

## **И.А. Башмаков и В.Н. Папушкин**

Центр по эффективному использованию энергии

### **Муниципальное энергетическое планирование**

Проблемы развития, модернизации, реабилитации и реформирования систем теплоснабжения стоят сегодня перед всеми муниципалитетами. Ясно, что решать их следует на программной, системной основе. Обсуждению некоторых параметров таких решений и посвящена данная статья. Политика реформирования и модернизации одного из самых больших продуктовых рынков – рынка тепла - должна вырабатываться на общенациональном уровне, но с учетом многообразия систем теплоснабжения, оставляя возможность выбора из «меню управленческих и технических решений». В ряде стран – Дании, Польше, Литве и др. – такая политика оформлена законодательно. У нас с большим запаздыванием закон по теплоснабжению только еще разрабатывается.

При разработке национальной политики важно обратить внимание на два момента. Во-первых, как правило, активно обсуждаются проблемы только больших систем теплоснабжения. Однако, наиболее проблемными для многих российских регионов являются как раз малые локальные рынки тепловой энергии, которые, создают непропорционально большую экономическую нагрузку по обеспечению теплоснабжения.

В национальном масштабе рынка тепла нет. Он разбит, по меньшей мере, на 50000 локальных рынков. Их можно разделить на: крупные рынки – с производством и потреблением более 2 млн. Гкал в год; средние рынки – от 0,5 до 2 млн. Гкал в год; и малые рынки – до 0,5 млн. Гкал в год. Во-вторых, уже сегодня ежегодные вложения в модернизацию систем теплоснабжения превышают 500 млн. долл. Однако, многие меры предусматривают лишь модернизацию уже существующих систем без пересмотра концепции теплоснабжения, а следовательно расходуются крайне неэффективно.

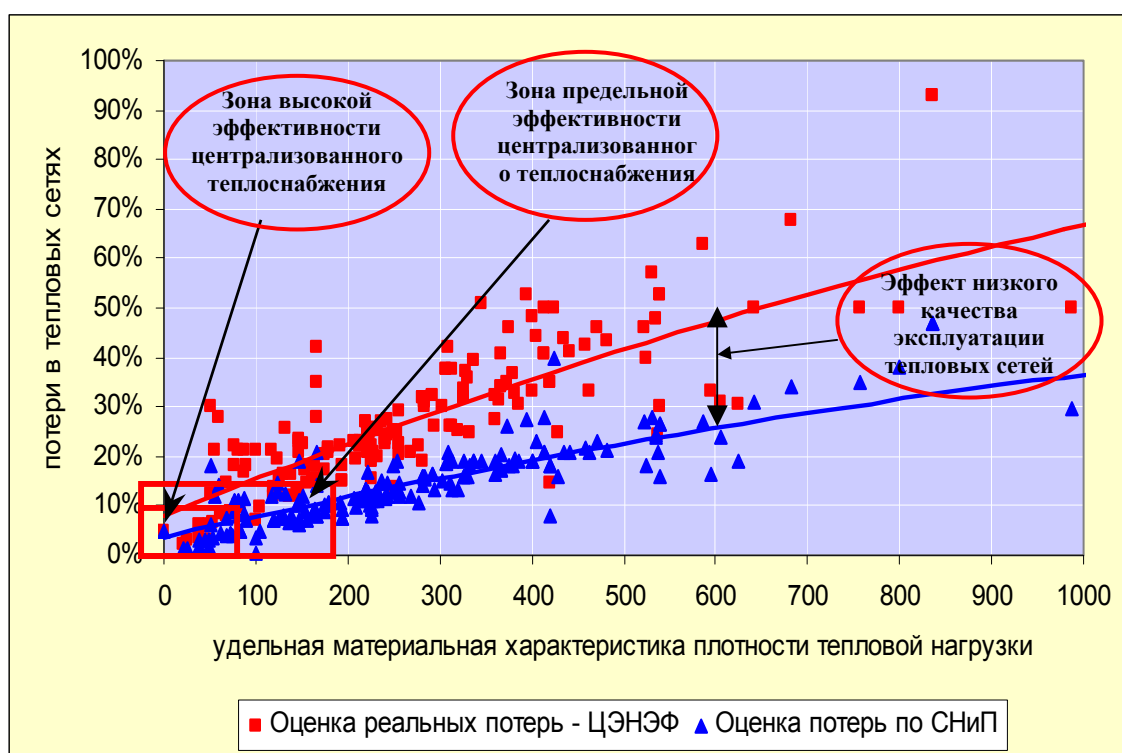
Заявки на бюджетное финансирование части таких расходов не подкрепляются расчетами их обоснованности. Из субъекта федерации или крупного МО без наличия муниципального энергетического плана не всегда можно провекить обоснованность заявок на такое финансирование. Еще реже есть возможность проследить эффективность израсходованных средств. Внедрение практики БОР (бюджетирования, ориентированного на результат) перекроет каналы для финансирования необоснованных проектов. Отсутствие муниципального энергетического плана не позволяет также проверить степень обоснованности заявки на финансирование, ни оценить результат.

При взаимоотношениях с частными операторами также важно, чтобы они работали в русле перспективного муниципального энергетического плана. Его требования должны войти в концессионное соглашение или в договор аренды. Уже сегодня существует разнообразие форм отношений на рынке: частная (электростанции, ведомственные котельные и индивидуальные установки); аренда частными компаниями муниципальной собственности, аренда муниципалитетом частной собственности, муниципальные операторы на муниципальной собственности.

Прежде чем говорить о развитии, модернизации и реабилитации существующих систем теплоснабжения необходимо дать диагноз степени их системной оптимальности. К числу основных системных проблем функционирования теплоснабжения населенных пунктов можно отнести следующие:

- ⇒ Существенный избыток мощностей источников теплоснабжения;
- ⇒ Завышенные оценки тепловых нагрузок потребителей;
- ⇒ Избыточную централизацию многих систем теплоснабжения;
- ⇒ Высокий уровень потерь в тепловых сетях;
- ⇒ Разрегулированность систем теплоснабжения;
- ⇒ Нехватку квалифицированных кадров, особенно для МО, вошедших в третью группу.

К сожалению этим аспектам анализа уделяется недостаточное внимание. Только в одном из районов Москвы коррекция тепловых нагрузок позволила получить экономию 1200 руб./чел./год бюджетных дотаций<sup>1</sup>. В Пензе счета за ГВС выставляются по максимальной нагрузке системы теплоснабжения. Получаемая от установки приборов учета экономия как раз и показывает, что нагрузки потребителей прежде рассчитывались неверно. Во многих локальных системах теплоснабжения отмечается значительный избыток располагаемых мощностей. Их содержание приводит к существенному росту издержек. Многие новые источники теплоснабжения строятся в огромным и необоснованным запасом мощности. Мотив простой: чем больше мощность, тем больше «откат».



**Рис. 1. Зависимость потерь в тепловых сетях от удельной материальной характеристики тепловых сетей для выборки из 190 систем теплоснабжения ХМАО**

Эксперты и администраторы бросаются из одной крайности в другую при обсуждении рационального уровня централизации теплоснабжения. У сторонников и противников централизации есть свои аргументы. Важнейшим же из них должен стать анализ плотности тепловых нагрузок. Для 70% российских систем теплоснабжения плотность нагрузок находится за пределами зоны высокой эффективности централизованного теплоснабжения и даже вне зоны предельной эффективности централизованного теплоснабжения (см. рис. 1). В системах с низкими плотностями высоки даже

<sup>1</sup> Г.В. Дегтев. Решение проблемы энергообеспечения населения. «ЖКХ». №2. 2004.

нормативные потери в сетях. Низкое качество их эксплуатации, приводит к повышенному уровню потерь по сравнению с нормативными еще на 5-35%.

Логика определения порога централизации может быть сведена к довольно простому расчету. В малых автономных системах теплоснабжения требуется большая установленная мощность котельного оборудования для покрытия пиковых нагрузок. В больших централизованных системах пиковые нагрузки по отношению к средней используемой мощности существенно ниже. Разница, как раз, равна средней используемой мощности. Для котельных на газе единичная стоимость мощности и издержки производства слабо зависят от масштаба источника. Поэтому, при условии, что средняя окупаемость вложений в дополнительную мощность для децентрализованного теплоснабжения равна 10 годам, равнозначность вариантов появляется при условии, что в тепловых сетях теряется не более 10% произведенного на централизованном источнике тепла. Этой границей и определяется зона высокой эффективности централизованного теплоснабжения. Можно проводить более сложные расчеты и менять допущения, но итог будет практически таким же. При более жестких требованиях к окупаемости капитальных вложений в децентрализацию (6 лет), максимальный уровень потерь в тепловых сетях составит 15%, что и принято в качестве верхнего предела эффективности централизованного теплоснабжения.

В среднем по России потери в тепловых сетях составляют 20-25%. В тариф включатся только 7-10%. В итоге теплоснабжающие компании вынуждено стремятся завязать и подсоединенные нагрузки и объемы отпуска тепла потребителям. В Литве в 2000 г. решили выйти из «зазеркалья», признали тепловые потери равными 20% и ведут целенаправленную работу по их снижению. К 2003 г. потери удалось снизить до 16%<sup>2</sup>.

Каждое муниципальное образование раз в четыре года должно представлять на утверждение в субъект Федерации «Перспективный муниципальный энергетический план» по утвержденной форме. В Администрации каждого муниципального образования в составе Управления ЖКХ создается отдел (группа) главного энергетика, который несет ответственность за:

- ⇒ разработку и мониторинг реализации «Перспективного муниципального энергетического плана»;
- ⇒ определение единой технической политики МО в системах тепло- и газо-, электро и водоснабжения в целях снижения затрат на обслуживание совместимого и однотипного оборудования;
- ⇒ разработку системы стандартов и нормативов МО на услуги по теплоснабжению и порядок их контроля и мониторинга;
- ⇒ реализацию программы оснащения приборами учета;
- ⇒ реализацию мероприятий в рамках программы энергосбережения;
- ⇒ определение и отслеживание лимитов на потребление энергоносителей в бюджетной сфере и организацию деятельности по энергосбережению на этих объектах.

Формирование устойчивого перспективного муниципального энергетического плана предполагает определение:

- ⇒ прогноза развития экономики города;

---

<sup>2</sup> A. Ignotas. Lithuanian legal and regulatory framework for district heating. Presented at IEA workshop “District heating policy in transition economies”. Prague. February 2004.

- ⇒ перспективного баланса мощностей систем энерго- и водоснабжения;
- ⇒ перспективного пространственных балансов по отдельным ресурсам (тепло, газ, жидкое и твердое топливо электроэнергия, вода и др.);
- ⇒ плотности тепловой, газовой и электрической нагрузок во всех зонах теплоснабжения, позволяющей минимизировать затраты и обеспечить разумное соотношение централизации и децентрализации теплоснабжения;
- ⇒ реального уровня потерь в тепловых, водяных и электрических сетях;
- ⇒ перспективного топливного баланса системы теплоснабжения, степени и схемы необходимой газификации;
- ⇒ основной набор технических решений в рамках единой технической политики выбранной МО;
- ⇒ целевых установок, стандартов надежности и эффективности собственника коммунальной инфраструктуры и задач для предприятий тепло-, водо- и газоснабжения;
- ⇒ перспективных производственных и инвестиционных программ предприятий тепло-, водо-, электро- и газоснабжения.

Так для разработки раздела теплоснабжения устойчивого перспективного муниципального энергетического плана необходимо:

- ⇒ провести инвентаризацию и уточнить тепловые нагрузки и потребности в тепловой энергии по зонам теплоснабжения;
- ⇒ определить возможные варианты структуры топливного баланса системы теплоснабжения;
- ⇒ разработать стандарты на услуги по теплоснабжению, включая систему индикаторов контроля за их исполнением и штрафных санкций за нарушение их требований, и на этой основе уточнить потребности в:
  - тепловой энергии;
  - мощностях источников теплоснабжения с учетом требований надежности и эффективности;
- ⇒ разработать способы оценки реального уровня потерь в тепловых сетях и методику экономического обоснования необходимости перекладки тепловых сетей;
- ⇒ разработать варианты развития и модернизации имеющихся систем теплоснабжения, исходя из соображений выполнения требований стандартов надежности и эффективности;
- ⇒ разработать варианты газификации централизованных источников тепловой энергии там, где еще нет газа, при сохранении имеющейся системы теплоснабжения;
- ⇒ разработать варианты децентрализации системы теплоснабжения на основе использования природного газа в качестве топлива, включая:
  - установку районных источников тепла;
  - квартальных источников тепла;
  - индивидуальных (включая квартирные) источников тепла.

Выбор устойчивого варианта перспективного муниципального энергетического плана определяется на основе экономических соображений – минимальной интегральной стоимости создания и эксплуатации систем теплоснабжения конкретных зон МО *за весь срок их жизни* при выполнении требований стандартов МО по качеству и надежности услуг по ресурсоснабжению. В расчет должны приниматься соображения надежности теплоснабжения, возможности резервирования топлива или источников питания и экологические соображения. Иными словами, экономические критерии являются ключевыми, но не единственными.

Сравнение вариантов развития теплоснабжения при проведении анализа чувствительности к изменению всех ключевых параметров, включая цены на основные виды топлива и стоимость оборудования, позволит определить устойчивый вариант плана, дающий гарантированный эффект при всех возможных сочетаниях внешних факторов.

Выбор устойчивого варианта определяет целесообразность и направление газификации МО. Таким образом, программа газификации является производной выбора устойчивого варианта перспективного муниципального энергетического плана.

Модель организации рынка теплоснабжения определяется в рамках перспективного муниципального энергетического плана, который выделяет зоны МО с минимальными интегральными затратами на теплоснабжение. Степень централизации обслуживания отдельных зон оценивается по критерию плотности тепловой нагрузки, который прямо отражается на уровне потерь тепловой энергии и на стоимости транспорта тепловой энергии до конечного потребителя и определяет зону конкурентоспособности автономных теплогенерирующих установок. Индикатором плотности тепловой нагрузки является относительная материальная характеристика – отношение произведения среднего диаметра трубопроводов системы теплоснабжения на их протяженность к подключенной тепловой нагрузке. Он характеризует отношение площади поверхности трубопровода к подключенной нагрузке и является прекрасным индикатором уровня потерь тепловой энергии в системах теплоснабжения.

Реализуются следующие модели рынка тепловой энергии:

Сохранение централизованной системы теплоснабжения с двумя модификациями:

**«Единая сеть с доступом»:** все источники эксплуатируются своими операторами и работают на единое предприятие «Тепловая сеть», которое эксплуатируется не зависимым от них оператором и имеет возможность организовать закупки тепловой энергии от источника с наименьшими тарифами. Эта схема используется только для сравнительно больших систем с максимальной эффективностью централизованного теплоснабжения. В ней независимые производители с минимальными затратами на производство тепла должны иметь возможность отпускать тепловую энергию в общую сеть (а при определенных условиях и передать тепло по тепловым сетям конкретному потребителю на основе двустороннего договора);

**«Неделимая система»:** вся система – источники, ЦТП и сети – эксплуатируется одним оператором. В рамках этой системы возможна только частичная децентрализация отдельных районов теплоснабжения. Такая модель должна выбираться для сравнительно небольших по масштабу систем с максимальной и предельной эффективностью централизованного теплоснабжения, где нет основания для их кардинальной децентрализации, и по соображениям минимизации накладных расходов нет оснований для деления бизнеса по производству и транспорту тепла;

В рамках этих двух систем возможна газификация централизованных источников и частичная «стихийная» децентрализация отдельных районов теплоснабжения;

планомерная децентрализация также с двумя модификациями:

**«Планомерная децентрализация - тепло»:** в рамках этой модели для зон неэффективного централизованного теплоснабжения на основе выводов перспективного муниципального энергетического плана проводится планомерная работа по сокращению масштабов (относительной протяженности сетей) систем централизованного теплоснабжения и децентрализации теплоснабжения на основе строительства:

⇒ районных источников тепла и (или)

⇒ квартальных источников тепла.

В этом случае конечный потребитель или энергосервисная компания покупает тепловую энергию. В рамках этой же модели на основе определения оптимального уровня децентрализации приводятся в соответствие балансы мощностей и нагрузок в уже сформированных системах децентрализованного теплоснабжения за счет подключения дополнительных нагрузок и строительства перемычек для использования «запертых» мощностей.

**«Планомерная децентрализация - газ»:** это разновидность децентрализации для зон неэффективного централизованного теплоснабжения с переходом на индивидуальное теплоснабжение при использовании индивидуальных теплогенераторов. В этом случае потребитель становится клиентом газоснабжающей компании.

Для первых трех моделей рынка тепла граница раздела ответственности с конечным потребителем тепла проходит по вводу в здание или вводу на территорию потребителя. Внутридомовые системы теплоснабжения эксплуатируются их владельцами, энергосервисными или жилищными компаниями.

Каждая модель рынка тепла предполагает свою особую институциональную структуру. Предполагается сохранение муниципальной формы собственности на основные элементы физической инфраструктуры, что оставляет в руках муниципальных властей возможности воздействовать на качество и эффективность услуг по теплоснабжению, задавая их стандарты и обуславливая их в договорах, а также тарифные рычаги.

В различных моделях операторами систем теплоснабжения или их отдельных элементов могут выступать организации различных форм собственности. Для каждой модели потребуется выстраивание системы правовых и договорных отношений между основными участниками рынка.

Муниципалитет, являясь собственником инфраструктуры систем теплоснабжения, может на договорной долгосрочной основе (долгосрочная аренда с правом внесения изменений) привлекать операторов по эксплуатации систем теплоснабжения на конкурсной основе. В конкуренции за право управлять системами теплоснабжения могут принимать участие: МУПы; акционерные общества (с участием муниципального капитала), организованные на базе МУПов; частные управляющие компании. Важно отметить, что «правила работы рынка» важнее, чем форма собственности оператора. Частная монополия не лучше государственной.

Необходимо определить в договорах долгосрочной аренды гарантийные обязательства и меры ответственности за соблюдение требований окружных и муниципальных стандартов надежности и эффективности функционирования систем теплоснабжения.

Таблица 1. Институциональная структура и система отношений участников рынка тепла по разным моделям

Модель рынка	Собственник	Оператор		Договора	Регулирование тарифов
		Эксплуатация источников	Эксплуатация сетей		
«Неделимая система»	Муниципалитет (сети и источники)	Предприятия теплоснабжения (акционированные и частные)		Договор аренды или концессии Договора с потребителями	Муниципалитет и РЭК
«Единая сеть с доступом»	Муниципалитет (сети и отдельные источники) и частный бизнес (отдельные источники)	Предприятия, производящие тепло (акционированные и частные)	Предприятия тепловых сетей (акционированные и частные)	Договор аренды или концессии Договора с поставщиками тепла Договора на транспорт тепла по двухсторонним договорам поставки Договора с потребителями	Муниципалитет и РЭК
«Планомерная децентрализация – тепло»	Муниципалитет (сети и отдельные источники) и частный бизнес (сети и отдельные источники)	Предприятия теплоснабжения (акционированные и частные)		Договор аренды или концессии Договора с потребителями	Муниципалитет и РЭК
«Планомерная децентрализация – газ»	Муниципалитет или частный бизнес (газовая инфраструктура) Потребители (источники)	Потребители (эксплуатация) Газовые компании (обслуживание)	Газоснабжающие предприятия (акционированные и частные)	Договора с потребителями	ФЭК (газ)

Источник: ЦЭНЭФ

Рычагами управления процессом теплоснабжения (аналогично для прочих ресурсов) становятся:

- ⇒ определение форматов и процедур утверждения перспективных муниципальных энергетических планов;
- ⇒ определение стандартов качества, надежности и эффективности предоставления услуг теплоснабжения;
- ⇒ мониторинг соблюдения этих стандартов и определение правил наложения штрафных санкций за нарушение их требований в договорах на аренду муниципальной инженерной инфраструктуры теплоснабжения;
- ⇒ определение правил формирования верхнего предельного тарифа и «формулы цены» на тепловую энергию;
- ⇒ определение правил подключения независимых производителей тепловой энергии к единой тепловой сети;
- ⇒ введение новой схемы бюджетных дотаций на компенсацию разрыва в уровнях эффективности производства и транспорта тепловой энергии;
- ⇒ увязка процедур выделения бюджетных капитальных вложений со снижением бюджетных дотаций на компенсацию разрыва в уровнях эффективности производства и транспорта тепловой энергии. Выделение бюджетных

капиталовложений только под гарантии последующего снижения потребности в таких дотациях;

- ⇒ разработка «Положения о рассмотрении инвестиционных предложений организаций, осуществляющих регулируемую деятельность в отношении тепловой энергии» для определения возможности включения инвестиционной составляющей в тариф.

Ключевыми вопросами регулирования отношений муниципалитетов с операторами рынка (на примере теплоснабжения) являются:

- ⇒ муниципальные стандарты предоставления услуг теплоснабжения (параметров потерь в тепловых сетях и графика их снижения, параметра эффективности котельных и графика их повышения, параметров качества и надежности и бесперебойности работы системы теплоснабжения), которые должны быть определены в договорах на привлечение операторов системы теплоснабжения и по которым будет осуществляться мониторинг их деятельности;
- ⇒ сроки и условия договоров аренды, включая уровень арендных платежей за пользование муниципальным имуществом;
- ⇒ «меню договоров» для различных схем привлечения компаний в качестве операторов рынка теплоснабжения или отдельных его фрагментов;
- ⇒ определение устойчивых предельных тарифов на производство и передачу тепловой энергии, корректируемых по установленной «формуле цены», и формирование «тарифного меню» на тепловую энергию для конечных потребителей;
- ⇒ определение способов и источников финансирования мер по замене и модернизации систем теплоснабжения, а также процедур и способов возмещения этих затрат (в основном за счет снижения издержек);
- ⇒ определение нормативов потребления для покупателей, не имеющих приборов учета;
- ⇒ внедрение новых схем взимания платежей (биллинга) и организация взаимодействия с конечными потребителями – энергосервисного бизнеса; разработка правил работы биллинговых и энергосервисных компаний.