

Отчёт для «Институту місцевого розвитку» по теме **"Формирование топливно - энергетических балансов городских систем теплоснабжения Украины с использованием местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, как составляющая государственного и региональных энергетических балансов"**

*Василий Степаненко, председатель правления
энергосервисной компании "Экологические Системы"*

1. Введение

Настоящий документ разработан по договору с благотворительной организацией "Институт городского развития" Василием Степаненко, председателем правления энергосервисной компанией "Экологические Системы" в рамках работ по проекту USAID в Украине **"Реформа городского теплоснабжения"**.

Целью разработки документа является подготовка перехода менеджмента муниципалитетов Украины к разработке муниципальных энергетических планов, как основы энергетического планирования развития территорий, обеспечения энергетической безопасности территорий в период растущих цен на углеводородное топливо.

В документе кратко описаны необходимость и порядок разработки топливно – энергетических балансов систем теплоснабжения городов Украины с использованием местных видов топлива и энергии,

Предлагается за основу разработки ТЭБ принять методику Международного энергетического агентства.

Документ подготовлен для обсуждения и представления на экспертную группу МинЖКХ.

Предлагается, на основе настоящего документа, разработать нормативный документ **"Методические рекомендации по разработке топливно - энергетических балансов городских систем теплоснабжения с использованием местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии"**. Создание такого документа позволит упростить и облегчить массовую разработку ТЭБ при создании муниципальных энергетических планов.

Одновременно, разработка такого нормативного документа позволит унифицировать подходы к разработке национальных и региональных ТЭБ, привлечь украинские энергоаудиторские и энергосервисные компании к сложному процессу обновления городских систем теплоснабжения.

2. Необходимость разработки ТЭБ муниципальных систем теплоснабжения

После обретения Украиной независимости вновь образованные местные органы самоуправления получили широкий спектр полномочий и прав – от формирования и утверждения бюджетов муниципалитетов до принятия и организации выполнения программ комплексного социально - экономического развития. Одновременно с получением прав, местные органы самоуправления получили новые

обязанности – жизнеобеспечение городов постепенно полностью ложится на их плечи, государство всё меньше и меньше участвует в финансировании городского развития.

Старение и износ основных фондов городских коммунальных хозяйств в период 1990 – 2009 гг. в наиболее значительной мере происходило в энергетическом секторе. Второе десятилетие муниципальные энергетические системы постоянно снижают свою надёжность, в городских хозяйствах растут ценовые и ресурсные диспропорции. Сами муниципальные энергетические системы начали быстро стареть и разрушаться, особенно быстро эти процессы начали происходить в секторе теплоснабжения. Налицо полный набор признаков предкризисного состояния одной из наиболее важных систем городского жизнеобеспечения – систем централизованного теплоснабжения в городах Украины (ЦТС).

Ценовые диспропорции на муниципальных рынках энергоресурсов возникли вследствие опережающих темпов роста цен на первичные виды топлива по сравнению с ценами на вторичные энергоносители. Это происходило (и происходит) из-за административного ограничения цен на продукцию природных монополий, тогда как цены на первичное топливо теперь определяются только конъюнктурой на мировых рынках.

Кроме того, ценовые диспропорции (в особенности на рынках тепловой энергии и природного газа) заключаются в длительном перекрестном субсидировании населения за счет бюджетной сферы и промышленности. Таким образом, можно констатировать, что структурные и ценовые изменения энергетических балансов в муниципалитетах Украины происходят в совершенно другом направлении, чем в развитых странах мира. Возникновение и усиление деструктивных тенденций в формировании энергетических балансов городов Украины не в последнюю очередь произошло вследствие того, что в Украине с самого начала её существования как независимого государства не разрабатывались государственные, региональные и муниципальные топливно–энергетические балансы.

Повсеместно все эти годы растущей энергетической зависимости Украины не осуществлялся экономический анализ и прогнозирование с целью приближения показателей энергоэффективности национальной и муниципальных экономик до уровня стран ЕС. **(1)**

В условиях политики повсеместной газификации Украины, продолжающейся последние 40 лет, с началом роста рыночных цен на другие виды топлива в 90-х годах сложилось искаженное соотношение цен на основные виды энергоносителей, что экономически предопределило формирование нерациональной структуры топливно-энергетического баланса Украины.

При искусственно созданной дешевизне газа в стране почти полностью утрачены стимулы к энергосбережению у потребителей природного газа. Это привело к его нерациональному и неэффективному использованию, консервации технического уровня генерирующего оборудования в энергетике и системах теплоснабжения. На внутреннем рынке это привело к технической отсталости промышленного производства, а на внешнем - к ценовому демпингу продукции, получаемой при масштабном использовании газа и тепловой энергии.

В конечном итоге дешевизна газа и переориентировка на масштабное его использование обуславливает заметный рост энергоёмкости ВВП Украины (особенно в стоимостном выражении) за последние годы, что привело к еще большей утрате конкурентоспособности отечественной продукции (2).

В период 1980-1990 гг. в городах Украины ещё существовала стабильная топливная база, избыток энергетических ресурсов и энергетических мощностей. С 1991 года эта стабильная ситуация начала быстро меняться. С 2005 года в мире начался долгосрочный период повышенного роста цен на углеводородное топливо и эта ситуация в принципе меняет энергетическую политику для муниципалитетов Украины.

Быстрый рост цен на природный газ создал качественно новую картину – практически полностью газифицированная Украина с монотопливными системами городского теплоснабжения становится заложником газификации, не обладая финансовыми ресурсами, позволяющими обеспечить платежеспособность населения и бюджетов в долгосрочной перспективе.

После газовых кризисов 2005 - 2008 гг. стала ясно, что рост цен на газ в период 2010 – 2020 гг. потребует массового перевода городских систем теплоснабжения на более дешёвые виды местного топлива и энергии, замещающих природный газ, **глубокая модернизация систем централизованного теплоснабжения** с их переводом на мультитопливные балансы стала неизбежной.

Последний отчетный топливно-энергетический баланс Украины был разработан в 1990 г., как составляющая часть энергобаланса СССР (1). Ранее, во время существования Советского Союза единый энергетический баланс готовился для регионов и в национальном масштабе каждые пять лет, теперь это не практикуется.

Практика периодической разработки ТЭБ в муниципалитетах Украины в настоящее время отсутствуют полностью. Разработка генпланов городов и развитие муниципалитетов осуществляются практически полностью без разработки ТЭБ, в настоящее время полностью утрачены методические основы энергетического планирования и прогнозирования.

Особое значение для нашей страны, для обеспечения ее энергетической безопасности имеет топливно-энергетический баланс (ТЭБ). Данный вопрос без преувеличения является стратегически важным с точки зрения дальнейшего социально-экономического развития Украины. Энергетическая стратегия, основу которой составляют балансы топлива и энергии, может быть названа стержнем политики любого из экономически развитых государств.

Этот же принцип переносим на территории областей и городов Украины – дальнейшее управление муниципальными и региональными системами теплоснабжения без наличия согласованных долгосрочных стратегий прямо угрожает энергетической безопасности каждого города и каждой области. В стране сложилась ситуация, когда угроза повторения известной трагедии в Алчевске уже в национальном масштабе, растёт с каждым годом.

В бывшем Советском Союзе разрабатывался единый баланс топливно - энергетических ресурсов, что позволяло прогнозировать и планировать удовле-

творение потребностей населения и экономики, решать вопрос о загрузке производственных мощностей ТЭК, формировать экспортные поставки, оптимизировать перевозки ресурсов внутри страны, проводить единую тарифную и ценовую политику в ключевых системах жизнеобеспечения городов и регионов.

Переход к рыночным отношениям в начале 90-х годов фактически упразднил централизованную систему распределения энергоресурсов, сведя к минимуму роль ТЭБ, как системного документа при принятии стратегических решений долгосрочного планирования. Однако, несмотря на то, что в условиях рыночной экономики ТЭБ потерял свою директивность, как это было в советское время, необходимо восстановить уровень внимания государства, регионов и муниципалитетов к его расчету, т.к. его актуальность в наше время даже возросла, прежде всего, по следующим причинам:

- Резкий рост цен на природный газ в наступающем десятилетии ставит под сомнение его роль, как основного топлива, в монотопливных системах теплоснабжения Украины.
- Ситуация с возможным дефицитом природного газа и тепловой энергии при растущем до критических отметок износом основных фондов предприятий тепловых сетей чревата множеством аварий и катастроф в городских системах теплоснабжения, где ресурсная база манёвра топливом и оборудованием в последние годы практически исчерпана.
- Возможен быстрый и необратимый рост неплатежей населения и бюджетов городов Украины в связи с неизбежным ростом тарифов на тепловую энергию в период 2010 – 2016 гг.

Необходимы эффективные инвестиционные программы по строительству и модернизации систем теплоснабжения Украины в направлении замещения природного газа местным топливом и энергией.

И только балансовые инструменты позволяют ответить на вопрос, будут ли эти инвестиционные программы достаточны для недопущения дефицита природного газа и тепла или, наоборот, не будут ли они избыточны, и не настроим ли мы ненужных мощностей или неверно выберем базовое теплогенерирующее оборудование и истощим финансовый потенциал модернизации.

Именно в 2009 году в Украине возникает острая необходимость инвентаризации потенциала местных источников топлива и энергии, разработки **муниципальных энергетических планов** и их основного элемента – топливно - энергетических балансов (ТЭБ). Лимит времени для принятия решений и перестройки огромного количества городских систем теплоснабжения уже исчерпан.

Массовая (для каждого города) разработка ТЭБ на основе конкурентного экономического анализа проектных направлений модернизации систем теплоснабжения позволит создать региональные ТЭБ, на основе которых будет формироваться топливно-энергетический баланс страны.

Выход из сложившегося положения находится в быстром переносе практики муниципального энергетического планирования европейских стран в города Украины, использование общепринятых в мировой практике международных методик энергетической статистики и анализа.

Предложенный в настоящем отчете муниципальный топливно - энергетический баланс базируется на признанной и широко распространенной международной методике Международного Энергетического Агентства (МЭА).

Методика составления энергетических балансов МЭА существенно отличается от методики разработки топливных балансов, принятой в бывшем СССР. В балансах МЭА используется не угольный, а нефтяной эквивалент. Методики разработки ТЭБ в бывшем СССР включали две основные составляющие. Первая — топливные ресурсы, вторая — их промежуточное и конечное использование.

Балансы МЭА сохраняют, в принципе, первую составляющую — первичные ресурсы топлива и энергии. Вторая часть отражает трансформацию части первичных видов энергии (угля, нефти, газа, ядерного сырья и гидроресурсов) в продукты угле- и нефтепереработки и производство электрической и тепловой энергии.

Третья часть характеризует конечное использование пяти видов энергии (угля, продуктов нефтепереработки, газа, электрической и тепловой энергии) основными группами конечных потребителей — промышленностью, транспортом, сельским, жилищно-коммунальным хозяйством, другими отраслями экономики.

2. Топливо-энергетический баланс - инструмент анализа, прогноза и планирования муниципальных энергетических систем, прежде всего, систем теплоснабжения

«Топливо-энергетический баланс (ТЭБ) – это соотношение объемов топливно-энергетических ресурсов, поступающих от добычи, ввоза и убывающих вследствие потребления на месте или вывоза для экономического объекта или территории» (1).

ТЭБ является комплексным материальным балансом, охватывающим совокупность взаимозаменяемых топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). ТЭБ увязывает в единое целое **частные балансы** различных видов топлива и энергии, дает характеристику общего объема и структуры их добычи (производства), распределения и использования.

Расчетный топливно-энергетический баланс представляет собой аналитическую таблицу, содержащую перечень видов топливно-энергетических ресурсов и основные показатели, характеризующие источники формирования ресурсов и направления их использования. Расчетный ТЭБ разрабатывается как совокупность балансов отдельных видов топлива и энергии.

Наиболее полную характеристику энергетического хозяйства дает **сводный** (единый, общий) ТЭБ, который может быть разделен на частные балансы: топливный, тепловой, электрический.

Все показатели расчетного баланса приводятся как в натуральном (физическом) выражении, так и в пересчете в условное топливо. Пересчет в условное топливо необходим при сопоставлении различных видов топлива, сравнительной оценке эффективности их использования, а также при определении расходов ТЭР на производство различных видов продукции. Все виды натурального топлива пересчитываются в условное, как правило, по их фактическим калорийным эквивалентам, определенным как отношение **низшей теплотворной способности** топлива данного вида к теплотворной способности 1кг условного топлива, т.е.7000 ккал/кг. **(3)**

Топливо-энергетический баланс муниципалитета – это соотношение для данной территории объемов топливо-энергетических ресурсов, поступающих вследствие добычи, производства или ввоза и убывающих вследствие потребления на месте или вывоза. Он отражает количественное соответствие между расходом и приходом энергетических ресурсов (ТЭР), включая изменение их запасов в текущий период и в долгосрочной перспективе.

Топливо-энергетический баланс городской системы теплоснабжения - это соотношение объёмов поступающих или добываемых (перерабатываемых) ТЭР и убывающих, вследствие их потребления и потерь внутри этой системы на территории города.

Согласно предлагаемой методике ТЭБ системы теплоснабжения состоит из трех блоков:

- **Блок первичных ресурсов** включает производство первичных энергоресурсов, экспорт, импорт (ввоз-вывоз) и изменение в запасах.
- **Блок преобразования** описывает трансформацию топлива и энергии (угля, мазута газа, электроэнергии) в тепловую энергию с учетом технологий повышения эффективности производства тепла, параметров ценовой конкуренции видов топлива и энергии, суммарное потребление и производство тепловой энергии.
- **Блок потребления** описывает структуру конечного использования тепловой энергии в различных секторах потребления (конечное потребление энергии), таким образом, что потребности в тепловой энергии все время оцениваются с учетом общего изменения параметров развития экономики и динамики теплового баланса.

Эта методика позволяет получить системную картину и обеспечить качественный прогноз. Структура баланса меняется на основе изменений пропорций развития секторов потребления, технического прогресса, изменения цен и под воздействием других факторов, которые необходимо учитывать при анализе энергетических пропорций.

На основании ТЭБ должны выработываться управленческие решения как стратегического характера, так и решения, определяющие развитие муниципалитета в долго- и среднесрочном периодах. Например, ТЭБ должен обеспечить поддержку следующих решений стратегического характера:

- **Оценка фактического состояния** теплоснабжения и муниципальной энергетической эффективности (в части тепловой энергии);

- **Выявление причин и структуры потерь** топливно-энергетических ресурсов при генерации, транспорте и распределении тепла;
- **Выработка и обоснование стратегии использования привозных и местных топливно-энергетических ресурсов** для выработки тепловой энергии;
- **Принятие решений о возможности создания новых энергоёмких производств, строительстве объектов жилищного фонда** и социально-бытовой сферы, требующих значительного количества тепла;
- **Принятие решений о возможности создания новых производств по переработке отходов в топливо, строительстве утилизационных энергоблоков**, использующих муниципальное и промышленное сбросное тепло от низко- и высокотемпературных источников.
- **Планирование и оптимизация тарифной политики и бюджетных расходов.**
- **Прогнозирование расходов потребителей** на энергетические ресурсы и коммунальные услуги и др.

Формирование ТЭБ как основного элемента муниципального, регионального и государственного энергетического планирования

Каждый муниципалитет и регион раз в четыре – пять лет должны представлять на утверждение или на корректировку в МинЖКХ комплексные программы развития коммунальных систем или **энергетические планы**. Эти планы должны разрабатываться по инициативе органов муниципального и регионального управления с целью гарантированного покрытия перспективной потребности в энергоносителях и обеспечения эффективного, качественного и надежного снабжения коммунальными услугами с минимальными издержками. При формировании энергетического плана в расчет должны приниматься соображения надежности, возможности резервирования источников топлива или энергии, а также экологические оценки.

Наиболее важным в настоящее время представляется формирование раздела муниципальных энергетических планов - раздела “Теплоснабжение”. **В настоящее время синонимом этого процесса в городах Украины является разработка схем теплоснабжения.**

Перспективный баланс тепловых мощностей и нагрузок должен формироваться по каждому сегменту и тепловому району городской системы теплоснабжения с учетом трёх базовых факторов:

- **Снижения потребности в тепловой энергии** за счёт энергосбережения, например, термомодернизации зданий потребителей.
- **Повышения коэффициента использования топлива** за счёт использования прогрессивных технологий и оборудования, новых комбинированных схем производства тепловой и электрической энергии, холода.
- **Замещения природного газа местными источниками топлива и энергии** с целью снижения тарифной нагрузки, повышения надёжности системы теплоснабжения и энергетической безопасности города.

Например, схема теплоснабжения города или раздел «Теплоснабжение» муниципального энергетического плана должны иметь следующую структуру:

- перспективный топливно-энергетический баланс
- стратегия модернизации системы теплоснабжения
- реестр инвестиционных проектов модернизации системы теплоснабжения с характеристиками, доказывающими эффективность предложенных проектов на планируемый период.
- перспективная схема тепловых сетей города и карта плотности тепловых нагрузок;
- муниципальные стандарты по услугам теплоснабжения;
- перечень ТЭЦ, котельных и локальных систем централизованного теплоснабжения;
- технические характеристики котельных и тепловых сетей;
- сводные характеристики источников теплоснабжения;
- сводные характеристики тепловых сетей;
- перспективный баланс тепловых мощностей;
- перспективный баланс тепловой энергии;
- перспективные значения тарифов и себестоимости;
- потребность в капитальных вложениях для реализации раздела «Теплоснабжение» муниципального энергетического плана с указанием основных источников финансирования.

В муниципальном энергетическом плане также должны быть определены схемы топливоснабжения источников тепловой энергии на срок действия плана, а также направления повышения надежности и качества топливоснабжения за счет развития альтернативных источников топлива и энергии. По мере возможности в муниципальном энергетическом плане должна предусматриваться диверсификация топливно-энергетического баланса локальных и централизованных источников тепловой энергии. **(4)**

К сожалению, сегодня в Украине отсутствует система муниципального энергетического планирования и система вертикально ориентированных ТЭБ – национального, региональных и муниципальных. Такое состояние порождает качественные противоречия в системе муниципального, регионального и государственного управления, в тарифной политике, в бюджетной и инвестиционной политике на всех уровнях управления.

Отсутствие представления в руководстве страны, в руководстве регионов и муниципалитетов о реальном положении дел в системах городского теплоснабжения в немалой степени обусловлено отсутствием системы разработки муниципальных и региональных ТЭБ. За деревьями текущих проблем с долгами за газ перестал быть виден лес наступающего кризиса в энергетике городов Украины.

3. Прогноз перспективы использования природного газа, как топлива, в муниципальных системах теплоснабжения Украины на период 2010 – 2020 гг.

Прогноз изменения цен на топливо и энергию для муниципальных систем теплоснабжения должен осуществляться периодически, с учётом общемировых

тенденций исчерпания запасов невозобновляемых углеводородных видов топлива. На графике ниже приведен прогнозная модель роста цен на природный газ и электрическую энергию, предложенная энергосервисной компанией “Экологические Системы”.



Из приведенного прогноза следует, что в 2005-2006 гг. Украина вступила в долгосрочный период повышенного роста цен на природный газ и тарифная политика для городских систем теплоснабжения, в основном, будет определяться этим фактором. Знание тенденций на рынке природного газа позволяет предсказать минимально необходимые тарифы на тепловую энергию, позволяющие сохранить рентабельность предприятий тепловых сетей и обеспечить платежеспособность населения. В настоящий период крайне необходимо прогнозировать платежеспособность населения, его оплат за услуги по теплоснабжению, а также платежеспособность городского бюджета по содержанию бюджетных учреждений образования, культуры, здравоохранения, административных зданий и др.

Анализ жизнеспособности городских систем теплоснабжения на основе указанных прогнозов показывает, что рост тарифов на тепловую энергию выше, чем 700-900 гривен за 1 Гкал приводит к развитию кризиса неплатежей, по причине неспособности населения и городских бюджетов оплачивать услуги теплоснабжения. Наиболее вероятным периодом необратимого развития кризиса неплатежей для городов Украины является период 2012 – 2013 гг.

Сочетание анализа топливно-энергетических и стоимостных балансов позволяет заблаговременно прогнозировать состояние городских систем тепло-

снабжения, управлять инвестиционной и тарифной политикой городов на научной основе.

Следует признать, что перспективы использования природного газа в системах теплоснабжения городов Украины экономически обоснованы только в период роста его цены до условного предела - 600 долларов за 1000 кубометров – до 2013 - 2014 гг. Дальнейший рост цены на природный газ неизбежно приводит к необходимости огромных дотаций на покрытие издержек, связанных с растущими кассовыми разрывами между сбором средств за услуги по теплоснабжению и оплатой за используемое топливо.

Достижение величины ежегодных дотаций более 2-4 миллиардов долларов приводит к необходимости полного пересмотра экономических устоев государства, его бюджетной, финансовой и энергетической политики. Особенно опасной является ежегодно растущая величина кассового разрыва, которая быстро начинает измеряться миллиардами долларов.

Дальнейший рост цен на природный газ делает невозможным его использование, как основного вида топлива, в системах теплоснабжения городов Украины.

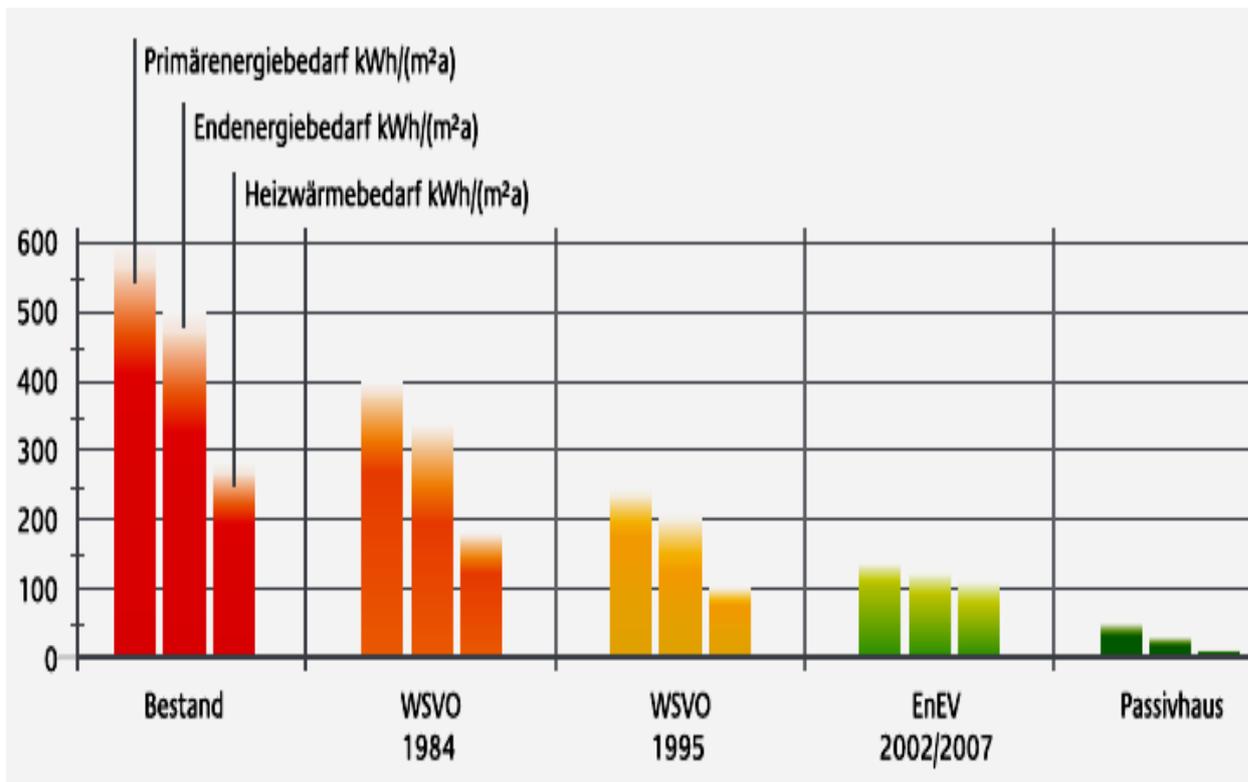
4. Анализ основных тенденций спроса на тепловую энергию в централизованных системах теплоснабжения городов Украины

Анализ ТЭБ прошлых периодов для городов Украины показывает на ранее постоянно растущую потребность в наращивании тепловых мощностей для удовлетворения растущих потребностей населения, промышленности и бюджетной сферы.

В настоящее время ситуация для городских систем ЦТС изменилась на противоположную – с **1995 года рост потребления тепла сменился долгосрочным спадом** и для обеспечения жизнеспособности и надёжности систем теплоснабжения необходимо прогнозировать изменение тепловых нагрузок будущих периодов. В настоящее время в системах теплоснабжения большинства городов Украины растёт потенциал установленных, но не используемых генерирующих мощностей котельных и ТЭЦ со старой, изношенной и энергонезэффективной базой.

Прогноз спроса на тепловую энергию со стороны потребителей должен осуществляться периодически, с учётом прогресса технологий термомодернизации зданий и стремления потребителей оптимизировать свои издержки в период растущих тарифов на природный газ и тепловую энергию.

Ниже показана эволюция нормативных требований к энергоэффективности зданий в Германии. За 50 предыдущих лет в 3.5 раза снизилось количество тепловой энергии минимально необходимой для отопления зданий. Но за следующие 10 – 15 лет планируется снизить потребление тепловой энергии для отопления зданий ещё в 10 раз, так как Германия планирует переход к стандартам пассивного дома.



В период 2010 – 2020 гг. подорожание природного газа достаточно быстро стимулирует приток инвестиций в сектор термомодернизации зданий, поэтому при разработке ТЭБ особенно важно прогнозирование спада спроса на тепловую энергию от централизованных источников. Ожидается, что в период 2012 – 2025 гг. потребность в тепловой энергии от ЦТС за счёт термомодернизации существующих зданий снизится в 2.5-3 раза.

Дополнительным фактором диверсификации спроса в этот период станет переход от централизованных схем теплоснабжения к умеренно централизованным. Стремительный прогресс технологий производства тепловой энергии за счёт биотоплива, утилизации сбросного тепла, особенно тепла наружного воздуха и сбросного тепла систем вентиляции, также неизбежно приведёт к снижению доли ЦТС в муниципальном теплоснабжении.

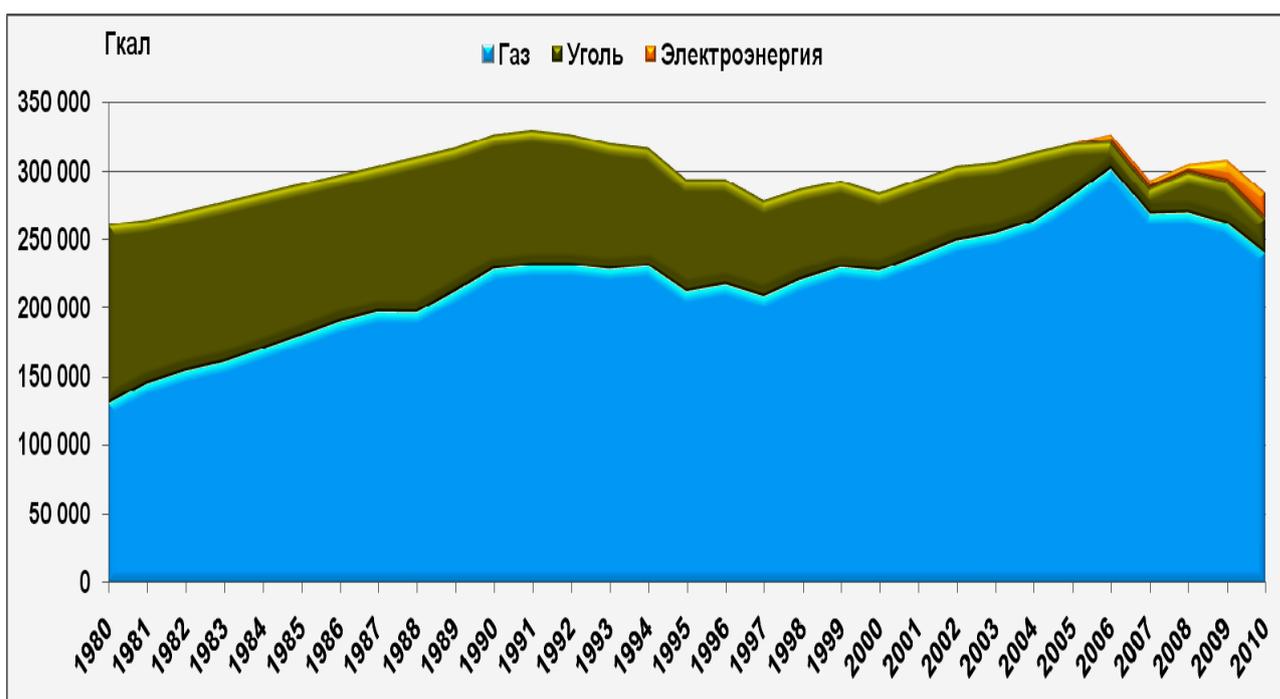
Вывод: Спрос на тепловую энергию от сектора ЦТС в городах Украины будет падать в долгосрочной перспективе (2010 – 2025 гг.) до уровня 50 - 20% от существующих объёмов потребления.

4. Построение ТЭБ прошлых периодов

Следует отметить, что перемены в системах теплоснабжения происходят постепенно, на протяжении многих лет. Именно анализ динамики формирования ТЭБ прошлых периодов позволяет оценить общие изменения и тенденции для каждой городской системе теплоснабжения, в том числе:

- **Тенденция 1 для периода 1970 – 1990 гг. Рост потребности в тепловой энергии** пропорционально росту объёмов строящихся зданий, росту объёмов промышленности и территории городов.

- **Тенденция 2 для периода 1970 – 1990 гг. Рост потребления природного газа**, обусловленный, как ростом потребности в тепловой энергии, так и вытеснением других, менее экономичных или менее экологических видов топлива и энергии.
- **Тенденция 3 для периода 1990 – 2009 гг. Стагнация и последующий спад потребления тепловой энергии**, обусловленные остановкой в развитии городов и постепенной миграцией потребителей к автономным системам теплоснабжения, которые начали становиться более экономически эффективными в силу различных и противоречивых причин.
- **Тенденция 4 для периода 1990 – 2009 гг. Остановка и последующий спад потребления природного газа в секторе ЦТС**, обусловленные спадом потребления тепловой энергии и переходом потребителей в сектор автономных систем теплоснабжения. В некоторой степени, спад потребления тепловой энергии оказался замедленным, в силу роста удельного потребления тепловой энергии зданиями, теряющими свою теплоаккумулирующую способность из-за отсутствия капитальных и восстановительных ремонтов.



На графике приведен пример ретроспективного ТЭБ одного из предприятий тепловых сетей Украины.

Основной целью построения ретроспективных ТЭБ является создание прочной основы для прогнозирования перспективных ТЭБ и перемен, обуславливающих направления модернизации систем теплоснабжения.

5. Инвентаризация потенциала местных источников топлива и энергии

Наиболее важной задачей переходного периода замещения природного газа местными видами топлива и энергии является оценка структуры и потенциала источников местного топлива и энергии, технически и экономически обоснованных

технологий и оборудования, обеспечивающих вовлечения в тепловой баланс территории местного топлива и энергии.

Общепринятой процедурой является проведение целевых энергетических обследований территорий с целью инвентаризации источников и потенциала местных видов топлива и энергии, в том числе:

- Ископаемых видов топлива, включая уголь, торф, шахтный метан и сланцы
- Видов топлива биологического происхождения, в том числе сельскохозяйственных отходов и городских древесных отходов, биогаза свалок и биогаза очистных сооружений, топливной составляющей городского мусора, синтезгаза, получаемого от переработки органических отходов и низкокалорийного топлива
- Промышленных топливных газов, являющимися отходами промышленного производства
- Высокопотенциального сбросного тепла дымовых газов в промышленности и коммунальных хозяйствах
- Низкопотенциального сбросного тепла в промышленности, включая системы оборотного водоснабжения, системы вентиляции, системы охлаждения технологического и энергетического оборудования и агрегатов, системы водоотлива шахт
- Низкопотенциального сбросного тепла сточных вод, систем вентиляции зданий, систем вентиляции метро,
- Низкопотенциального тепла окружающего воздуха и геотермальных источников

Вовлечение в топливно-энергетический баланс ЦТС указанных видов местного топлива и энергии позволит выработать стратегию поэтапного замещения природного газа, где его растущая стоимость будет определять экономическую эффективность и целесообразность этапности модернизации систем теплоснабжения.

6. Построение ТЭБ будущих периодов

6.1. Формирование ТЭБ будущих периодов с учётом изменения спроса на тепловую энергию со стороны потребителей

Построение ТЭБ будущих периодов должно осуществляться на расчётной основе с учётом прогноза развития следующих тенденций:

- **Тенденция 1. Спад потребности в тепловой энергии пропорционально росту объёмов термомодернизации зданий.** Должна быть представлена модель снижения тепловых нагрузок для сектора ЦТС на территории, вслед за реальным ростом инвестиций в проекты термомодернизации зданий по секторам жилой и бюджетной сферы.
- **Тенденция 2. Спад потребности в тепловой энергии пропорционально росту объёмов умеренной децентрализации.** Должна быть пред-

ставлена модель снижения тепловых нагрузок для сектора ЦТС на территории, вслед за реальным ростом инвестиций потребителей в системы автономного теплоснабжения, отдельно по секторам отопления и ГВС.

- **Тенденция 3. Переход к модели умеренной децентрализации систем теплоснабжения с приближением генерирующих источников к центрам тепловых нагрузок.** Наиболее приемлемой тактикой для предприятий тепловых сетей в наступающий период является борьба за конкурентный рынок спроса на тепловую энергию путём внедрения у потребителей автономных систем теплоснабжения на основе новых технологий с эксплуатацией этих систем внутри собственных балансов.

Предлагается построение нескольких наиболее вероятных моделей снижения спроса на тепловую энергию, например, по оптимистическому, пессимистическому и по реалистическому сценариям.

Это направление можно назвать **направлением энергосбережения со стороны потребителей или со стороны предприятий тепловых сетей.**

6.2. Формирование ТЭБ будущих периодов с учётом повышения коэффициента использования природного газа

Пример развитых стран показывает, что не происходит полного отказа от природного газа и на передний план внимания выходят **проекты модернизации систем теплоснабжения с повышением коэффициента использования природного газа.**

Например, в Энергетической стратегии США Глобальной целью № 1 является повышение эффективности энергетической системы, а Стратегией № 2 является повышение эффективности использования топлива - угля с 35% до 60%, природного газа - с 50% до 70% - до 2010 г. Общая эффективность использования топлива при этом достигнет 85%.

К числу классических проектов повышения коэффициента использования природного газа в системах теплоснабжения городов Украины, например, относятся следующие проекты:

- Строительство когенерационных теплоэлектростанций на площадках котельных или вместо котельных, а также строительство миниТЭЦ для одного или группы зданий.
- Перевод существующих котельных в конденсационный режим с использованием скрытого тепла парообразования дымовых газов.

Возможность повышения эффективности существующих систем теплоснабжения ещё не исчерпаны и при формировании перспективных ТЭБ для территорий необходимо учитывать возможность модернизации существующих источников тепловой энергии на основе современных технологий, повышающих коэффициент использования природного газа.

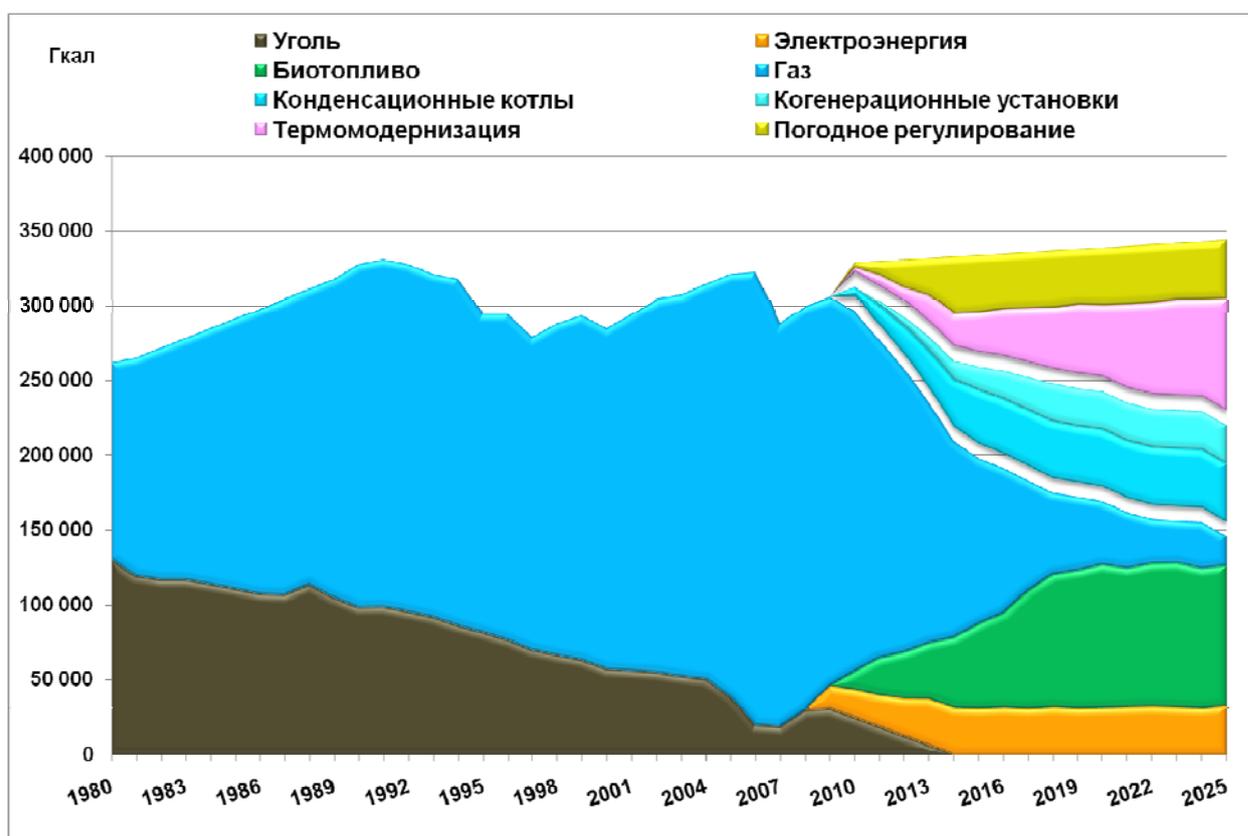
6.3. Формирование ТЭБ будущих периодов на основе замещения природного газа местным топливом и энергией

После завершения инвентаризации территории для оценки потенциала использования местных видов топлива и энергии для подготовки формирования перспективного ТЭБ необходимо выполнить следующее:

- Выполнить экономическую оценку строительства новых энергоблоков, производств по добыче или переработке топлива с учётом растущей стоимости природного газа.
- Выполнить разбивку боков новых проектных направлений с учётом среднесрочной и долгосрочной перспективы и создания приоритетов в освоении потенциала использования местных видов топлива и энергии.
- Провести инвестиционную подготовку проектов строительства новых мощностей и производств с разработкой схем финансирования строительства новых объектов.
- Создать план поэтапного ввода и использования в тепловом балансе территории местных видов топлива и энергии.

6.5. Формирование сводных ТЭБ будущих периодов

На графике ниже приведен пример формирования сводного перспективного ТЭБ муниципальной системы теплоснабжения с использованием потенциала всех трёх базовых направлений модернизации – энергосбережения, повышения коэффициента использования природного газа и потенциала замещения природного газа местными источниками топлива и энергии.



6.6. Формирование региональных и государственного ТЭБ на основе муниципальных ТЭБ по принципу “снизу – вверх”

В рыночных условиях топливно- энергетические балансы не могут быть разработаны только сверху вниз. Для получения адекватной модели перспективных ТЭБ необходимо встречное прогнозирование снизу вверх.

Реальная картина выстроится только тогда, когда мы будем иметь иерархическую систему балансов территорий, интегрированных в балансные схемы развития регионов.

Таким образом, необходима стыковка двух прогнозных линий:

- Прогнозной линии, обусловленной общими макроэкономическими показателями развития экономики на государственном или региональном уровне.
- Прогнозной линии, отражающей региональное развитие страны. При этом надо учитывать, что качественные ТЭБ на региональном уровне невозможно разработать без прогнозов на муниципальном уровне, которые являются основными в условиях рыночной экономики.

Важным моментом является то, что разработка ТЭБ на всех уровнях страны должна иметь единую методическую основу, унифицированные формы разработки, опираться на статистически единые источники информации, термины и определения, включая тождественность размерной базы.

Учитывая существующую запущенность на первично-статистическом уровне, неопределённость статистической базы прошлых периодов, неопределённость с обязательностью предоставления исходной информации при проведении компаний по разработке ТЭБ всех уровней, **необходимо законодательное определение всего комплекса взаимосвязей для восстановления в государстве иерархии управления топливно-энергетическим потенциалом, прежде всего в секторе централизованного теплоснабжения.**

6.7. Связь материальных, энергетических и стоимостных балансов

Сегодня прогноз реального кризиса городских систем теплоснабжения в Украине и близкая трансформация топливно-энергетических балансов совершенно не увязаны с бюджетным процессом страны, регионов и бюджетов муниципалитетов. Реформы ЖКХ не сопровождаются мерами, которые были бы направлены на их выполнение, прежде всего поддержкой политической власти, парламента и правительства. Хорошим индикатором текущего состояния является ежегодное снижение финансирования Минфином сектора централизованного теплоснабжения на протяжении десятилетия и перенос тяжести содержания и модернизации инфраструктурных муниципальных систем на плечи органов местного самоуправления.

Нельзя представлять ТЭБ, как таблицы или графики, калькулирующие тонны условного топлива или килокалорий, или киловатт-часы, то есть физические показатели расхода энергии. Несмотря на то, что ТЭБ имеет эти формы, его сутью является обеспечение прогноза ценовой ситуации, в которую складывается будущее

соотношение спроса и предложений на энергетические, материальные и финансовые ресурсы.

Баланс должен отражать систему цен на основные виды энергоресурсов для данной территории. Баланс будет эффективным только в тандеме с соответствующей системой цен и тарифов.

Необходима квалифицированная экспертиза приоритетных направлений развития муниципальной экономики, под которые ведется расчет спроса на энергоносители и, соответственно, топливно-энергетических балансов. (5)

Таким образом, одновременно с моделью перспективного ТЭБ городской системы теплоснабжения, должны быть разработаны следующие модели территориальных балансов:

- **Тарифного баланса**, где системе тарифов на тепловую энергию, обеспечивающую рентабельность коммунальной системы централизованного теплоснабжения, должен быть сопоставлен набор показателей, характеризующих, либо способность населения оплачивать услуги теплоснабжения, либо способность бюджетов всех уровней компенсировать недоплату населения, обусловленную кассовым разрывом сезонного или другого характера.
- **Инвестиционного баланса**, где затратная часть на модернизацию и оптимизацию городской системы теплоснабжения покрывается в течение расчётного периода времени доходной частью от снижения издержек, стоимости топлива, либо от других источников.
- **Бюджетного баланса**, где на долгосрочной основе планируется структура доходной и расходной частей бюджета, связанные с муниципальным энергетическим планом, где учитываются трансферты и субсидии, связывающие местный бюджет с вышестоящими бюджетами, где учитываются обязательства города по займам и ценным бумагам, обеспечивающим финансирование проектов в период модернизации или развития.

Также, одновременно с разработкой перспективных ТЭБ, должен разрабатываться муниципальный **материальный баланс**, где технически и логистически должны быть связаны:

- Новые энергоблоки и производства по добыче или переработке топлива или энергии с потребителями тепловой энергии
- Складские сооружения, газгольдеры, бункеры и баки для хранения запасов топлива или исходного сырья
- Энергоаккумулирующие сооружения и ёмкости для хранения запасов энергии.

Многообразие технологий, оборудования и проектных решений, использующих местные источники топлива и энергии потребует определения процедур типизации и унификации при выборе моделей построения ТЭБ городских систем

теплоснабжения. Одновременно с разработкой ТЭБ потребуется разработка адекватных стоимостных и материальных балансов, сопутствующих модернизации городских систем теплоснабжения.

Очевидно, что построение перспективных ТЭБ требует изменения бюджетной, инвестиционной и тарифной политики муниципалитетов.

7. Выводы

- 7.1. Важнейшей проблемой, которую необходимо решить, является отсутствие законодательного оформления расчета и утверждения ТЭБ на национальном, региональном и на муниципальном уровнях. Представляется целесообразным разработать Закон Украины **"Об разработке топливно – энергетических балансов территорий и регионов Украины с использованием местного топлива и энергии"**. При этом в данном законопроекте необходимо отразить, чтобы в балансах устанавливались нормативные показатели - например, под установку тарифов для естественных монополий, под утверждение инвестпрограмм для модернизации основных фондов естественных монополий. Целесообразно законодательно определить обязательные условия по использованию топливного потенциала мусора, биотоплива, сбросного тепла, попутных газов и, возможно, законодательно разработать стимулы по энергосбережению в системах теплоснабжения.
- 7.2. Предлагается, на основе настоящего документа, разработать нормативный документ **"Методические рекомендации по разработке топливно - энергетических балансов городских систем теплоснабжения с использованием местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии"**. Создание такого документа позволит упростить и облегчить массовую разработку ТЭБ при создании муниципальных энергетических планов.
- 7.3. Необходимо нормативно утвердить принципы и практику перехода к разработке ТЭБ от нормативной базы советского периода к международно - признанным методикам. Предлагается положить в основу методiku Международного энергетического агентства.
- 7.4. Предлагается нормативно утвердить обязательность систематического пересмотра или разработки ТЭБ систем городского теплоснабжения для каждого муниципалитета, и региона Украины.
- 7.5. Предлагается рассмотреть целесообразность перехода на общеевропейские принципы муниципального энергетического планирования, прежде всего в секторе городского централизованного теплоснабжения.
- 7.6. Предлагается, при разработке ТЭБ городских систем теплоснабжения с замещением природного газа местным топливом и энергией, одновременно разрабатывать связанные стоимостные и территориальные балансы.
- 7.7. Предлагается создать систему обучения персонала украинских энергоаудиторских и энергосервисных компаний методическим основам и практике раз-

работки ТЭБ городских систем теплоснабжения, а также связанных с этим стоимостных и материальных балансов.

Приложение. Примеры к практике разработки ТЭР

Индикаторы энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов на уровне муниципального образования

Топливо-энергетический баланс Кожевниковского района Томской области на 2006 г., тут							
Статья	Каменный уголь	Природный газ	Сжиженный газ	Дрова	Электр. энергия	Тепловая энергия (котельные)	Итого
Приходная часть	18 403	495	465	27 095	3 638	8 988	59 084
В том числе:							
производство	–	–	–	27 095	–	8 988	36 083
ввоз	18 403	495	465		3 638		23 001
Расходная часть	18 403	495	465	27 095	3 638	8 988	59 084
В том числе:							
расходы на собственные нужды	–	–	–	–	–	894	894
потери в сетях					475	2 174	2 648
расходы на внутреннее потребление	18 403	495	465	27 095	3 163	5 920	55 542
Из них:							
ЖКХ	15 244	190		0,1	23		15 457
население	3 159	305	465	27 095	1 646	2 984	35 655
прочие потребители	–	–	–	–	1 494	2 936	4 430

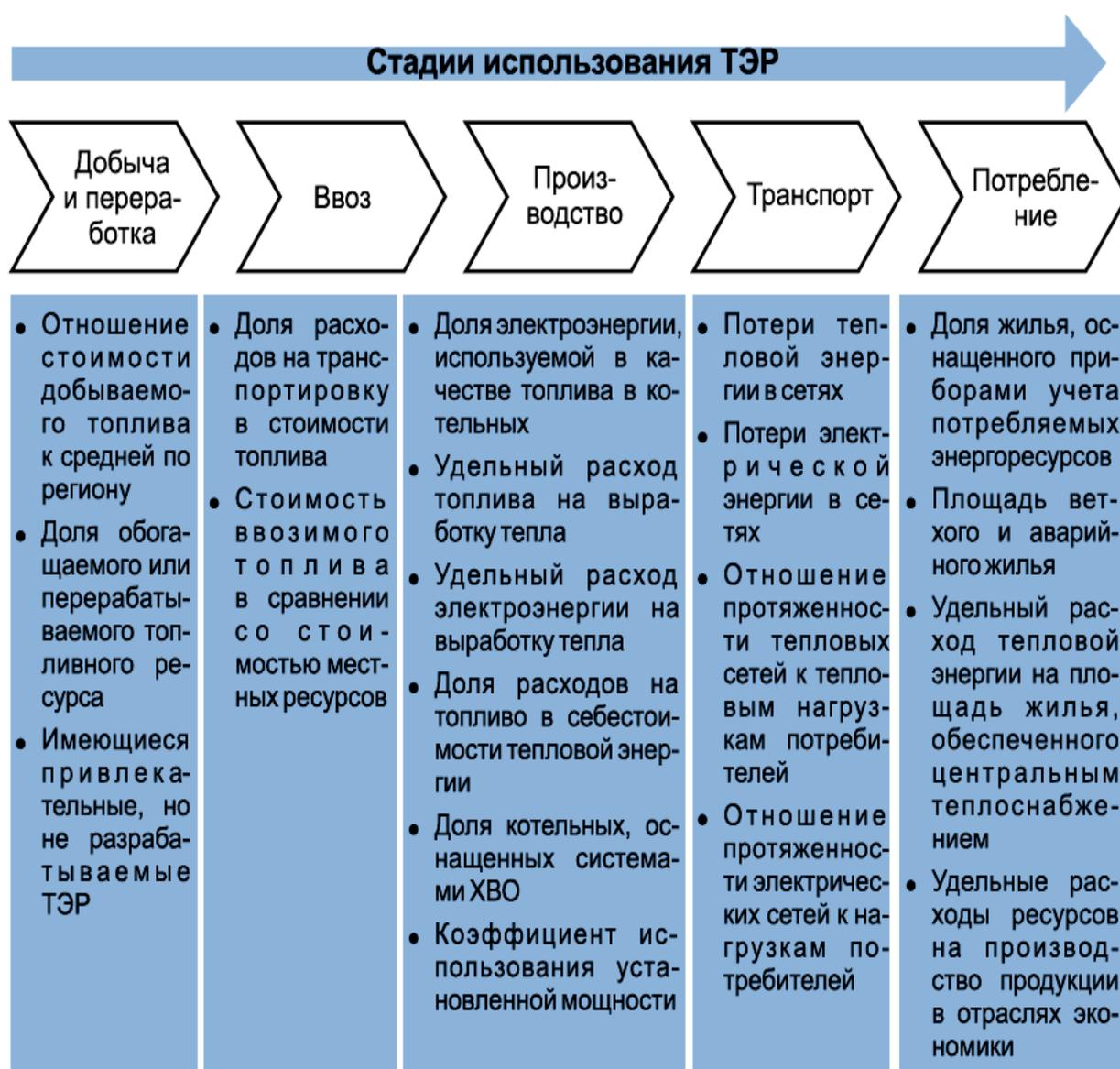


Рис. 1. Индикаторы энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов на уровне муниципального образования

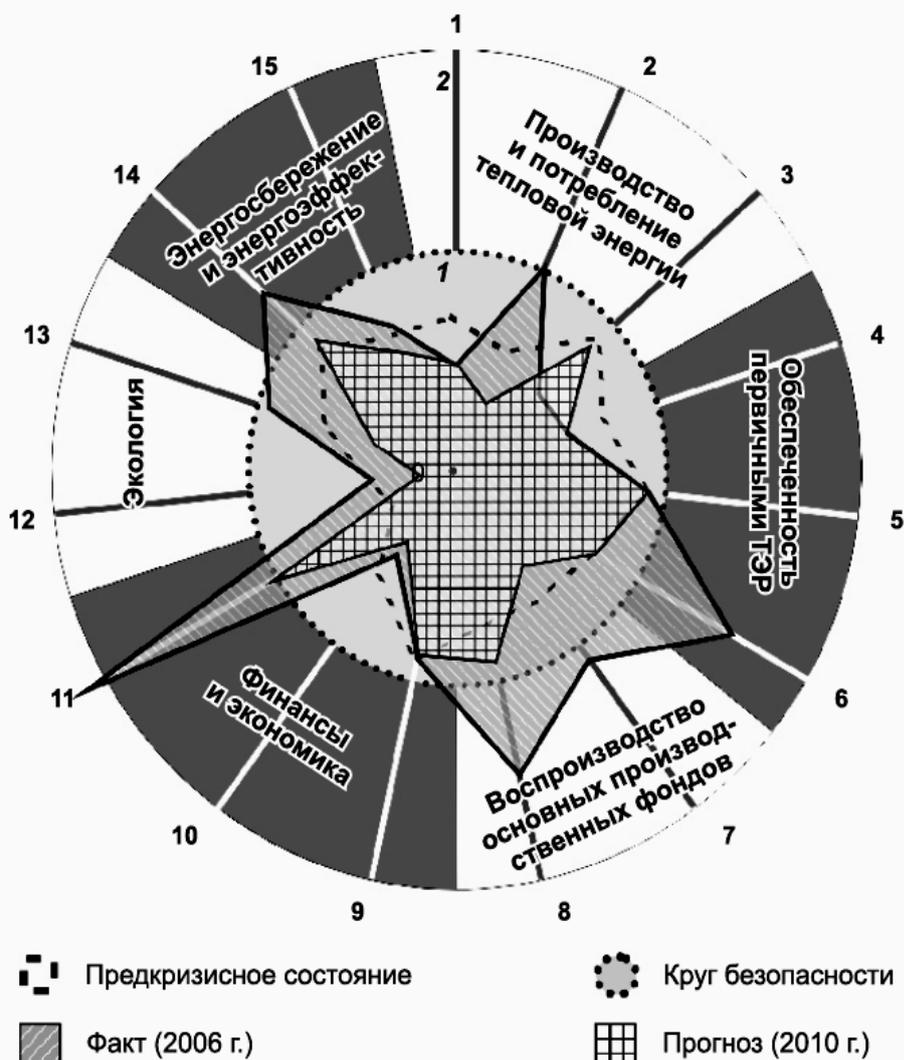
Значения индикаторов энергетической безопасности

Показатель	ПК	К	2006 г.	Прогноз (2010 г.)
<i>Производство и потребление тепловой энергии</i>				
Душевое потребление тепловой энергии в коммунально-бытовом хозяйстве, Гкал/чел.	3,7	2,6	5,4	5,3
Доля установленной мощности наиболее крупной котельной (для централизованной системы теплоснабжения), %	30	50	51	17
Отношение установленной мощности котельных к пиковой нагрузке потребителей, %	120	110	209	130
<i>Обеспеченность первичными ТЭР</i>				
Доля собственных источников в балансе котельно-печного топлива, %	43	32	58	59
Доля выполнения планового задания по накоплению угольного топлива предприятиями теплоснабжения, %	96	90	98	99
Доля доминирующего топливного ресурса в потреблении котельно-печного топлива котельными, %	50	66	99	50
Степень износа ОПФ, %	40	56	60	30
Степень износа тепловых сетей, %	40	56	80	50
<i>Финансы и экономика</i>				
Фактический уровень платежей населения (за отчетный период) за тепловую энергию, %	90	80	91	93
Отношение дебиторской задолженности бюджетных потребителей за тепловую энергию к необходимой валовой выручке, %	15	25	12	10
Отношение сальдированной прибыли предприятий теплоснабжения к их годовому объему производства продукции, %	9	3	-5	3
<i>Экология</i>				
Отношение суммарной величины годовых экологических выплат предприятиями теплоснабжения к их годовому объему производства продукции, %	0,20	0,50	0,20	0,09

Инструменты оценки использования топливно-энергетических ресурсов муниципального образования

Окончание табл. 2

Показатель	ПК	К	2006 г.	Прогноз (2010 г.)
Выбросы вредных веществ в атмосферу от предприятий теплоснабжения на единицу площади территории, т/кв. км	0,37	0,58	0,54	0,24
<i>Энергосбережение и энергоэффективность</i>				
Удельный расход условного топлива на производство теплотенергии, кгут/Гкал	170,0	202,0	246,0	179,6
Относительная величина потерь тепловой энергии в тепловых сетях, %	23,3	34,0	24,9	20,0



Библиография

1. **Организационно-методологические аспекты разработки и экономического анализа сводного энергетического баланса Украины.** В.Лир, канд. экономич. наук., вед. научный сотрудник Института экономического прогнозирования НАН Украины)
2. **НАМ НЕОБХОДИМО ПЕРЕСМОТРЕТЬ СТРУКТУРУ ТОПЛИВНОГО БАЛАНСА.** П. Родионов, http://politeconomy.ng.ru/finances/2000-10-24/2_toplivo.html
3. **Инструменты оценки использования топливно-энергетических ресурсов муниципального образования.** А.А. Лукьянец и другие. РЕГИОН: экономика и социология, 2008, №1.
4. **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ, МОДЕРНИЗАЦИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**
Авторы: И.А. Башмаков и В.Н. Папушкин
5. **МУНИЦИПАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ**
Авторы: И.А. Башмаков
6. **ПУТЬ К ЭКОНОМИЧЕСКОМУ ПРОЦВЕТАНИЮ РОССИИ ЛЕЖИТ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ...**
Авторы: И.А. Башмаков
7. **Топливо-энергетический баланс России: взгляд на формирование**
Екатерина Попова, помощник Руководителя Администрации Президента РФ, к.э.н., член-корреспондент РАЕН, журнал "Нефтегазовая вертикаль".