

Евгений Гашо,
«Объединение
ВНИПИэнергопром»,
кандидат технических наук

Юрий Тихоненко,
начальник управления
программ энергосбережения

■
Чтобы обеспечить повышение энергоэффективности ЖКХ и других отраслей, необходим комплексный подход, включающий внедрение нового оборудования в сфере производства и потребления энергоресурсов; создание в законодательной базе стимулов для энергосбережения; пропаганду энергоэффективного поведения среди потребителей.

Сфера жизнеобеспечения населенных пунктов технически довольно сложна. На ТЭЦ, ГРЭС, в котельных, распределительных сетях, ЦТП, ТП, ГРП, на станциях водоподготовки и очистки канализационных стоков протекают тонкие физико-химические процессы.

За рубежом коммунальное хозяйство, «стесненное физическими и психологическими рамками исторически утвердившихся частных интересов», до настоящего времени не получило комплексного научно-технического развития, хотя бы отдаленно напоминающего то, что было достигнуто раньше в СССР. Возможность оперировать землей как общенародной собственностью, аккумулировать гигантские капиталовложения через бюджеты и сосредоточивать потоки материальных и человеческих ресурсов позволяло быстро создавать комплексные инфраструктурные системы в городах и поселках. При этом не обошлось без ошибок, в том числе в плане экономии на долговечность труб.

В промышленно развитых странах под давлением потребителей удалось добиться повышения качества услуг и большей гибкости инфраструктурных систем. Кроме того, были достигнуты высокая экономичность окончательных устройств и бережное отношение людей к ресурсам. Несмотря на более низкий в целом КПД, сфера систем жизнеобеспечения в этих странах получила в массовом сознании более высокий статус, чем у нас. Даже в терминологическом плане название «инфраструктурные отрасли жизнеобеспечения и социального обслуживания» гораздо точнее передает системную, инфраструктурную сущность и роль современных распределенных систем тепло-, водо-, газоснабжения и канализации, чем термин «жилкомхоз». Введение в оборот более точных обозначений позволит более правильно позиционировать эту сферу как область социального служения, а не как пресловутый рынок, признающий только выгоду и не ставящий перед собой целей по увеличению общего блага.

Доступ к социальным услугам – одно из основополагающих прав человека, закрепленных в Пакте ООН об экономических, социальных и культурных правах. Системы жизнеобеспечения насе-

ленных пунктов трактуются как комплексная сфера, где реализуется естественное право человека на достаточное и адекватное жилище, а не как рыночная площадь, где происходит обмен товара на деньги. Осуществление права на комфортное жилье не является проблемой исключительно самого человека. Это проблема всего общества и государства. Как показала мировая практика развития систем жизнеобеспечения, количественный и территориальный охват населения инфраструктурными отраслями социального обслуживания существенно влияет на масштабы бедности. Именно эта проблема определена в Декларации тысячелетия в качестве первоочередной для разрешения во всех государствах планеты.

Для нашей страны в силу климатических и географических условий надежное функционирование систем отопления является жизненной потребностью для подавляющего большинства населения. Свыше 80 % площади РФ относится к северным территориям, проживание и хозяйственная деятельность на которых без соответствующих систем жизнеобеспечения просто невозможны.

Системные изменения

В основе всеобъемлющего массового кризиса систем жизнеобеспечения (тепло- и водоснабжения) страны лежит комплекс причин:

- удорожание топлива;
- износ основных фондов;
- существенное изменение расчетных условий эксплуатации, графика тепловых нагрузок, функционального состава оборудования.

Значительная доля промышленности и сопутствующих энергоисточников после распада СССР оказалась вне России. Это существенно изменило режимные характеристики всего комплекса, а также состав и номенклатуру необходимого для покрытия измененной нагрузки оборудования. Более актуальным стало использование различного рода пикового, аккумулирующего оборудования.

При сопоставлении системных изменений общей тепловой нагрузки инфраструктуры теплоснабжения необходимо обратить внимание на совместное действие нескольких факторов:

- сокращения территории страны на 30 %, а так называемой «эффективной» территории – практически вдвое;
- уменьшения вследствие этого численности населения на 46 %;
- резкого падения совокупной тепловой нагрузки в связи с промышленным кризисом и стагнацией;
- сокращения доли постоянной промышленной нагрузки;
- существенного роста доли переменной тепловой нагрузки коммунального комплекса;
- падения загрузки основного турбинного оборудования ТЭЦ и снижения эффективности их работы;
- износа основного и вспомогательного энергетического оборудования, тепловых сетей.

На рис. 1 представлено распределение населения СССР и РФ по градусо-суткам отопительного периода (ГСОП). Как показано на графике рис. 1, в результате ухода бывших республик СССР после 1991 г. население страны уменьшилось на 45–46 %. Причем большинство населения СССР (свыше 60 %) проживало в климатической зоне с градусо-сутками отопительного периода ГСОП=3000–4000. А в границах современной России большинство населения (72 %) проживает в гораздо более неблагоприятных условиях с ГСОП=4000–6000.

Институциональные ловушки

Комплекс этих факторов привел к тому, что системы теплоэнергоснабжения городов попали в институциональные ловушки энергорасточительности и неэффективной работы. Выход из этой ситуации за счет одних только технических или экономических мероприятий невозможен. Возможны многочисленные комбинации технологических, финансово-экономических и организационных вариантов решения накопившихся проблем. В рамках инерционного развития большой энергетики неизбежно произойдет нарастание кризиса в 2009–2011 гг. С учетом этого в качестве последовательных различных вариантов могут быть рассмотрены следующие решения:

- сосредоточение ресурсов на энергосбережении при задействовании

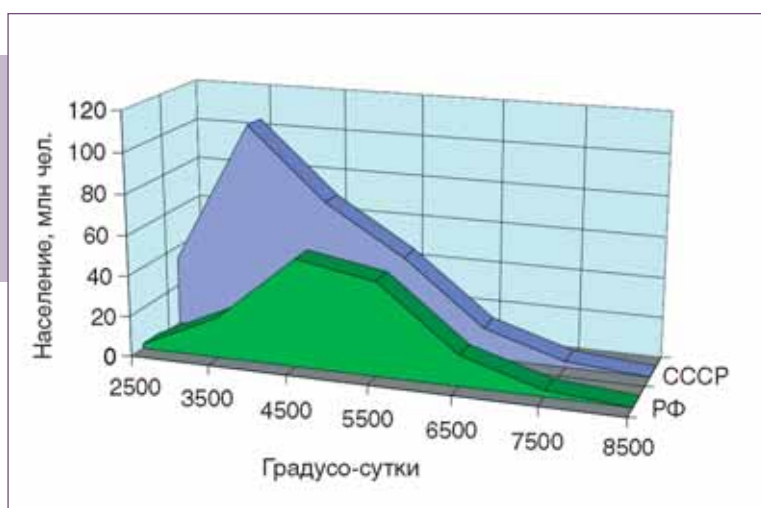


Рис. 1. Распределение населения СССР и РФ по градусо-суткам отопительного периода (ГСОП)

финансово-экономических механизмов;

- восстановление и модернизация существующих мощностей;
- форсирование развития автономных (малых) энергетических систем при поддержке федерального бюджета.

Безусловно, для любого из этих вариантов важен механизм привлечения инвестиций как государственных, так и частных, в рамках реализации проектов частно-государственного партнерства. Необходимы органичные институциональные меры, расширяющие «узкие места» инфраструктурного комплекса. Они должны осуществляться при помощи новых структур, наделяемых необходимыми полномочиями, действующих на основе единых нормативных документов и способных сбалансировать интересы территорий, поставщиков и потребителей ресурсов.

Как показывают данные узлов учета тепловой энергии, в Москве и других городах страны происходят существенные перетопы многих зданий. Общий потенциал энергосбережения при теплоснабжении зданий составляет около 35 %. В целом величину перетопов можно оценить в 15–20 % теплопотребления, что равно половине потенциала энергосбережения. Вторую половину, как показывает опыт энергетических обследований, составляет потенциал, связанный с улучшением состояния ограждающих конструкций зданий. Как показано в табл. 1, потенциал энергосбережения включает в себя разнообразные по своей природе показатели:

- разницу между расчетными и фактическими значениями потребления энергоресурсов;
- потери при распределении и транспорте тепла;
- перетопы зданий;
- неудовлетворительное состояние ограждающих конструкций ряда зданий.

Таблица 1. Структура и виды инвестиционных ресурсов теплоснабжающих компаний и пути их использования

Группы ресурсов	Перечень возможных ресурсов по группам	Размеры ресурсов	Пути использования
Институциональные инвестиционные ресурсы	Инвестиционная надбавка к тарифам Плата за подключение к сетям энергоснабжения Амортизационные средства	Устанавливаются согласно федеральному закону № 210-ФЗ	Используются при реализации инвестиционных программ Используются на развитие сетей Используются на обновление оборудования
Высвобождение ресурсов в результате налаживания учета, мониторинга и рационализации работы системы и теплоносителя	Сокращение разницы между договорными и фактическими нагрузками Сокращение потерь тепловой энергии Сокращение перепоставок тепловой энергии (перетоков)	Обусловлено комплексом причин До 25 % от выработки тепловой энергии До 25–30 % от поставок тепловой энергии	Установка систем учета, паспортизация зданий Замена оборудования котельных, перекладка теплосетей Установка систем регулирования теплопотребления (ИТП)
Ресурсы, высвобождаемые в результате организационно-управленческих мероприятий в теплоснабжающих организациях	Бюджетные средства, направляемые на покрытие разницы в тарифах на тепловую энергию Рационализация тарифов за счет снижения потерь, приведения расчетных нагрузок к фактическим Организационно-управленческие мероприятия (повышение производительности труда, тендеры, услуги сторонних организаций) Оптимизация работы с промышленными и коммерческими потребителями, арендаторами	Предусматриваются в бюджетах муниципалитетов	Направление части бюджетных средств на цели энергосбережения Формирование нормативной базы на местном, региональном и федеральном уровнях, стимулирующей оператора на сокращение издержек Установка систем учета, оплата по факту

Для адекватного сравнения городов, находящихся в разных климатических зонах, необходимо перейти от абсолютных и принятых удельных показателей (Гкал/м²) к «очищенным», разделив их на дефицит тепловой энергии территории в градусо-сутках отопительного периода (ГСОП). Такие значения в кДж/м² * ГСОП для 11 городов РФ представлены на рис. 2. Следует отметить, что в европейских странах, по данным Международного энергетического агентства, этот показатель находится в пределах 95–100 кДж/м² * ГСОП.

Таким образом, если полученные значения для выбранных городов составляют 140–145 кДж/м² * ГСОП (рис. 2), то можно говорить о приемлемых на сегодняшний день уровнях эффективности и потерь в тепловых сетях. Если этот показатель больше (150–170 кДж/м² * ГСОП), то наличие чрезмерные потери в сетях. Если он превышает 175–180 кДж/м² * ГСОП, то, скорее всего, имеются существенные расхождения между договорными и факти-

ческими значениями поставленного потребителям тепла.

Распределение городов в условных координатах «численность населения – удельные расходы тепла» наглядно демонстрирует разноплановость ситуаций в теплоснабжающих компаниях (рис. 2). Вследствие этого отсутствуют единые универсальные рецепты и решения для разных городов страны, даже находящихся в сходных климатических ситуациях. Это показывает, что необходимо взаимодействовать повышение эффективности теплоснабжения с наведением порядка в сфере оплаты этой услуги. Нужно осуществлять поэтапные согласованные технические, организационно-экономические и информационные меры, направленные на повышение эффективности и надежности городских систем энергообеспечения.

Энергоэффективное поведение

Выявление разных мотивационных механизмов энергосбережения и их отработка требуют кропотливой организа-

ционно-технологической работы. Для осуществления масштабного энергосбережения необходимо активное участие потребителей, которое может быть обеспечено на основе отработанных учетно-биллинговых систем и оплаты ресурсов по факту поставки. Для этого нужно создать базы данных потребления ТЭР и разработать соответствующие правовые документы на уровне региона, города, муниципального образования. Кроме того, необходимо формировать стереотипы энергоэффективного поведения.

В табл. 1 представлены структура и виды инвестиционных ресурсов теплоснабжающих компаний и пути их использования. Как видно из этой таблицы, комплекс различного рода потерь можно превратить в инвестиционные ресурсы.

Использование различных резервов повышения эффективности теплоснабжения, т. е. разных составляющих потенциала энерго- и ресурсосбережения, требует различных мотивационных механизмов. Кроме того, необходим комплекс правовых, инструктивных, распорядительных документов. Поэтапная реализация комплекса мероприятий

позволяет выявлять острые проблемы, находить главные резервы повышения эффективности системы. В табл. 2 представлены алгоритм и комплекс мероприятий энергосбережения.

Поэтапное и взаимоувязанное осуществление мероприятий в технологической, нормативной, информационной сферах и тарифной политике является важнейшей предпосылкой эффективной реализации резервов энергосбережения.

Московская программа

В качестве примера комплексного подхода рассмотрим целевую программу «Энергосбережение в городе Москве на 2009–2011 гг. и на перспективу до 2020 года». Программа нацелена на создание

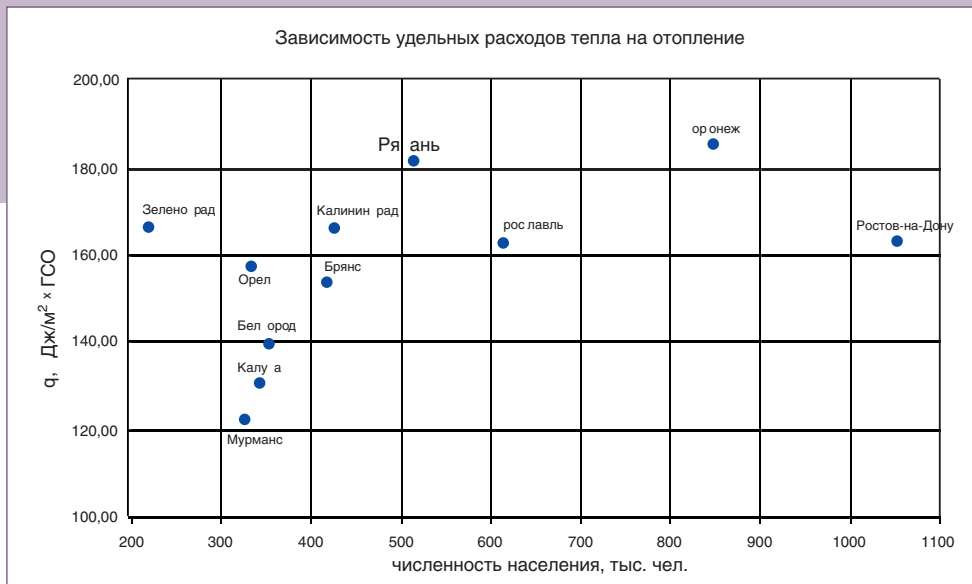


Рис. 2. Параметры удельных расходов тепла на отопление ряда городов РФ

Таблица 2. Алгоритм и комплекс мероприятий энергосбережения

Технический комплекс, системы учета и мониторинга	Тарифное регулирование, управление спросом	Нормативная правовая база, пропаганда
Первоначальный аудит элементов системы. Выбор объектов для пилотных проектов, установка приборов учета ресурсов.	Сбор тарифов, нормативов, лимитов по всем группам потребителей. Предварительный анализ тарифов, анализ групп потребителей.	Анализ общего законодательства в области обращения ТЭР. Социологические опросы.
Создание демонстрационных объектов и зон эффективного энергопотребления. Установка приборов учета на большинстве объектов.	Оценки эффективности по удельным показателям потребления ТЭР. Пересмотр и коррекция нормативов потребления ТЭР.	Определение «нестыковок» законодательных актов разного уровня. Рекламная кампания.
Массовая установка УУТЭ, паспортизация потребителей. Составление энергетических балансов узлов, определение максимальных потерь.	Анализ сбалансированности тарифов, выявление технологических зон для сокращения энергопотребления (мощности)	Выработка поправок в законодательные акты разных уровней, регламенты. Проведение семинаров, круглых столов по обмену опытом.
Углубленный аудит, анализ энергетических балансов системы. Интеграция УУТЭ ресурсов в системы автоматизированного учета.	Отработка различных вариантов использования многоставочных (день–ночь–пик) тарифов для управления спросом.	Согласование поправок в законодательстве разных уровней. Активная пропаганда среди различных категорий потребителей.
Освоение техники снижения и утилизации потерь ТЭР. Создание биллинговых систем на основе САУР.	Установление гибких нормативов по группам потребителей. Оплата ресурсов потребителями по факту поставки.	Процедуры гармонизации законодательства. Привлечение потребителей к распространению опыта энергосбережения.

и использование комплекса мотивационных механизмов – нормативной базы, тарифов, учета, пропаганды. Эта институциональная среда необходима для формирования культуры энергоэффективности. В рамках программы применен комплексный подход, позволяющий охватить процессом энергосбережения все сферы экономики города. Для этого в программе выделяются три базовые направления: производство энергоресурсов, транспорт энергии и потребление. Как отдельное направление выделено сокращение потребляемой мощности.

Целевыми приоритетами данной программы являются:

- обеспечение режима надежного, бездефицитного энергоснабжения экономики Москвы;
- создание благоприятных условий для превращения энергосбережения в привлекательную сферу для бизнеса;
- активное вовлечение всех групп потребителей в энерго- и ресурсосбережение.

Основная цель программы – разработать исчерпывающий набор и объем программных мероприятий, сбалансированный с заданиями по экономии электрической и тепловой энергии, объективно распределенными по группам потребителей ТЭР. В данном документе проработаны технические меры, нормативные правовые вопросы, мероприятия по пропаганде энергосбережения. Программа включает как отраслевой аспект, так и территориальный подход к разветвленному городскому хозяйству. При этом упор делается не столько на создание новых источников энергоснабжения, сколько на энергосбережение в конечном потреблении. В городской целевой программе содержатся комплекс отраслевых программ и мероприятия предприятий городского хозяйства с поадресными списками объектов 2009 г.

Целенаправленные меры по сокращению потребляемой электрической энергии за счет энергосберегающих мероприятий в масштабах города позволят сократить максимум нагрузки на 3–3,5 тыс. МВт. Это соизмеримо с реализацией программы развития генерирующих мощностей.

Анализ потребления энергоресурсов, выполненный при разработке концепции

городской программы, показал, что существенные резервы есть на всех стадиях производства, передачи и потребления энергии. Это и определило структуру подпрограмм, предлагаемых к разработке в составе комплексной целевой программы. Принципиальным отличием городской программы является наличие подпрограмм «Развитие нормативно-правовой базы энергосбережения», «Сокращение потребляемой электрической мощности», «Пропаганда энергосбережения в г. Москве» и разделов «Тарифное стимулирование энергосбережения», «Механизм перераспределения присоединенной мощности на территории Москвы».

Стимулы для энергосбережения

Основной задачей подпрограммы по нормативной правовой базе является создание стимулов для энергосбережения. Формирование законодательства в сфере энергосбережения является одним из ключевых факторов для достижения целей городской программы. В настоящее время законодательство по энергосбережению как в Российской Федерации в целом, так и в регионах развито недостаточно. Правовой раздел подпрограммы включает в себя свыше 40 поправок и новых законодательных актов (положений, регламентов) регионального уровня, а также необходимые поправки в федеральное законодательство.

Нормативные правовые документы структурированы по соответствующим разделам и подпрограммам. Таким образом, согласование комплекса технических мер, нормативных правовых документов и мероприятий по пропаганде энергосбережения позволяет реализовать заложенные в программе показатели экономии тепловой, электрической энергии, воды, топлива и сокращения потребляемой электрической мощности.

Технические мероприятия

Подпрограмма «Энергосбережение при производстве и распределении энергоресурсов» нацелена на сокращение:

- потребления первичного топлива, электрической и тепловой энергии;
- расхода на выработку тепловой и электрической энергии;
- потребления энергоресурсов на собственные нужды;

- потерь при передаче и распределении тепловой энергии.

Подпрограмма включает в себя отраслевые задания и программы энергосбережения производителей энергоресурсов (ОАО «Мосэнерго», ОАО «МОЭК») и предприятий, распределяющих тепло- и электроэнергию (ОАО «МТК», ОАО «МОЭСК», ОАО «МГЭСК»). Речь идет как о внедрении нового эффективного оборудования в генерации, так и о сокращении потерь при обеспечении собственных нужд и транспортировке энергоресурсов потребителям.

На графике (рис. 3) показан прогноз снижения потребления природного газа при проведении мероприятий по энергосбережению и повышению эффективности производства и потребления. Предполагается осуществить следующие мероприятия:

- перераспределение тепловой нагрузки на более эффективные мощности (1);
- замещение действующих паротурбинных установок парогазовыми установками (2);
- обеспечение энергосбережения при распределении энергоресурсов (3);
- повышение эффективности конечного потребления (4).

График наглядно показывает, что только при совместном проведении всех мероприятий можно обеспечить осуществление базового варианта развития экономики города без существенного увеличения расхода природного газа.

Эффективность пропаганды

С энергосбережением при потреблении тесно связана подпрограмма «Пропаганда энергосбережения». В ней предусмотрен комплекс мер по информированию населения, рекламе оборудования, проведению конкурсов и других мероприятий. Опросы населения показывают высокую готовность части потребителей к сокращению потерь энергии.

Анализ показывает, что эффективная информационно-пропагандистская кампания способна обеспечить до 29 % суммарной экономии энергоресурсов (рис. 4).

Комплексный подход

Суммарное финансирование мероприятий программы на 2009–2011 гг.,

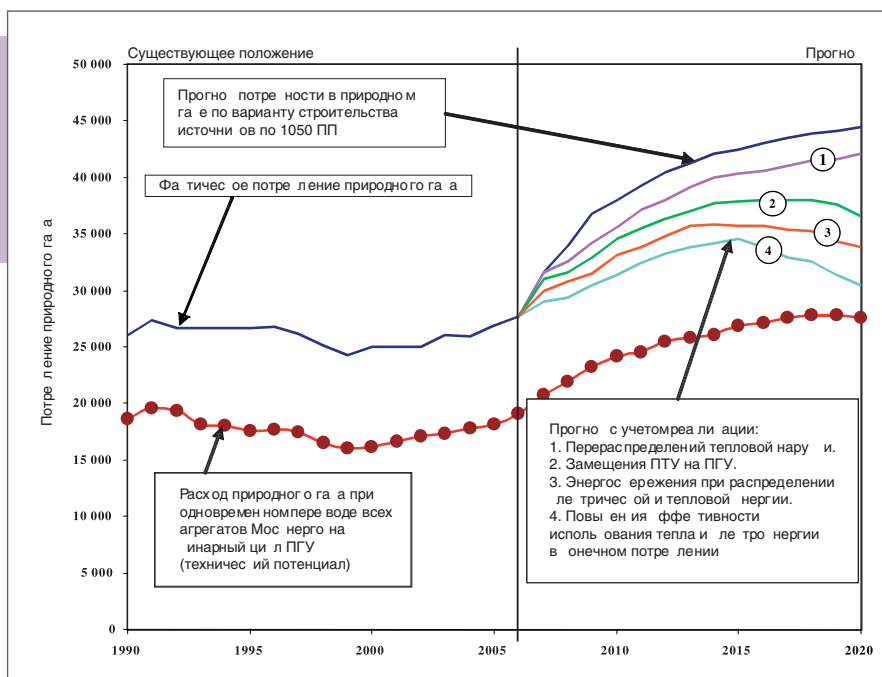


Рис. 3. Прогнозное суммарное потребление топлива в г. Москве

включая программы генерации, составляет свыше 117 млрд руб. На 1 руб. бюджетных средств приходится 5 руб. привлеченных инвестиций. Из них 17 млрд руб. – средства городского бюджета. В пересчете на одного жителя города затраты бюджета на энергосбережение составят около 450 руб. в год. Оценки показывают, что реконструкция новых энергоисточников обеспечивает 19 %

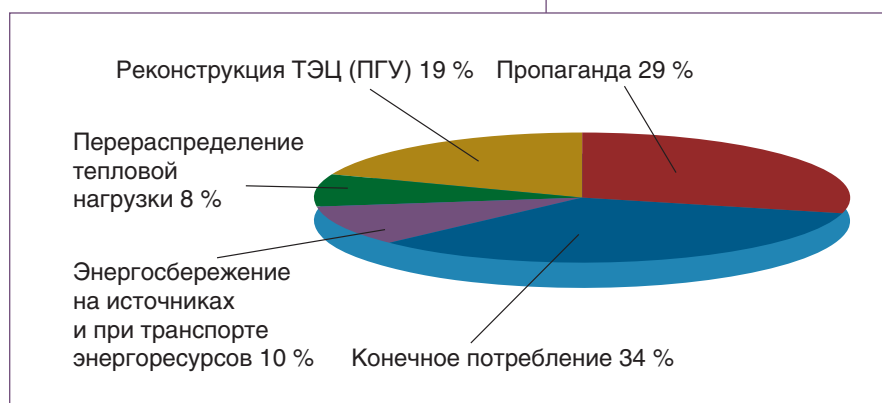


Рис. 4. Структура экономии энергоресурсов в городском хозяйстве

годовой экономии топлива при затратах 68 % всех средств, энергосбережение в конечном потреблении – 34 % при затратах 20 %, капитальный ремонт зданий – 15 % при затратах 10 %, пропаганда – до 30 % при затратах менее 1 % (рис. 4).

Бытовая, коммунальная и бюджетная сферы потребления энергоресурсов имеют значительные резервы повышения эффективности энергопотребления. Они связаны с переходом к энергоэффективной технике и сокращением непроизводительных потерь энергоресурсов. Для реализации этих возможностей необходимо использовать комплекс технических, организационно-экономических мероприятий, формировать у потребителей культуру энергоэффективности. □