экономическая природа систем коммунального обслуживания существенным образом влияет на организацию их деятельности. Отсутствие прямых рыночных конкурентных стимулов требует создания специальных институциональных, экономических и финансовых инструментов для повышения эффективности производства.

## 1.2. КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ КОММУНАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Системы коммунального теплоснабжения можно классифицировать по нескольким основным признакам.

### **В зависимости от размещения источника тепловой энергии по отношению к потребителям системы теплоснабжения бывают централизованные и децентрализованные.**

Комплекс устройств, предназначенных для подготовки, транспорта и использования теплоносителя, составляет систему централизованного теплоснабжения. В таких системах источник тепловой энергии и теплопринимающие устройства потребителей размещены раздельно, часто на значительном расстоянии, поэтому передача тепловой энергии с теплоносителем от источника до потребителя производится по тепловым сетям. Основным преимуществом централизованного теплоснабжения является возможность более рационального использования топлива и достижения синергетического эффекта. Это может быть обеспечено за счет комбинированного производства тепловой и электрической энергии (когенерации). Удельная экономия условного топлива достигается главным образом за счет более высокого коэффициента полезного действия (КПД) мощных котлов и теплофикационных газовых и паровых турбинных агрегатов, позволяющих использовать подогрев воды теплотой отработавших газов или отобранным паром соответственно. Тепловая энергия, вырабатываемая комбинированным способом на централизованных источниках, по сути, является сопутствующим продуктом при производстве электрической энергии.

Преимуществом централизованных систем является эффективное и экологически безопасное сжигание низкосортного мазутного или угольного топлива, а также бытовых отходов. В связи с большой сложностью и дороговизной систем сортировки, подачи и сжигания такого рода топлива, а также очистки домовых газов для улавливания вредных выбросов их сооружение технически возможно и экономически оправданно только для крупных централизованных теплоисточников. Централизованные источники в наименьшей степени загрязняют воздушные бассейны городов, так как размещаются на значительном расстоянии от районов теплового потребления, как правило, за пределами городской черты. В крупных городах экологический аспект играет весомую роль, позволяющую использовать административный ресурс в пользу централизованных источников.

Повышение энергетической эффективности централизованных источников связана главным образом, с повышением КПД при производстве тепловой энергии за счет применения современного оборудования (котлов, горелочных устройств, газовых и паровых турбин, теплообменников, электрогенераторов и т.д.), широко представленных на российском рынке. Кроме того, одной из основных возможностей дополнительного повышения эффективности централизованных источников является организация автоматизированных систем, таких как:

- автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета энергоресурсов на энергетических предприятиях. Кроме организации объективного учета энергии, данные системы позволяют в автоматическом режиме и в короткие сроки анализировать энергопотребление предприятий для собственных нужд, а также найти погрешности или прямые ошибки при учете отпущенной энергии. Кроме того, автоматизированные системы позволяют ускорить реакцию на аварийные ситуации и повысить качество работы технологических диспетчерских;
- автоматизированные системы управления технологическими процессами. Данные системы позволяют комплексно оптимизировать технологические процессы, характеризующиеся большим числом параметров и сложностью алгоритмов управления.

Основным недостатком централизованных систем теплоснабжения являются существенные потери тепловой энергии в тепловых сетях и расходы на сетевое хозяйство. Цена на тепловую энергию для конечных потребителей включает в себя затраты как на генерацию тепловой энергии, так и на ее транспорт. Зачастую эффект от когенерации на крупных источниках централизованного теплоснабжения нивелируется именно потерями при транспортировке теплоносителя. Поэтому одним из важных направлений повышения эффективности централизованных источников и их привлекательности перед децентрализованными источниками является устранение утечек, например, путем замены трубопроводов в теплосетях на предварительно изолированные трубы, обладающие повышенной герметичностью полиэтиленовой оболочки. Такая оболочка исключает коррозию от грунтовых вод и электрокоррозию. Также возможно улучшать изоляцию тепловых сетей путем применения теплоизоляционной скорлупы из современных полимерных материалов.

В децентрализованных системах источник тепловой энергии и теплопринимающие устройства потребителей совмещены в одном агрегате или размещены столь близко, что передача теплоты от источника до теплопринимающих устройств может производиться без промежуточного звена – тепловой сети. Системы децентрализованного теплоснабжения разделяются на индивидуальные и местные. В индивидуальных системах теплоснабжение каждого отдельного жилого или нежилого помещения обеспечивается от отдельного источника. К таким системам, в частности, относятся печное и поквартирное отопление. В местных системах теплоснабжение каждого здания обеспечивается от отдельного источника тепловой энергии, обычно от местной котельной. В настоящее время развитие получают крышные и пристроенные котельные. Пристроенные котельные, как правило, рассчитаны на группу зданий и обустраиваются в пристроенном помещении на территории, находящейся в непосредственной близости к группе зданий. Крышные котельные рассчитаны на одно здание и, как правило, проектируются и устанавливаются во вновь строящихся зданиях. Монтаж крышных котельных в старых зданиях практикуется в редких случаях, так как конструкция построенных зданий обычно не рассчитана на дополнительные нагрузки. Монтаж котельных в индивидуальных тепловых пунктах (ИТП) старых зданий обычно не практикуется, так как это связано с организацией сложной системы дымоходов.

В настоящее время в крупных городах России, как и во многих северноевропейских странах таких, как Германия, Дания, Швеция, преобладают системы центрального теплоснабжения. Их преимущественное развитие сохранится и в среднесрочной перспективе. В то же время в новом строительстве, особенно в индивидуальном и малоэтажном жилищном строительстве, вероятно, будут преобладать децентрализованные источники теплоснабжения. В такой ситуации все

большую роль будет играть фактор конкурентности цен на тепло от централизованных и децентрализованных источников. Наличие конкурентных цен со стороны децентрализованного теплоснабжения будет экономическим стимулом для повышения эффективности и оптимизации ценовой политики в секторе централизованного теплоснабжения.

**В зависимости от степени централизации системы теплоснабжения можно разделить на четыре группы:**

- межгородское – теплоснабжение нескольких городов;
- городское – теплоснабжение нескольких районов;
- районное – теплоснабжение нескольких групп зданий (района);
- групповое (квартильное) – теплоснабжение группы зданий.

В России межгородское и городское централизованное теплоснабжение, как правило, представлено крупными теплоэлектроцентралями (ТЭЦ), на которых используется комбинированная выработка тепловой и электрической энергии (когенерация). Одним из преимуществ крупных ТЭЦ является возможность использования высоких температур в тепловых сетях, что уменьшает эксплуатационные расходы на транспорт теплоносителя. В комбинированной выработке заключается основное отличие теплофикации от отдельного метода теплоэнергоснабжения, при котором электрическая энергия вырабатывается на электростанциях, а тепловая энергия – в котельных. Эффективность тепловых электростанций гораздо ниже эффективности ТЭЦ, главным образом за счет бесполезного отвода в окружающую среду теплоты отработавшего пара при его конденсации в градирнях.

Групповое, районное, а иногда и городское централизованное теплоснабжение часто в настоящее время представлено котельными, ориентированными на выработку только тепловой энергии. Основным недостатком котельных является низкая эффективность по сравнению с ТЭЦ. Это связано с отсутствием возможности производства теплоносителя с высокими параметрами температуры, что увеличивает расходы на дополнительные объемы и транспортировку теплоносителя. Кроме того, из-за отсутствия комбинированной выработки электрической энергии снижается КПД котельной в связи с высоким удельным расходом топлива.

Основным путем повышения эффективности работы небольших котельных является организация комбинированной выработки тепловой и электрической энергии в первую очередь за счет применения микротурбинных установок мощностью 30–350 кВт. Организация когенерации в крупных котельных целесообразна за счет более мощных (от 250 кВт до 15 МВт и более) газотурбинных установок, газо-поршневых двигателей внутреннего сгорания и паровых турбинных установок, широко представленных на российском рынке. При этом необходимо учитывать установленную электрическую мощность и график нагрузки потребителей (зима / лето, день / ночь и основное – часовые перепады). Так, главным преимуществом микротурбин является возможность их гибкого применения на объектах с большой циклическостью нагрузок, что позволяет использовать микротурбины и на децентрализованных источниках теплоснабжения.

В городах современной России преобладают системы городского теплоснабжения. Причем в последнее время этот процесс развивается путем «закольцовывания» отдельных районных котельных. Такая ситуация позволяет оптимизировать производство тепловой энергии в зависимости от сезонных колебаний спроса и формирует условия для развития конкурентных условий на рынке генерации тепловой энергии.

**По виду используемого теплоносителя системы теплоснабжения можно разделить на водяные и паровые.**

Пар является высокопотенциальным теплоносителем. Несмотря на преимущества пара, связанные с меньшими расходами на транспортировку и малую чувствительность к авариям, как правило, пар используется либо для технологических нужд промышленных предприятий, либо для собственных нужд ТЭЦ. Остающийся на ТЭЦ пар теплофикационных отборов используется для регенерации конденсационной сетевой воды с целью ее дальнейшего преобразования в котле опять в пар. Таким образом, в итоге увеличивают удельную комбинированную выработку электрической энергии и эффективность энергетической установки в целом. Обладая более высоким потенциалом, пар является гораздо более дорогим теплоносителем, чем вода.

Для целей отопления в коммунальной энергетике используется вода. Кроме вышеназванных причин, преимуществом водяных систем является повышенная аккумулялирующая способность воды в связи с ее высокой теплоемкостью. В качестве недостатка можно отметить высокую чувствительность к авариям и большую плотность теплоносителя, что требует жесткой гидравлической связи между всеми точками системы централизованного теплоснабжения.

**В зависимости от использования теплоносителя на нужды горячего водоснабжения (ГВС) системы теплоснабжения разделяются на открытые и закрытые.**

В закрытых системах вода, циркулирующая в тепловой сети, используется только как теплоноситель и из сети не отбирается. При этом используемая для горячего водоснабжения вода нагревается с помощью теплообменника и подается в водоразборную арматуру. В открытых системах циркулирующая вода частично разбирается у потребителей для горячего водоснабжения. За исключением редких случаев, в западных странах используется закрытая система теплоснабжения, в то время как в России обе системы представлены приблизительно в одинаковых масштабах. Этим объясняется то, что во многих городах и населенных пунктах России горячая вода является технической и непригодна к употреблению, так как, являясь теплоносителем для систем отопления, проходит специальную химическую антикоррозионную подготовку.

Переход к системам закрытого теплоснабжения – важный фактор повышения экономической эффективности систем центрального теплоснабжения. Прямая экономическая выгода связана с резким сокращением затрат на химическую подготовку теплоносителя в связи с отсутствием его отбора из системы теплоснабжения.

**В зависимости от типа разводки трубопроводов в системах отопления потребителей водяные системы отопления могут быть однотрубные или двухтрубные.**

При однотрубной разводке трубопроводов все приборы отопления, находящиеся друг над другом на разных этажах многоэтажных зданий, соединены последовательно единым трубопроводом. По мере прохождения теплоносителя через каждый прибор отопления температура теплоносителя снижается. Это, соответственно, требует увеличения площади поверхности приборов отопления по ходу движения теплоносителя. Поэтому однотрубная разводка характеризуется жесткой гидравлической связью последовательно соединенных приборов отопления и требует соблюдения их расчетных проектных значений. Однотрубная разводка трубопроводов является более дешевой с точки зрения капитальных расходов в сравнении с двухтрубной. Именно по этой причине она получила широкое распространение в России. Основным недостатком однотрубной разводки является сложность ее использования для автоматизированного индивидуального регулирования температуры помещений при помощи термостатических вентилей, получивших повсеместное распространение в европейских странах. Технически существует возможность монтажа и эксплуатации двухходовых термостатических вентилей и на однотрубной разводке системы отопления. Однако такой монтаж требует значительных расходов из-за необходимости соблюдения геометрии стыков трубопроводов при осуществлении монтажа двухходовых вентилей в месте присоединения байпасной линии. Кроме того, в практике монтажа приборов отопления монтажные предприятия часто пренебрегают установкой байпасной линии. Поэтому при монтаже вентилей требуется монтаж байпасной линии с соответствующим учетом перераспределения потока теплоносителя вследствие изменения гидравлических сопротивлений. Это резко снижает привлекательность установки термостатических вентилей для потребителей за счет больших сроков окупаемости (в среднем 5–10 лет).

При двухтрубной разводке трубопроводов отопительные приборы присоединены к трубопроводам параллельно. Один из трубопроводов является подающим, а другой принимающим (обратным). Жесткой гидравлической связи приборов отопления при такой разводке нет, что дает возможность простого монтажа и эксплуатации термостатических вентилей.

В конечном счете именно возможность индивидуального регулирования температуры помещения позволяет потребителям эффективно использовать тепловую энергию и уменьшать валовой спрос на нее, заставляя поставщиков в условиях ограниченного роста тарифов увеличивать эффективность производства, транспортировки и распределения тепловой энергии. Поэтому для повышения энергоэффективности всей системы теплоснабжения организация индивидуального регулирования играет одну из ключевых ролей.

Очевидно, оптимизация системы отопления у потребителей – это забота не теплоснабжающих организаций, а самих потребителей. Но можно предположить, что в новом строительстве многоквартирного жилья, а также при капитальном ремонте и модернизации существующих домов все чаще потребители будут переходить на двухтрубную систему отопления. Этот процесс дополнительно будет стимулироваться жилищными управляющими компаниями, которые в оптимизации теплоснабжения в жилищном секторе будут видеть одну из важных возможностей для развития собственного бизнеса. Это означает, что организации теплоснабжения должны быть готовы к такому поведению потребителя, когда он в гораздо большей степени, чем сейчас, будет варьировать потребление тепловой энергии.

### **В зависимости от гидравлической связи приборов отопления потребителей с тепловой сетью поставщика схемы теплоснабжения могут быть зависимые или независимые.**

При зависимой схеме присоединения теплоноситель из тепловой сети поступает непосредственно в приборы отопления потребителей. При независимой схеме присоединения теплоноситель проходит через теплообменник, в котором нагревает вторичный теплоноситель, используемый в приборах отопления потребителей. При зависимых схемах присоединения давление в приборах отопления потребителей зависит от давления в тепловой сети. Основным недостатком зависимой схемы присоединения является жесткая гидравлическая связь тепловой сети с отопительными приборами потребителей, имеющими, как правило, пониженную механическую прочность, что ограничивает пределы допускаемых режимов работы систем централизованного теплоснабжения. Это существенно снижает надежность и усложняет эксплуатацию систем теплоснабжения крупных городов. По этой причине теоретически возможные высокие температуры теплоносителя (170–190 °С) в тепловых сетях не используются. Наиболее широко используемые температуры теплоносителя составляют до 120 °С. Для того чтобы снизить давление и температуру теплоносителя в приборах отопления у потребителей, в подавляющем большинстве жилых и общественных зданий в России используется специальное смесительное устройство – элеватор. При помощи элеватора путем инжекции теплоносителя из обратной линии температура снижается до максимально допустимой температуры в системах отопления, а именно до 95 °С. Кроме того, зачастую путем смешения в элеваторе подготавливается вода с определенными параметрами для нужд горячего водоснабжения. Элеваторные устройства в России получили широкое применение в основном из-за своей простоты в эксплуатации и низкой стоимости.

При независимых схемах присоединения помимо теплообменника для обеспечения циркуляции теплоносителя требуется дополнительно циркуляционный насос. Именно при наличии независимой схемы присоединения возможна оптимизация температурного режима теплоносителя в ИТП при помощи систем регулирования, получивших повсеместное распространение в зарубежных странах. Это значительно увеличивает эффективность использования тепловой энергии и сокращает расходы потребителей на нее. В России в настоящее время использование подобных систем находит применение в основном только во вновь строящихся жилых зданиях, и то далеко не во всех. Вместе с тем во многих случаях реконструкция ИТП зданий путем замены элеваторных узлов на сборные или блочные тепловые пункты позволяет перейти с открытой на закрытую систему теплоснабжения и в старых домах. Это дает возможность оптимизировать расход тепловой энергии и теплоносителя при помощи автоматизации. Использование высокотехнологичных пластинчатых теплообменников и циркуляционных насосов позволяет увеличить надежность и эффективность внутренних систем отопления зданий.

## **1.3. УЧАСТНИКИ РЫНКА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В РОССИИ**

Систему коммунальной теплоэнергетики и рынок теплоснабжения можно подразделить:

- на предприятия, производящие тепловую энергию (генерирующие предприятия);
- предприятия, транспортирующие тепловую энергию в виде теплоносителя (транспортирующие предприятия);
- потребителей тепловой энергии.

Генерирующие предприятия в России представлены как крупными теплоэлектростанциями с газотурбинными и паротурбинными теплофикационными установками, так и небольшими котельными с водогрейными котлами. Первые, как правило, являются составными частями бывших дочерних предприятий РАО «ЕЭС России», выделенных в самостоятельные акционерные общества открытого типа в ходе проведения реформирования электроэнергетики в России. На данный момент структура генерации представлена территориальными генерирующими компаниями (ТГК) и оптовыми генерирующими компаниями (ОГК). ОГК объединяют электростанции, специализированные на производстве почти исключительно электрической энергии. В ТГК входят главным образом ТЭЦ, которые производят как электрическую, так и тепловую энергию. Тепловые ОГК построены по экстерриториальному принципу, в то время как ТГК объединяют станции соседних регионов.

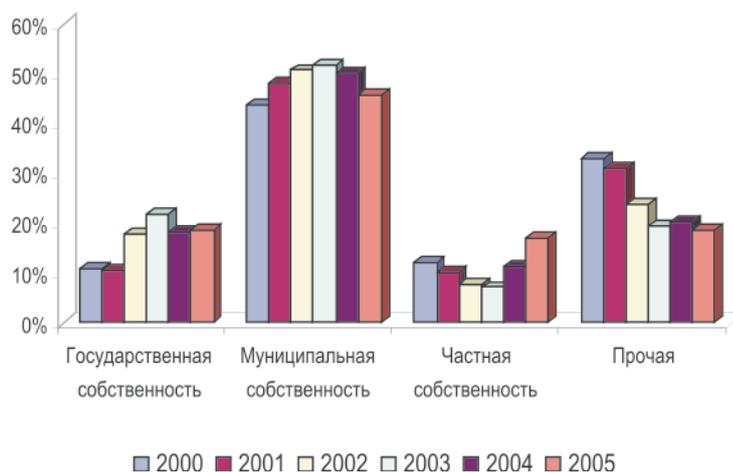
Транспортирующие предприятия являются неотъемлемой частью общей системы централизованного теплоснабжения. Основной их функцией является передача тепловой энергии в теплоносителе через тепловые сети. В отличие от электрических сетей, тепловые сети предназна-

ны для передачи энергии на определенные локальные территории. Это связано с техническими ограничениями передачи теплоносителя по трубопроводу на большие расстояния, основными из которых являются существенная потеря давления и снижение температуры, а также высокие капитальные затраты на строительство тепломагистралей большой протяженности от одного населенного пункта к другому. Как правило, территории теплоснабжения от одного крупного источника максимально очерчиваются границами одного города либо нескольких близлежащих городов. Протяженность тепловой сети и масштабы охвата потребителей определяет степень ее централизации.

Объектами потребления тепловой энергии в коммунальной теплоэнергетике выступают общественные, административные и жилые здания. Из них подавляющее большинство – это жилые многоквартирные дома, в которых конечными потребителями выступают собственники и наниматели помещений. Как правило, интересы конечных потребителей представляют управляющие жилищные организации, выступающие как консолидированные заказчики от имени собственников многоквартирных домов. Вместе с тем, поскольку управляющие организации в настоящее время, как правило, не могут оказывать реального влияния на объемы приобретаемой тепловой энергии и, как следствие, не формируют плату за тепловую энергию для потребителей, они не являются реальными элементами экономической системы. Но в ближайшем будущем следует ожидать развития профессионального управления жилой недвижимостью и увеличения роли управляющих жилищных организаций во взаимоотношениях с теплоснабжающими организациями. Иногда потребителями тепловой энергии в коммунальной теплоэнергетике являются и мелкие предприятия, находящиеся территориально в зоне системы центрального теплоснабжения.

Районные и групповые котельные, а также разводящие сети находятся как в государственной и муниципальной собственности, так и в собственности частных организаций. Анализ динамики изменения структуры собственности в теплоснабжении показывает, что большая часть отпуска тепловой энергии приходится на предприятия, находящиеся в муниципальной собственности<sup>1</sup>. Вместе с тем с 2003 года происходит уменьшение отпуска тепловой энергии муниципальными предприятиями за счет увеличения доли отпуска частными организациями. В 2005 году доля отпуска тепловой энергии предприятиями частной формы собственности составила 16,99% (см. рис. 1.1).

Рис. 1.1. Динамика отпуска тепловой энергии в зависимости от форм собственности в 2000–2005 гг. в России



По данным 2005 года, 45,8% отпуска тепловой энергии осуществляется предприятиями, находящимися в муниципальной собственности<sup>2</sup> (см. рис. 1.2). Организационно-правовые формы государственных и муниципальных предприятий теплоснабжения – унитарные предприятия – ГУП и МУП соответственно.

<sup>1</sup> Источник: Форма 22-ЖКХ. Росстат.  
<sup>2</sup> Там же.

Рис. 1.2. Структура отпуска тепловой энергии в зависимости от форм собственности в 2005 г. в России



Имущество, находящееся в муниципальной собственности, передается муниципальному унитарному предприятию на праве хозяйственного ведения<sup>1</sup>. Существование права хозяйственного ведения делает возможными злоупотребления со стороны публичной власти своим контролем над унитарными предприятиями. Право хозяйственного ведения зарекомендовало себя как неэффективный способ организации управления муниципальным имуществом, поскольку формирует административные механизмы воздействия на муниципальные предприятия со стороны органов местного самоуправления.

Между муниципалитетом и унитарным предприятием не существует договорных отношений. Муниципалитет утверждает устав предприятия и заключает трудовой договор с генеральным директором. Однако в этих документах не прописываются такие важные пункты, как цели деятельности предприятия, права и обязанности муниципалитета и предприятия и т.д. Лишь в некоторых муниципальных образованиях, в том числе в тех, где реализуются или готовятся к реализации инвестиционные проекты, финансируемые международными финансовыми институтами, разрабатываются так называемые сервисные контракты, определяющие права и обязанности сторон.

Это приводит к тому, что при существующей системе тарифного регулирования и отсутствии договорных обязательств у предприятий теплоснабжения отсутствуют стимулы к энергосбережению.

## 1.4. ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ КОНКУРЕНТНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Слабое развитие конкуренции в коммунальной теплоэнергетике связано в первую очередь с технологическими особенностями передачи тепловой энергии и транспортировки теплоносителя по тепловым сетям. Наличие единой тепловой сети для потребителей, находящихся в одном населенном пункте, характерно для централизованного теплоснабжения. Организация альтернативных централизованных источников тепловой энергии и подвод дублирующих сетей к уже существующим тепловым сетям изначально экономически неоправданны из-за колоссальных капитальных затрат и поэтому не нашли практического применения. В силу этого транспортировку теплоносителя по централизованным тепловым сетям принято относить к естественно-монопольной сфере. Поэтому государственный контроль над ценообразованием при отсутствии реальных альтернатив централизованному теплоснабжению является обоснованным. Как правило, естественно-монопольный характер деятельности является обоснованием того, что организации, занимающиеся транспортом тепловой энергии, а также многие районные и групповые котельные являются муниципальными унитарными предприятиями. Такое положение дел не способствует бизнесориентированному поведению управляющих и развитию их организаций. Реальную возможность изменить ситуацию может дать развитие децентрализованного тепло-

<sup>1</sup> Также актуально и для государственных унитарных предприятий.

снабжения на объектах нового строительства, что создаст фактор ценовой конкуренции. Именно развитие децентрализованных источников тепловой энергии является основной альтернативой для потребителей и мотивирует крупные централизованные источники повышать эффективность своего производства и искать более гибкие подходы к потребителям.

Подавляющее большинство специалистов-теплоэнергетиков сходятся во мнении, что, даже несмотря на большие потери тепла в тепловых сетях при транспортировке теплоносителя, производство тепловой и электрической энергии на централизованных источниках более эффективно и экономично с точки зрения использования топлива, чем их производство на децентрализованных источниках. По мнению некоторых российских экспертов, эффект в виде снижения тарифа получат только те потребители, которые реально получают тепловую энергию от ТЭЦ, где обеспечивается производство электроэнергии по комбинированному циклу<sup>1</sup>. Вместе с тем практика показывает, что в последние годы все большие темпы набирает ввод крышных и пристроенных котельных, увеличивая количество потребителей, отказывающихся от централизованного теплоснабжения. Эксперты связывают это с тем, что при образовании тарифов происходит скрытое перекрестное субсидирование потребителей электрической энергии за счет потребителей тепловой энергии. То есть при комбинированном производстве стоимость электрической энергии неоправданно занижена в сравнении со стоимостью тепловой энергии. Таким образом, потребителям во многих случаях выгоднее отказаться от централизованного теплоснабжения и установить у себя крышную или пристроенную котельную, получая электрическую энергию при этом по-прежнему от централизованного источника. Но так как производство электрической энергии на ТЭЦ невозможно без выработки тепловой энергии, то при массовом отказе от тепловой энергии в долгосрочном периоде убытки от снижения спроса на нее будут покрываться за счет электрической энергии. Это приведет к неизбежному росту цен на электрическую энергию. В этой связи среди экспертов ведутся многолетние бесполезные споры о том, кому отдавать выгоду от теплофикации: потребителям электрической или же тепловой энергии. Для того чтобы выявить значимость данной проблемы, сравним соотношение тарифов на тепловую и электрическую энергию, выработанных комбинированным способом, в Германии и в России. Для этого приведены тарифы крупных теплоснабжающих организаций в финансовых столицах обеих стран – во Франкфурте-на-Майне и в Москве (таблица 1.1).

Таблица 1.1.  
Соотношение тарифов на тепловую и электрическую энергии в России и Германии

Централизованный источник тепловой и электрической энергии	Тариф на тепловую энергию в 2007 г., без НДС	Тариф на электрическую энергию в 2007 г., без НДС	Соотношение тарифов
«Mainova» AG <sup>2</sup> , г. Франкфурт-на-Майне	1,89 руб./кВт·ч <sup>3</sup> (5,39 Ct/kWh)	6,37 руб./кВт·ч <sup>4</sup> (18,21 Ct/kWh)	1 : 3,4
ОАО «Мосэнерго» <sup>5</sup> , г. Москва	0,45 руб./кВт·ч (525,42 руб./Гкал)	1,47 руб./кВт·ч	1 : 3,3

Анализ, проведенный в таблице 1.1, показывает, что соотношение тарифов на тепловую и электрическую энергию в России и Германии практически одинаково. Необходимо учесть, что в Германии формирование тарифов на тепловую энергию достаточно либерализовано, а децентрализованные источники получили свое развитие еще в первой половине XX века. На данный момент в Германии соотношение децентрализованных и централизованных источников находится в сбалансированном состоянии, что в конкурентных условиях позволяет максимально эффективно производить тепловую энергию обоими из представленных видов источников. Это позволяет предположить, что в России причиной потерь потребителями тепловой энергии от централизованных источников является не перекрестное субсидирование одного вида энергии другим, а объективный процесс формирования доли рынка децентрализованными источниками и поиск равновесной цены на тепловую энергию.

Возможности развития конкурентных отношений в системе централизованного теплоснабжения крайне ограничены. Речь в некоторых случаях может идти только о локальных рынках тепловой энергии, когда при наличии определенной избыточной мощности по генерации тепловой энергии выбирается тот производитель тепловой энергии, который предлагает ее по более низким ценам. Такой подход реально оправдан в межотопительный период, когда тепловая энергия расходуется только для горячего водоснабжения и объективно возникает избыток свободных мощностей по генерации.

1 Источник: [www.combienergy.ru](http://www.combienergy.ru).

2 Источник: [www.mainova.de](http://www.mainova.de).

3 Цены пересчитаны по курсу RUR/EUR = 35.

4 Так же.

5 Источник: [www.mosenergo.ru](http://www.mosenergo.ru).

В то же время отсутствие конкуренции на рынке может заменяться конкуренцией за рынок. За последние пять лет в России получили развитие различные механизмы государственно-частного партнерства в коммунальной энергетике, которые как раз обеспечивают формирование конкуренции за рынок теплоснабжения. Основной формой такого партнерства стали долгосрочные договоры аренды систем коммунальной энергетике частными операторами с инвестиционными обязательствами по их развитию и модернизации. На этом новом рынке управления коммунальными инфраструктурами появились новые экономические игроки национального масштаба. Принят Федеральный закон «О концессионных соглашениях», который расширил спектр вариантов государственно-частного партнерства. По экспертной оценке, именно механизмы государственно-частного партнерства в виде долгосрочных договоров аренды и концессионных соглашений будут постепенно приходить на смену государственным и муниципальным унитарным предприятиям. Полная приватизация транспортных предприятий теплоснабжения будет происходить в ограниченных масштабах.

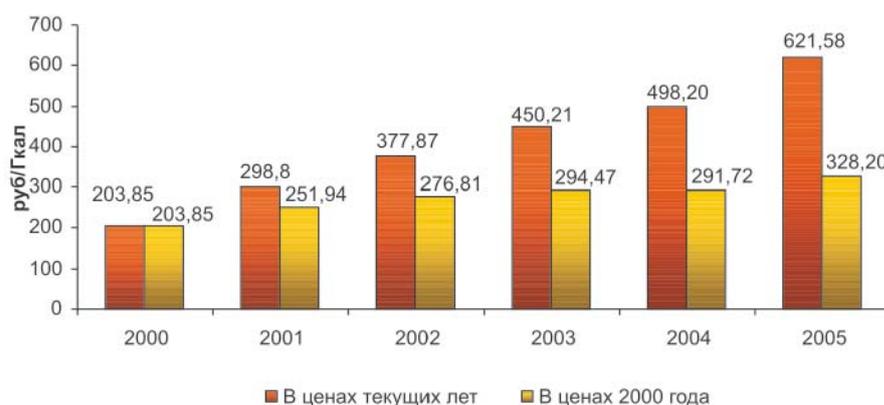
Один из важных факторов, сдерживающих развитие государственно-частного партнерства, является положение дел в вопросах тарифного регулирования теплоснабжающих организаций.

## 1.5. ТАРИФНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В РОССИИ

Существующая система тарифного регулирования является одним из основных препятствий на пути реализации проектов по повышению энергоэффективности организаций теплоснабжения. В частности, проблема заключается в отсутствии возможности включения инвестиционных затрат в тарифы на тепловую энергию.

До настоящего времени тарифы на товары и услуги теплоснабжения были способны покрыть только производственные издержки, и то не всегда<sup>1</sup>. Это было вызвано «замораживанием» тарифов на услуги теплоснабжения (и не только) с 1998 по 2000 годы. В этот период темпы роста тарифов на коммунальные услуги значительно отставали от инфляции<sup>2</sup>. Основной причиной «замораживания» тарифов стал высокий уровень политизированности принятия тарифных решений. Тарифы на тепловую энергию изменялись в угоду политической ситуации, а не вследствие изменений экономических потребностей организаций теплоснабжения<sup>3</sup>. Политизированность установления тарифов на тепловую энергию с 1998 по 2000 годы привела к недофинансированию отрасли теплоснабжения, что в свою очередь выразилось в недостаточных вложениях в содержание и текущий ремонт основных средств.

Последствием сдерживания тарифов в период высокой инфляции стал их взрывной рост в последующие годы. Так, в 2001 году рост тарифов на тепловую энергию составил около 40% (см. рис. 1.3 и 1.4).



Источник: Форма 22-ЖКХ, Общероссийский информационно-статистический сборник «Цены и тарифы в жилищно-коммунальном хозяйстве».

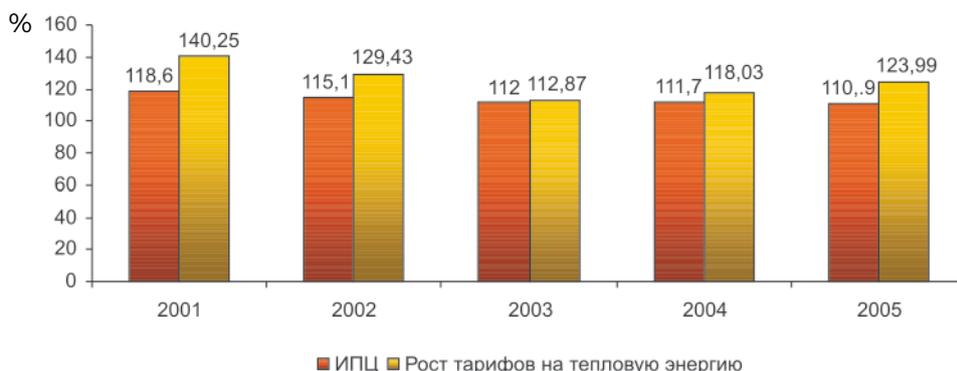
Рис. 1.3. Тарифы на тепловую энергию в номинальном и реальном выражении в России

<sup>1</sup> Источник: Funding Infrastructure in the Russian Federation: From Resources to Finance, Europe and Central Asia Sustainable Development Department, the World Bank, 2005.

<sup>2</sup> Источник: аналитический доклад «Практика реформы жилищно-коммунального комплекса». М.: Фонд «Институт экономики города», 2004. С. 33-37.

<sup>3</sup> Там же. С. 50-57.

Рис. 1.4. Динамика тарифов на тепловую энергию в сравнении с индексом потребительских цен (ИПЦ) в России



Источник: Форма 22-ЖКХ, Общероссийский информационно-статистический сборник «Цены и тарифы в жилищно-коммунальном хозяйстве», расчеты ИЭГ.

Это стимулировало организации коммунального комплекса концентрироваться на производственной деятельности. С учетом того, что большинство организаций являлись муниципальными унитарными предприятиями, это также не способствовало реализации энергосберегающих мероприятий<sup>1</sup>.

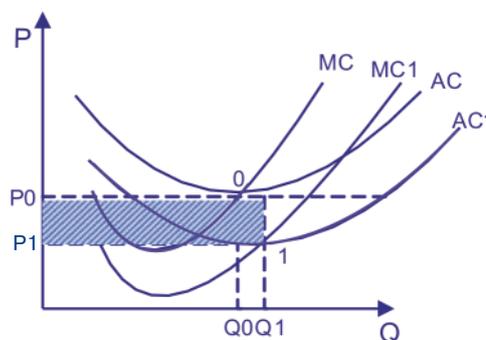
Сдерживание роста тарифов является не единственным фактором, препятствующим теплоснабжающим организациям в осуществлении проектов повышения энергоэффективности. Кажалось бы, напротив, сдерживание роста тарифов должно вести к активизации инвестиций в энергосберегающие проекты, но этого не происходит.

Дело в том, что гораздо более значительным препятствием реализации подобных проектов является неэффективная методика и практика тарифного регулирования, стимулирующая организации теплоснабжения к наращиванию издержек вместо их снижения. Естественно, что такое положение дел не стимулирует организации теплоснабжения к финансированию проектов повышения энергоэффективности.

Прежде чем приступить к анализу механизмов тарифного регулирования, препятствующих реализации проектов повышения энергоэффективности, необходимо сделать краткое отступление и определить, что именно стимулирует предприятия реализовывать подобные проекты в нормальных условиях.

#### ЧТО ТАКОЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ПРОЕКТ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭКОНОМИКИ?

Рис. 1.5. Прибыль от реализации энергоэффективного проекта на конкурентном рынке



MC — предельные издержки  
AC — средние издержки  
P — цена за единицу товара  
Q — количество товара

Основным мотивом реализации энергосберегающих проектов является стремление к оптимальному использованию имеющихся ресурсов. В свою очередь, оптимизация использования существующих ресурсов позволяет предприятию снизить издержки (средние и предельные) производства товаров и услуг. Представим, что компания, только что осуществившая энергосберегающий проект, работает в конкурентных условиях, но на рынке присутствует краткосрочная информационная асимметрия (потребители и другие компании узнают о реализации нашей компанией энергоэффективного проекта только в долгосрочном периоде, и, следовательно, в краткосрочном периоде цена не изменяется). Реализовав энергоэффективный проект, в краткосрочном периоде у нашей компании образуется дополнительная прибыль за счет снижения издержек (заштрихованная площадь на рис. 1.5).

Сократив издержки на единицу товара или услуги, компания может увеличить выпуск товаров или услуг, установить цену ниже цен конкурентов и таким образом увеличить свою долю рынка, или же компания может, не снижая цены, получать большую прибыль. Заметим, что компания будет реализовывать проект повышения энергоэффективности, если будут выполнены два необходимых условия:

- 1) полученной экономии будет достаточно для того, чтобы окупить издержки реализации проекта;
- 2) выручка за счет реализации проекта не только обеспечит выполнение условия 1, но и позволит получить дополнительную прибыль.

В долгосрочном периоде другие компании также осуществляют вложения в энергоэффективные проекты и ситуация на рынке вновь придет в равновесие. Другими словами, в долгосрочной перспективе все компании также сдвинут свои предельные и средние издержки в точку 1 и рыночная цена установится на уровне  $P_1$ .

Теперь посмотрим на ситуацию на монопольном рынке при наличии регулируемых цен. Добавим также, что потребители не могут мгновенно реагировать на изменения цены, снижая объем потребления (т.е. спрос неэластичен по цене). Реализация энергоэффективного проекта, так же как и на конкурентном рынке, приведет к снижению предельных и средних издержек ( $MC_1$  и  $AC_1$  на рис. 1.6). В случае если цена остается на уровне  $P_0$ , компания получает прибыль, равную заштрихованной площади.

В то же время, если орган регулирования обнаруживает дополнительную прибыль, то он снизит цену до  $P_1$ , тем самым лишая компанию прибыли и устанавливая уровень цен на таком уровне, как если бы компания работала на конкурентном рынке. При этом условие 1 будет выполняться, так как орган регулирования устанавливает цену на уровне средних издержек (точка 1 на рис. 1.6), то есть компания сможет вернуть средства, вложенные в проект. Однако условие 2 не будет выполнено, если орган регулирования мгновенно отреагировал на снижение издержек снижением цены. В результате монополист индифферентен к реализации энергоэффективного проекта, поскольку тот не дает ему заработать дополнительную прибыль (условие 2).

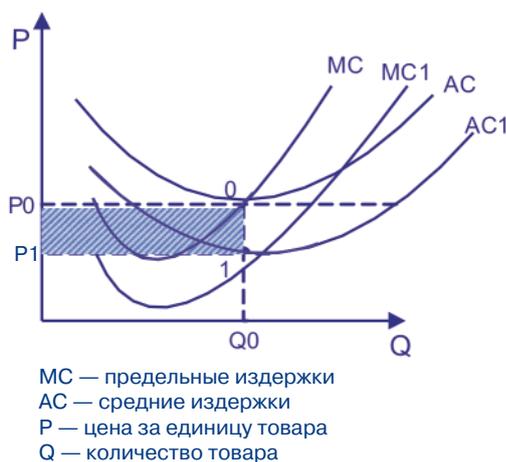


Рис. 1.6. Прибыль от реализации энергоэффективного проекта на монопольном рынке

1 Источник: На пути к энергоэффективности: опыт и перспективы. Исследование практики энергосбережения на российских предприятиях – Международная финансовая корпорация. 2007. С. 38.

2 Источник: Федеральный закон от 17.08.1995 №147-ФЗ «О естественных монополиях».

3 Источник: Федеральный закон от 14.04.1995

№ 41-ФЗ «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации».

4 Там же.

5 Источник: Постановление Правительства РФ от 26.02.2004 №109 «О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации».

6 Источник: Приказ ФСТ от 06.08.2004

№ 20-э/2 «Об утверждении методических указаний по расчету регулируемых тарифов и цен на электрическую (тепловую) энергию на розничном (потребительском) рынке».

## РИСКИ ТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

На практике при существующей системе тарифного регулирования реализация энергоэффективных проектов может занимать менее одного года. Но срок окупаемости этих проектов составляет от одного до десяти лет, хотя реальный интерес у бизнеса в настоящее время вызывают только те проекты, которые окупаются за три года<sup>1</sup>. По истечении этого срока компания, реализовавшая энергоэффективный проект, должна получать чистую прибыль, или положительный денежный поток. Однако масштабной реализации энергоэффективных проектов не происходит, поскольку все они наталкиваются на одно, но очень значительное препятствие – действующую систему регулирования тарифов на тепловую энергию.

В Российской Федерации транспортировка тепловой энергии считается деятельностью естественных монополий<sup>2</sup>. В соответствии с действующим законодательством организации теплоснабжения являются энергоснабжающими организациями и их тарифы подлежат государственному регулированию<sup>3</sup>. За исключением тарифов на тепловую энергию, вырабатываемую в режиме комбинированной выработки, все тарифы на тепловую энергию устанавливаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов<sup>4</sup>. При регулировании тарифов на тепловую энергию (выработку или транспортировку) регулирующие органы руководствуются основами ценообразования и правилами регулирования, утвержденными Правительством Российской Федерации<sup>5</sup>, а также методиками Федеральной службы по тарифам (ФСТ)<sup>6</sup>.

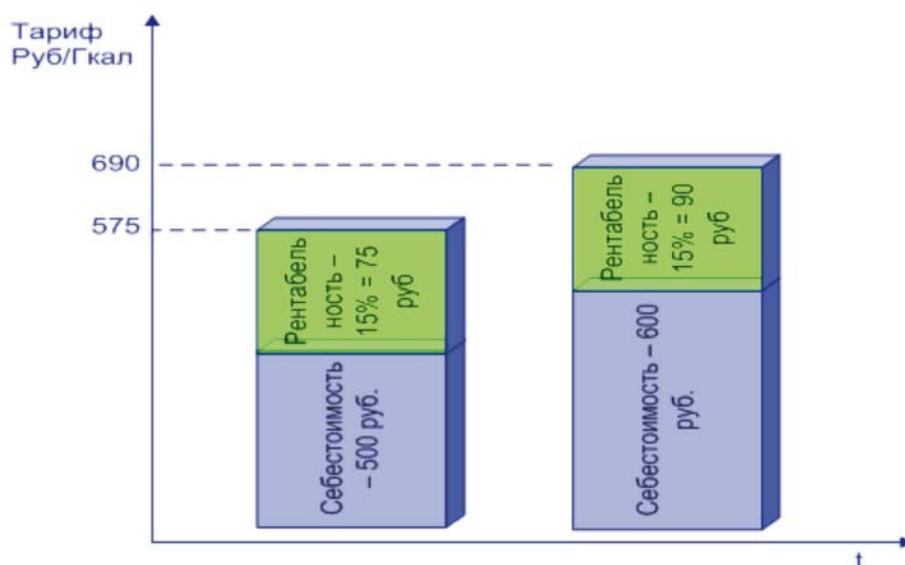
Хотя действующее законодательство предусматривает возможность установления тарифов на срок более одного года, сложившаяся практика сводится к установлению тарифов сроком на один год. Этому также способствует ежегодное утверждение Федеральной службой по тарифам (ФСТ) предельных индексов роста тарифов на тепловую энергию.

При подготовке тарифов на будущий год теплоснабжающие организации представляют в регулирующие органы так называемый расчет себестоимости производства и предоставления товаров и услуг, а также расчет рентабельности. Хотя действующее законодательство предусматривает расчет рентабельности на основе обоснованной нормы доходности на вложенный капитал, а также на основе расчета необходимых инвестиций, на практике регулирующие органы руководствуются некоторой нормой рентабельности, выраженной в процентах от себестоимости единицы тепловой энергии. Окончательный тариф формируется путем умножения себестоимости на нормативную рентабельность. Такой метод регулирования широко известен как метод «затраты плюс нормативная рентабельность».

Какие последствия применяемая методика имеет для реализации энергоэффективных проектов?

Во-первых, теплоснабжающие организации изначально имеют стимул отнюдь не к энергосбережению, а наоборот, к наращиванию энергопотребления. При фиксированной норме рентабельности единственной возможностью повысить свою прибыль становится завышение издержек. Ведь чем выше себестоимость, тем выше база, которая умножается на норму рентабельности и тем больше абсолютный размер прибыли. Рис. 1.7 иллюстрирует этот тезис.

Рис. 1.7.  
Фиксированная норма рентабельности



Из этого примера видно, что для того, чтобы увеличить прибыль на 15 рублей, предприятию было необходимо увеличить себестоимость на 100 рублей.

Во-вторых, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами орган регулирования обязан сохранять уровень доходов в течение как минимум двух лет после окончания срока окупаемости<sup>1</sup>. Однако на практике органы регулирования не позволяют предприятиям эффективно защищать полученную экономию от реализации энергосберегающих проектов. Как только предприятие демонстрирует экономию, она в большинстве случаев изымается регулирующим органом в пользу потребителей при следующем пересмотре тарифа. Учитывая, что по сложившейся практике пересмотр тарифов происходит раз в год, а окупаемость проекта достигается не ранее года, предприятия не могут получить дополнительную прибыль от проекта, то есть не будет реализовано условие 2.

Практика регулирования тарифов в Российской Федерации практически полностью подтверждает теоретические выводы о последствиях реализации энергоэффективных проектов регулируемыми монополиями. В нынешних условиях, когда существует сильный стимул завышать издержки, а орган регулирования стремится изъять полученную экономию в пользу потребителя, организации теплоснабжения становятся индифферентны к реализации проектов энергосбережения. Даже наоборот, стремясь увеличить свою прибыль, они отказываются от реализации подобных проектов.

Таким образом, существующая практика и нечетко определенные законодательные рамки тарифного регулирования являются важным институциональным препятствием для реализации энергоэффективных проектов организациями теплоснабжения.

<sup>1</sup> Источник: п. 8 Основ ценообразования в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 26.02.2004 №109 «О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации».

## 1.6. ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Одной из важных проблем, препятствующих повышению эффективности работы сектора теплоснабжения и внедрению энергосберегающих технологий, является низкая мотивация конечных потребителей к принятию соответствующих управленческих решений. Практика перекрестного субсидирования и административные барьеры, затрудняющие осуществление взаиморасчетов поставщиков с потребителями по общедомовым приборам учета, использование метода начисления платежей по нормативам потребления приводят к отсутствию мотивации у потребителей экономить тепловую энергию.

Перекрестное субсидирование населения за счет промышленных потребителей обусловлено, как правило, политическими соображениями, а именно нежеланием резко повышать тарифы на тепловую энергию, что крайне болезненно воспринимается избирателями – конечными потребителями тепловой энергии. Между тем перекрестное субсидирование скорее противоречит реальным интересам населения и является обычным способом изменения движения денежных средств, так как, переплачивая за энергию, промышленные предприятия закладывают эти расходы в цены своих товаров и услуг. В результате экономия населения на «квитанциях за электрическую и тепловую энергию» оборачивается еще большими расходами на товары и услуги, параллельно препятствуя внедрению энергосберегающих технологий в жилищной сфере.

Низкое отношение цены на тепловую энергию к стоимости энергосберегающих технологий в сравнении с таким же отношением в западных странах приводит к повышенным срокам окупаемости энергосберегающих технологий и даже ставит вопрос о целесообразности их внедрения. Безусловно, это снижает мотивацию потребителей и их интерес к энергосберегающим проектам. Относительно низкая цена на тепловую энергию объясняется не только искусственными причинами применения перекрестного субсидирования, но и естественными, связанными с относительно низкой стоимостью исходного топлива, составляющего значительную долю затрат в производстве тепловой энергии.

Для сравнения в таблице 1.2 представлены тарифы на тепловую энергию в России и Германии, действующие в 2007 году. В качестве минимального и максимального тарифов в России взяты предельные максимальные уровни тарифов на тепловую энергию для систем централизованного теплоснабжения Приморского края и Магаданской области соответственно. Учитывая общий объем строительства и плотность населения в сравнении с другими населенными пунктами России, в качестве среднего тарифа в России взят тариф на тепловую энергию в Москве.

	Россия	Германия <sup>1</sup>	Соотношение
Средний тариф на тепловую энергию, без НДС	525,42 руб./Гкал <sup>2</sup>	2702,80 руб./Гкал (2324,40 руб./МВт ч)	1:5,1
Минимальный тариф на тепловую энергию, без НДС	214,10 руб./Гкал <sup>3</sup>	1514,20 руб./Гкал (1302,20 руб./МВт ч)	1:7,1
Максимальный тариф на тепловую энергию, без НДС	1730,70 руб./Гкал <sup>4</sup>	4168,20 руб./Гкал (3584,60 руб./МВт ч)	1:2,4

Таблица 1.2.  
Тарифы на тепловую энергию в 2007 году

<sup>1</sup> Источник: Обзор цен на тепловую энергию AGFW от 01.10.2006 (цены на тепловую энергию пересчитаны по курсу RUR/EUR = 35).

<sup>2</sup> Источник: Постановление Правительства Москвы «Об утверждении цен, ставок и тарифов на жилищно-коммунальные услуги для населения на 2007 год» от 21.11.2006 № 907.

<sup>3</sup> Источник: Приказ Федеральной службы по тарифам от 01.08.2006 №166-э/1.  
<sup>4</sup> Там же.

Соотношение средних тарифов в России и Германии демонстрирует, что сроки окупаемости равноценных энергосберегающих проектов в некоторых случаях могут отличаться в 7 раз. Это необходимо учитывать при принятии решений о выборе тех или иных энергосберегающих технологий. Практика европейских стран показывает, что начало широкого внедрения энергосберегающих технологий в Европе пришлось на конец 70-х – начало 80-х годов, в то время когда цены на топливо и энергию резко поднялись во время энергетического кризиса. Это свидетельствует о том, что основным посылом для внедрения энергосберегающих технологий является материальная мотивация как у потребителей, так и у поставщиков. Вместе с тем можно сделать ложный вывод о том, что наличие низких тарифов на тепловую энергию в России связано с эффективностью функционирования всей технологической системы теплоснабжения. Однако это было бы справедливо в том случае, если бы расход тепловой энергии и, соответственно, удельный расход топлива на единицу потребления (например, площадь помещений) была такой же низкой, как и в западных странах. В этом случае низкие тарифы вкупе с малыми объемами потребления

свидетельствовали бы о высокой эффективности как производства, так и потребления энергии. В российской практике монопольного положения производителей и жесткого регулирования тарифов на тепловую энергию искусственное занижение тарифов компенсируется реакцией рынка в виде большого объема расхода энергетических и, соответственно, топливных ресурсов. Примечательно, что реальные финансовые расходы на отопление домохозяйств в Германии и России не отличаются в разы в отличие от тарифов на тепловую энергию. Это свидетельствует о том, что повышение тарифов на тепловую энергию не означает пропорционального повышения расходов, а свидетельствует об отсутствии мотивации у потребителей внедрять энергосберегающие технологии.

Особая проблема в России – эффективное ресурсопотребление многоквартирными жилыми домами. В них конечными потребителями тепловой энергии являются жильцы дома. Эффективная реализация энергосберегающих проектов на таких объектах теплоснабжения и их финансирование зависят от принятия взвешенных управленческих решений самими собственниками или управляющими организациями, представляющими их интересы. Это требует не только поиска источников и методов финансирования, но и принципиального согласования действий между собственниками. Например, решения об использовании и реконструкции внутридомовой системы отопления, подключения к ней крышной или пристроенной котельной требуют принятия управленческого решения большинством не менее двух третей голосов от общего числа голосов собственников помещений в многоквартирном доме<sup>1</sup>. В условиях формирующегося института профессионального управления очень сложно рассчитывать на инициативу самих собственников в принятии соответствующих управленческих решений в массовом порядке. Тем не менее необходимо отметить, что самоорганизация собственников жилья медленно, но происходит. Формирование товариществ собственников жилья и появление частных профессиональных управляющих организаций дает основание для формирования экономически обоснованных решений по оптимизации и внедрению современных технологий для сокращения расходов на теплоснабжение.

Несмотря на указанные проблемы, с укреплением национальной экономики, неизбежным ростом цен на топливо и энергию, а также внедрением рыночных принципов и совершенствованием схем взаиморасчетов вес и перспективы развития энергосберегающих технологий будут только увеличиваться.

## 1.7. ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ СЕКТОРА

Принципиально сектор централизованного теплоснабжения должен характеризоваться прогнозируемыми ценами и прогнозируемыми объемами сбыта. Реализация этих принципов сделала бы сектор низкорискованным для инвесторов. В секторе генерируется мощный финансовый поток, который должен способствовать привлечению внешнего финансирования. Однако в настоящее время возможности по привлечению средств существенно ограничены.

Среди основных проблем привлечения денежных средств для финансирования энергосберегающих проектов можно выделить следующие:

- 1) недостаточность собственных средств организаций теплоснабжения,
- 2) ограниченность привлечения бюджетных средств,
- 3) отсутствие долгосрочного кредитования,
- 4) недоверие банков к сектору теплоснабжения из-за отсутствия ликвидного залога, финансовой дисциплины, непрозрачной тарифной политики, отсутствия кредитных рейтингов.

Финансирование инвестиционных проектов коммунальной инфраструктуры требует значительного вложения средств, которые сложно получить исключительно за счет прибыли. Такие средства необходимо привлекать на финансовых рынках. Поскольку инвестиционные проекты в централизованном теплоснабжении окупаются в среднем за 5 лет, заемные ресурсы с учетом указанного фактора необходимо привлекать на длительный срок. Фактор срока также делает затруднительным финансирование проектов энергосбережения из прибыли<sup>2</sup>. Существовавшая ранее система инвестирования только за счет собственных и бюджетных средств показала, что таких механизмов недостаточно, чтобы остановить износ основных фондов, не говоря уже о создании новых объектов.

<sup>1</sup> Источник: Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ. Ст. 46, п. 1.

<sup>2</sup> Источник: Моргунов В. Нормирование прибыли при регулировании цен естественных монополий (две концепции) // Вопросы экономики. 2001. № 9. С. 28–38.

## БЮДЖЕТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ

Традиционным источником инвестиций в теплоснабжение в России является бюджетное финансирование. Причем это финансирование обычно осуществлялось за счет текущих доходов бюджетов. В настоящее время складывается впечатление, что бюджетные капитальные расходы должны формироваться в первую очередь за счет бюджетных заимствований, что позволит сформировать ситуацию, когда расплачиваться в виде налоговых платежей за полученные выгоды от капитальных вложений будут реальные выгодоприобретатели.

Однако привлечение заемных средств муниципалитетами также сильно ограничено. На сегодняшний день доля российских муниципалитетов, привлекающих облигационные заимствования, очень низка. В 2004 году рынок облигаций региональных и местных органов власти подавал самые большие надежды на быстрый рост (тогда сегмент показал рост 138%), в 2006 году, как и в 2005-м (рост на 25%), он снизил темпы своего роста (см. таблицу 1.3). Фактически регионы и муниципалитеты привлекли с рынка меньше 43 млрд рублей в 2006 году<sup>1</sup>.

	30.12.2005	29.12.2006	Прирост, %
Всего	161 067	189 817	18
в том числе			
Регионов	151 412	178 107	18
местных органов власти	9 655	11 710	21

Таблица 1.3. Данные по объему рынка облигаций российских региональных и местных органов власти (млн руб.)

Источник: Лиджиев К. Российский рынок облигаций // Cbonds Review. 2007. №1. С.7.

Еще одной формой получения денежных средств муниципалитетом является кредитование коммерческими банками. Кредиты коммерческих банков по задачам, на которые они привлекаются, можно разделить на 2 типа. Около 80% (по объему) банковских кредитов привлекается с целью покрытия кассовых разрывов. Оставшиеся 20% – это среднесрочные, длительностью более 1 года, заимствования, которые могут быть<sup>2</sup> связаны с реализацией проектов городских инвестиционных программ<sup>3</sup>.

Однако стоимость банковских кредитов муниципалитетам выше стоимости привлечения облигационных заимствований за счет риска ликвидности при той же премии за риск. Тем не менее в ряде случаев кредит коммерческого банка для муниципалитета является единственной возможностью привлечь дополнительные ресурсы. Это в значительной степени определяется тем, что большую роль при выпуске долговых ценных бумаг играют транзакционные издержки: при величине облигационного займа меньше 200–500 млн рублей в зависимости от существующих предложений банков, выходить на рынок городу может быть невыгодно.

Выпуск муниципальных облигаций и привлечение кредитов может осуществляться только путем увеличения бюджетного дефицита. Таким образом, объем средств, которые могут привлечь муниципалитеты, ограничен: в соответствии с Бюджетным кодексом Российской Федерации предельный объем муниципального долга не должен превышать объема доходов без учета финансовой помощи из бюджетов других уровней бюджетной системы Российской Федерации (п.2 ст.107 БК РФ).

Таким образом, использование бюджетных средств для финансирования энергосберегающих проектов затруднено вследствие их ограниченности и сложностей с привлечением средств муниципалитетами путем облигационных заимствований и банковских кредитов.

## КОРПОРАТИВНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ

Неразвитость рынков капитала в России не способствует привлечению значительных объемов заемных средств на длительный срок. Риск отсутствия долгосрочных заемных ресурсов также обуславливается представлением финансовых институтов о секторе коммунальной инфраструктуры как о секторе с высокими рисками. Непрозрачность сектора и тарифной политики, отсутствие ликвидных залогов могут препятствовать получению инвестором долгосрочных заемных ресурсов даже в случае их наличия у финансовых институтов. Стоимость подобных ресурсов может оказаться чрезмерно высока для инвестора.

В числе причин недоверия к сектору коммунальной инфраструктуры в целом и сектору теплоснабжения в частности можно выделить следующие.

<sup>1</sup> Источник: Глазков С. Рынок субфедеральных и муниципальных облигаций РФ: время перемен // Рынок ценных бумаг. 2007. № 13. С. 59.

<sup>2</sup> Муниципальные облигации в России являются облигациями общего покрытия, то есть они обеспечиваются всем имуществом муниципалитета. При их выпуске цель не указывается, поэтому сложно анализировать, на финансирование каких проектов направляются полученные средства.

<sup>3</sup> Источник: Мещеряков И. Структура муниципального долга: кредитная политика или кредитное поведение? // Рынок ценных бумаг. 2006. № 8.

Во-первых, многие унитарные предприятия теплоснабжения являются убыточными и зачастую дотируются муниципалитетами, что не стимулирует их к улучшению финансовых показателей. Как следствие, выдача им ссуды кредитной организацией является очень рискованной и относится к низшей категории качества, при которой отсутствует вероятность возврата ссуды. Безусловно, банку невыгодно работать с таким заемщиком.

Во-вторых, зачастую предприятия теплоснабжения не могут предоставить залога, который был бы признан кредитной организацией ликвидным. Положение Центрального банка Российской Федерации № 254-П<sup>1</sup> устанавливает 2 категории качества обеспечения по ссудам. В соответствии с этой классификацией залог земельных участков, предприятий, зданий, сооружений и другого недвижимого имущества и (или) оборудования относится ко II (низшей) категории качества и может быть принят банком только при наличии устойчивого рынка указанных предметов залога и (или) иных достаточных оснований считать, что соответствующий предмет залога может быть реализован в срок, не превышающий 180 календарных дней с момента возникновения основания для обращения взыскания на залог. В связи с отсутствием устойчивого рынка объектов системы теплоснабжения такой залог не может считаться ликвидным.

В-третьих, многие частные операторы, которые приходят на рынок теплоснабжения, не имеют кредитной истории, что также не способствует снижению рисков при кредитовании сектора теплоснабжения банками и, как следствие, процентной ставки.

Альтернативой банковскому кредитованию может быть эмиссия акций. Но в существующей ситуации она неинтересна ни предприятиям теплоснабжения из-за риска потерять контроль над своим бизнесом, ни инвесторам из-за высоких рисков данных вложений. При этом необходимо отметить, что высокие риски должны компенсироваться инвесторам соответствующей премией за риск, что существенно увеличивает стоимость привлечения данных средств и делает их недоступными для предприятий теплоснабжения. Последний фактор также оказывает существенное влияние на отсутствие интереса к использованию механизмов облигационных займов со стороны мелких и средних предприятий теплоснабжения. Еще одним барьером для них также могут служить высокие транзакционные издержки привлечения облигационных средств (государственные пошлины, вознаграждения организаторам торгов, депозитарию, андеррайтеру и т.д.), которые нужно единовременно изъять из оборота. Очевидно, что операторы, не входящие в группу РАО «ЕЭС России», не имеют рейтингов и не используют выпуск ценных бумаг в качестве источника привлеченных/заемных средств.

Отсутствием кредитных рейтингов и необходимостью соблюдения жестких требований к эмитентам объясняется невозможность использования средств страховых и пенсионных фондов, которые являются активными участниками рынка долгосрочного кредитования в развитых странах.

Таким образом, привлечение финансирования для энергосберегающих проектов наталкивается на целый ряд трудностей. Собственных средств недостаточно, бюджетные средства ограничены, а банки не стремятся кредитовать проекты из-за высоких рисков невозврата кредитов. В то же время существует ряд механизмов, которые могут успешно применяться для финансирования таких проектов. Они будут рассмотрены в разделе 2.5.

<sup>1</sup> Источник: Положение Центрального банка Российской Федерации от 26.03.2004 № 254-П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности».

## ГЛАВА 2. МЕРЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОЕКТОВ В СЕКТОРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Во второй главе рассмотрены меры, реализация которых создает организационные и финансово-экономические предпосылки для реализации энергосберегающих проектов в секторе теплоснабжения.

Необходимая организационная предпосылка – приборный учет реализуемой тепловой энергии. Поэтому первый раздел главы посвящен необходимости приборного учета тепловой энергии на границе ответственности теплоснабжающих организаций, в частности проблемам приборного учета и совершенствования систем взаиморасчета с основными потребителями коммунального теплоснабжения – жителями многоквартирных домов.

Второй и третий разделы посвящены возможным направлениям развития конкуренции в секторе теплоснабжения – конкуренции за рынок путем формирования различных механизмов государственно-частного партнерства и ограниченной конкуренции на рынке теплоснабжения путем поиска экономически целесообразного баланса между централизованным и децентрализованным теплоснабжением.

Важная задача создания стимулов к сокращению затрат и энергосбережению – совершенствование тарифного регулирования естественно-монопольной деятельности по центральному теплоснабжению. Этому вопросу посвящен четвертый раздел второй главы.

В пятом разделе рассматриваются возможные инструменты финансирования энергосберегающих проектов в секторе теплоснабжения.

### 2.1. ПРИБОРНЫЙ УЧЕТ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ ВЗАИМОРАСЧЕТОВ

Для реализации энергосберегающих проектов как у поставщиков, так и у потребителей тепловой энергии существует ряд организационных и экономических условий, без выполнения которых внедрение таких проектов становится практически невозможным. Организацию объективного учета тепловой энергии как на границе раздела балансовой принадлежности трубопроводов производителей и транспортировщиков, так и на границе балансовой принадлежности трубопроводов потребителей и транспортировщиков можно назвать необходимым условием реализации энергосберегающих проектов. Именно объективный учет позволяет оценить эффективность реализации того или иного проекта в материальном выражении. В рыночных условиях материальная мотивация каждого из участников рынка коммунальной теплоэнергетики является основной движущей силой, заставляющей повышать эффективность и экономить топливные и энергетические ресурсы. Поэтому реализация энергосберегающих проектов бессмысленна без установки приборов учета тепловой энергии. Вместе с тем следует заметить, что без средств регулирования тепловой энергии установка одних только приборов учета не является энергосберегающим проектом, так как эффекта экономии тепловой энергии от их использования не происходит. При помощи приборов учета можно лишь достичь снижения расходов денежных средств потребителя за тепловую энергию, основанного на расхождении платы, рассчитанной по нормативам, и платы, рассчитанной исходя из фактического потребления.

Особое внимание следует обратить на организацию объективного учета тепловой энергии в многоквартирных жилых домах, т.е. с большинством конечных потребителей коммунального теплоснабжения.

В настоящее время большинство многоквартирных домов не оснащены общедомовыми приборами учета. Еще хуже обстоит дело с квартирным учетом тепловой энергии. При существующей схеме взаиморасчетов в коммунальной теплоэнергетике плата потребителей поставщикам тепловой энергии формируется исходя из нормативов потребления и тарифов. Норматив потребления представляет собой оценку месячного объема потребления тепловой энергии при отсутствии

приборов учета. Согласно действующему законодательству нормативы потребления устанавливаются одним из трех методов, а именно экспертным, расчетным методами и методом аналогов<sup>1</sup>. Таким образом, норматив потребления всегда отражает некую усредненную величину, не позволяющую объективно оценить теплотребление в каждом конкретном многоквартирном доме. Поскольку норматив потребления не зависит от реального теплотребления в каждом конкретном помещении многоквартирного дома и не позволяет индивидуализировать экономию потребителей в материальном выражении, мотивация внедрять энергосберегающие мероприятия у них полностью отсутствует. Более того, то же можно сказать и о производителе тепловой энергии. Возможность выставить счета потребителю по нормативу, без «весов» в виде приборов учета, не формирует стимулов к повышению качества реализуемого товара – тепловой энергии, а значит и не создает стимулов к эффективности. Поэтому, как отмечалось выше, использование приборов учета является обязательным условием для внедрения энергосберегающих проектов.

За последние несколько лет в России стал достаточно активно развиваться бизнес по управлению жилой недвижимостью. Одна из задач этого бизнеса – обеспечение комфортных условий проживания жителей с потреблением для этих целей минимального объема необходимых ресурсов. И как раз в части тепловой энергии у жилищных управляющих организаций есть много возможностей по регулированию и сокращению ее потребления. Это связано и с совершенствованием в процессе модернизации многоквартирных домов внутридомовых систем теплоснабжения, о котором говорилось в разделе 1.2 (двухтрубная система разводки, закрытый контур теплоснабжения), и с проведением мероприятий по утеплению зданий. Кроме того, постепенно будет увеличиваться доля домов и квартир, оснащенных необходимым оборудованием для регулирования теплотребления. И в этой ситуации жилищный сектор, который до настоящего времени позволял теплоснабжающим организациям «прятать» все свои проблемы неэффективности и, по существу, диктовать ему свои условия, станет мотивированным реальным покупателем тепловой энергии, потребляющим ее не «сколько дадут», а ровно столько, сколько необходимо для обеспечения комфортных условий проживания. И требоваться ее для этих целей будет, очевидно, существенно меньше, чем в настоящее время по нормативному потреблению. Теплоснабжающие организации уже сегодня должны понимать и предвидеть такое поведение потребителей и выражать собственную заинтересованность в обеспечении домового приборного учета тепловой энергии.

Однако использование приборов учета тепловой энергии имеет свои особенности в отличие от учета прочих коммунальных ресурсов. Эти особенности заключаются в сезонной зависимости потребления тепловой энергии для нужд отопления. При ежемесячном использовании приборов учета плата за теплотребление резко возрастает в зимний период и полностью отсутствует в летний.

По этой причине в зарубежных странах широко используется принцип оплаты тепловой энергии, при котором ежемесячный расчет за теплотребление осуществляется равными платежами и корректируется один раз в год по приборам учета. Корректировка осуществляется в любой день календарного года. При этом единственным условием является то, чтобы период между чередующимися корректировками охватывал полный календарный год. В этом случае происходит выравнивание финансовой нагрузки на потребителей в течение календарного года, а также уменьшение социальных выплат из местных бюджетов на покрытие недостающих средств малообеспеченных домохозяйств. Такой усредненный платеж называется паушальным. Он отличается от нормативного тем, что формируется на основании фактических платежей за предыдущие расчетные периоды. Таким образом, паушальный платеж есть не что иное, как размер платы за годовой объем потребления тепловой энергии, определенный во время корректировки и деленный на 12. Паушальная величина платы в большей степени отражает рыночный подход при расчете суммы платежей, чем нормативный. Если нормативная величина является ответом на вопрос «сколько должно быть?», то паушальная величина – это ответ на вопрос «сколько было раньше?».

Зарубежный опыт показывает, что наиболее рациональное использование общедомовых приборов учета в многоквартирных домах связано с ежемесячными паушальными платежами и ежегодной корректировкой платы. В настоящее время действующее российское законодательство тоже предполагает принцип расчетов с ежегодной корректировкой платы<sup>2</sup>. Вместе с тем корректировка регламентирована только на уровне взаиморасчетов между конечными потребителями и управляющими организациями (УО) либо товариществами собственников жилья (ТСЖ). При этом предполагается, что взаиморасчеты УО (ТСЖ) с теплоснабжающими организациями должны регулироваться договорными отношениями. На практике часто условием таких договоров является использование общедомовых приборов учета для ежемесячных расчетов.

1 Источник: Постановление Правительства РФ от 23.05.2006 № 306 «Об утверждении и определения нормативов потребления коммунальных услуг».

2 Источник: Постановление Правительства РФ от 23.05.2006 № 307 «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам».

В такой ситуации неизбежно возникновение кассового разрыва между поступлением денежных средств потребителей и обязательствами УО (ТСЖ) перед теплоснабжающими организациями. То есть при оплате потребителями отопления нормативными или паушальными платежами, УО (ТСЖ) будет не хватать собранных денежных средств для расчетов с теплоснабжающими организациями.

Для того чтобы избежать возникновения серьезных финансовых проблем у потребителя, теплоснабжающим организациям целесообразно при использовании приборов учета расчеты за тепловую энергию с УО (ТСЖ) осуществлять по тому же принципу, по которому собирают денежные средства с потребителей. Таким принципом является осуществление ежемесячных паушальных оплат и их ежегодная корректировка по приборам учета. Следует подчеркнуть, что эта ситуация привычна для теплоснабжающей компании. Именно по такому принципу формируется ее выручка в случае оплаты жителями многоквартирных домов по нормативному потреблению. Кроме того, при этом нет смысла нести дополнительные расходы на автоматизацию процедур снятия показаний приборов. Так как считывание происходит только один раз в год при корректировке ежемесячных паушальных платежей, то со считыванием теплоснабжающая организация старается совместить контроль приборов учета, а именно наличие пломб, корректное функционирование, отсутствие следов манипуляции. Таким образом, создание автоматизированных систем коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭ) для общедомовых приборов учета тепловой энергии является неоправданным.

Подчеркнем еще раз, что установка приборов учета и совершенствование системы взаиморасчетов с потребителями – это еще не энергосбережение. Вместе с тем это необходимое условие для формирования мотивации потребителей внедрять энергосберегающие технологии и сокращать расходы энергоресурсов. Гибкие взаимоотношения с потребителями в процессе оптимизации взаиморасчетов – это повышение дисциплины платежей, а значит и более точное финансовое планирование, которое необходимо в случае реализации энергосберегающих и других инвестиционных проектов.

## 2.2. РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

В разделе 1.3 были рассмотрены основные проблемы деятельности муниципальных унитарных предприятий. Перед властью и обществом стоит задача по созданию эффективных рыночных механизмов управления коммунальным комплексом. В то же время при этом необходимо сохранение компонента общественного блага (см. раздел 1.1), который присущ всем коммунальным услугам, включая отопление и горячее водоснабжение.

В России активно обсуждаются модели перехода от унитарных предприятий к иным формам управления сектором теплоснабжения. Речь идет как о полной приватизации, так и о механизмах государственно-частного партнерства. В то же время появились крупные коммерческие структуры, которые заинтересованы в активной деятельности в секторе теплоснабжения<sup>1</sup>. Это создает дополнительные предпосылки для развития механизмов государственно-частного партнерства.

Решить задачу реорганизации унитарных предприятий возможно на основе использования трех альтернативных моделей.

1. Унитарные предприятия трансформируются в акционерные общества, контрольный пакет акций которых или все 100% акций принадлежат муниципалитету. При этом учредитель передает сетевую инфраструктуру предприятию в качестве вклада в уставный капитал.

2. Выстраивается система взаимодействия власти и бизнеса, в которой сохраняется муниципальная собственность на объекты инженерной инфраструктуры, а управление этими объектами осуществляется бизнесом на договорной основе.

3. Осуществляется полная приватизация, когда коммунальные объекты переходят в собственность частных компаний.

**Первая модель** юридически представляет собой приватизацию основных фондов коммунальной инфраструктуры, которые, войдя в состав уставного капитала акционерного предприятия, принадлежат уже не муниципалитету, а предприятию. Основным собственником предприятия в этой схеме остаются местные органы власти.

Недостаток первой модели в том, что она не ориентирована на реальный бизнес, поскольку у публичной власти не должно быть задачи максимизации прибыли. Задача публичной власти – эффективное выполнение закрепленных за ней законодательством функций. Эта модель не решает ключевую задачу – формирование эффективного частного менеджмента. Контроль за

<sup>1</sup> С 2003 года на рынке коммунальных услуг стали появляться частные операторы. Некоторые из них занимаются предоставлением услуг теплоснабжения. Так, у ОАО «Российские коммунальные системы» (далее – ОАО «РКС») 52% бизнеса – это бизнес в сфере теплоснабжения. Компания работает в регионах на основе договоров аренды. ОАО «РКС» ведет инвестиционную деятельность с момента создания компании в 2003 году, в то же время наибольшее количество инвестиций приходится на 2005–2006 гг. (данные сайта <http://www.roscomsys.ru/investmentpolitics.html>). ОАО «РКС» реализует крупный инвестиционный проект по теплоснабжению во Владимире сроком реализации 2 года и объемом инвестиций свыше 300 млн руб. В течение 2005–2006 гг. ОАО «РКС» были построены новые современные котельные в Свердловской области и Тамбове, модернизированы существующие котельные в Благовещенске, Петрозаводске, Твери и Томске.

предприятием, осуществляемый органом местного самоуправления как основным собственником предприятия, приводит к тому, что сохраняются все политические риски, связанные с влиянием муниципалитета на этот бизнес. Они не формализуются в рамках контрактных отношений, а реализуются через институты корпоративного управления. В то же время частные инвесторы не будут стремиться к осуществлению вложений в подобные предприятия, поскольку влияние власти на деятельность таких предприятий может быть критически велико, а интересы частных инвесторов и интересы местных властей могут принципиально расходиться.

**Вторая модель**, связанная с закреплением собственности на основные фонды объектов инфраструктуры за органами местного самоуправления и с привлечением частного бизнеса к управлению этой собственностью, представляется более привлекательной для России. Это объясняется тем, что снимается политически чувствительная тема приватизации коммунальной инфраструктуры как системы жизнеобеспечения. В то же время в рамках договорных отношений может действовать бизнес ориентированное управление предприятием, могут привлекаться инвестиции.

Это путь формирования партнерских отношений власти и бизнеса, путь развития конкуренции за право управления муниципальными коммунальными системами. Именно в рамках этой модели можно осуществлять государственно-частное партнерство на основе договоров разных форм. В любом случае цель заключается в формировании договорных отношений концессионного типа. В этой ситуации задача органов местной власти – не принимать участия в оперативном управлении, а только отслеживать через систему мониторинга, систему целевых показателей, насколько хорошо концессионер выполняет свои обязанности, и при необходимости наказывать за несоблюдение оговоренных в контракте условий.

Такая договорная конструкция позволит привлечь в сектор теплоснабжения необходимые частные инвестиции, формализовать и минимизировать инвестиционные риски, повысить эффективность управления предприятиями, способствовать развитию энергосберегающих проектов и в конечном счете оптимизировать цены на коммунальные услуги.

При использовании **третьей модели** – а это приватизация основных фондов коммунальной инфраструктуры и переход собственности на эти объекты к частному бизнесу – с органов местной власти, по существу, снимается ответственность за предоставление коммунальных услуг.

Модель полной приватизации требует детально проработанной правовой среды и высокой культуры правоотношений, в противном случае возможны серьезные конфликты.

Сегодня в России в той или иной степени есть практика реализации каждой из названных моделей. Законодательных ограничений по использованию какой-либо из них нет. Как и жесткого запрета на деятельность унитарных предприятий. Тем не менее преобладающей сегодня является следующая концепция: публичная собственность на основные фонды систем централизованного теплоснабжения, частное управление этими системами. *В условиях естественной монополии систем централизованного теплоснабжения, когда конкуренция на рынке практически невозможна, такая концепция позволяет развивать конкуренцию за рынки.*

Государственно-частное партнерство в коммунальном хозяйстве означает делегирование на определенный срок частному сектору функции управления системами коммунальной инфраструктуры на определенных условиях. То есть государственно-частное партнерство – это совокупность форм взаимодействия государственной или муниципальной власти и частных предприятий в данной сфере.

Экономическая сущность государственно-частного партнерства (ГЧП) сводится к сбалансированному распределению выявленных рисков и передаче определенной их части частному оператору. Передаются обычно те риски, которые частный оператор способен контролировать лучше, чем его партнер по ГЧП. При реализации проектов модернизации и создания объектов систем коммунальной инфраструктуры участники партнерства руководствуются различными мотивациями, но стремятся к одной цели – успешной реализации проекта. Публичная власть стремится к улучшению качества услуг, предоставляемых населению, а частный оператор – к максимизации прибыли при наличии обязательств по ведению хозяйственной деятельности и, возможно, по инвестированию капитала.

При реализации проекта каждый из партнеров должен внести в него свой вклад. При этом частный оператор способствует его успешной реализации своими знаниями, качеством управления, эффективностью и финансовыми возможностями, а публичная власть отвечает за минимизацию рисков, связанных с политической обстановкой и законодательством.

ПРЕОБЛАДАЮЩЕЙ СЕГОДНЯ ЯВЛЯЕТСЯ КОНЦЕПЦИЯ:  
ПУБЛИЧНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ НА ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ СИСТЕМ  
ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ЧАСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ЭТИМИ СИСТЕМАМИ

При использовании **третьей модели** – а это приватизация основных фондов коммунальной инфраструктуры и переход собственности на эти объекты к частному бизнесу – с органов местной власти, по существу, снимается ответственность за предоставление коммунальных услуг.

При разделении рисков между участниками партнерства необходимо руководствоваться двумя принципами:

- принимаемый риск должен покрываться, то есть количество рисков, принятых на себя партнером, должно быть пропорционально выгоде, извлекаемой из проекта;
  - риск должен покрываться тем партнером, который может покрыть его с наименьшими затратами.
- Нерациональное разделение рисков или их неправильная оценка могут привести к потерям:
- публичная власть столкнется с ухудшением качества предоставляемых услуг и рисками излишних бюджетных затрат;
  - частный оператор рискует недополучением доходов и потерей инвестированного капитала.

Следовательно, риск, принятый на себя одним партнером, влияет на проект и на другого партнера. Этим объясняется заинтересованность всех участников партнерства в оптимальном разделении рисков, которые возникают при реализации проекта.

Инвестиционные проекты в секторе теплоснабжения обычно характеризуются относительно высоким уровнем рисков, который определяется следующими факторами:

- необходимостью вложения крупных денежных средств;
- неопределенностью общего размера затрат на модернизацию и эксплуатацию коммунальных систем;
- неопределенностью размера будущих доходов.

Если власть может относительно точно определить перспективы развития коммунальной инфраструктуры, социально-политические последствия той или иной ценовой политики в секторе, то частный бизнес гораздо эффективнее управляет производственной деятельностью предприятия, лучше оценивает условия и последствия привлечения инвестиционных ресурсов в развитие и модернизацию.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Государственно-частное партнерство имеет следующие преимущества:

- использование современных инженерных решений и эффективное управление;
- акцент на качестве обслуживания пользователей-клиентов;
- стремление к минимизации общих затрат по проекту на весь срок контракта;
- эффективное использование капитала и получение дополнительных доходов.

Привлечение частных операторов к управлению объектами коммунальной инфраструктуры позволяет публичной власти сосредоточиться на регулировании отрасли и контроле за качеством предоставляемых услуг, а бюджетные средства, сэкономленные за счет привлечения частных инвестиций, направить на финансирование здравоохранения, образования и других отраслей.

Развитие схем государственно-частного партнерства будет способствовать развитию энергосбережения на предприятиях теплоснабжения. Во-первых, сокращение непроизводительных издержек – ключевая задача любого эффективного бизнес-управления. Кроме того, эта задача может решаться за счет использования в контрактах условий, создающих стимулы к повышению энергоэффективности, устанавливающих необходимость применения энергосберегающих технологий и проведения соответствующих мероприятий.

В мировой практике выделяют несколько форм государственно-частного партнерства:

- сервисный контракт (подрядный договор);
- договор на управление;
- договор аренды;
- концессионные соглашения, включая соглашения, которые традиционно называют BOT (build, operate, transfer; в русском переводе – строить, эксплуатировать, передавать).

Существенным отличием этих форм является распределение рисков между публичной властью и частным оператором (см. таблицу 2.1).

	Управление и эксплуатация	Оплата услуг	Инвестирование	Собственность на активы
Сервисный контракт	Власть	Власть	Власть	Власть
Договор на управление	Частный оператор	Власть	Власть	Власть
Договор аренды	Частный оператор	Частный оператор	Власть	Власть
Концессионные соглашения	Частный оператор	Частный оператор	Частный оператор	Власть

Таблица 2.1.  
Формы ГЧП и распределение рисков

В России могут реально развиваться только те формы государственно-частного партнерства, которые имеют существенные преимущества по сравнению с моделью унитарных предприятий. В частности, и сервисный контракт, и договор на управление оставляют за властью большее число рисков, чем она сегодня несет в рамках модели унитарных предприятий. Брать на себя новые риски власти абсолютно ни к чему. Поэтому, как видно из таблицы 2.1, первые названные две модели ГЧП в России бесперспективны.

В соответствии с действующим российским законодательством муниципалитеты, выступая собственниками принадлежащего им имущества, имеют право самостоятельно выбирать способы распоряжения данными объектами и формы взаимодействия с частными коммерческими фирмами, привлекаемыми для развития инженерной инфраструктуры и управления ее отдельными элементами. Выбор конкретной формы определяется в процессе переговоров сторон и зависит от задачи, решение которой муниципалитет доверяет частному бизнесу, и от готовности бизнеса к ее решению. Формами, наиболее полно отражающими модель, изложенную выше, являются договоры аренды с инвестиционными обязательствами и концессионные договоры. При выборе формы договора важную роль играет срок его действия, так как, как указывалось выше, проекты энергосбережения окупаются в среднем за 5 и более лет, а проекты по замене котельного оборудования могут потребовать большего времени для возврата инвестиций.

#### ДОГОВОР АРЕНДЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Именно договоры аренды формируют практику первых государственно-частных партнерств в секторе теплоснабжения России. Эта конструкция применялась во многом вынужденно, из-за отсутствия в то время более приемлемых форм юридических форм организации взаимоотношений публичной власти и бизнеса. Несмотря на целый ряд юридических проблем и связанных с этим рисков партнерство на основе договоров аренды получило устойчивое развитие.

В чем проблемы организации государственно-частного партнерства на основе договора аренды?

Реализация договоров аренды муниципальным имуществом детально регламентирована гражданским законодательством. В соответствии с Гражданским кодексом (далее – ГК) Российской Федерации базовая концепция арендных договоров заключается в том, что ответственность за модернизацию и развитие арендуемых основных фондов остается на собственнике и не передается арендатору, который отвечает лишь за их надлежащую эксплуатацию и содержание. Следовательно, в схеме арендных отношений собственник должен обладать и распоряжаться финансовыми средствами на воспроизводство, модернизацию и развитие сдаваемых в аренду основных фондов.

В соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации амортизацию на имущество может начислять только собственник данного имущества, но не юридическое лицо, получившее права владения и пользования данным имуществом, например по договору аренды. Таким образом, арендатор не вправе включать в свои затраты, учитываемые при определении налогооблагаемой базы, амортизационные отчисления по данному имуществу. В то же время на арендные платежи, выплачиваемые арендодателю, начисляется налог на добавленную стоимость. Соответственно, частная компания-арендатор будет иметь более высокую налоговую нагрузку по сравнению с унитарным предприятием.

В общем случае арендная плата может устанавливаться не только в денежной форме, но и в виде возложения на арендатора обязанностей по улучшению арендуемого имущества. Однако, если мы имеем дело с государственным или муниципальным имуществом, возникает следующая проблема. Бюджетное законодательство предусматривает, что все доходы от аренды соответствующего имущества являются доходами бюджета и, следовательно, должны формироваться в денежной форме, поскольку неденежные расчеты с бюджетами всех уровней запрещены. Таким образом, у арендатора отсутствуют возможности и стимулы для реализации энергосберегающих проектов.

Впрочем, публичные власти и частные операторы находят законные (но не идеальные) способы решения этой проблемы в рамках договоров аренды. Идея заключается в следующем. Муниципалитет, как собственник, устанавливает арендную плату для частного оператора в размере амортизационных отчислений на арендуемое имущество. Эти средства поступают в бюджет. Затем на них местные власти заказывают частному оператору по специальному договору муниципального заказа работы по восстановлению (реконструкции или замене) арендуемых основных фондов. Но такое решение связано с целым рядом серьезных рисков, в первую очередь для частного оператора.

Во-первых, все бюджетные решения имеют временную силу в один год, следовательно, решение о муниципальном заказе арендатору должно приниматься представительной властью ежегодно.

Во-вторых, для того чтобы арендная плата в точности соответствовала расходам на восстановление арендуемого имущества, целесообразно сформировать целевой бюджетный фонд, в котором увязать целевым образом соответствующие строки доходной и расходной части бюджета. Такое решение также нужно будет принимать ежегодно вместе с принятием бюджета.

В-третьих, предоставление муниципального заказа без конкурса (что в рассматриваемой ситуации совершенно объяснимо) также может вызвать справедливые нарекания, поскольку по закону это практически всегда должна быть конкурсная процедура.

Кроме того, возникает еще одна практическая проблема: муниципальный заказ предполагает уплату налога на добавленную стоимость. Это значит, что не всю сумму уплаченных арендатором арендных платежей можно будет расходовать на восстановление арендуемого имущества.

Таким образом, анализ показывает, что сложности, возникающие при заключении договоров аренды зданий и сооружений, обусловленные неприспособленностью юридической формы договора аренды к формированию государственно-частных партнерств, на практике в той или иной степени преодолеваются, хотя формируют серьезные риски для частного оператора-арендатора и ухудшают его финансовые возможности по сравнению с унитарным предприятием, работающим на праве хозяйственного ведения.

Следует также отметить, что договор аренды имущества, заключаемый на год и более, подлежит обязательной государственной регистрации, что подразумевает обязательную регистрацию и оценку передаваемого в аренду имущества. В чистом виде договоры аренды также не являются приемлемыми для создания стимулов энергосбережения на предприятиях теплоснабжения за счет отсутствия инвестиционных обязательств со стороны арендатора. Следует подчеркнуть, что наиболее приемлемой формой в сложившейся ситуации для развития энергосберегающих проектов в теплоснабжении являются договоры аренды с инвестиционными обязательствами. При использовании договора аренды с инвестиционными обязательствами муниципалитет имеет возможность закрепить за частным оператором обязанность по проведению мероприятий энергосбережения в системе теплоснабжения. В то же время при подготовке таких договоров часто упускаются из виду вопросы собственности на вновь созданное или неотделимое имущество, что может создать дополнительный риск для публичной власти.

## КОНЦЕССИОННЫЕ СОГЛАШЕНИЯ

Концессионные соглашения являются одним из наиболее известных способов установления отношений между публичной властью и частными инвесторами. Сущность концессионных соглашений заключается в передаче частному оператору как обязательств по обеспечению заданной концессионным договором деятельности на переданном в концессию имуществе, так и ответственности за модернизацию и развитие этого имущества, включая новое строительство.

21 июля 2005 года вступил в силу Федеральный закон № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях». Данный федеральный закон дополняется Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 декабря 2006 года № 748 «Об утверждении типового концессионного соглашения в отношении систем коммунальной инфраструктуры и иных объектов коммунального хозяйства, в том числе объектов водо-, тепло-, газо- и энергоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод, переработки и утилизации (захоронения) бытовых отходов, объектов, предназначенных для освещения территорий городских и сельских поселений, объектов, предназначенных для благоустройства территорий».

Закон устанавливает среди существенных условий концессионного соглашения обязательства концессионера по созданию и (или) реконструкции объекта концессионного соглашения, соблюдению сроков его создания и (или) реконструкции, а также по осуществлению деятельности, предусмотренной концессионным соглашением. В связи с этим срок концессионных соглашений обычно длиннее, чем срок договора аренды, что позволяет концессионеру вернуть вложенные инвестиции.

При использовании концессионных договоров публичная власть осуществляет мониторинг достижения концессионером поставленных целей. Поэтому в контракте должны прописываться индикаторы деятельности частного оператора, соблюдение которых будет контролироваться в течение срока договора. К числу таких индикаторов могут быть отнесены требования по сокращению энергопотребления на предприятиях и в системе теплоснабжения.

Право оказывать услуги по концессионному договору предоставляется по конкурсу (п. 1 ст. 13

Федерального закона «О концессионных соглашениях»). В то же время существует проблема прозрачности конкурсных процедур, так как частные операторы могут опасаться политического вмешательства.

На середину 2007 года в России в коммунальном секторе не было заключено ни одного концессионного соглашения. На стадии подготовки к проведению конкурсов на заключение концессионных соглашений находятся несколько проектов. Например, конкурс по передаче в концессию системы теплоснабжения г. Калининграда. Подготовка концессионных соглашений требует тщательной проработки, рассмотрения многих аспектов деятельности предприятия теплоснабжения. Отсутствие квалифицированных кадров, способных подготовить объект к передаче концессионеру затрудняет развитие концессионных схем. Частные операторы говорят о недостатках концессионного законодательства. Главным из них они видят плохую защиту частных инвестиций от действий власти. Дело в том, что в соответствии с законом все вновь созданное концессионером имущество сразу регистрируется как публичная собственность, а не как собственность концессионера. И это вызывает опасения, что в случае расторжения соглашения по инициативе власти инвестиции концессионера на создание объектов строительства могут быть не возвращены. Но, по мнению экспертов, ключевой причиной незаключения до настоящего времени концессионных соглашений является то обстоятельство, что у заинтересованных сторон есть возможность обойти конкурсную процедуру путем заключения договора арендного типа, где обязательность конкурсных процедур не предусмотрена.

Однако не вызывает сомнения, что именно концессионные соглашения в ближайшее время будут преобладающей формой государственно-частного партнерства в секторе теплоснабжения. Это объясняется разделением рисков между концессионером и концедентом (см. таблицу 2.1).

При подготовке долгосрочных договоров частная компания должна учитывать, что цели и задачи собственника инфраструктуры в процессе исполнения договора могут изменяться и уточняться. Поэтому долгосрочный договор концессионного типа должен содержать формулировку только основных стратегических целей (см. приложение) привлечения частного оператора к управлению коммунальной инфраструктурой и носить открытый характер. Открытость договора обеспечивается тем, что стороны согласуют цели управления коммунальными системами, способы их достижения и систему мониторинга только на среднесрочный период (3–5 лет), тогда как срок действия договора, как правило, достигает 20 и более лет. Затем происходит детализация согласованных целей и ресурсов на следующий период. Такая процедура предусматривается в долгосрочном договоре, а достигнутые на очередной среднесрочный период договоренности оформляются приложением к договору.

## 2.3. СОДЕЙСТВИЕ РАЗВИТИЮ КОНКУРЕНЦИИ

Одной из важнейших организационных мер, создающих предпосылки для конкуренции в коммунальной теплоэнергетике, является развитие источников децентрализованного теплоснабжения. Вместе с тем развитие децентрализованных источников тепловой энергии не означает полную замену такими источниками централизованного теплоснабжения. В идеале должен быть достигнут баланс между этими двумя видами теплоснабжения. Для больших городов децентрализованные источники не являются конкурентами крупных ТЭЦ и районных котельных, а служат их разумным дополнением. По мнению некоторых российских экспертов, целесообразная доля автономных котельных в городах должна составить 10–15%<sup>1</sup> от каждого территориального рынка тепловой энергии. Вместе с тем зарубежная практика показывает, что доля децентрализованных источников в европейских городах достигает до 50% и более<sup>2</sup>. Скорее всего этот показатель нельзя использовать в качестве ориентира для России. Российские города характеризуются экстремально высокой плотностью потребления коммунальных услуг, что объясняется преобладанием в жилой застройке многоквартирных домов. Такое положение объективно уменьшает издержки на транспорт в системах центрального теплоснабжения и дает этим системам дополнительное преимущество по сравнению с децентрализованными источниками. Поскольку тепловая энергия в силу технологических причин всегда будет вырабатываться на крупных ТЭЦ, то потенциал ее использования в коммунальной теплоэнергетике останется достаточно большим. Баланс может быть достигнут не административными, а исключительно экономическими методами путем достижения такого уровня цены на тепловую энергию, при котором использование децентрализованных источников теплоснабжения станет неэффективным. Для этой цели необходимо иметь возможность гибкого ценообразования и дифференцированного подхода к потребителям со стороны централизованных поставщиков.

<sup>1</sup> Источник: [www.cogeneration.ru](http://www.cogeneration.ru)

<sup>2</sup> Источник: Noack C.C., Ehrenstein D.V., Franke J. Energy fuer die Stadt der Zukunft. Das Beispiel Bremen. SP Verlag.

Конкурентоспособность централизованных источников энергии в сравнении с децентрализованными и перспективы их развития подтверждает и тот факт, что во многих городах зарубежных стран (Дания, Швеция, Германия, Финляндия и др.) в последние десятилетия интенсивно сооружаются системы централизованного теплоснабжения. Примечательно, что даже в условиях уменьшения спроса на тепловую энергию за счет наличия в некоторых населенных пунктах Германии невостребованного жилья и уменьшения доли отпуска тепловой энергии от централизованного теплоснабжения происходит развитие тепловых сетей. При строительстве новых зданий, в которых предполагается использовать тепло от децентрализованного источника, строителям предписывается обеспечить доступ систем отопления в здании к тепловым сетям централизованного источника. Таким образом, обеспечиваются равные конкурентные условия доступа к обоим источникам и возможность выбора потенциальными потребителями того или иного источника тепловой энергии. Естественно, данная мера эффективна в случае принципиального наличия централизованного источника теплоснабжения.

Закупка и монтаж любого децентрализованного источника теплоснабжения требуют больших капитальных затрат, поэтому организация таких альтернативных источников энергии тесным образом связана с поиском источников финансирования. Как правило, собственники помещений многоквартирных домов не в состоянии обеспечить такое финансирование. В зарубежной практике, как правило, решение этой проблемы берут на себя специализированные организации, получившие известность как энергосервисные.

Несмотря на то, что энергосервисные организации широко представлены и в различных регионах России, на практике их деятельность несколько отличается от деятельности подобных организаций за рубежом. В России сфера деятельности энергосервисных организаций, как правило, ограничивается производством, поставкой и монтажом энергетического оборудования. Подобные организации также называют энергосервисными компаниями (ЭСКО). Между тем в зарубежной практике основной деятельностью энергосервисных организаций и их конечной целью является не просто поставка и продажа оборудования, а обеспечение потребителей энергией. Наиболее распространенной является деятельность, именуемая в западных источниках энергетическим контрактингом. При этом энергосервисная компания организует комплекс мероприятий по финансированию, монтажу и подключению децентрализованного источника тепловой энергии к отопительным системам потребителей. В качестве последних, как правило, выступают объединения собственников отдельных многоквартирных домов или группы многоквартирных домов.

Конечным продуктом энергосервисной организации обычно является тепловая энергия. В некоторых случаях путем когенерации (комбинированной выработки) возможна выработка и электрической энергии с использованием микротурбин (единичной мощностью в основном 30, 60, 100 кВт), однако это зависит от экономической целесообразности. С одной стороны, использование когенерации повышает КПД энергетической установки в целом. С другой стороны, необходимо помнить, что в отличие от тепловой энергии график потребления электрической энергии в жилищном секторе в течение суток носит неравномерный характер. Выровнять суточную нагрузку потребителей за счет аккумулирования электрической энергии технологически очень сложно и дорого. Крупные станции решают эту проблему за счет применения различных режимов выработки электрической и тепловой энергии и распределения их между различными потребителями, в том числе и промышленными. Небольшие децентрализованные источники, как правило, не имеют такой возможности и ограничены определенным небольшим рынком потребления, представляющим собой один или несколько многоквартирных домов. Поскольку вырабатываемая электроэнергия может быть использована неэффективно, увеличение общего КПД энергетической установки за счет когенерации на децентрализованных источниках в таких случаях неоправданно. В большинстве случаев стоимость электроэнергии, получаемой от централизованных источников, существенно ниже, чем от децентрализованных. Использование когенерации обычно оправданно в населенных пунктах, не имеющих доступа к централизованным электросетям и находящихся на столь значительном удалении от них, что капитальные затраты на строительство электросетей значительно превосходят затраты на покупку и монтаж когенеративного децентрализованного источника. Поэтому принимать решение в пользу когенерации на децентрализованных источниках необходимо в каждом конкретном случае отдельно при помощи специалистов, в зависимости от суточной нагрузки потребления и результатов сравнения стоимости электрической энергии от децентрализованного и централизованного источника.

При установке децентрализованного источника для выработки тепловой энергии энергосервисная организация заключает долгосрочный договор с потребителем, что дает ей возможность амортизировать установленное отопительное оборудование. В зарубежной практике именно энергосервисные организации играют ключевую роль в обеспечении конкурентной среды в

коммунальной теплоэнергетике путем предоставления альтернативного центральному тепло-снабжению продукта – локального отопления. В настоящее время подобная практика не нашла широкого применения в России, однако с повышением цен на тепловую энергию и развитием условий для повышения конкурентоспособности децентрализованных источников есть все предпосылки для широкого применения энергетического контрактинга в российских условиях.

## 2.4. ТАРИФНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Как было показано в главе 1, существующая система регулирования тарифов является основным препятствием к масштабной реализации энергоэффективных проектов в системах централизованного теплоснабжения. Коренное изменение системы регулирования возможно лишь через разработку и принятие соответствующих законодательных и нормативных правовых актов на уровне Федерального Собрания и Правительства Российской Федерации. И следует отметить, что такой процесс совершенствования нормативной правовой базы в сфере тарифного регулирования в России постепенно происходит.

Но серьезные ресурсы для повышения эффективности тарифного регулирования есть и в настоящее время на местном уровне. В первую очередь, необходимо как минимум привести практику регулирования в соответствии с действующими нормативными правовыми актами. В частности, необходимо обеспечить выполнение региональными регулирующими органами п. 8 Основ ценообразования в отношении электрической и тепловой энергии<sup>1</sup>, согласно которому органы регулирования обязаны в течение двух лет после окончания срока окупаемости сохранить расчетный уровень доходов регулируемых организаций. Административно этот процесс может поддержать Федеральная служба по тарифам (ФСТ) путем выпуска соответствующего приказа. В противном случае остается ждать, когда накопится судебная практика успешных дел организаций теплоснабжения против органов регулирования, отказывающихся учитывать эффекты от реализации проекта. Принимая во внимание, что сегодня коммунальные предприятия не стремятся отстаивать свои права в судах, накопление подобной практики может занять несколько лет.

Органы регулирования могли бы самостоятельно начать применять п. 8 Основ ценообразования в отношении электрической и тепловой энергии, если бы имели соответствующие подробные инструкции. Сегодня методические рекомендации в отношении регулирования тарифов теплоснабжения<sup>2</sup> не разъясняют регулирующим органам, каким образом учитывать энергосберегающие проекты и как, собственно, реализовывать п. 8 на практике.

Дело в том, что существующие методики основаны на принципах бухгалтерского учета. Бухгалтерский учет позволяет отследить операции компании за прошлые периоды. Но он не позволяет осуществлять прогнозирование деятельности предприятия. Основная причина состоит в том, что бухгалтерский учет учитывает стоимость денег на момент составления бухгалтерской отчетности и не учитывает тот факт, что рубль сегодня дороже рубля завтра. В то же время так называемый управленческий учет учитывает этот фактор. Поэтому планирование должно осуществляться на основе принципов управленческого учета. Следовательно, применение методов только бухгалтерского учета при регулировании тарифов неоправданно, поскольку сам процесс регулирования направлен на оценку действий регулируемого предприятия в будущем, а не сейчас.

Таким образом, использовать принципы управленческого учета в системе, которая построена исключительно на методах бухгалтерского учета, как минимум затруднительно. Эффективное применение п. 8 Основ ценообразования в отношении электрической и тепловой энергии, следовательно, возможно только тогда, когда методология формирования тарифов использует методы управленческого учета вместо методов бухгалтерского учета.

Для этого необходимо разработать отдельную методику формирования тарифов, которая бы заменила существующую. Эта методика должна основываться на принципах управленческого учета и поощрять формирование среднесрочных (на три и более года) тарифов. Также методика должна приводить типовые форматы для предоставления в орган регулирования энергосберегающих проектов (и других инвестиционных проектов тоже), порядок расчета будущих денежных потоков, порядок определения ставки дисконтирования и т.д. В этом случае у регулирующих органов появляется возможность адекватно учитывать будущие поступления от реализации энергоэффективных проектов в доходах теплоснабжающих организаций.

Есть еще один, более оперативный способ решения проблемы тарифного регулирования, который применим на региональном уровне и не требует действий федеральных служб и ведомств. Для стимулирования реализации энергоэффективных проектов необходимо, чтобы регулирую-

1 Источник: Постановление Правительства РФ от 26.02.2004 № 109 «О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации».

2 Источник: Приказ ФСТ от 06.08.2004 № 20-э/2 «Об утверждении методических указаний по расчету регулируемых тарифов и цен на электрическую (тепловую) энергию на розничном (потребительском) рынке».

ющие органы начали устанавливать тарифы на тепловую энергию как минимум на три года. В этом случае теплоснабжающие организации получают возможность реализовать энергоэффективный проект в первый год с тем, чтобы в последующие два года получать доход по проекту. Фиксированные тарифы будут способствовать повышению точности расчетов предприятий, поскольку эффект от реализации проекта будет зависеть именно от разности тарифов предприятия и затрат на производство и/или транспорт тепловой энергии.

Сегодня это можно сделать в рамках действующего законодательства, так как оно ограничивает лишь минимальный срок действия тарифов. Органы регулирования вправе установить тариф на более длительную перспективу. Для этого необходимо, чтобы регулируемое предприятие предоставило расчет тарифов на три года вперед в соответствии с действующими методиками. На основе этих расчетов и прогноза потребления товаров и услуг регулируемого предприятия регулируемый орган может установить тариф на три года. При этом возможно также применение механизма индексации тарифов.

Следует отметить, что даже практика установления предельных индексов на рост тарифов не должна помешать установлению среднесрочных тарифов. Дело в том, что предельные индексы в настоящее время устанавливаются на уровне выше темпов роста инфляции. При фиксации тарифа на три года, даже с условием применения механизма индексации, тариф организации теплоснабжения не будет выходить за рамки предельных индексов.

Но при этом остается риск вмешательства органов регулирования в результаты хозяйственной деятельности предприятия в течение срока действия тарифов. Действующая законодательная и нормативная правовая база не накладывает никаких ограничений на право органа регулирования инициировать процедуру пересмотра тарифа (но не чаще одного раза в год). Следовательно, даже утвердив тариф на три года, в следующем году орган регулирования может решить пересмотреть тариф и таким образом изъять полученную экономию в пользу потребителей.

К сожалению, данный риск практически не поддается хеджированию. Регулирование является административным, а не договорным действием, и поэтому опротестовать это решение или наложить санкции на орган регулирования не представляется возможным<sup>1</sup>.

Тарифы на среднесрочную перспективу устанавливаются с использованием упрощенного варианта метода регулирования «потолка цен» (price-cap). Данный метод регулирования широко применяется в Великобритании. Преимущество его в том, что он стимулирует предприятия к повышению своей производственной эффективности, которая достигается в том числе и путем реализации энергоэффективных проектов. Стимул заключается в установлении тарифов на среднесрочную перспективу (3–5 лет) и корректировке тарифа на так называемый фактор X, который отражает эффективность деятельности предприятия. Однако внедрение данного метода в российскую практику пока невозможно, поскольку сначала необходимо внести значительные изменения в действующее законодательство по регулированию тарифов в секторе теплоснабжения.

Подчеркнем в завершение, что в условиях ограниченной конкуренции именно тарифное регулирование может сформировать экономические стимулы, побуждающие теплоснабжающие организации реализовывать энергосберегающие проекты. И необходимо предпринимать реальные шаги в сфере совершенствования тарифного регулирования для запуска этих механизмов.

## 2.5. ИНСТРУМЕНТЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОЕКТОВ

Финансирование проектов развития и модернизации коммунальной инфраструктуры в большинстве стран мира, в том числе и в России, долгое время происходило в первую очередь за счет бюджетных ресурсов. Ограниченность последних и огромные инвестиционные потребности коммунального сектора<sup>2</sup> создают острую потребность в привлечении инвестиций из внебюджетных источников. Возврат этих инвестиций при обеспечении приемлемого уровня доходности в большинстве случаев можно переложить на потребителей производимой продукции или услуг без значительного повышения платежей. Возврат инвестиций происходит на протяжении достаточно длительного времени при обеспечении рыночной нормы доходности на вложенный капитал. Эксперты считают сферу теплоснабжения привлекательной для инвестиций, в теплоснабжении возможна реализация многих инвестиционных проектов, связанных с повышением эффективности производства<sup>3</sup>. Реализуемые проекты часто вообще не требуют увеличения размера платежей потребителей, наоборот – в среднесрочной перспективе они направлены на их уменьшение.

1 О возможности регулирования энергосберегающих проектов в рамках контрактов см. раздел 2.2.

2 11,6 млрд долларов США (Росстрой, 2004).

3 Источник: данные опроса «Перспективы развития теплоэнергетики в России», проведенного специализированным интернет-порталом «Информационный центр реформы ЖКХ» и некоммерческим партнерством «Российское теплоснабжение» в январе 2007 года.

В случае привлечения частных инвестиций в сектор теплоснабжения возможен эффект вытеснения бюджетных средств, что снизит нагрузку на бюджет и, следовательно, высвободит бюджетные средства, которые можно направить на другие социальные цели, например в сферу образования или здравоохранения.

Привлечение частного финансирования в сферу теплоснабжения имеет положительный эффект и с точки зрения макроэкономики. Государственно-частные партнерства, формируя механизмы долгосрочного инвестирования с приемлемыми рисками, способствуют развитию местных финансовых рынков и при должной государственной поддержке могут выступать катализаторами их развития и модернизации.

Фактором, обеспечивающим интерес частных инвесторов к финансированию инвестиционных проектов в секторе теплоснабжения, служит емкий, устойчивый и предсказуемый рынок сбыта услуг теплоснабжения.

По оценкам экспертов, наиболее интересными и выгодными в сегодняшних условиях являются инвестиции<sup>1</sup>:

- в строительство котельных и тепловых сетей;
- в перевод котельных на производство комбинированным способом тепловой и электрической энергии;
- во внедрение современных технологий, позволяющих в перспективе перевести производство тепла на местное топливо, сократив потребление основного сегодня топлива – газа.

Частное финансирование энергосберегающих проектов можно разделить на долговое и доленое финансирование. К долговому финансированию относятся банковские кредиты и займы, выпуск облигаций, лизинг; к доленому финансированию – эмиссия акций, другие схемы участия в акционерном капитале. Проблемы использования всех этих механизмов рассматривались в разделе 1.5. Далее будут рассмотрены возможности их использования.

1 Источник: данные опроса «Перспективы развития теплоэнергетики в России».

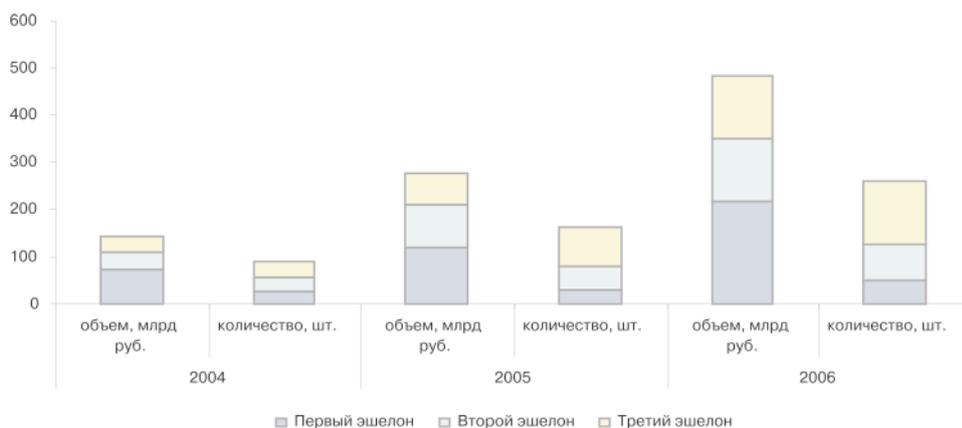
2 В 2006 году ОАО «РКС» разместило облигационный заем на сумму 1500 млн рублей со сроком погашения на 1092 день. Спрос на данные облигации превысил предложение более чем в 2 раза.

## ОБЛИГАЦИИ

Принципиальное отличие облигационных заимствований от эмиссии акций заключается в том, что владельцы облигаций являются кредиторами предприятия, а владельцы акций – собственниками. Поэтому использование облигаций не ставит под угрозу права владельцев предприятия теплоснабжения в случае надлежащего выполнения ими своих обязательств. Для инвесторов облигации привлекательны из-за высоких темпов развития рынка корпоративных облигаций и законодательной защищенности прав инвесторов, вкладывающих средства в облигации.

Однако средняя доходность высоколиквидных облигаций рынка корпоративных облигаций находится в диапазоне 7–8% годовых, то есть реальные ставки остаются отрицательными (инфляция в 2006 году составила 9%). Тем не менее организации коммунальной сферы за счет повышенных рисков могут обеспечить положительные ставки (например, купон ОАО «РКС» равен 9,7% годовых<sup>2</sup>), что обеспечивает спрос на эти облигации. Все предпосылки для развития рынка облигаций предприятий теплоснабжения есть. На фоне нестабильности на внешних рынках, где наблюдается рост процентных ставок, благоприятная экономическая ситуация делает российский рынок ценных бумаг одним из самых привлекательных в мире. Рост российского рынка облигаций в 2006 году был обусловлен в том числе повысившейся активностью иностранных инвесторов. Особо следует отметить рост в сегменте ценных бумаг третьего эшелона, куда потенциально входят ценные бумаги частных операторов коммунального комплекса (см. рис. 2.1).

Рис. 2.1. Динамика размещений облигаций по эшелонам



Источник: Грицкевич Д. Рынок корпоративных облигаций: обратная сторона медали // Рынок ценных бумаг. 2007. № 8 (335). С. 58.

Из этого можно заключить, что спрос на облигации частных операторов будет достаточно стабильным и им необходимо развивать этот источник заимствований. При этом необходимо отметить, что облигационные заимствования пока доступны только крупным частным операторам из-за высоких транзакционных издержек.

## ЛИЗИНГ

Другим финансовым инструментом для реализации программ технического перевооружения предприятий теплоснабжения (особенно мелких и средних) является лизинг, или финансовая аренда. Предметом лизинга могут быть любые неупотребляемые вещи, в том числе предприятия и другие имущественные комплексы, здания, сооружения, оборудование, транспортные средства и другое движимое и недвижимое имущество, которое может использоваться для предпринимательской деятельности.

Лизинг имеет сходство с кредитом, который предоставлен предприятию на приобретение необходимого ему имущества. Существенное различие заключается в том, что в течение срока договора лизинга собственность на предмет аренды сохраняется за лизингодателем, а лизингополучатель имеет лишь право временного владения и пользования этим имуществом.

К наиболее существенным экономическим выгодам от использования лизинга можно отнести:

- возможность применения участниками лизинговой операции механизма ускоренного начисления амортизации имущества с коэффициентом не выше 3 (при линейном и нелинейном методах начисления амортизации). Это способствует экономии на отчислениях предприятия при уплате налога на имущество, налогооблагаемой базой для которого при ускоренной амортизации становится быстро уменьшаемая остаточная стоимость;
- отнесение перечисленных лизинговых платежей на расходы (себестоимость продукции) лизингополучателя, что позволяет снизить налогоплательщику отчисления на уплату налога на прибыль.

Также лизинговые схемы привлекательны для предприятий теплоснабжения потому, что не нужны крупные единовременные финансовые вложения: аванс составляет 20–30% стоимости проекта.

При проектировании лизинговой сделки необходимо учитывать, что в отличие от схемы заимствования проценты за кредит, которые уплачивает лизингодатель банку, платежи по страхованию имущества и платежи по налогу на имущество (если оно находится на балансе лизингодателя), которые являются составляющими общей суммы лизинговых платежей, облагаются НДС. Законодательство допускает, чтобы уплаченный НДС был принят к возмещению. Однако для некоторых предприятий такой порядок не всегда оказывается привлекательным, хотя бы потому, что требуется пусть и краткосрочное, но отвлечение из оборота некоторой части денежных средств.

Сегодня уже накоплен опыт использования лизинговых схем при финансировании проектов энергосбережения на предприятиях теплоснабжения (реконструкция котельной в поселке Горный Смоленской области, поставка оборудования в муниципальные котельные города Подпорожье Ленинградской области). При этом необходимо отметить, что имущество предприятий теплоснабжения также не признается лизинговыми компаниями достаточным обеспечением из-за того, что невозможна повторная реализация предмета лизинга. Поэтому лизингодателю приходится применять специальные меры по снижению риска. В качестве дополнительной меры служит контроль поступлений и расходов от коммерческого использования предмета лизинга.

При финансировании лизинговых схем оборудования котельных и ТЭЦ снова возникает вопрос долгосрочного кредитования. Кредитные организации располагают средствами на 3–5 лет. При этом большая часть проектов требует более длительных сроков окупаемости. Таким образом, часть средств должна быть обеспечена другими источниками – бюджетами.

## БЮДЖЕТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ

Бюджетное финансирование чаще всего предпочтительнее для коммунальной организации, чем корпоративное финансирование, ввиду его низкой (а зачастую и нулевой) стоимости. Однако необходимость финансировать из ограниченных бюджетных средств множество различных отраслей накладывает ограничения на объем бюджетных средств, направляемых в сектор теплоснабжения. Более того, прямое бюджетное финансирование коммерчески выгодных проектов

энергосбережения как минимум ставит вопрос о социальной эффективности использования бюджетных средств. Наконец, активное использование бюджетных средств для финансирования инвестиций в теплоснабжении может иметь эффект «выдавливания» частных инвестиций. Привыкнув получать дешевые бюджетные средства, организации теплоснабжения не будут стремиться повысить свою эффективность и прозрачность, как этого требуют частные инвесторы.

В то же время, не исключая прямого бюджетного финансирования проектов повышения энергоэффективности, существуют альтернативные способы применения бюджетных средств для стимулирования организаций коммунального комплекса к реализации проектов энергосбережения.

В частности, бюджетные средства могут использоваться в качестве «рычага» для привлечения частных инвестиций. Наиболее простым способом стимулирования частных инвестиций за счет бюджетных средств является софинансирование проектов из бюджетов муниципальных образований (или субъектов Российской Федерации). Так, органы власти могут утвердить положение, согласно которому они обязуются софинансировать ту или иную долю в проектах, направленных на повышение энергоэффективности. Это позволяет снизить стоимость привлеченного капитала и вселяет в частных инвесторов уверенность. Однако могут возникнуть проблемы с определением собственника нового имущества, если таковое было создано в результате реализации проекта.

Другим способом привлечения частного финансирования с использованием бюджетных средств является предоставление бюджетных гарантий частным инвесторам. В этом случае бюджет не тратит собственные средства и в то же время привлекает частные инвестиции в рискованные с точки зрения частного инвестора проекты. Если подобная политика проводится системно, то через некоторое время частные инвесторы, разобравшись с рисками реализации проектов, уже перестают нуждаться в бюджетных гарантиях и приступают к осуществлению самостоятельных инвестиций. Недостаток данного подхода состоит в том, что на период предоставления гарантии бюджетные средства оказываются фактически замороженными и их невозможно использовать по другому назначению.

Более совершенным вариантом привлечения частных инвесторов с использованием инструмента гарантий является создание специального гарантийного фонда. Такой фонд может быть создан не только на средства бюджетов, но и с участием частных инвесторов. Задача такого гарантийного фонда заключается в предоставлении гарантий частным инвесторам, вкладывающим денежные средства в типовые энергоэффективные проекты. Гарантийный фонд специализируется в анализе и формализации проектных рисков одного типа, например рисков проектов повышения энергоэффективности в системах теплоснабжения, и это позволяет ему снизить риски предоставления гарантий и, как следствие, риски инвестиций. Так же как и в случае простой бюджетной гарантии, гарантийный фонд позволяет привлечь частные инвестиции с минимальными затратами бюджетных средств. Однако в отличие от простой бюджетной гарантии гарантийный фонд предоставляет платные гарантии за счет своего уставного капитала. Таким образом, бюджетные средства выделяются единожды – на создание фонда. Но создать такой гарантийный фонд под силу лишь крупным городам или финансово благополучным регионам.

В малых муниципальных образованиях бюджетное финансирование сильно затруднено небольшими размерами соответствующих бюджетов и высокими удельными издержками на подготовку относительно небольших проектов. При этом у действующих здесь организаций теплоснабжения отсутствует возможность использования корпоративного финансирования. В этом случае вариантом привлечения частных инвестиций является создание так называемого револьверного фонда<sup>1</sup>.

Как и гарантийный фонд, револьверный фонд специализируется на однотипных проектах, но не предоставляет гарантий. Револьверный фонд формирует пул инвестиционных проектов малых муниципальных образований и их организаций теплоснабжения, предварительно оценив их по собственной методике оценки риска. Затем на основе этого пула проектов револьверный фонд выпускает облигации, которые приобретают частные инвесторы. За счет большого количества проектов и экспертизы револьверного фонда риски инвестиций снижаются, и это позволяет уменьшить стоимость привлечения средств.

Оперируя большим объемом денежных средств, револьверный фонд также имеет возможность снизить транзакционные издержки и получить экономию от масштаба, недоступную малым муниципальным образованиям. На полученные от выпуска облигаций средства револьверный фонд предоставляет кредиты малым муниципальным образованиям. Платежи по кредитам используются для выплат держателям облигаций. Таким образом, револьверные фонды позволяют малым муниципальным образованиям привлечь частные инвестиции на более выгодных условиях, чем это могли бы сделать сами муниципалитеты.

<sup>1</sup> От англ. Revolving fund (to revolve – оборачиваться).

В то же время для организации работы револьверного фонда необходима поддержка либо крупных частных инвесторов, либо государства, а также наличие экспертов по оценке и минимизации соответствующих проектных рисков. В противном случае у частных инвесторов не сформируется представление о револьверном фонде как о надежном и (или) доходном объекте инвестиций.

## КРЕДИТЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНСТИТУТОВ

В России накоплен существенный опыт финансирования проектов энергосбережения с использованием средств международных финансовых институтов. На сегодняшний день наиболее удачные проекты – проекты при поддержке Международного банка реконструкции и развития (МБРР) и Международной финансовой корпорации (МФК).

МБРР имеет долгосрочную программу сотрудничества с Российской Федерацией, включающую более 30 различных проектов, направленных на поддержку экономических и социальных реформ в различных отраслях экономики. Одним из этих проектов является проект «Городское теплоснабжение», направленный на снижение нагрузки от затрат на теплоснабжение, которая ложится на муниципальные бюджеты. Подробнее о реализованных проектах рассказывается в главе 3.

МФК участвовала в энергосберегающих проектах систем теплоснабжения с использованием лизинговых схем (например, в Ростове-на-Дону).

Располагая богатым опытом в сфере финансирования энергоэффективности во всем мире, в том числе и в странах Восточной Европы, МФК разработала специальную Программу по стимулированию инвестиций в энергосбережение и в России. Программа призвана стать своеобразным катализатором рынка энергоэффективности в России и способствовать взаимодействию предприятий, финансовых институтов и поставщиков оборудования и услуг на этом рынке. В рамках Программы корпорация предоставляет долгосрочные (до 5 лет) кредитные линии и частичные гарантии российским банкам и лизинговым компаниям, которые, в свою очередь, финансируют конкретные проекты в области энергосбережения. Эксперты МФК также оказывают техническую, юридическую и финансовую консультационную поддержку промышленным предприятиям на всех этапах осуществления проектов.

Еще одна возможность международного финансирования энергосберегающих проектов связана с Рамочной конвенцией ООН по изменению климата (1992). Российская Федерация включена в страны Приложения 1, которые согласились уменьшить выброс парниковых газов, доведя его до уровня 1990 года. Если эти страны не могут достичь заданных параметров, то они должны участвовать в международной торговле квотами на выбросы или инвестировать в защиту окружающей среды. У России на сегодняшний день есть значительные возможности по продаже квот на выбросы.

В то же время использование средств международных финансовых институтов зачастую затруднено необходимостью прохождения сложных бюрократических процедур, которые снижают интерес частных операторов к применению этих источников<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Источник: OECD and World Bank. 2002. Private Sector Participation in Municipal Water Services in Central and Eastern Europe and Central Asia, Conference Write-Up, April 10–11, Paris.

## Глава 3. ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ПРОЕКТОВ в России

В настоящей главе приведены примеры, иллюстрирующие новые инженерные и технологические решения, которые применяются для повышения эффективности систем теплоснабжения. Примеры основаны на практических результатах, полученных в конкретных проектах в различных городах и регионах России. Данные проекты были реализованы как по инициативе самих теплоснабжающих организаций, так и в рамках общенациональных проектов. Во втором случае помощь в финансировании проектов была оказана Агентством США по международному развитию (USAID), Программой развития ООН и Глобального экологического фонда (ГЭФ/ПРООН – GEF/UNDP), Международным банком реконструкции и развития (МБРР/IBRD). Следует отметить, что таких проектов пока не так много. Различные механизмы их финансирования практически не действуют. Большая часть проектов реализуется на гранты международных организаций. Даже когда речь идет о кредите Международного банка реконструкции и развития, в этом случае, по существу, кредитуются бюджет, который потом финансирует тот или иной инвестиционный проект. Во многих случаях такое финансирование осуществляется на безвозвратной основе.

Поэтому в первую очередь в представленных примерах речь идет о технических решениях и тех экономических выгодах, которые обеспечивают эти решения, но не о доступных финансовых механизмах их реализации.

### 3.1. ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ SCADA

#### Организация системы SCADA для диспетчеризации магистральных сетей г. Владимира

Автоматизированная система SCADA<sup>1</sup> является относительно новым техническим решением повышения эффективности теплоснабжающих организаций. Система SCADA позволяет получать все необходимые данные и параметры работы технологических объектов теплоснабжающих организаций как в реальном времени, так и путем автоматического составления различного рода аналитических ретроспективных отчетов. Например, такими отчетами могут служить суточные анализы работы котельных (почасовая или поминутная выработка и отпуск тепловой энергии, расход топлива, параметры давления, температур и расхода теплоносителя по выбранным трубопроводам). Система SCADA не просто автоматизирует рутинный процесс сбора параметров, устраняя при этом «человеческий фактор», а качественно сокращает время принятия решений.

Если рукописные журналы чаще всего используются только при анализе тех или иных нестандартных ситуаций, то система SCADA позволяет диспетчеру или главному инженеру тепло-снабжающей организации моментально увидеть, что происходит в системе и получить любые ретроспективные анализы, не выходя из кабинета. Таким образом, за счет качественно более оперативного и удобного представления данных SCADA дает эффект сокращения времени при принятии решений в зависимости от текущей ситуации.

**Исходная ситуация** В начале 1990-х годов в магистральных сетях АО «Владимирэнерго», г. Владимир, создалась критическая ситуация, связанная с их изношенностью и массовыми случаями несанкционированного слива теплоносителя из сети. Необходимо было обеспечить контроль ключевых параметров: расхода теплоносителя, давления и температуры в основных узлах сети.

**Реализация проекта** Работы были начаты в 1992 году. С самого начала учитывались специфические особенности объектов тепловых сетей, начиная от набора измеряемых параметров и специфики расположения объектов и заканчивая требованиями по механической защите узлов и блоков. За три года 80 км магистральных сетей были полностью поставлены под контроль системы SCADA. Время внедрения одной очереди из 5–7 терминалов составило один год.

<sup>1</sup> От англ. SCADA System (Supervisory control and data acquisition system) – автоматизированная система диспетчерского контроля и сбора данных. В России также иногда применяется понятие АСУ ТП (автоматизированная система управления технологическими процессами).

Система была построена по двухуровневому принципу. На нижнем уровне непосредственно на объекте устанавливался терминал, включающий контроллеры и измерительные преобразователи, которые получали информацию с датчиков, установленных на трубопроводах. Терминал накапливает и хранит собранную информацию. По запросу центра в сжатом (пакетном) режиме накопленные данные передаются в центр. Если по каким-либо причинам данные передаются с ошибками, сеанс связи повторяется. Главной проблемой при построении системы SCADA для таких распределенных и удаленных объектов, как тепловые сети, является выбор канала передачи данных от удаленных объектов в центральную диспетчерскую. На момент организации автоматизированной системы сетей GSM не существовало, а Интернет только начинал появляться. Поэтому рассматривались 2 варианта – проводные ведомственные телефонные сети (выделенные пары) и УКВ-радиоканал в диапазоне 160 МГц. Связь была организована на широко распространенных радиостанциях «Маяк» в обычном симплексном режиме. С позиций сегодняшнего дня такое решение выглядит несколько архаичным, однако система практически бесперебойно работает вот уже более 14 лет. Вторая проблема, которую пришлось решать, заключалась в обеспечении температурного режима оборудования, так как ряд конечных терминалов располагался непосредственно на открытом воздухе. Проблема решилась просто – при охлаждении шкафа в зимнее время включались электрические нагреватели, а при летнем перегреве – вентиляторы.

**Результаты** Система SCADA полностью доказала свою эффективность как с технической, так и с экономической стороны. Передача данных по радиоканалу в условиях городских помех оказалась возможной и надежно зарекомендовала себя. При расчетном отношении числа правильно переданных пакетов к числу пакетов с ошибками 7:1 реальные значения составляли 14 ... 25 : 1 в условиях мощных промышленных радиопомех. Скорость передачи данных составляла 1200 бит/с. По современным меркам это очень медленно, но даже с такой скоростью сеанс связи с терминалом занимал всего 1,4 с. Радиоканал показал себя настолько надежно, что ряд терминалов, которые были первоначально подключены по проводным линиям связи, были переключены на радиоканал, так как весной некоторые кабели промокали и связь пропадала.

По мере внедрения системы SCADA, наряду с ремонтными работами и другими мероприятиями, подпитка, вызванная утечками в системе, уменьшилась с 1200–1600 до 300 тонн в сутки. Аналогичные по масштабу результаты по снижению подпитки с 1,5 до 0,3 тонны в сутки были получены при внедрении системы SCADA по проекту USAID на отдельно взятой котельной «9В» г. Владимира.

Естественно, что сама система SCADA не изменила качественных показателей сети, но с ее помощью был достигнут эффект сокращения времени постоянной обратной связи управления, что привело к быстрому обнаружению факта утечек и их локализации, а также были практически устранены попытки несанкционированного разбора теплоносителя из сети. Каждая очередь вводимого оборудования окупалась в течение первого отопительного сезона. Это позволило поэтапно финансировать проект из текущих доходов предприятий теплоснабжения.

С внедрением системы SCADA качественно изменился труд диспетчеров, для которых появился почти мгновенный доступ к телеметрическим данным, а их оперативный и ретроспективный анализ существенно улучшил эффективность процесса управления и повысил качество принимаемых решений. Таким образом, был сломан психологический барьер у диспетчеров сети, не доверявших на первых этапах вводимому электронному оборудованию. Затем работа в контуре «по текущей ситуации» настолько вошла в привычку, что в периоды остановок системы для профилактики диспетчеры требовали включить ее как можно быстрее.

За счет применения системы SCADA резко сократился несанкционированный отбор теплоносителя. Например, с помощью системы был выявлен факт открытия воздушных клапанов в сети с целью мойки машин. Дежурная аварийная служба, вызванная по радиации, уже через 5 минут зафиксировала правонарушение.

Первоначально при помощи системы было опробовано дистанционное управление электрифицированными задвижками и насосами. Но эксперименты в этом направлении дали в общем отрицательный результат. Это объясняется, во-первых, низкой надежностью электрифицированной запорной арматуры. Во-вторых, тем, что при открытии задвижки «поджимающее» гидравлическое давление было настолько высоким, что электроприводы не справлялись и выходили из строя. Приходилось посылать бригаду для того, чтобы сначала сдвинуть с места заклинившую задвижку, а затем включать автоматику. Поэтому такая автоматизация оказалась бессмысленной.

Кроме того, система SCADA продемонстрировала следующие положительные эффекты:

- улучшение режима работы всей системы теплоснабжения;
- снижение потерь теплоносителя при плановом ремонте;
- уменьшение потерь и оптимизация процесса управления;

- улучшение учета на границе разделов теплоснабжающих предприятий различных ведомств;
- предотвращение потерь теплоносителя при авариях;
- быстрая локализация мест аварий;
- оптимизация процесса выработки тепла;
- сокращение эксплуатационных расходов при переключениях и увеличение аварийной устойчивости системы.

Относительно невысокая стоимость проекта ввиду отсутствия работ капитального характера позволила снизить срок окупаемости до одного отопительного сезона и поэтапно финансировать из текущих доходов предприятия АО «Владэнерго».

### Организация системы SCADA на центральных тепловых пунктах г. Нерюнгри

Город Нерюнгри был образован в 1975 году. Он является частью Южно-Якутского территориального промышленного комплекса. Город расположен в регионе с резко континентальным климатом и суровой зимой на высоте 900 м над уровнем моря. Город занимает площадь в 36,76 кв. км и имеет население 78 500 человек.

Источниками тепла являются Нерюнгринская ГРЭС и пиковая водогрейная котельная, находящиеся в собственности АО «Якутэнерго», общей тепловой мощностью 1220 Гкал/ч. В качестве топлива используется местный уголь. В состав городского централизованного теплоснабжения входят центральные тепловые пункты (ЦТП) и распределительные сети. Граница раздела собственности между АО «Якутэнерго» и городом проходит по точкам подсоединения магистральной теплосети к ЦТП. Расчетная температура наружного воздуха равна  $-49\text{ }^{\circ}\text{C}$ , расчетная температура внутри помещений равна  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Отопительный сезон продолжается с 1 сентября по 31 мая.

**Исходная ситуация** Город Нерюнгри участвует в проекте МБРР «Городское теплоснабжение». В рамках проекта за счет привлечения заемных средств МБРР в районах с низкоплотной малоэтажной и деревянной застройкой реконструируются ЦТП. В микрорайонах с высокой плотностью застройки ЦТП закрываются и устанавливаются модульные автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (ИТП). ЦТП полностью переходят в автоматический режим. С учетом того что минимальная расчетная температура наружного воздуха для Нерюнгри составляет  $-49\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а средняя температура зимой составляет  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для повышения аварийной устойчивости теплоснабжающей организации было принято решение объединить автоматизируемые ЦТП в SCADA с передачей данных в единую аварийно-диспетчерскую службу (АДС).

**Реализация проекта** В этом проекте, как и других проектах МБРР, была создана относительно новая для России, но широко применяющаяся в мировой практике система подготовки и реализации проекта. В качестве заказчика проекта выступили органы местного самоуправления г. Нерюнгри Республики Саха (Якутия), создавшие уполномоченный для этого орган — некоммерческое партнерство «Инвестиционная программа теплоснабжения г. Нерюнгри». В качестве заемщика выступило Правительство Российской Федерации (Министерство финансов Российской Федерации), которое передавало средства МБРР органам местного самоуправления. Для реализации проекта Правительством Российской Федерации был создан Центральный офис по реализации проекта (ЦОПР). Таким образом, по существу, с позиций предприятий теплоснабжения проект получал бюджетное финансирование.

Заказчиком через уполномоченного представителя и ЦОПР по процедуре международных конкурсных торгов (МКТ) был выбран консультант. Затем по заданию уполномоченного представителя консультант провел аудит реконструируемых объектов и разработал техническую часть конкурсной (тендерной) документации для выполнения мероприятий проекта. Заказчиком при посредстве ЦОПР по процедуре международных торгов определялись подрядчики для выполнения тех или иных лотов. Мониторинг выполнения лотов осуществлял консультант. Эта внешне кажущаяся сложной структура на деле доказала свою эффективность. Обеспечивая низкие процентные ставки по кредитам, МБРР требует неукоснительного следования своим процедурам и правилам. Большой объем документации, которая для процедур международных торгов должна быть подготовлена на двух языках, а также большой объем текущей распорядительной документации проекта и необходимость координации большого количества подрядчиков, субподрядчиков, местных городских организаций и предприятий в одиночку не под силу ни одной городской службе. В данной структуре были четко определены ролевые функции и разграничены компетенции.

Для интеграции ЦТП в г. Нерюнгри по классической схеме была построена система SCADA на базе программного продукта In Touch (США). Для передачи данных были применены телефонные модемы. Все управление системами ЦТП, а именно приготовление горячей воды, поддержа-

ние температуры теплоносителя в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха, управление насосами и т.п., было построено на базе локальных контроллеров. Каждый ЦТП управлялся локально, то есть функционировал независимо от центра.

**Результаты** К положительным эффектам от модернизации и автоматизации ЦТП г. Нерюнгри за счет SCADA следует отнести следующее:

- был устранен «человеческий» фактор при эксплуатации ЦТП за счет перевода в автоматический режим;
- управленческие решения теплоснабжающей организацией стали приниматься не на основании жалоб, а в зависимости от текущей ситуации;
- за счет автоматизации повысилась надежность всей системы теплоснабжения;
- отработана принятая в международной практике система подготовки и реализации масштабных инвестиционных проектов, которая и в российских условиях показала свою эффективность.

Отрицательным уроком проекта стало применение телефонных линий и модемов для передачи данных. Эта ситуация возникла не только из-за того, что заказчику не удалось вовремя получить лицензию на использование радиочастоты, но и потому, что субподрядчики настояли на телефонных модемах. В результате совокупная скорость обмена данными с одним ЦТП доходила до 7 минут. Впоследствии этот период удалось сократить втрое, но проблемы обмена в режиме dial-up остались. Кроме того, профессиональные системы SCADA построены таким образом, что они опрашивают датчики последовательно и модем здесь служит лишь прозрачным каналом. То есть системе все равно, расположен ли датчик рядом или он удален на 5 км. Для высокоскоростных линий связи это обстоятельство незаметно, но в случае телефонных модемов приводит к весьма существенному замедлению работы системы SCADA, что лишает ее главного преимущества.



Рис. 3.1. График снижения уровня утечек в теплосети после внедрения системы SCADA на ЦТП

## Интеграция системы SCADA г. Нерюнгри в единую общегородскую структуру

Рассматриваемый проект является логическим завершением работ по проекту МБРР «Городское теплоснабжение». В рамках этого проекта реконструированы 10 ЦТП. Они управляются локально и объединены в систему SCADA первой очереди. Также в рамках проекта предусмотрена реконструкция 399 ИТП. К середине 2007 года установлены 52 ИТП, которые также управляются локально. Концепция нового проекта предусматривает проектирование, поставку и монтаж второй очереди системы SCADA для ИТП в г. Нерюнгри. В объем работ включена разработка системы SCADA для всех ИТП, которые уже установлены или будут установлены в городе. К системе подключаются только те ИТП, на которых установлены теплосчетчики (371 ИТП). Работы включают в себя проектирование, поставку и монтаж центральной части системы SCADA и промежуточных центров сбора данных. Другие ИТП, не вошедшие во вторую очередь системы SCADA, будут последовательно подключаться к системе по мере их монтажа и ввода в эксплуатацию. Это будет сделано в рамках третьей очереди, которая будет финансироваться городом в рамках других программ.

**Реализация проекта** Подрядчиком предложена трехуровневая система передачи данных. Данные с нижнего уровня ИТП передаются на промежуточный уровень, с которого далее передают-

ся на верхний уровень по волоконно-оптической линии связи. Для передачи данных с нижнего на промежуточный уровень применен нелицензируемый радиомодем российского производства с частотным диапазоном 433 МГц. Такое решение не требует от заказчика дополнительных расходов при эксплуатации системы SCADA, как, например, за аренду телефонных линий или оплату лицензируемой радиочастоты. В качестве источника первичных данных используется теплосчетчик, который позволяет измерять, вычислять и хранить практически все данные, характеризующие работу ИТП. Данные с теплосчетчика периодически считываются контроллером нижнего (третьего) уровня, который по внешнему запросу передает их на второй уровень. Контроллеры (терминалы) второго уровня по внешнему запросу передают накопленные данные в центр первого уровня.

За счет интеграции системы SCADA планируется достичь полного контроля над работой городской теплоснабжающей организации. Таким образом, вся система перейдет в режим управления в зависимости от текущей ситуации.

На данный момент проект находится в стадии реализации.

## 3.2. ОПТИМИЗАЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ГВС В НЕРЮНГРИ

**Исходная ситуация** В последнее время процесс приготовления и подачи горячей воды для систем горячего водоснабжения (ГВС) происходит при помощи теплообменников, устанавливаемых на ЦТП, ИТП либо в котельных. В этом случае зачастую наблюдается эффект повышенного разбора горячей воды. Такая ситуация возникает в том случае, если на конечных точках разбора горячей воды на тупиковых участках системы ГВС температура горячей воды или ее давление становится ниже предусмотренных нормами. При этом потребители сливают остывшую воду в ожидании воды с более высокой температурой. Однако, чем больше водоразборных кранов ГВС открыто, тем больше общий расход нагреваемой воды через теплообменники и, соответственно, ниже температура этой воды. В ходе аудитов также были выявлены случаи, когда жилищные организации, измученные жалобами жителей, открывали дренажные клапаны на тупиковых ветвях системы ГВС и сливали воду. Основными причинами повышенного разбора горячей воды явились:

- зашлакованные теплообменники системы ГВС, которые не обеспечивают необходимую мощность нагрева при пиковых разборах воды;
- недостаточная производительность и напор насосов системы ГВС на ЦТП;
- завышенные расходы в линиях циркуляции зданий, особенно тех, что расположены ближе к ЦТП;
- несоответствие фактической нагрузки системы ГВС, заявленной в договорах, а также несанкционированные подключения к системе ГВС. Например, были выявлены случаи, когда бассейны в детских и оздоровительных учреждениях с целью «экономии» бюджетных средств в договорные нагрузки не включались, но при этом фактически продолжали функционировать.

Если в системе ГВС возникает повышенный разбор горячей воды, то без принятия мер по оптимизации потребления воды тяжесть последствий будет только нарастать. Причем, за редкими исключениями, локализовать источники повышенного разбора горячей воды крайне сложно, так как в них может участвовать большая часть потребителей горячей воды.

Целью реализации проекта МБРР «Городское теплоснабжение» по реконструкции ЦТП явилось улучшение качества предоставляемой горячей воды в системе ГВС.

**Реализация проекта** Особенность реализации проекта заключалась в предварительном проведении приборного аудита с целью определения реального объема и динамики потребления горячей воды. При реконструкции ЦТП теплообменники были выбраны с запасом исходя из возможного отложения загрязнений и из реальных коэффициентов неравномерности водопотребления, определенных по аудиту. На ЦТП была установлена насосная станция из четырех насосов с поагрегатным включением трех насосов. Четвертый насос станции управлялся с помощью частотно регулируемого привода. Параллельно с реконструкцией ЦТП проводилась массовая санация и замена дросселирующих шайб на линиях рециркуляции ГВС в зданиях.

**Результаты** На рис. 3.2 и 3.3 показаны параметры потребления горячей воды, замеренные на выходе из ЦТП до и после реконструкции. Графики демонстрируют, что после реконструкции расход воды стал более равномерным. При этом из-за отсутствия пиковых нагрузок температура перестала резко понижаться. Это позволило обеспечить график работы электронасосов в щадящем режиме, равномерно распределяя нагрузку, и снизить за счет этого расход электрической энергии. Уменьшение затрат на приготовление ГВС составило от 38% в выходные до 45% в будние дни. При этом практически полностью прекратились жалобы жителей на качество горячей воды систем ГВС.

Рис. 3.4 демонстрирует, что после реконструкции ЦТП фактическое потребление горячей воды существенно сократилось. Весьма показательным является то, что такое сокращение потребления произошло не в ущерб привычкам и жизненным укладам потребителей, а за счет уменьшения ранее бесполезно спускаемой горячей воды для достижения желаемой комфортной температуры.

В качестве отрицательных уроков проекта можно выделить то, что до его начала не были урегулированы вопросы распределения экономии между местным «водоканалом» и теплоснабжающей организацией. Наличие насосной станции на ЦТП позволило «водоканалу» снизить параметры давления холодной воды для подогрева на входе в теплообменники, что привело к уменьшению расхода электроэнергии на поставку воды в ЦТП. Расходы же самой теплоснабжающей организации на электроэнергию за счет установки насосной станции на ЦТП возросли. Таким образом, после реализации в целом эффективного проекта выгодоприобретателем стало предприятие, не участвующее в проекте.

Несмотря на эту локальную проблему, модернизация ЦТП, при которой изначально, на основе предварительно проведенного аудита, была поставлена задача в корне устранить повышенный разбор горячей воды, дала ощутимую выгоду теплоснабжающей организации за счет того, что население оплачивает потребление горячей воды по нормативу, а фактическое потребление сократилось. В выигрыше также оказались и жители. Опыт эксплуатации реконструированной системы составил уже 3 года.

Аналогичные результаты были получены при автоматизации газовой котельной «9В» во Владимире. Опыт эксплуатации составил 12 лет.



**Мгновенные значения расхода холодной воды на ГВС и температуры ГВС, замеренные в течение суток. 14-15 мая 1998 г. ЦТП 19**

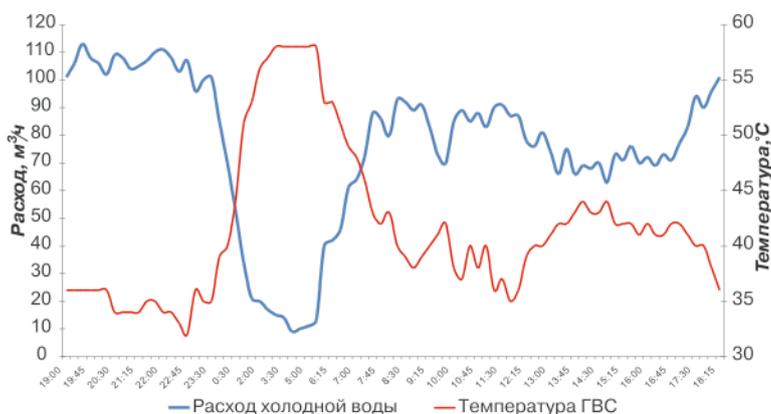


Рис. 3.2. Динамика расхода и температуры ГВС до реконструкции ЦТП

Рис. 3.3. Динамика расхода и температуры ГВС после реконструкции ЦТП

Рис. 3.4. Динамика потребления горячей воды до и после реконструкции ЦТП

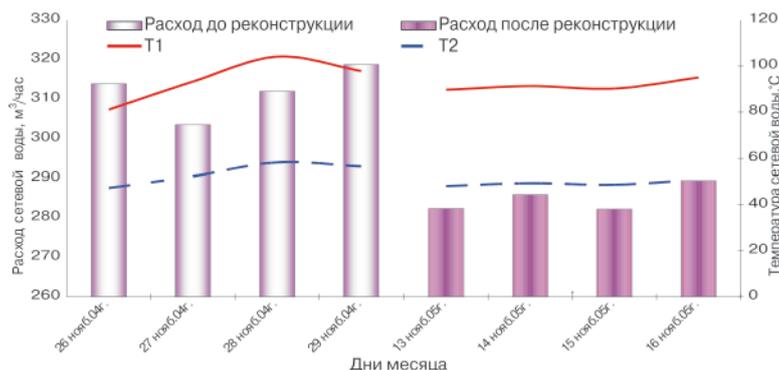
### 3.3. ОПТИМИЗАЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ЦЕНТРАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТАХ НЕРЮНГРИ

**Исходная ситуация** Для обеспечения нормального горячего водоснабжения, особенно в начале и в конце отопительного сезона, когда погода относительно теплая, как правило, используется теплоноситель с более высокими температурными параметрами, чем это необходимо для системы отопления. Таким образом, некоторое повышение качества горячего водоснабжения приводит к существенным перетопам в зданиях и в итоге к повышенным расходам потребителей. Оптимизация потребления горячей воды позволила реализовать и проект по ликвидации перетопов.

**Реализация проекта** В рамках проекта МБРР «Городское теплоснабжение» была проведена реконструкция ЦТП, при которой была применена классическая схема погодной компенсации за счет регулирующего клапана на подающем трубопроводе и циркуляционного насоса на байпасной линии. Параллельно с модернизацией ЦТП проводилась гидравлическая увязка зданий отапливаемого района.

**Результаты** В результате качественного регулирования и уменьшения перетопов сократился расход тепловой энергии на обеспечение необходимых температурных параметров по отоплению в зданиях (рис. 3.5). Средняя экономия за счет уменьшения потребления тепловой энергии составила от 9,5% в зимние и до 20% в весенние и осенние месяцы. Таким образом, результаты проекта показали эффективность регулирования отопления в зависимости от температуры наружного воздуха (погодной компенсации). Опыт эксплуатации составил 3 года.

Рис. 3.5. Изменение расходов теплоносителя в отопительные сезоны до и после реконструкции



### 3.4. ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ АУДИТОВ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАЗРАБОТКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ В КАШИРЕ-2

Предварительный энергетический аудит является совершенно необходимым условием для качественной подготовки инвестиционных проектов и модернизации объектов теплоснабжения. Специфика обследования муниципальных котельных в коммунальной теплоэнергетике заключается в том, что они распределены на больших площадях, разнородны по применяемым техническим решениям и функциям. При этом единичная тепловая мощность каждой обследуемой котельной редко превышает 10–15 МВт. Поэтому при энергетическом аудите таких объектов необходимо учитывать целый ряд специфических и порой противоречивых требований, а именно:

- экономическую обоснованность проведения аудита;
- комплексный характер обследования, учитывающий взаимосвязь исследуемого объекта с остальными элементами системы;
- частичное или полное отсутствие стационарных приборов учета;
- отсутствие квалифицированного обслуживающего персонала.

**Исходная ситуация** В г. Кашира-2 был проведен энергетический аудит всей системы теплоснабжения. Одной из задач, поставленных со стороны заказчика аудиторам, было выяснение и оценка причин и объемов сверхнормативного разбора теплоносителя из тепловой сети. Несмотря на то, что тепловая сеть была открытого типа, количество отпускаемого и принимаемого теплоносителя сильно отличалось от расчетных значений.

**Реализация проекта** В соответствии с предложенными рекомендациями был проведен энергетический аудит всей системы теплоснабжения. Основные результаты камерального и инструментального аудита этой проблемы приведены в виде графиков ниже (рис. 3.6).

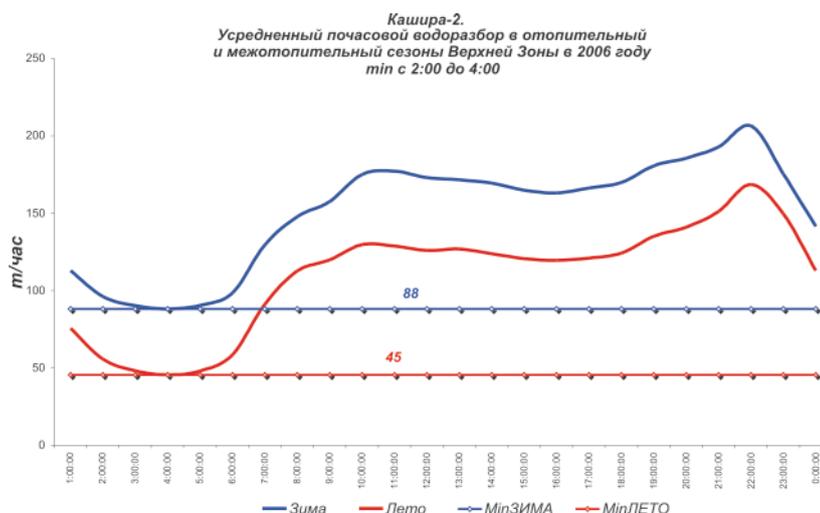


Рис. 3.6. Динамика суточных водоразборов теплоносителя из сети в зимнее и летнее время

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ** состоит из камерального и инструментального аудита. Суть камерального аудита заключается в сведении энергетических балансов как по отдельным объектам, так и по всей системе теплоснабжения в целом. Такая работа проводится на основе документальных данных, представленных предприятием. При этом аудитор строит свою, теоретическую модель баланса, основываясь на нормативных показателях аналогичных систем. В отличие от камерального, инструментальный аудит основывается только на измерении всех необходимых данных и параметров специальными приборами. Для инструментального аудита используются тепловизоры, накладные расходомеры, газоанализаторы, контактные и инфракрасные термометры, термогигрометры, приборы оптического наблюдения, видеосъемка и другая измерительная техника. Также применяется комплексная компьютерная обработка результатов. Последовательность выполнения работ:

- выбор группы обследуемых объектов;
- паспортизация обследуемых объектов;
- предварительные расчеты и индикаторная проверка;
- приборное измерение.

При тепловизиорном измерении важным является выбор времени измерения, при котором объект не находился бы под воздействием прямых солнечных лучей и имел бы относительно постоянную температуру. Обычно время измерения занимает не менее трех часов. На практике для этого лучше использовать утренние часы при температуре наружного воздуха от  $-2$  до  $+12^{\circ}\text{C}$ . При измерении важно учитывать отражающую поверхность стен, цвет, тип окраски, облицовку плиткой, наличие наледей и т.п. Также важно одновременно производить фотосъемку в обычном спектре с максимальной синхронизацией кадров по положению. Рекомендуется использование видеосъемки с последующей оцифровкой кадров и компьютерным наложением термо- и видеogramм. Это не только существенно упрощает расшифровку данных, но и может помочь в ремонтах последующих выявленных дефектов. Для диагностики локальных дефектов практически всегда обязательно проводить съемку теплотерь внутри помещений. На практике зачастую плохая изоляция стен на деле оказывается обычной протечкой, и наоборот, протечки являются результатом конденсации паров влаги внутри помещения на так называемых мостиках холода. При измерениях рекомендуется оценивать температурно-влажностный режим, работу вентиляции и направление воздушных потоков. Важно также учитывать спектральный диапазон чувствительности тепловизора. Большинство дефектов строительных и теплоизолирующих конструкций выявляются в низкочастотном диапазоне 10—12 мкм. Поэтому коротковолновые тепловизоры для таких измерений малоэффективны.

При измерении расходов теплоносителя следует учитывать различие физических характеристик теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе. За счет разности плотности воды

с разной температурой нагрева измерения могут отличаться от показаний приборов учета на подпиточном трубопроводе. Это относится только к случаям измерений на самом источнике или в непосредственной близости от него. Также следует учитывать то, что накладные датчики многих расходомеров требуют температурной адаптации. После установки на трубопроводах рекомендуется изолировать их при помощи поролона. Вследствие этого процесс измерения пойдет быстрее, а результаты будут точнее. При измерении температуры и состава дымовых газов важно выбрать правильное место измерений и убедиться в отсутствии подсосов атмосферного воздуха. Целесообразно построить профиль сечения дымохода, взяв не менее трех проб в 5—7 различных точках сечения.

При измерении температуры кроме инфракрасных термометров также следует пользоваться контактными термометрами, и в особенности погружными с различным набором термодпар. При обработке результатов главным критерием является полное сведение энергетического баланса. Если при этом оцениваются удельные или взвешенные индикаторы, эффективность выявления энергетических дыр существенно увеличится. Несмотря на кажущуюся сложность, энергетический аудит котельных является одним из наиболее простых. Основными дефектами, выявляемыми при обследованиях котельных, являются:

- низкий КПД котлов;
  - некачественная наладка котлов;
  - неравномерность распределения факела и газов по поверхностям нагрева;
  - несоответствие мощности насосного оборудования реальным расходам;
  - несоблюдение температурного и гидравлического режима.
- При оценке потерь в тепловых сетях рекомендуется проводить:
- тепловизиорную диагностику с целью выявления локальных температурных аномалий;
  - контактную термометрию на заданных участках сетей с целью определения падения температур;
  - акустическое выявление течей для локализации мест утечек.

При проведении энергетического аудита зданий рекомендуется проводить:

- тепловизиорные обследования внутри и снаружи помещений с целью поиска локальных дефектов ограждающих конструкций;
- определение температурно-влажностного режима и вентиляцию внутри помещений;
- оценку балансировки стояков;
- сверку паспортных и реальных нагрузок, в том числе и в динамическом режиме.

Рис. 3.7. Соотношение графиков суточных водоразборов в зимнее и летнее время



Рис. 3.8. Соотношение графиков суточных водоразборов в будние и выходные дни



Рис. 3.9. Соотношение графиков суточных водоразборов в будние и выходные дни на конкретном здании



**РЕЗУЛЬТАТЫ** На основании результатов энергетического аудита удалось сделать следующие выводы:

- характер потребления горячей воды в системе ГВС на уровне здания (рис. 3.9) идентичен общему характеру потребления в жилом массиве (рис. 3.8 и 3.7);
- полезный объем потребления горячей воды в системе ГВС в зимнее и летнее время примерно одинаков (рис. 3.7);
- естественные утечки в трубах не могут появляться зимой и исчезать летом. Причиной таких утечек в зимнее время явилось несанкционированное опорожнение трубопроводов системы отопления с целью улучшения циркуляции. Такие потери для теплоснабжающей организации составляли в среднем 40–45 тонн в час (рис. 3.6).

### 3.5. ЛИКВИДАЦИЯ УГОЛЬНОЙ РАЙОННОЙ КОТЕЛЬНОЙ И ВЫБОР ИСТОЧНИКА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ПЕНЗЕ

В практике коммунального теплоснабжения зачастую принимаются управленческие решения, не отражающие принципы рыночной экономики. Как правило, инвестиции в муниципальные котельные финансируются по принципу «латания дыр» за счет привлечения бюджетных средств. К сожалению, при таком финансировании не учитываются альтернативные пути решения задачи снабжения коммунальной сферы тепловой энергией. Это приводит к неэффективному использованию бюджетных средств, а также расточительному использованию топливных и энергетических ресурсов. Вместе с тем с увеличением доли частных операторов на рынке коммунального теплоснабжения при разработке финансового плана становится актуальным проведение оценки различных возможных вариантов технической реконструкции или перехода к альтернативным источникам теплоснабжения. Такие управленческие решения должны основываться на расчете экономических и финансовых показателей, а именно:

- чистой приведенной стоимости (net present value – NPV);
- экономической нормы прибыли проекта;
- финансовой нормы прибыли проекта.

Методики расчетов данных показателей широко освещены в зарубежной и отечественной специализированной литературе<sup>1</sup>. Вместе с тем в практике муниципального управления далеко не всегда принимаемые управленческие решения основываются на таких показателях.

**Исходная ситуация** В г. Пензе был поставлен вопрос о реконструкции угольной котельной. Котельная находилась в городском районе с низкой плотностью тепловой нагрузки. Подключенная тепловая нагрузка составляла всего 0,2 Гкал/ч. Котельная давно выработала свой ресурс, а КПД выработки тепла котлами КЧ1М составлял всего 58,7%. Кроме того, котельная существенно ухудшала экологическую обстановку в микрорайоне, так как в качестве основного топлива использовался уголь и при этом не применялись эффективные средства очистки продуктов горения.

**Реализация проекта** Для решения проблемы были рассмотрены два варианта и рассчитаны финансово-экономические показатели для каждого из них (таблица 3.1).

**Первый вариант:** ликвидация котельной с подключением нагрузки к магистральной тепловой сети от ТЭЦ-2. В результате высвобождаются средства, тратившиеся ранее на ремонт оборудования и на содержание обслуживающего персонала. Расчетная экономия тепловой энергии составила 129 Гкал/год. Для подключения потребителей закрываемой котельной к ТЭЦ-2 требовалось проложить 355 м трубопроводов диаметром 100 мм. Прокладку трубопроводов необходимо было осуществить в двухтрубном исполнении надземным способом и подключить к магистральному трубопроводу ТЭЦ-2. Кроме того, требовалось установить ИТП.

**Второй вариант:** реконструкция и модернизация существующей котельной с переводом ее на газ, а также установкой средств автоматического контроля параметров и регулирования технологических процессов.

Наименование показателя	Ед. изм.	Вариант 1	Вариант 2
Стоимость проекта	USD	82700,00	93800,00
Приведенная стоимость 1 Гкал	USD/Гкал	3,05	10,84
Бухгалтерская норма рентабельности	%	16,9	Менее 12

**Результаты** После сравнения финансово-экономических показателей был выбран первый вариант решения проблемы. Следствием этого стало закрытие угольной котельной.

Применяя аналогичные расчеты, были выбраны варианты реконструкции систем теплоснабжения для г. Нерюнгри. По проекту в нескольких кварталах города некоторые ЦТП были реконструированы и модернизированы. Те ЦТП, для которых проведение реконструкции и модернизации оказалось экономически не обоснованным, были закрыты и вместо них установлены ИТП.

Представленные проекты – лишь крупица, которая, конечно, не может удовлетворить ту колоссальную потребность в повышении эффективности сектора теплоснабжения, которая существует в современной России. Есть современные технические решения, есть инвестиционные ресурсы. Для того чтобы задействовать этот огромный экономический потенциал, необходимы прозрачные и низкорискованные технологии финансирования таких инвестиционных проектов.

<sup>1</sup> См., например: Мониторинг и оценка эффективности модернизации муниципальных систем теплоснабжения / Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное Агентство по науке и инновациям Российской Федерации; Глобальный экологический фонд; Программа развития ООН // Теплоснабжение Российской Федерации. Пути выхода из кризиса. Кн. 5. М.: АНО «Русдем-Энергоэффект», 2004; Руководство по подготовке технико-экономического обоснования займа по проекту Международного банка реконструкции и развития «Городское теплоснабжение» / Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу; Национальный фонд жилищной реформы. М.: Центральный офис по подготовке проекта «Городское теплоснабжение», 2001.

Таблица 3.1. Сравнение финансово-экономических показателей при выборе источника теплоснабжения

## ГЛАВА 4. ПРАКТИКА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СЕКТОРА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГЕРМАНИИ

### 4.1. ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ В ГЕРМАНИИ

#### Исторический очерк: развитие до 1990 года

Первое общественное централизованное теплоснабжение в Германии, при котором использовалось отходящее тепло с электростанций, возникло в 1893 году в Гамбурге. В течение дальнейших десяти лет за ним последовали другие крупные города, такие как Дрезден, Мюнхен, Карлсруэ, Киль и Берлин. Однако во время Первой мировой войны развитие сменилось застоем, а с 1920 года началось скачкообразное развитие, что было вызвано нехваткой топлива и его удорожанием. В 1935 году общая длина отопительных сетей составляла 163 км, поделенных между 19 компаниями.

Экономическое чудо на западе и процесс восстановления на востоке Германии привели к огромному росту центрального теплоснабжения в 50-е и 60-е годы. Многие города создали свои собственные системы; обычными стали двузначные цифры роста. Впервые возникли также частные котельные в качестве до той поры неизвестных конкурентов для государственных и муниципальных компаний.

Радикальное воздействие оказал первый нефтяной кризис в 1973 году, когда Организация стран – экспортеров нефти (ОПЕК) снизила объем добычи нефти. Нефтяные цены за очень короткое время выросли в три раза, и промышленно развитые страны вмиг осознали свою зависимость от импорта нефти. Начался лихорадочный поиск альтернативы нефти, что привело к расширению использования отечественного каменного (в Западной Германии) и бурого (в Восточной Германии) угля и расширению сетей централизованного теплоснабжения, так как в 70-е и 80-е годы осуществлялась программа интенсивного строительства жилья в крупных поселениях. В особенности в Восточной Германии следовало соблюдать эту стратегию в широком масштабе только на основе систем централизованного теплоснабжения в связи с проблемами выбросов вредных веществ. Так как жилищная политика в ГДР реализовывалась почти исключительно индустриальными методами в виде строительства многоквартирного жилья, доля квартир, получающих централизованное теплоснабжение, была гораздо больше, чем в Западной Германии.

Годы после воссоединения Германии (3 октября 1990 года) определялись высокой потребностью в санации сетей централизованного теплоснабжения и генерирующих установок в Восточной Германии в сочетании с их формированием по принципам рыночной экономики. Так как многие компании были не в состоянии предоставить необходимый объем инвестиций, было предоставлено вспомогательное финансирование – Программа санации центрального теплоснабжения на Востоке.

Начиная с 1960-х годов, районы нового жилищного строительства в ГДР систематически оснащались системами центрального отопления. В то время как в старых федеральных землях в 1989 году к центральному отоплению было подключено только 9% квартир, в ГДР их было уже 23%. Кроме того, и промышленность ГДР в высокой степени обеспечивалась системами централизованного теплоснабжения. Однако у этих систем имелись следующие недостатки:

- высокая доля трасс, идущих под открытым небом;
- высокая температура подводимой воды – до 170°C;
- низкое качество КИПиА;
- высокая степень износа трасс, и в первую очередь на передающих станциях;
- незначительная доля использования когенерационных установок;
- устаревшие генерирующие установки;
- большое количество обслуживающего персонала.

Упадок промышленности, повсеместные расчеты расходов на отопление в зависимости от потребления, начавшийся в 1990-е годы процесс опустения жилья в крупных поселениях, отапливавшихся с помощью централизованного теплоснабжения, уже в высокой степени износившегося («Перестройка городов на Востоке»), – все это привело к тому, что имеющиеся сети были

больше не загружены и возникла необходимость в их гидравлической оптимизации. Вслед за этим была разработана программа стимулирования централизованного теплоснабжения на период 1992-1995 годов стоимостью 600 млн евро, 49% из которых были затрачены на модернизацию теплогенерации, 39% на распределение тепла и 10% на центральные и индивидуальные тепловые пункты. При этом не все средства были затрачены на техническую санацию, они пошли также на разработку энергетических концепций, создание бытовых структур либо компаний и т.д. Эти средства привели к выделению инвестиций в размере 3,5 млрд евро.

В целом этой поддержкой воспользовались более 600 компаний либо субъектов публичного права. С помощью Программы был достигнут значительный эффект по энергосбережению, уменьшению выбросов вредных веществ, снижению цен, необходимых для оплаты централизованного теплоснабжения, сохранения рабочих мест в регионах и сохранности систем централизованного теплоснабжения. За это время уровень восточных сетей уже приблизился к стандартам сетей старых федеральных земель. Структура выработки тепловой энергии для централизованного теплоснабжения за это время стала даже благополучнее, чем в старых федеральных землях<sup>1</sup>.

## Характеристика централизованного теплоснабжения в Германии

### Доля централизованного теплоснабжения в общей структуре теплоснабжения

В немецкой статистике конечного энергопотребления за 2004 год централизованное теплоснабжение указано в размере 330 ПДж. Это соответствует доле в 3,6% общего конечного энергопотребления или 6,2% от потребления тепловой энергии (для отопления помещений и поддержания промышленных процессов) в Германии. Использование централизованного тепла происходит в первую очередь в секторе домашних хозяйств (162 ПДж = 49,1%), приблизительно 106 ПДж = 32,1% приходится на сектор ремесленников, торговли и услуг, остальное (62 ПДж = 18,8%) используется промышленностью.

В Германии имеются сети централизованного теплоснабжения с общей длиной трасс около 19 000 км (по состоянию на 2005 год). При этом сеть, в особенности в Восточной Германии, была увеличена приблизительно на 6000 км. Однако подключенная мощность в целом несколько уменьшилась с 56 000 МВт (48160 Гкал/ч) до 52 000 МВт (44720 Гкал/ч) в настоящее время.

### Региональное распределение

Централизованное теплоснабжение развивалось в Западной Германии (старые федеральные земли) и Восточной Германии (новые федеральные земли) по-разному. Большие доли потребления тепловой энергии централизованного теплоснабжения обнаруживаются во всех городах бывшей ГДР и, напротив, в старых федеральных землях — только в отдельных местах. Примерами городов с высокой долей потребления тепловой энергии от централизованных источников на Западе могут служить: Фленсбург (представленный в качестве примера в разделе 4.3.1), Вольфсбург, Мангейм, Динслакен, Лемго, Швебиш Халль, Оберхаузен и Мюнхен.

На старые федеральные земли приходится около 80% и около 76% подключенной мощности. Однако при этом необходимо учитывать, что почти 84% жителей проживают в старых федеральных землях. Поэтому лишь относительные показатели демонстрируют, что централизованное теплоснабжение в областях бывшей ГДР имеет большее значение: на 1 миллион жителей на Востоке приходится около 340 км трасс, в то время как на Западе лишь 210 км.

В 2005 году 240 компаний централизованного теплоснабжения эксплуатировали в целом 1519 сетей магистрального теплоснабжения, из них 1429 сетей горячей воды и 90 паровых сетей. Во всяком случае, 31% всех сетей централизованного теплоснабжения находятся в новых федеральных землях. Подключено около 322 500 домовых передающих станций, причем доля бывшей ГДР составляет около 16%. Средняя протяженность сети — 12,6 км.

### Структура собственников

Изначально компании централизованного теплоснабжения были муниципальными предприятиями, которые, однако, с началом либерализации энергетического рынка, приблизительно с 1993 года, все в большей степени приватизировались. При этом доли в очень многих теплофикационных компаниях приобретались четырьмя крупными немецкими сетевыми фирмами (Vattenfall, Eon, EnBW, RWE) и их дочерними компаниями. Такая волна приватизации была вы-

<sup>1</sup> Источник: сообщение Рабочего сообщества по централизованному теплоснабжению на тему «Санация централизованного теплоснабжения в новых федеральных землях».

звана стремлением к созданию альянсов и интеграции других компаний как собственников долей. Так компании хотели обеспечить достаточный доступ к быстро формирующимся оптовым рынкам. Кроме того, за счет приватизации имелось намерение сломать монопольную ситуацию в зоне снабжения объединенных городских коммунальных предприятий.

В целом такая ситуация привела к тому, что компании более всего были заинтересованы в получении высокой прибыли, которая по возможности могла бы быть достигнута в кратчайший срок. В результате уменьшилось количество занятых сотрудников при стремлении компаний снизить расходы. Значительно меньше осуществлялось инвестиций, особенно в такое оборудование длительного пользования, как сети централизованного теплоснабжения. Если до 1998 года отмечался постоянный рост общей длины трасс немецкой сети централизованного теплоснабжения, то затем длина сети стагнирует.

На рост цен приватизация воздействовала лишь косвенно. Хотя стоимость централизованного теплоснабжения с 1998 по 2006 год выросла приблизительно на 50%, этот рост обусловлен большими движениями цен на такие энергоносители, как нефть и газ. Цена на централизованное теплоснабжение никогда не была подвержена государственному контролю. Она образуется в условиях конкуренции. При этом компании устанавливают такую цену на централизованное теплоснабжение, которая может конкурировать с альтернативными децентрализованными источниками отопления у потребителей. Делается это для того, чтобы не дать потребителям вообще отказаться от централизованного теплоснабжения.

Наряду с этим уже в течение длительного времени существуют специализированные компании, работающие не только в рамках одного населенного пункта. В качестве примера можно привести такие фирмы, как STEAG, Saarberg Fernwärme, Fernwärme Niederrhein и Favorit. Существуют и компании, которые обеспечивают теплом многоквартирные дома.

В последнее время наблюдается также следующая тенденция. С помощью приобретения долей в других компаниях самостоятельные фирмы переплетаются друг с другом и тесно сотрудничают в различных сферах, при этом они создают закупочное сообщество или концентрируют в одном месте исполнение административных задач.

### Используемая техника

В 2005 году питание тепловых сетей распределялось между следующими источниками:

- от теплоэлектростанций 83%
- от котельных 16%
- от промышленных источников тепловой энергии 1%

То есть использование когенерационной техники является доминирующим. Только небольшая часть тепла, выработанного на основе когенерационной технологии, используется другими компаниями, преобладающую часть (86%) этих теплоэлектроцентралей компании эксплуатируют самостоятельно. 76% поданного количества тепла приходится на долю газовых турбин, 15% - на долю газопаровых установок. Газовые турбины и блочные ТЭЦ вместе имеют долю только 9%.

Таблица 4.1.  
Использование топлива в 2003 году<sup>1</sup>, %

Энергоносители	Теплоэлектроцентрали	Котельные
Каменный уголь	43	6
Газ	36	72
Бурый уголь	14	1
Мусор, иное	7	11
Нефть	—	10

<sup>1</sup> Источник: Основной отчет Рабочего сообщества по теплоснабжению и отоплению за 2003 г.

### Действующие цены на центральное энергоснабжение

На 1 октября 2006 года средняя цена на тепловую энергию централизованного теплоснабжения для конечных потребителей в Германии составляла 66,40 евро/МВт·ч (77,20 евро/Гкал или 2702,80 руб./Гкал)<sup>1</sup> при приблизительном потреблении 160 кВт (0,138 Гкал/ч) и годовом потреблении 1800 ч/год. Разброс цен составляет от минимум 37,20 евро/ МВт (43,30 евро/Гкал или 1514,20 руб./Гкал) до максимум 102,40 евро/ МВт·ч (119,10 евро/Гкал или 4168,20 руб./Гкал)<sup>2</sup>.

## 4.2. МОДЕРНИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

### Рамочные условия

#### Конкуренция и возможности действий для теплофикационных компаний

Германия является страной, где существует очень сильная конкуренция. В первую очередь это конкуренция компаний между собой. Почти все теплоснабжающие организации приватизированы, наиболее крупные из них, будучи акционерными обществами, должны удовлетворять также требованиям рентабельности, предъявляемым инвесторами. Одновременно идет конкуренция между энергоносителями и применяемой техникой теплоснабжения. В сфере централизованного теплоснабжения децентрализованные газовые отопительные системы и системы, работающие на жидком топливе, конкурируют между собой. Цены на энергоносители являются относительно высокими либо они оцениваются как таковые потребителями. Компания, поставляющая тепло, может достичь успеха на рынке только в том случае, если устанавливает конкурентные цены. В этом случае имеется высокая мотивация к сокращению собственных расходов и по возможности к наиболее эффективному использованию энергии. Затраты на энергию составляют существенную долю в общих затратах на эксплуатацию энергетической установки. Слишком крупные системы, ненужные запасы мощности и иные снижающие эффективность факторы не могут поэтому выдержать давления рынка. Техника в Германии является настолько совершенной, что гарантирует высокое качество и надежность теплоснабжения. Уровень прозрачности цен также высок, клиенты могут беспрепятственно сравнить их с ценами других производителей, поэтому теплоснабжающая компания не может позволить себе в длительной перспективе устанавливать более высокие цены, чем конкуренты.

Цены стабильны, и в большинстве случаев платежеспособность компаний находится на хорошем уровне – все это позволяет относительно легко получить кредиты под низкие проценты. Поэтому фирмы могут осуществить даже крупные инвестиции при небольшом собственном капитале. Так как расходы на персонал в Германии очень высоки, особенно выгодно вкладывать деньги в модернизированную технику для того, чтобы, например, сократить затраты на техобслуживание оборудования.

Другим мотивом для компаний рационально использовать энергию является высокая чувствительность населения к охране окружающей среды и сбережению ресурсов – это важная и актуальная тема в обществе. Многие потребители хотели бы более экологичного энергоснабжения и все в большей степени готовы платить за это более высокую цену. На этом фоне даже из соображений маркетинга для компаний, занимающихся централизованным теплоснабжением, важно вырабатывать тепловую энергию эффективно и с помощью самой современной техники.

#### Законодательство

В 1990-е годы количество когенерационных установок в Германии значительно возросло. Это связано с тем, что установки небольшой мощности (блочные ТЭЦ) постепенно достигли высокой степени развития. Как тогда, так и сейчас с их помощью пытаются удовлетворить прежде всего собственные потребности. Но так как потребности в тепловой и электрической энергии редко совпадают, то часто оказывается целесообразной еще и подача электроэнергии в общественную сеть. Денежная компенсация за питание сетей, которую можно было получить, определялась до конца 1990-х годов соглашениями между энергетикой и промышленностью. С 1998 года вместе с либерализацией энергетических рынков началась интенсивная борьба за вытеснение конкурентов. Крупные энергогенерирующие компании, являющиеся собственниками магистральных

<sup>1</sup> Здесь и далее по тексту цены в рублях пересчитаны по курсу RUR/EUR = 35.

<sup>2</sup> Источник: Обзор цен на магистральное теплоснабжение Рабочего сообщества по теплоснабжению и отоплению.

сетей, могли продавать теперь электроэнергию вне зоны своей первоначальной ответственности по относительно небольшим пограничным ценам уже амортизированных электростанций. В связи с этим генерация тока мелкими энергопроизводителями (включая объединенные городские предприятия) стала вдруг нерентабельной. Для того чтобы оградить имеющиеся когенерационные установки от закрытия, в 2000 году был принят Закон «О защите когенерации», который был заменен в 2002 году действующим и поныне Законом «О сохранении, модернизации и развитии когенерации» (KWKG).

Этот закон устанавливает обязанность допускать в общественную электросеть электроэнергию, которая была выработана на когенерационных установках, и оплачивать ее по определенной рыночной цене. В 1-м квартале 2007 года эта рыночная цена составляла 2,97 евроцента/кВт.ч (1,04 руб./кВт.ч). Сюда добавляются еще и расходы на пользование сетью, величина которых зависит от сетевой компании и составляет для небольших установок около 0,5 евроцента/кВт.ч (0,18 руб./кВт.ч). Закон о когенерации предусматривает, кроме того, для небольших когенерационных установок надбавки за подпитку общественной сети, которые финансируются за счет федеральной надбавки за электроэнергию. Дополнительное возмещение (субсидирование) для установок с электрической мощностью подключения до 50 кВт составило 5,11 евроцента/кВт.ч (1,79 руб./кВт.ч) в течение 10 лет с момента пуска в эксплуатацию, а для установок с электрической мощностью подключения до 2 МВт в 2007 году возмещение составило 2,25 евроцента/кВт.ч (0,78 руб./кВт.ч) с ежегодно снижаемыми ставками возмещения.

На когенерационные установки, которые работают на таких возобновляемых источниках энергии, как биогаз, рапсовое или растительное масло, кроме того, распространяется Закон «О приоритете возобновляемых источников энергии» (EEG), который предусматривает общее возмещение отданной в сеть электрической энергии в размере 18,99 евроцента/кВт.ч (6,65 руб./кВт.ч).

В отношении когенерационных установок также действует, в соответствии с Законом «О налогообложении энергетики» (EnStG), налоговое освобождение на используемое топливо и освобождение от налога на электроэнергию, выработанную самостоятельно.

Включение когенерационных установок в торговлю сертификатами на выбросы CO<sub>2</sub> пока окончательно не урегулировано. Без приемлемого специального регулирования когенерационные установки систематически ущемляются, так как торговля эмиссионными квотами включает только электроэнергию, и поэтому используемое тепло, вырабатываемое когенерационными установками, не учитывается в этом балансе. Ведутся дискуссии о двойном бенчмаркинге, когда сокращение выбросов CO<sub>2</sub> засчитывается в пользу когенерационных установок при отдельной выработке электрической и тепловой энергии.

#### **Обязанность подключения к системам централизованного теплоснабжения**

В уставах некоторых муниципальных образований установлена обязанность подключения к магистральной или местной сети теплоснабжения. Это касается прежде всего новых поселений, поскольку они предоставляют возможность создавать масштабные системы с подключением большого количества потребителей, одного за другим через короткое время. За счет этого обеспечивается хорошее планирование сетей снабжения и эффективная их эксплуатация. Однако обязанность подключения существует и в густо заселенных центрах городов – чтобы избежать дополнительного обострения проблемы эмиссии вредных выбросов в результате использования большого количества децентрализованных энергетических установок.

Тем не менее некоторые из успешных с точки зрения достигнутой степени подключения централизованного теплоснабжения компаний в старых федеральных землях не пользовались этой поддержкой. Они добились успеха благодаря реализации стратегии подключения потребителей, которая за счет технических решений и, следовательно, низких цен на теплоснабжение оказалась привлекательной для потребителей.

## Типичные меры по модернизации и их экономическая эффективность

### Преобразование котельных в когенерационные установки

Преобразование котельных в когенерационные установки значительно повышает эффективность использования топлива. Такие модернизационные мероприятия ведут к ресурсосбережению и снижению уровня вредных выбросов. Так, устаревшие газовые котлы создавали для компании Airbus Deutschland GmbH (Бремен) проблемы с точки зрения соблюдения предельных показателей в соответствии с «Технической инструкцией по обеспечению чистоты воздуха». Эти проблемы были решены с помощью заново установленной блочной ТЭЦ.

Главным стимулом для проведения мероприятий по модернизации является фактор рентабельности. В качестве примера можно привести строительство блочной ТЭЦ для централизованного теплоснабжения городского района Оршель-Хаген в Ройтлингене эксплуатирующей компанией ТЭЦ Ройтлингена. До этих пор район снабжался тепловой энергией от котельной, построенной в 1961 году и состоящей из четырех крупных котлов общей мощностью 33 МВт, работающих на природном газе и жидком топливе; в центральную теплосеть подавалось при этом почти 58 млн кВт в год.

Новая блочная ТЭЦ работает на природном газе и обладает мощностью 2 МВт по электроэнергии и 2,5 МВт тепловой энергии. Такая тепловая мощность соответствует минимальной потребности в подаче тепла в сеть централизованного теплоснабжения, что делает ненужными дополнительные буферные накопители и охладители отходящего тепла и обеспечивает полезное время работы в 8400 часов в год. В сеть подаются 21 млн кВт в год. За счет низкой температуры обратного цикла в сети централизованного теплоснабжения и второй ступени теплообменника отходящих газов достигается суммарный коэффициент полезного действия равный 90,2%.

Общие капиталовложения составили 1,6 млн евро, которые в соответствии с калькуляцией должны амортизироваться в течение 3,6 года. Для достижения особо высокой рентабельности расчет производительности был сориентирован на пределы мощности, определенные Законом «О когенерационных установках» (см. раздел 4.2.2), с тем, чтобы наряду с субсидиями за питание сети получить еще и надбавки, установленные в Законе за электроэнергию, вырабатываемую на когенерационных установках (16 млн кВт в год).

### Санация и строительство новых сетей

Процесс модернизации сетей в Германии также идет по-разному в старых и новых федеральных землях. В новых федеральных землях в первую очередь для снабжения промышленных предприятий существовали паровые линии, которые были последовательно выведены из эксплуатации. Затем многочисленные паровые сети были преобразованы в сети на горячей воде (в том числе и в старых федеральных землях, например в Мюнхене), и процесс этот продолжается. Другими мерами явились, в частности:

- замена зависимых систем отопления на независимые;
- усовершенствование структуры каналов (первоначальное разделение первичных и вторичных сетей);
- понижение температуры воды в подающих трубопроводах, чтобы можно было использовать трубы в пластмассовой оболочке;
- усовершенствование техники проведения потока;
- усовершенствование регулировки температуры за счет использования термостатов;
- усовершенствование систем горячей водоподготовки.

На рис. 4.1 видно, какими способами прокладывались трубные сети в старых федеральных землях.

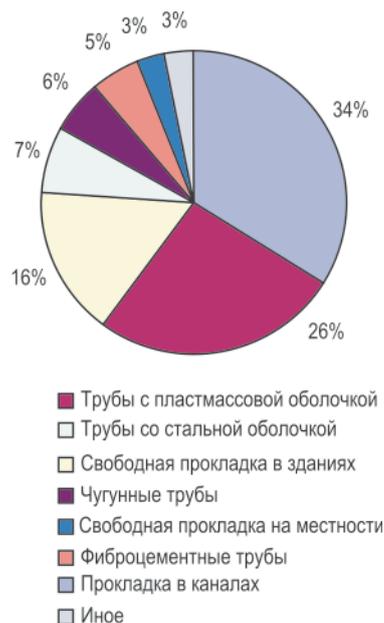


Рис. 4.1. Трассы в старых федеральных землях в зависимости от способа прокладки по состоянию на 31.12.1990.

За последние три десятилетия, но прежде всего за период после 1985 года, рынок централизованного теплоснабжения в Германии заняли трубы в пластмассовой оболочке, они составили за это время более половины ежегодно прокладываемых новых теплотрасс. Эта тенденция в последние годы усилилась еще больше. В таблице 4.2 приведены доли различной техники прокладки при строительстве новых и замене старых трасс сетей теплоснабжения. Эти доли очень убедительно демонстрируют, в каком направлении шло развитие после 2000 года.

Таблица 4.2. Доли различной техники прокладки при строительстве новых и замене старых трасс сетей теплоснабжения в старых федеральных землях в 2005 году, %

Способ прокладки	Новые трассы	Замена старых трасс на другие
Трубы в пластмассовой оболочке	75	18
Теплотрассы, проложенные в зданиях	9	22
Металлические трубы, проводящие теплоноситель, — гибкие системы со стальными трубами (гладкими) или трубами из нержавеющей стали (гофрированными)	4	4
Пластмассовые трубы, проводящие теплоноситель, — гибкие системы с трубами из полимеров	4	2
Трубы в металлической оболочке	2	2
Прокладка в каналах (каналы теплотрасс с возможностью доступа или без таковой)	2	34
Свободная прокладка на местности	0	11
Иные системы прокладки	4	4

Источник: Статистика по трубным сетям Рабочего сообщества по центральному теплоснабжению за 2005 год.

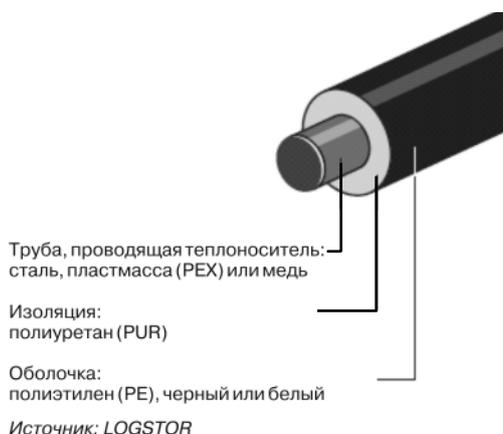
С использованием труб в пластмассовой оболочке прокладывается приблизительно три четверти всех новых теплотрасс — они составляют уже более половины всех теплотрасс, имеющих в эксплуатации. Такие трубы выгодны с точки зрения затрат и возможности их гибкого использования.

Обратная тенденция прослеживается в отношении систем прокладки в каналах. Если в 1990 году они составляли одну треть из всех имеющихся трасс, то в 2005 году их доля уменьшилась приблизительно до одной четверти. Как показано в таблице 4.2, в настоящее время они относятся к тем способам прокладки труб, которые чаще всего заменялись на другие. Аспект затрат также является существенным мотивом развития такой тенденции.

Другую тенденцию последних лет можно проследить по цифрам: прокладка трасс центрального теплоснабжения осуществляется теперь только подземным способом, доля проложенных наземных трасс составляла в 2005 году 0%. К тому же они в относительно большем масштабе заменяются сейчас на другие теплотрассы, хотя этот процесс уже велся интенсивно в последние годы. Существенной причиной этого является то обстоятельство, что такие теплотрассы нежелательны с градостроительной точки зрения.

При реконструкции теплотрасс (когда существующие трассы центрального теплоснабжения заменяются новыми) примерно половина новых теплотрасс приходится на трубы в пластмассовой оболочке. Доля обновления относительно всего объема теплотрасс составляла в 2005 году всего 0,2%. Это свидетельствует о том, что теплотрассы обладают очень длительным сроком службы, который значительно превосходит первоначальные ожидания. Это подтверждает статистика дефектов с 1996 года, которая была представлена Рабочим сообществом по централизованному теплоснабжению относительно труб в пластмассовой оболочке.

Рис. 4.2. Схема трубы в пластмассовой оболочке



## Домовые передающие станции, приборы учета тепловой энергии

В Германии используются как независимые системы отопления, при которых тепловая энергия передается через теплообменник в отдельный домовый отопительный контур, так и зависимые, при которых домовые сети системы отопления являются частью сети центрального теплоснабжения. Аргументом в пользу независимой системы отопления является более высокая надежность, обусловленная гидравлическим разделением. При зависимом подключении системы отопления затраты уменьшаются на 30–50%, поскольку в этом случае можно отказаться от теплообменников, насосов и регулирующих клапанов. Независимая система отопления дает преимущества при снабжении питьевой водой с помощью проточной системы по сравнению с накопительными системами (последние характеризуются более высокими капиталовложениями и более значительными потерями тепла в расширительных накопителях). Сегодня используются стандартизированные компактные станции. В них встроены все компоненты тепловой установки, что значительно сократило время их монтажа, а дополнительное уменьшение затрат достигнуто за счет минимизации оснащения станцией. На новых установках все чаще используются насосы с регулированием числа оборотов, которые, правда, дороже обычных, но быстрее амортизируются за счет значительно более низкой подключенной мощности.

В локальных и центральных сетях теплоснабжения в Германии используются преимущественно ультразвуковые счетчики потребления тепла (59%), на долю турбинных счетчиков приходится 41% (по состоянию на 2004 год). С 2000 года три из четырех новых установленных счетчиков выполняются в ультразвуковом исполнении, поскольку процент их отказов меньше: 0,8% у ультразвуковых счетчиков по сравнению с 1,5% у турбинных счетчиков<sup>1</sup>.

## Возможности финансирования модернизации централизованного теплоснабжения

### Программы стимулирования развития централизованного теплоснабжения

С 1975 по 1989 год в старых федеральных землях существовали федеральные программы стимулирования, направленные на поддержку развития централизованного теплоснабжения и увеличения мощности когенерационных установок: Программа инвестирования в будущее ZIP 1, в рамках которой объем субсидирования составил 370 млн евро, что привело к освоению инвестиций в размере 1,3 млрд евро, а также Программа развития угольных ТЭЦ и централизованного теплоснабжения с объемом субсидирования 0,6 млрд евро, что привело к освоению инвестиций в размере 2,9 млрд евро.

### Кредитная программа Банка реконструкции (KfW): инвестиции в коммунальное хозяйство

Коммунальные предприятия (преимущественно с муниципальными учредителями) имеют возможность получать для инфраструктурных проектов долгосрочные кредиты с более низкими процентами. Стимулируются, в частности, инвестиции в структуры снабжения и утилизации. Кредиты могут предоставляться в размере до 100% общих инвестиционных затрат, но максимум 10 млн евро в расчете на один проект. Максимальный срок действия кредита составляет 30 лет с максимальным льготным сроком, в течение которого основная сумма кредита может не погашаться 5 лет, и с фиксацией процентов максимум на 20 лет. Величина максимальной эффективной процентной ставки зависит от этих трех показателей, а также от проверки платежеспособности претендента и составляет в настоящее время (по состоянию на 22.06.2007) 5,30–8,72%.

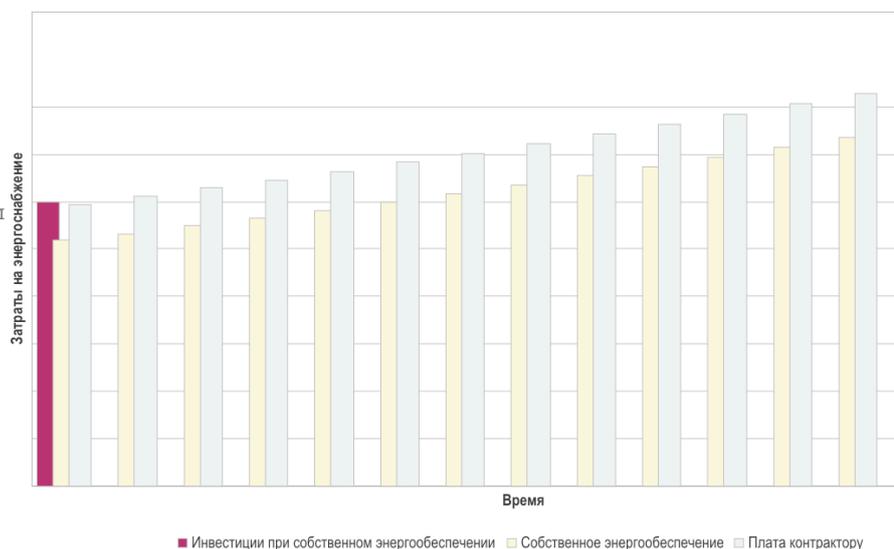
### Энергетический контрактинг: эксплуатация компаниями, оказывающими энергетические услуги

Энергетический контрактинг выступает в настоящее время в качестве родового понятия для различных форм предоставления энергетических услуг. Принцип контрактинга заключается в том, что задачи предоставления и поставки энергии возлагаются заказчиком на специализирующуюся на этом компанию, то есть подрядчика. При контрактинге на установки и поставку энергии подрядчик осуществляет планирование, финансирование, сооружение и эксплуатацию энерготехнических установок на свой риск. Затем он поставляет в течение длительного срока

<sup>1</sup> Источник: Опрос Рабочего сообщества по централизованному теплоснабжению относительно тепловых счетчиков в 2004 году в EN&P в декабре 2005 года.

(10–20 лет) оговоренную договором полезную энергию, например тепло, холод или электричество, и гарантирует надежность энергоснабжения. Контрактор рефинансирует свои инвестиции за счет вносимой заказчиком платы за предоставление и поставку энергии и поэтому экономически заинтересован в максимально эффективной эксплуатации установок.

Рис. 4.3. Изменение затрат при контрактинге на поставку энергии по сравнению с собственным энергообеспечением



Большим преимуществом для заказчика является то, что с него снимается нагрузка собственных инвестиций. Вместо высоких затрат на первоначальные капиталовложения (см. рис. 4.3) и нерегулярных инвестиций на замену устаревшего оборудования, он может договориться с контрактором о долгосрочных ценах на поставку энергии, которые зависят только от статистических индексов цен на энергию. Это

позволяет осуществлять модернизацию даже при нехватке собственных средств. Примеры такой модели эксплуатации и финансирования приведены в разделах 4.3.3 и 4.3.4.

## 4.3. ПРИМЕРЫ ЛУЧШЕЙ ПРАКТИКИ

### Последовательное развитие централизованного теплоснабжения на примере Фленсбурга

Фленсбург находится на крайнем севере Германии и насчитывает 86 000 жителей. В связи со структурой поселений и положением города по обе стороны одной морской бухты он сам по себе мало пригоден для централизованного теплоснабжения. Тем не менее в 1969 году была начата широкая программа развития централизованного теплоснабжения. Сначала теплоснабжение осуществлялось с помощью мобильных отопительных центров. Менее чем через два десятилетия за счет высокого темпа развития к централизованному теплоснабжению были подключены территория Фленсбурга, включая районы расположения многоквартирных домов, а также прилегающие соседние муниципальные образования. В 1982 году снабжение городским газом прекращено. С этого момента природным газом снабжаются только некоторые промышленные предприятия. С 1983 года тепловая энергия от централизованных источников подается также в соседний датский город Падборг, расположенный на расстоянии 8 км. Кроме того, с 1985 по 1988 год городская компания Фленсбурга оснастила сеть централизованного теплоснабжения расположенный в 10 км Глюкштадт и подключила ее к сети Фленсбурга. Общая длина теплотрасс составляет в настоящее время более 570 км. Доля централизованного теплоснабжения во Фленсбурге составляет более 95%, чего не может превзойти ни один другой немецкий город.

Параллельно с усилиями по развитию сети централизованного теплоснабжения постоянно адаптировалась и система выработки тепла для нее. Подключение к действовавшей тогда станции началось в 1971 году. Но одновременно существовал 21 временный отопительный центр — все они постепенно были заменены на подключение к развивающимся магистралям. Теплоэлектроцентр также постоянно развивалась. В конце концов с 1983 по 1990 год сюда добавились три котельные установки с циркулирующим кипящим слоем при атмосферном давлении. В настоящее время максимальная мощность ТЭЦ составляет 170 МВт электроэнергии и 420 МВт (361 Гкал/ч) тепловой энергии. Накопитель горячей воды, не находящийся под давлением, объемом 25 000 м<sup>3</sup>, расширяет возможности продажи и получения электроэнергии на выгодных условиях.

Финансирование реализовывавшейся в течение многих лет программы развития осуществлялось преимущественно за счет кредитов, условия которых были улучшены благодаря увеличению собственного капитала за счет города, а также за счет надбавок на строительные затраты клиентов, использования налоговых льгот (особый порядок амортизации) и мер государственно-

го стимулирования. Последние составляли, правда, на начальной и основной фазах реализации программы менее 10% всего объема инвестиций. Следует подчеркнуть при этом, что городская компания использовала государственные средства (например, в рамках ZIP 1 и ZIP 2) более эффективно, чем другие муниципальные компании, благодаря грамотному планированию.

Большинство муниципальных энергетических компаний увидели серьезную угрозу для себя после того, как в 1998 году в Закон «Об энергетическом хозяйстве» была принята поправка, в результате которой следовало ликвидировать областные монополии, и немедленно заключили альянсы с крупными энергоснабжающими компаниями. Муниципальная же компания Фленсбурга, подобно крупным игрокам рынка, начала сбывать излишки электроэнергии на межрегиональном уровне. Этот вид электроэнергии класса премиум (когенерационная энергия) теперь получают экологически сознательные клиенты во всей Германии.

Другие факторы успеха:

- в 1969 почти 60% квартир были оснащены неудобным печным отоплением;
- благодаря обязательным для исполнения графикам и мобильным отопительным станциям в значительной степени удалось избежать начальных потерь;
- муниципальные энергетические предприятия смогли с самого начала предложить привлекательные низкие цены на централизованное теплоснабжение (существующая с 1973 года обязанность подключения и использования централизованного теплоснабжения внесла лишь небольшой вклад);
- прокладка линий централизованного теплоснабжения осуществлялась на выгодных для того времени условиях с точки зрения затрат (привлечение опытных датских фирм и датского инженерного бюро);
- планы находили постоянную поддержку со стороны администрации и политиков города (совместная ответственность за крупные инвестиции, защита от сопротивления со стороны, например, представителей промышленности в области производства индивидуальных систем отопления).

### Модернизация восточногерманских сетей централизованного теплоснабжения

Дрезден насчитывает 505 000 жителей и находится в федеральной земле Саксония на территории бывшей ГДР. С 1990 года в Дрездене в целях модернизации распределительных сетей централизованного теплоснабжения и выработки тепла было инвестировано 500 млн евро. К этому моменту потребности в тепле покрывались еще на 53% за счет индивидуального печного отопления. Санация сети централизованного теплоснабжения началась в 1990 году: она почти полностью развивалась с использованием современной технологии прокладки 4-трубных сетей (с сетями горячего водоснабжения) были заменены на 2-трубные (с приготовлением горячей воды по месту). Здания были подключены через компактные станции, расположенные в самих зданиях. Большая часть наземных линий и линий в каналах была заменена на трубы в пластмассовой оболочке, было санировано или установлено заново 90% центральных тепловых пунктов и смонтировано 2200 индивидуальных тепловых пунктов. Санация привела к значительному уменьшению тепловых потерь во вторичных сетях и эксплуатационных затрат в тепловых пунктах. Всего в 1991–1998 годах было проложено 160 км новых теплотрасс, что является самым большим показателем прироста за время существования централизованного теплоснабжения в Дрездене. Финансирование обеспечивалось как за счет кредитов, получаемых на свободном рынке капиталов, так и за счет программы стимулирования модернизации восточных земель, которая действовала с 1992 по 1995 год. Кроме этого определенную роль сыграли и специальные кредиты Банка реконструкции (KfW), в рамках которых клиентам были предложены выгодные условия для осуществления необходимых инвестиций. К настоящему времени общая длина сети выросла до 481 км (по состоянию на 2006 год). Дрезден обладает одной из наиболее плотных и современных сетей централизованного теплоснабжения в Германии. В настоящее время централизованное теплоснабжение покрывает 38% потребностей в тепле.

В начале фазы санации в течение отопительного сезона 1992–1993 годов максимальная температура прямой воды была снижена на 20°C – с 150°C до 130°C. Для этого необходимо было создать для отдельных потребителей пара контейнерные решения, пока они не проведут необходимую внутреннюю реорганизацию. Тем самым были сформированы условия для дальнейшей санации на основе более выгодных с точки зрения затрат труб с пластмассовой оболочкой. Понижение температуры позволило, кроме того, ликвидировать существовавшее раньше разделение между первичными и вторичными сетями. Жилищным компаниям были предложены согласованные концепции санации домового технического оборудования и внутридомовых трубопроводов сис-



## Промышленная зона PHOENIX West в Дортмунде

Промышленная зона PHOENIX West в дортмундском районе Херде типична для времени глубоких структурных изменений в Рурской области. На территории бывшей зоны размещения доменных печей и металлургических цехов площадью 200 га возникает новое экономическое, трудовое и жилое пространство. Приблизительно на половине этих площадей должен быть создан парк технологий и услуг PHOENIX West, и в частности центр микросистемной техники и разработки программного обеспечения. В 2008 году должно быть завершено освоение всего пространства, включая планирование земельных участков и улиц, площадей и свободных пространств.

Однако с точки зрения энергетического планирования эта зона интересна не только в связи с ее размерами: в отличие от многих других проектов она предоставляет возможность разработать энергетическую концепцию и прийти, таким образом, к целостным ресурсосберегающим решениям вместо многочисленных небольших, субоптимальных и разрозненных решений по отдельным объектам. Рабочая группа, в которую входят, в частности, местная энергоснабжающая компания, разработчики концепций градостроения и архитекторы, а также городские ведомства, приняла решение разработать минимальные стандарты и показатели управления и найти для этого с помощью публичного конкурса решения с целью организации контрактинга.

Будут предъявлены энергетические требования к качеству здания, и в соответствии с **Постановлением об энергосбережении (EnEV 2001)** выведены конкретные показатели управления. То же самое будет сделано в рамках концепции энергоснабжения и предоставления услуг для тепло- и энергоснабжения, а также подачи холода для технопарка PHOENIX West. Так, для теплоснабжения требуется коэффициент использования первичной энергии  $< 0,6$ , который можно соблюсти с экономичной техникой, если будет обеспечиваться высокая доля когенерации, и/или при использовании возобновляемых источников энергии.

С помощью этих показателей управления затем будет оформлен контрактинг. Сначала будет проведено исследование рынка, в том числе с целью привлечения ноу-хау возможных контракторов и ограничения количества заинтересованных компаний, участие которых было бы возможно. Эти компании должны показать, какие технические решения и по каким ценам предлагаются для того, чтобы выдержать заданные требования по качеству. При этом критерии цены, экологичности, надежности снабжения и инновационный потенциал оцениваются отдельно. Результаты исследования рынка будут учитываться непосредственно при проведении тендера на контрактинг.

С помощью такой процедуры должна быть реализована высококачественная энергетическая концепция, которая, однако, оставляет энергоснабжающим компаниям и контракторам достаточно свободы и самостоятельности для реализации деталей их концепции. Благодаря рыночной направленности на основании компонента конкуренции следует ожидать не только высокой политической приемлемости, но и эффективной с точки зрения затрат реализации проекта.

## Локальное теплоснабжение на основе древесной щепы

Ежегодно в спортивной школе Бундесвера в Варендорфе обучается более 3000 офицеров и унтер-офицеров. Спортшкола располагает наряду с бассейном и несколькими спортзалами, Институтом спортивной медицины, жилыми помещениями, а также административными и снабжающими подразделениями – всего 36 зданий общей площадью 37 000 м<sup>2</sup>; тепловая мощность подключения: 3,7 МВт (3,18 Гкал/ч); потребности в тепле – около 10 000 МВт·ч (8600 Гкал) в год.

**Исходная ситуация** Отопление всех площадей осуществлялось сначала через локальную сеть теплоснабжения на основе двух котлов, работающих на коксующемся угле. В 1991 году состоялся переход на котельную установку мощностью 3,2 МВт, работающую на жидком топливе.

Возникла срочная необходимость в санации технического оборудования и снижении затрат.

**Реализация проекта** С 2004 года энергоснабжением занялся контрактор – средних размеров региональная компания. Всего компанией было инвестировано 530 000 евро, из них 400 000 евро – на отопительную технику. Были реализованы следующие модернизационные меры:

- пуск котельной установки на базе древесной щепы мощностью 2 МВт тепловой энергии для выработки тепла для базовой и средней нагрузки (приблизительно 85% общей потребности);
- переделка бывшего угольного склада в склад для хранения древесной щепы: 235 м<sup>3</sup> с автоматической подачей с использованием гидравлического толкателя + запас 300 м<sup>3</sup> + склад 840 м<sup>3</sup> (соответствует приблизительно запасу на 18 дней работы с полной нагрузкой);
- требующийся объем щепы: около 13 300 м<sup>3</sup> в год (= около 3 800 т в год, благодаря привлечению региональных партнеров используется местная лесная древесина, отходы ландшафтных ра-

- бот и необработанные остатки с лесопилок);
- продолжение эксплуатации котла на жидком топливе для покрытия пиковых нагрузок;
- дистанционный контроль за установками;
- подключение местных партнеров к эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту.

В данном проекте используется эксплуатационно-финансовая модель контрактинга на энергопоставки со сроком действия договора 20 лет. При этом модернизация и последующее энергоснабжение объекта недвижимости организуются и осуществляются не самостоятельно, а передаются специализированной компании по предоставлению услуг энергоснабжения (контрактору). Получивший заказ контрактор осуществляет планирование и финансирование, модернизацию, техническое обслуживание и эксплуатацию энергоустановок и снабжает за плату объект недвижимости необходимой полезной энергией (теплом).

Владельцу объекта недвижимости это дает многочисленные преимущества, например:

- снимается нагрузка с собственного инвестиционного бюджета;
  - задачи и риски передаются контрактору;
  - благодаря зафиксированным в договоре ценам на поставку тепла обеспечивается высокая надежность планирования;
  - контрактор будет, исходя из собственных экономических интересов, эксплуатировать установки с максимальной энергоэффективностью;
- используется современная техника, работающая на биомассе, которая приводит к сокращению эмиссии CO<sub>2</sub> на 90%.

Рис. 4.5. Котельная на древесной щепе (2 МВт тепловой энергии) в спортивной школе Бундесвера в Варендорфе



Источник:  
Энергетическое  
агентство Липпе.

## 4.4. ТЕНДЕНЦИИ БУДУЩЕГО

Решающую роль при развитии централизованного теплоснабжения играет тепло, выработанное на когенерационных установках. При исследовании потенциала использования высокоэффективных когенерационных установок в Германии (Бременский энергетический институт и Германский центр авиации и космических полетов в Штутгарте) были проанализированы также потенциалы централизованного теплоснабжения и локального теплоснабжения, связанных магистралями.

Потенциал развития обусловлен реализацией трех видов мероприятий:

- повышение степени густоты существующих тепловых сетей;
- расширение существующих тепловых сетей;
- строительство новых тепловых сетей.

Результат исследования потенциала в сумме всех трех видов мероприятий для различных частичных потенциалов приводится в таблице 4.3.

В целом имеется потенциал выработки на когенерационных установках 327 тВтч/год тепловой энергии и 351 тВтч/год электричества. По сравнению с сегодняшним уровнем есть возможность роста в области тепловой энергии в 2 раза, электроэнергии – в 5,5 раза. Потенциал по электроэнергии значительно более высокий, так как новые установки имеют гораздо более высокие показатели по электричеству, чем имеющиеся старые установки. Он соответствует более чем половине всей валовой выработки электроэнергии в Германии (около 610 тВтч/год).

Сектор потребления	Тепловая энергия	Электрическая энергия
Когенерационные установки для нежилых зданий (снабжение объектов и небольшие локальные теплосети)	23	16
Промышленные когенерационные установки	85	90
Когенерационные установки для централизованного теплоснабжения жилого фонда, а также ремесленников, торговли и предприятий сферы услуг	219	245

Таблица 4.3.  
Экономический потенциал когенерационных установок в Германии, тВтч/год

Источник: Бременский энергетический институт.

Почти две трети германского потенциала когенерационных установок приходится на централизованное теплоснабжение. К этому добавляется дополнительное количество в обоих других частичных потенциалах, вытекающих из сооружения объединенных тепловых сетей и локальных сетей теплоснабжения. Это означает, что такое развитие когенерационной техники возможно только в том случае, если одновременно будет значительно увеличено число тепловых сетей. Поэтому магистральному теплоснабжению отводится ключевая роль, когда речь идет об использовании когенерационных установок. Почти 15% потенциала развития централизованного теплоснабжения возникает на основе повышения густоты сетей. В качестве структур поселений с особо высоким потенциалом, как и следовало ожидать, проявили себя зоны застройки многоквартирными домами с высокой плотностью сетей теплоснабжения, например зоны квартальной застройки и застройки вдоль улиц.

В 2004 году в Германии был принят Закон «О приоритете возобновляемых источников энергии» (EEG), которым предусматривается более высокая плата за подачу в сеть энергии, выработанной на установках, использующих в качестве топлива биомассу. Вслед за этим в значительном количестве возникли сельскохозяйственные установки, вырабатывающие биогаз (с его помощью можно эксплуатировать блочные ТЭЦ мощностью от 500 до 2000 кВт электроэнергии). Так как использование возникающего при этом тепла стимулируется дополнительно, то во многих случаях были подключены также локальные системы теплоснабжения. Однако в рамках использования установок по сжиганию твердой биомассы (например, древесной щепы), которые зачастую также снабжают локальные системы теплоснабжения, концепция когенерации применяется пока редко.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системы теплоснабжения являются ключевыми элементами жизнеобеспечения современных городов. Устойчивое функционирование этих систем носит не только экономический, но и социальный характер. В настоящее время в связи с ростом мировых цен на топливо вопросы повышения эффективности работы систем теплоснабжения, рационального использования ресурсов, формирования рыночной мотивации у всех участников процесса теплоснабжения приобретают особую актуальность.

Многим участникам рынка теплоснабжения становится очевидным тот факт, что сейчас необходимо кардинально менять ситуацию, в частности за счет повышения энергоэффективности. Однако в России пока реализуется довольно мало энергоэффективных проектов в системах теплоснабжения. Это объясняется существенными препятствиями как экономического, так и нормативно-правового характера. Очевидно, что без кардинального изменения ситуации в сфере тарифного регулирования, без развития инициативы со стороны потребителей услуги, без создания конкурентной среды и условий для привлечения долгосрочного финансирования эффективная реализация энергосберегающих проектов невозможна. Внесение изменений в законодательство может потребовать достаточно долгой работы с участием многих заинтересованных сторон. Изменить ситуацию можно путем широкого распространения договоров государственно-частного партнерства, в частности договоров концессионного типа.

Государственно-частное партнерство позволяет сохранить государственную собственность на объекты соглашения и доверить частному партнеру управление объектом. Привлечение частного партнера позволит использовать передовые технологии управления, современные инженерные решения, частные инвестиции и направить высвобожденные бюджетные средства на финансирование социально значимых проектов. Концессионные договоры также позволяют прописать систему индикаторов, по которым будет отслеживаться выполнение договора. Это в перспективе значительно повышает эффективность энергосберегающих проектов в системах теплоснабжения.

Появление частных операторов в секторе теплоснабжения, заинтересованных в выстраивании эффективно функционирующих систем, подтверждает, что в этой сфере возможна реализация проектов, которые могут приносить прибыль.

Мировой опыт энергосберегающих проектов доказывает, что задачи кардинального изменения ситуации решаются только путем аккумуляции ресурсов всех заинтересованных сторон. Только ясная политическая воля к изменению ситуации, подкрепленная желанием бизнес-сообщества участвовать в этом процессе, и активная позиция потребителей услуги, заинтересованных в повышении ее качества, могут создать необходимые предпосылки для массовой реализации энергосберегающих проектов в системах теплоснабжения.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 145-ФЗ.
2. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.04 № 188-ФЗ.
3. Федеральный закон от 17.08.1995 № 147-ФЗ «О естественных монополиях».
4. Федеральный закон от 14.04.1995 № 41-ФЗ «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации».
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.02.04 № 109 «О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации».
6. Положение Центрального банка Российской Федерации от 26.03.04 № 254-П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.05.06 № 306 «Об утверждении Правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг».
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.05.06 № 307 «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам».
9. Постановление Правительства Москвы от 21.11.06 № 907 «Об утверждении цен, ставок и тарифов на жилищно-коммунальные услуги для населения на 2007 год».
10. Приказ Федеральной службы по тарифам от 06.08.04 № 20-э/2 «Об утверждении методических указаний по расчету регулируемых тарифов и цен на электрическую (тепловую) энергию на розничном (потребительском) рынке».
11. Приказ Федеральной службы по тарифам от 01.08.06 № 166-э/1 «О предельных уровнях тарифов на электрическую и тепловую энергию на 2007 год».
12. Noack C.C., Ehrenstein D.V., Franke J. Energy fuer die Stadt der Zukunft. Das Beispiel Bremen. SP Verlag, August 1989.
13. Mankiw N. G. 2001. Principles of Microeconomics. – Forth Worth: Harcourt College Publishers.
14. OECD and World Bank. 2002. Private Sector Participation in Municipal Water Services in Central and Eastern Europe and Central Asia, Conference Write-Up, April 10–11, Paris.
15. Глазков С. Рынок субфедеральных и муниципальных облигаций РФ: время перемен // Рынок ценных бумаг. 2007. № 13. С. 59.
16. Грицкевич Д. Рынок корпоративных облигаций: обратная сторона медали // Рынок ценных бумаг. 2007. № 8 (335). С. 58.
17. Лиджиев К. Российский рынок облигаций // Cbonds Review. 2007. № 1. С. 7.
18. Мещеряков И. Структура муниципального долга: кредитная политика или кредитное поведение? // Рынок ценный бумаг. 2006. № 8.
19. Мониторинг и оценка эффективности модернизации муниципальных систем теплоснабжения / Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное Агентство по науке и инновациям Российской Федерации; Глобальный Экологический фонд; Программа развития ООН//Теплоснабжение Российской Федерации. Пути выхода из кризиса. Кн. 5. М.: АНО «Русдем-Энергоэффект», 2004.
20. Моргунов В. Нормирование прибыли при регулировании цен естественных монополий (две концепции) // Вопросы экономики. 2001. № 9. С. 28–38.
21. На пути к энергоэффективности: опыт и перспективы. Исследование практики энергосбережения на российских предприятиях. – Международная финансовая корпорация, 2007.
22. Обзор российских и иностранных частных компаний, работающих в коммунальном хозяйстве России / ОЭСР. – Париж: ОЭСР, 2004.
23. Общероссийский информационно-статистический сборник «Цены и тарифы в жилищно-коммунальном хозяйстве» за 2002 – 2005 гг.
24. Опрос «Перспективы развития теплоэнергетики в России» // Специализированный интернет-портал «Информационный центр реформы ЖКХ» и некоммерческое партнерство «Российское теплоснабжение». Январь 2007.
25. Практика реформы жилищно-коммунального комплекса: Аналитический доклад / Под общ. ред. С.Б. Сиваева. – М.: Фонд «Институт экономики города», 2004.
26. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети – М.: МЭИ, 2006.
27. Якобсон Л.И. Экономика общественного сектора: Основы теории государственных финансов: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 1996.

## ПРИЛОЖЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ КОММЕРЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДОГОВОРОВ ГОСУДАРСТВЕННО- ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Основные коммерческие условия договоров ГЧП в сфере теплоснабжения не зависят от конкретной формы договорных отношений, будь то аренда, концессия, договор на управление. Вместо этого основные коммерческие условия должны предусматривать ряд существенных условий договора ГЧП, которые могут быть применены к любой юридической форме договорных отношений. Такой подход дает возможность избежать повторения стандартных формулировок, применяемых в тех или иных договорах, и при этом позволяет сосредоточиться на наиболее важных аспектах договорных отношений.

Основные коммерческие условия разрабатываются исходя из предположения, что одну сторону договора (заказчика) представляют органы местного самоуправления (или органы государственной власти, в дальнейшем – Органы власти), а другую сторону договора представляют частные компании, управляющие системами теплоснабжения (в дальнейшем – Компания). При этом эти компании могут иметь, а могут и не иметь в собственности системы теплоснабжения или ее части. Основные коммерческие условия предусматривают раздел «Классификация активов» и «Условия прекращения договора», в которых затрагиваются вопросы собственности на активы. Таким образом, основные коммерческие условия могут быть применены как к договорам аренды, управления, так и к договорам концессии.

Следует также отметить, что основные коммерческие условия разрабатываются на принципах «сбалансированного» договора. Это означает, что договор предусматривает равный баланс прав и обязанностей обеих сторон и условия договора не смещены в пользу той или иной стороны. Таким образом, основные коммерческие условия должны учитывать интересы как муниципальных (государственных) властей, так и интересы частных компаний.

## Основные коммерческие условия договора

### 1. Основные положения

#### 1.1. Цель договора

Здесь излагается предмет заключения договора. Исходя из определения предмета заключения договора будут выстраиваться все последующие пункты договора.

#### 1.2. Срок действия договора

Договор должен быть срочным. Срок действия договора может определяться: фактом достижения цели договора; истечением срока окупаемости проекта (инвестиций, определенных договором); сроком, обеспечивающим конкурентное определение управляющего системами коммунальной инфраструктуры (например – каждые 5 лет).

В этом же пункте следует указать, возможно ли продление договора, на какой период и сохранятся ли существующие условия договора при его продлении.

#### 1.3. Зона обслуживания

Данный пункт устанавливает границы обслуживания компании на момент заключения договора. Чаще всего граница обслуживания будет совпадать с физической границей систем теплоснабжения, которыми будет управлять Компания. В то же время, необходимо как можно более подробно указать все точки границы обслуживания (возможно, в отдельном приложении). Это позволит сразу очертить границу ответственности Компании и Органов власти.

В данном пункте также необходимо указать условия изменения Зоны обслуживания, в частности:

- реализация инвестиционных программ организации коммунального комплекса (в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2004 №210-ФЗ «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса»);
- прием в обслуживание бесхозных сетей;
- передача новых объектов коммунальной инфраструктуры в управление Компании.

### 2. Активы

#### 2.1. Категории активов

В договорах аренды, концессии и им подобным необходимо предельно четко формулировать, какие активы и в каком порядке подлежат передаче в собственность Органов власти, а какие активы и при каких условиях должны остаться в собственности Компании. В некоторых случаях будет полезно разделить активы на несколько категорий, например:

- Активы Категории А - системообразующие активы, непосредственно используемые в производстве и предоставлении товаров и услуг. В основном это объекты недвижимости (тепловые пункты, котельные) и сетевое хозяйство. Основная характеристика этих активов состоит в том, что изъятие одного из этих активов (физическое) приведет к сбоям в работе всей системы.
- Активы Категории Б – это активы, используемые в производстве и предоставлении товаров и услуг, но являющиеся отделимыми, и чье отделение не вызовет немедленного сбоя в работе всей системы. Примером таких активов может быть спецтехника.
- Активы Категории В – это все прочие активы, так или иначе используемые в деятельности Компании.

Разделение активов на категории позволяет сформулировать четкие правила в отношении определения собственника каждого из этих видов активов. Так, например, договор может предусматривать, что все активы Категории А должны являться муниципальными активами, в то время как активы категории Б и В могут быть частными. Это снижает риск возникновения имущественных споров и обеспечивает защиту интересов обеих сторон.

#### 2.2. Права и обязанности сторон в отношении Активов Категории X

Здесь должны быть перечислены права и обязанности каждой из сторон в отношении конкретного вида активов.

### 2.3. Залог имущества

Учитывая, что большинство активов могут быть муниципальными или государственными, необходимо в договоре уточнить возможность использования имущества компании в качестве залога при получении кредитов. Данное решение должно быть принято собственником имущества, на котором работает Компания. Отдельно должен быть оговорен вопрос передачи в залог вновь созданного имущества.

## 3. Эксплуатация и техническое обслуживание

### 3.1. Общие условия

В международной практике в данном разделе обычно указывается следующее: «Компания обязуется эксплуатировать, содержать и обновлять систему в соответствии с добросовестными практиками данного сектора. Под «добросовестными практиками данного сектора» подразумеваются практики, методы, процедуры, уровень квалификации, надежность и благоразумие, которые являются неотъемлемыми характеристиками высококвалифицированной и опытной компании, оказывающей услуги теплоснабжения, и действующей [в основных Европейский странах] [в Договор можно будет включить более четкое определение] при аналогичных или схожих обстоятельствах.»

Можно добавить и другие понятия – например, техническое обслуживание в соответствии с инструкциями производителей оборудования, работа и техническое обслуживание в соответствии с руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию, подготовленными самой Компанией.

Данное положение приводится для того, чтобы показать, что Органы власти имеют основания указать на нарушение со стороны Компании, если Компания совершает действия, противоречащие общепринятой практике, даже если для этого нет конкретного пункта в договоре.

### 3.2. Техническое обслуживание

В данном пункте оговариваются обязательства Компании по техническому обслуживанию основных средств. При этом проводится раздел между (i) ремонтными работами и техническим обслуживанием и (ii) восстановлением, модернизацией и заменой. Также указываются источники финансирования данных работ.

## 4. Эксплуатационные требования

Если одной из основных целей договора является повышение энергоэффективности систем теплоснабжения, то данный раздел приобретает первостепенную важность.

Эксплуатационные требования – это любое конкретное обязательство касательно услуг или промежуточных результатов (например, возможный уровень потерь тепла в сетях или потерь теплоносителя), которые Компания должна достичь и за неисполнение которых, Компания будет облагаться санкциями.

Конкретные целевые показатели эксплуатационных требований могут являться предметом договора (см. п.1).

В приложении должно быть представлено определение индикаторов и методы мониторинга Индикаторов Результативности – показателей, характеризующих производственную деятельность Компании.

В приложении для каждого эксплуатационного требования будет представлен перечень санкций (или отрицательные баллы) в случае несоблюдения требования Компанией. При этом Компания обязана отчитываться о проделанной работе по списку индикаторов, но только по некоторым из них Компания обязана достигать определенных установленных задач.

## 5. Капитальные вложения

### 5.1. Инвестиционные обязательства Компании

Здесь указываются любые инвестиционные обязательства, которые берет на себя Компания при заключении договора. Желательно, чтобы инвестиционные обязательства были выражены не в сумме необходимых инвестиций, а в непосредственном объекте инвестиций и планируемом результате. Указание лишь суммы инвестиций может привести к расходованию необходимых средств, но не достижению запланированных результатов.

## 5.2. Инвестиционные обязательства органов власти

Договор дополняется данным пунктом, если органы власти обязуются выступить со-инвесторами, либо если все инвестиции в активы (указать какой конкретно категории) будут осуществляться исключительно за счет средств бюджетов. Также необходимо указать, кто будет распоряжаться денежными средствами органов власти (кто будет являться генеральным подрядчиком).

## 6. Привлечение подрядчиков и проведение закупочных процедур

6.1. Компания подготовит руководство по осуществлению закупок и представит их в Органы власти в течение [...] месяцев. В этом руководстве будут описаны принципы и процедуры, которые должна исполнять Компания при закупке (снабжении) всех товаров, работ, которые имеют отношение к реализации своих обязанностей по договору. Понятие «проект» должно охватывать понятие набора товаров, услуг или работ, которые соответственно производят/снабжают/закупают как один набор.

6.2. Руководство по закупкам должно быть подготовлено в соответствии с общепринятыми принципами закупки в частном секторе, в том числе, должно отражать подход к присуждению контракта по принципу отсутствия заинтересованности, а также обеспечивать эффективный отбор рентабельных товаров, работ и услуг по справедливой рыночной цене.

6.3. Все закупки, осуществляемые Компанией, должны соответствовать условиям ее собственного руководства по закупкам.

## 7. Учет, мониторинг и отчетность

Данный раздел призван уточнить все обязательства Компании в отношении предоставления отчетности о производственной и инвестиционной деятельности Органам власти. В разделе также предусмотрены условия и порядок вмешательства Органов власти в деятельность Компании.

Раздел призван минимизировать риск административного вмешательства Органов власти в деятельность Компании, и в то же время, создает механизмы, позволяющие Органам власти осуществлять действенный контроль за производственной и инвестиционной деятельностью Компании.

### 7.1. Ведение учета Компанией

Данный пункт детализирует, какие материалы и документы Компания обязана иметь в любой момент времени, а также регулярность их обновления, например: перечень всех активов, схемы сетей, исходные данные и промежуточные подсчеты, касающиеся оценки показателей эффективности, а также данные, используемые для расчета показателей эффективности, предоставляемых Органам власти.

### 7.2. Мониторинг индикаторов результативности

Здесь описывается процедура мониторинга индикаторов результативности, указанных в разделе 4 «Эксплуатационные требования». В частности, указываются сроки проведения мониторинга, сроки предоставления результатов мониторинга в Органы власти, случаи, при которых необходимо предоставление исходной информации для расчета индикаторов результативности.

### 7.3. Прочая регулярная отчетность представляемая Компанией Органам власти

Здесь указываются требования о предоставлении годовых, полугодовых и квартальных отчетов Компании Органам власти. Также необходимо указать основные требования к содержанию этих документов и сроки их предоставления.

### 7.4. Проверки, проводимые Органами власти, включая Технический аудит

Данный раздел определяет порядок любых проверок, проводимых Органами власти. В частности, указывается срок, за который Органы власти обязаны предупредить Компанию о готовящейся проверке, что именно имеют право проверять Органы власти.

Отдельно должны быть указаны причины, по которым Органы власти имеют право провести Технический Аудит. Среди прочих условий могут быть: постоянное снижение качества услуг, выявленное при проведении периодического мониторинга показателей деятельности; недофинансирование запланированных инвестиций; Компания постоянно или в значительной степени не соблюдает добросовестную практику данной отрасли.

Технический аудитор, выбранный Органы власти, должен представлять собой незаинтересованное лицо, независимое от сторон, и не должен ни при каких условиях занимать позицию, в силу которой, прямо или косвенно, может возникнуть конфликт интересов каждой из сторон. При этом Органы власти обязаны подготовить проект технического задания для технического аудитора и передать этот проект Компании, а также предоставить ей необходимое время в целях получения комментариев по проекту технического задания.

Должно быть подробно указано, что именно проверяется при проведении Технического аудита, например: состояние активов (указать категорию), работы, выполненные Компанией, и оборудование, применяемое Компанией, методы эксплуатации, применяемые Компанией, технические показатели Компании, или соблюдение Эксплуатационных требований.

Затраты по финансированию Технического Аудита берут на себя Органы власти за исключением отдельных случаев. Необходимо перечислить все без исключения случаи, когда Технический Аудит, инициированный Органами власти, подлежит финансированию за счет Компании.

Со своей стороны Компания должна быть обязана оказывать Органам власти всяческую поддержку при проведении проверки.

## 8. Штрафы и санкции

Подобные договоры часто содержат подробный перечень денежных штрафов, налагаемых в случае неудовлетворительного функционирования или задержек в предоставлении услуг (согласно соответствующим Эксплуатационным требованиям). Некоторые договоры устанавливают размер каждого штрафа в точном денежном выражении, часто с учетом инфляции. В других договорах размер штрафов определяется на основе определенного количества Гкал тепла (например, в случае общего неоправданного перерыва теплоснабжения X Гкал за один час отсутствия теплоснабжения). Затем количество Гкал умножается на средний тариф за Гкал, рассчитываемый на основе показателей за предыдущий финансовый год. Указанным образом определяется размер штрафа к оплате.

Необходимо отметить, что договор в обязательном порядке должен содержать перечень штрафов и санкций. При использовании Эксплуатационных требований, штрафы и санкции должны быть привязаны к достижению или не достижению Компанией Эксплуатационных требований.

## 9. Расторжение договора

В данном разделе должны быть сформулированы условия расторжения договора во всех возможных случаях, а также, если это необходимо, процесс определения собственности на активы той или иной категории, вновь созданные (или реконструированные) в процессе действия договора.

В частности, должны быть перечислены все условия, при которых та или иная сторона вправе расторгнуть договор. Могут быть указаны штрафные выплаты той или иной стороны, в случае если она является инициатором досрочного расторжения договора.



**Финансирование энергосберегающих  
проектов в российском коммунальном  
хозяйстве**

Опубликовано:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)  
Немецкое энергетическое агентство  
Chausseestr. 128a  
10115 Berlin Germany  
Tel.: +49 (0)30 726165-600  
Fax: +49 (0)30 72616-699  
info@dena.de

[www.dena.de](http://www.dena.de)  
[www.zukunft-haus.info](http://www.zukunft-haus.info)  
[www.energieforum.ru](http://www.energieforum.ru)

©2007 Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)  
Немецкое энергетическое агентство

В сотрудничестве с фондом «Институт экономики города»  
20/1, Тверская ул.  
Москва, 125009  
Российская Федерация  
Тел.: +7-495-363-50-47  
Факс: +7-495-787-45-20  
mailbox@urbaneconomics.ru  
www.urbaneconomics.ru

При поддержке:

The Transform Programme и The KfW  
Обложка: Vattenfall Europe AG 2007

