

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

# **ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**УДК 621.31(07)**

**ББК 31.19**

**О - 75**

**СОСТАВИТЕЛЬ: Старков Н.Н., кандидат технических наук, доцент**

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

## *СОДЕРЖАНИЕ*

<i>ВВЕДЕНИЕ</i>	4
<i>ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</i>	5
1 Потенциальные возможности и направления энергосбережения в России	8
2 Основные направления энергосбережения	11
3. Примерный перечень мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	14
4 Система электроснабжения города, энергосберегающие технологии и энергосервисная деятельность	31
5 Рынок энергосервисных услуг в России	55
5.1 Государственно-частное партнерство	73
5.2 Особенности договоров энергоснабжения с элементами энергосервиса	75
<i>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</i>	84
<i>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</i>	85

## *ВВЕДЕНИЕ*

В настоящее время энергосберегающие технологии являются одним из ключевых направлений развития энергетической политики России. Так как экономика страны характеризуется высокой энергоёмкостью, необходимыми мерами по обеспечению экономии энергии являются: ликвидация технологической отсталости промышленности, оснащение предприятий новым энергосберегающим оборудованием, модернизация сферы ЖКХ, внедрение энергосберегающих технологий, привлечение в энергосбережение должного объема инвестиций, работа с населением, борьба с бесхозяйственностью в использовании энергетических ресурсов.

Ещё одним направлением, призванным в будущем заменить традиционные виды топлива, является переход на энергосберегающие технологии в рамках использования возобновляемых источников энергии, к которым относятся: твердая биомасса и животные продукты, промышленные отходы, гидроэнергия, геотермальная энергия, солнечная энергия, энергия ветра, энергия приливов морских волн и океана. Это даёт не только значительное уменьшение расходов на энергетические затраты, но и имеет большие экологические плюсы.

Энергосберегающие технологии позволяют относительно простыми методами госрегулирования значительно снизить нагрузку на государственный и федеральные бюджеты, сдерживать рост тарифов, повысить конкурентоспособность экономики, увеличить предложения на рынке труда.

## *ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ*

**Энергосбережение** — комплекс мер по реализации правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии (ГОСТ Р 51387–99 «Энергосбережение»).

**Разработка рекомендаций по энергосбережению** - обоснование экономических, организационных, технических и технологических усовершенствований, главным образом направленных на повышение энергоэффективности объекта, с обязательной оценкой возможностей их реализации, предполагаемых затрат и прогнозируемого эффекта в физическом и денежном выражении.

**Внутренний аудит** - систематический, независимый и документально оформленный процесс получения данных и их объективная оценка для определения объема, в котором выполняются требования по энергоэффективности.

**Энергия** - электричество, топливо, пар, тепло, сжатый воздух и другие подобные энергоносители.

**Энергоотдача** - пропорция или другое количественное соотношение между результатом деятельности, выполнения услуг, производства товаров или вырабатываемой энергией и потребляемой энергией.

**Энергоэффективность** - измеряемые результаты, связанные с энергоотдачей, энергоиспользованием и энергопотреблением.

**Энергоуслуги** - деятельность и ее результаты, имеющие отношения к предоставлению и/или использованию энергии.

**Энергетическая задача** - детальное и определяемое количественно требование по повышению энергоэффективности, применимое к организации

или ее частям, обусловленное энергетической целью, которое должно быть задано и выполнено для достижения этой цели.

**Энергоиспользование** - способ или вид применения энергии.

**Энергетический объект** - любое сооружение или группа сооружений, предназначенные для производства, транспорта и (или) преобразования энергии, а также ее использования для получения продукции или услуг.

**Энергетический ресурс** - носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть использован в перспективе.

**Эффективное использование энергетических ресурсов** - достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

**Энергетическое обследование (энергоаудит)** - сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте.

**Экономический эффект энергосбережения** - система стоимостных показателей, отражающих прибыльность (или убыточность) мероприятий по энергосбережению.

**Топливо-энергетические ресурсы** - совокупность природных и произведенных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности.

**Показатель (индикатор) энергоэффективности** - абсолютная или удельная величина потребления энергетических ресурсов, необходимая для производства продукции любого назначения, установленная регламентирующими документами.

**Значительное использование энергии** - использование энергии, обуславливающее существенное потребление энергии и/или обеспечивающее существенный потенциал для повышения энергоэффективности.

**Потребитель (абонент)** - физическое или юридическое лицо, осуществляющее пользование электрической энергией (мощностью) и (или) тепловой энергией (мощностью).

**Тарифы на электрическую и тепловую энергию** - система целевых ставок, по которым осуществляются расчеты за электрическую энергию (мощность) и тепловую энергию (мощность).

**Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)** - совокупность природных и преобразованных видов топлива и энергии, используемых в хозяйственной деятельности. Носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть (полезно) использован в перспективе.

**Региональная (областная) система энергообеспечения** - совокупность предприятий, организаций и объектов энергетики независимо от организационно-правовых форм, осуществляющих производство, приобретение, передачу, распределение и потребление электрической и/или тепловой энергии, связанных общностью режима.

**Непроизводительный расход энергоресурсов** - потери энергоресурсов, вызванные нарушением требований технологических регламентов, проектных показателей, государственных стандартов для оборудования или бесхозяйственностью.

**Нерациональный расход топливо-энергетических ресурсов** - расход ТЭР на энергетических установках, в том числе жилых и общественных зданиях, для которых на основе энергетической экспертизы выявлены резервы снижения потребления ТЭР.

## **1. Потенциальные возможности и направления энергосбережения в России**

Установив необходимость эффективного и экономного потребления энергетических ресурсов, необходимо исследовать возможности снижения энергоемкости внутреннего валового продукта и обосновать направления энергосбережения. Для оценки потенциальных возможностей энергосбережения проанализируем причины высокой энергоемкости ВВП, то есть причины неэффективного использования топливно-энергетических ресурсов.

Основной естественной причиной высокой энергоемкости внутреннего валового продукта и недостаточного уровня энергосбережения в России является ее исторически сложившееся уникальное положение. Особенности энергетики России, отличающими ее от других развитых стран, являются следующие:

1. Россия занимает значительную территорию Земли и располагает огромными запасами и ресурсами ископаемого топлива. Таким образом, Россия не только не испытывает энергетического голода, но может экспортировать большую долю своих топливно-энергетических ресурсов на мировой рынок.

2. Плотность населения России очень низкая, особенно в Сибири. Это обуславливает малые внутренние потребности в топливно-энергетических ресурсах.

3. В странах со слабой экономикой экологические проблемы не имеют такого значения, как в развитых странах. Иными словами, население более слабой в экономическом отношении страны готово терпеть ухудшение экологии в пользу сохранения относительного материального благополучия. В этой связи необходимость энергосбережения в России по экологическим соображениям только декларировалась, а не выполнялась фактически.

4. Поощрения за экономию энергоресурсов были незначительны, что не способствовало внедрению энергосберегающих решений.



Таким образом, причины отсутствия энергосбережения носили преимущественно экономический характер и уже в начале этого века стали планомерно устраняться. Этому способствовало оживление экономики России и предполагаемое вступление во Всемирную Торговую Организацию (ВТО). Членство в ВТО предопределяет повышение конкурентоспособности отечественных товаров, а, следовательно, повышает требования к снижению энергоемкости внутреннего валового продукта.

Сравнение энергоемкости ВВП России с другими странами показывает, что нет принципиальных препятствий к его уменьшению в 3 – 5 раз. Это предположение основывается на эквивалентности условий использования энергетических ресурсов. Другими словами, учитывая показатели использования энергии в других странах, имеющих одинаковые с Россией физические, химические, биологические и другие условия производства, нет оснований опровергать принципиальную возможность достижения таких показателей и в нашей стране. На рисунке 1. показаны прогнозируемые сценарии использования энергоресурсов в России.

Как следует из программы развития экономики России, при благоприятных условиях предполагается снижение энергоемкости за оставшиеся 14 лет почти в 2 раза.

В настоящее время энергоемкость ВВП России выше, чем в странах Западной Европы, США и Японии в 3 – 6 раз. Здесь, кроме неэффективного использования топливно-энергетических ресурсов, следует учитывать и то, что отечественные товары на мировом рынке уступают по качеству (а значит и по цене) западным товарам. То есть, энергоемкость продукции, имеющая размерность т.у.т./долл., выше еще и по причине более низких цен на отечественные товары.

Тем не менее, с учетом показателей стран западной Европы, США и Японии, прогноз вполне реален, по крайней мере, не имеет принципиальных препятствий к его осуществлению.

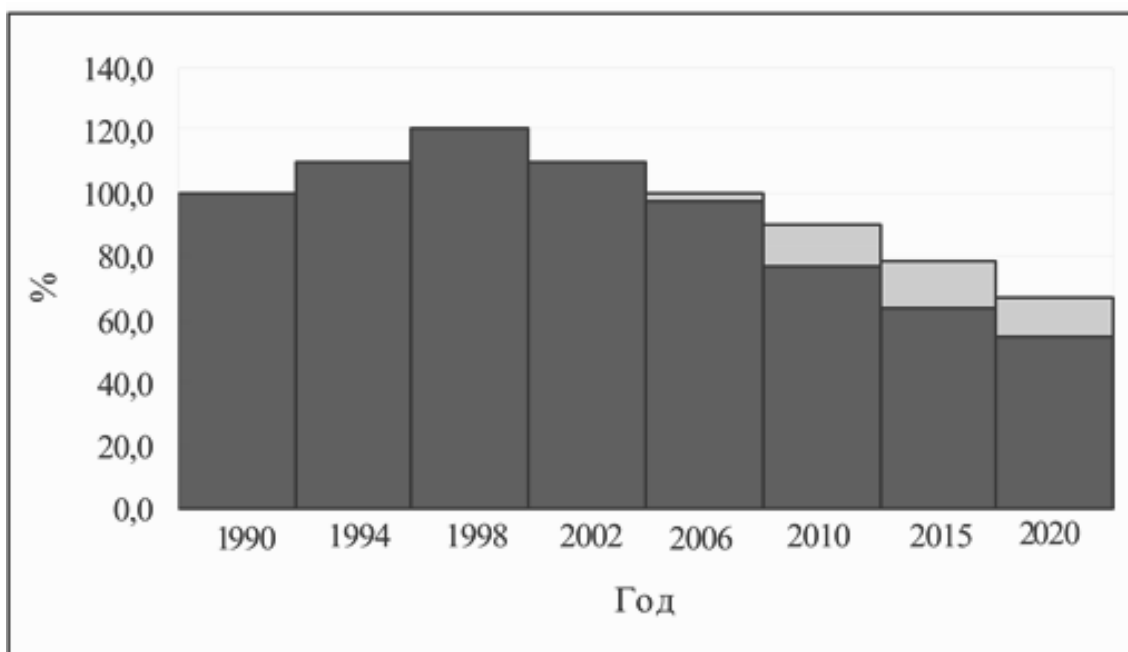


Рисунок 1. Энергоемкость ВВП России по первичной энергии, % к 1990 году.  
Темно серые столбцы – при сниженных темпах развития экономики,  
светло-серые – при благоприятном развитии экономики.

Для практического достижения планируемых результатов необходимы следующие технические мероприятия:

- совершенствование технологий промышленных и сельскохозяйственных технологий в направлении повышения к.п.д.;
- разработка энергоэкономичного оборудования;
- повышение качества топлива и электроэнергии;
- вторичное использование отработанных энергоресурсов;
- увеличение доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе страны.

Кроме того, необходима соответствующая правовая, законодательная и нормативная база, предписывающая и способствующая разработке и внедрению мероприятий по энергосбережению.

## **2. Основные направления энергосбережения**

Энергосбережение необходимо сориентировать по нескольким основным направлениям: в системах электроснабжения, в вопросах теплообмена, в теплогенерирующих установках, котельных и тепловых сетях, в теплотехнологиях, в зданиях и сооружениях, а также за счет использования вторичных ресурсов и альтернативных источников энергии.

1. Энергосбережение в системах электроснабжения включает системы освещения, электротехники и электроники, электрические сети, электрические машины и аппараты, системы электрохимзащиты оборудования и трубопроводов промышленных предприятий и объектов ЖКХ.

2. Энергосбережение в вопросах теплообмена базируется на законах теплопроводности, конвективного, лучистого и сложного теплообмена и рассматривает теорию и технические средства превращения энергии природных источников в тепловую, механическую и электрическую энергии, а также рациональное использование теплоты для отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, технологических нужд промышленности и ЖКХ. Изучение законов преобразования теплоты в другие виды энергии и теплообмена позволяют достигнуть оптимальной работы тепловых, теплогенерирующих и теплотехнологических установок, тепловых двигателей и нагнетателей. Энергосбережение затрагивает вопросы интенсификации теплопередачи в теплообменных аппаратах, стационарной и нестационарной теплопроводности при различных граничных условиях, при внутреннем тепловыделении и наличии фильтрации, теплообмена излучением между телами и в газах, при кипении и конденсации.

3. Энергосбережение в теплогенерирующих установках затрагивает вопросы расчета паровых и водогрейных котельных агрегатов, электродных котлов, гелиоустановок, геотермальных установок, котлов-утилизаторов, теплонасосных установок. Разработка методик расчета теплогенерирующих установок (ТГУ), горения, теплового баланса, топочных камер, конвективных

поверхностей нагрева, расхода топлива, позволяют выбрать наиболее экономичный и энергосберегающий вариант работы теплогенератора.

4. Энергосбережение в производственных и отопительных котельных основывается на проектировании и расчете их рациональных тепловых схем для закрытых и открытых систем теплоснабжения, экономии энергоресурсов при работе паровых и водогрейных котельных установок, экономии и сбережения воды, использовании современных приборов регулирования, контроля, управления и экономии энергоресурсов при эксплуатации котельных.

5. Энергосбережение в тепловых сетях касается вопросов повышения качества воды для систем теплоснабжения, использования современных теплообменников на тепловых пунктах, установки приборов расхода воды и учета теплоты, применения современных технологий тепловой изоляции, замены элеваторных узлов на смесительные установки с датчиками температуры и расхода. В настоящее время следует экономически обосновать и договориться между производителями и потребителями тепловой энергии, администрациями и предприятиями о том, при какой тепловой мощности потребителей экономичнее применять централизованную или децентрализованную систему теплоснабжения.

6. Энергосбережение в теплотехнологиях охватывает разработку критериев энергетической оптимизации при производстве, передаче или сбережения тепловой энергии, баланса теплоты, интенсификации процессов теплопередачи, современных способов сжигания топлива, использования паротурбинных, газотурбинных, холодильных установок, тепловых насосов и тепловых трубок, эффективной тепловой изоляции, разработку методик расчета технико-экономических показателей. Реализация новых и коренная модернизация действующих теплотехнологических систем возможны на базе современных технологических, энергетических, научно-методических и организационных основ.

7. Энергосбережение в зданиях и сооружениях строится на сбережении теплоты в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

При этом энергосбережение включает в себя различные устройства: вентилируемых наружных стен, вентилируемых окон, трехслойного или теплоотражающего (в инфракрасном излучении) остекления, дополнительного утепления наружных ограждений, теплоизоляции стен за отопительным прибором, застекленных лоджий. Кроме того, для энергосбережения в зданиях и сооружениях возможно применение воздушного отопления от гелиоустановок, а также с использованием теплонасосных установок и энергии низкого потенциала (конденсата, воды, воздуха). В промышленных зданиях и сооружениях в дополнении к этому возможно применение газовых инфракрасных излучателей, периодического режима отопления, локального обогрева рабочих площадок теплотой рециркуляционного воздуха из верхней зоны помещения, прямое испарительное охлаждение воздуха, вращающихся регенеративных воздушных утилизаторов теплоты.

8. Энергосбережение за счет использования альтернативных (нетрадиционных и возобновляемых) источников энергии опирается на применении солнечных коллекторов и электростанций, тепловых насосов, гелиоустановок, фотоэлектрических и ветроэнергетических установок.

9. Энергосбережение за счет использования вторичных энергоресурсов (ВЭР) требует использования горючих, тепловых и ВЭР избыточного давления. Горючие – отходы технологических процессов термохимической переработки углеродистого сырья, городские и сельскохозяйственные отходы. Тепловые – теплоносители, способные при определенных условиях выделять определенное количество теплоты. ВЭР избыточного давления – газы и жидкости, покидающие технологические аппараты под избыточным давлением и способные передать другому теплоносителю часть накопленной потенциальной энергии перед сбросом в окружающую среду. Энергосбережение включает утилизацию теплоты уходящих топочных газов и воздуха, установки контактных теплообменников, использование холодильных установок в качестве нагревателей воды, использования теплоты сепараторов пара и пара вторичного вскипания конденсата, рециркуляцию сушильного агента.

### **3. Примерный перечень мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

Примерный перечень мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности утвержден Приказом Минэкономразвития РФ от 17 февраля 2010 г. N 61.

#### *I. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности жилищного фонда*

1. Организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности жилищного фонда:

а) мероприятия, направленные на установление целевых показателей повышения эффективности использования энергетических ресурсов в жилищном фонде, включая годовой расход тепловой и электрической энергии на один квадратный метр, в том числе мероприятия, направленные на сбор и анализ информации об энергопотреблении жилых домов;

б) ранжирование многоквартирных домов по уровню энергоэффективности, выявление многоквартирных домов, требующих реализации первоочередных мер по повышению энергоэффективности, сопоставление уровней энергоэффективности с российскими и зарубежными аналогами и оценка на этой основе потенциала энергосбережения в квартале (районе, микрорайоне);

в) мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирных домах;

г) мероприятия, направленные на повышение уровня оснащенности общедомовыми и поквартирными приборами учета используемых энергетических ресурсов и воды, в том числе информирование потребителей о требованиях по оснащению приборами учета, автоматизация расчетов за

потребляемые энергетические ресурсы, внедрение систем дистанционного снятия показаний приборов учета используемых энергетических ресурсов;

д) мероприятия, обеспечивающие распространение информации об установленных [законодательством](#) об энергосбережении и повышении энергетической эффективности требованиях, предъявляемых к собственникам жилых домов, собственникам помещений в многоквартирных домах, лицам, ответственным за содержание многоквартирных домов, информирование жителей о возможных типовых решениях повышения энергетической эффективности и энергосбережения (использование энергосберегающих ламп, приборов учета, более экономичных бытовых приборов, утепление и т.д.), пропаганду реализации мер, направленных на снижение пикового потребления электрической энергии населением;

е) мероприятия органов государственной власти субъектов Российской Федерации по осуществлению государственного контроля за соответствием жилых домов в процессе их эксплуатации установленным [законодательством](#) об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов;

ж) разработка технико-экономических обоснований на внедрение энергосберегающих мероприятий;

з) проведение энергетических обследований, включая диагностику оптимальности структуры потребления энергетических ресурсов;

и) содействие привлечению частных инвестиций, в том числе в рамках реализации энергосервисных договоров.

2. Технические и технологические мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности жилищного фонда:

а) строительство многоквартирных домов в соответствии с установленными [законодательством](#) об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности требованиями энергетической эффективности;

б) реализация мероприятий по повышению энергетической эффективности при проведении капитального ремонта многоквартирных домов;

в) утепление многоквартирных домов, квартир и площади мест общего пользования в многоквартирных домах, не подлежащих капитальному ремонту, а также внедрение систем регулирования потребления энергетических ресурсов;

г) мероприятия по модернизации и реконструкции многоквартирных домов с применением энергосберегающих технологий и снижение на этой основе затрат на оказание жилищно-коммунальных услуг населению, повышение тепловой защиты многоквартирных домов при капитальном ремонте;

д) размещение на фасадах многоквартирных домов указателей классов их энергетической эффективности;

е) мероприятия по повышению энергетической эффективности систем освещения, включая мероприятия по установке датчиков движения и замене ламп накаливания на энергоэффективные осветительные устройства в многоквартирных домах;

ж) мероприятия, направленные на повышение энергетической эффективности крупных электробытовых приборов (стимулирование замены холодильников, морозильников и стиральных машин со сроком службы выше 15 лет на энергоэффективные модели);

з) замена отопительных котлов в многоквартирных домах с индивидуальными системами отопления на энергоэффективные котлы, внедрение конденсационных котлов при использовании природного газа, внедрение когенерации на базе газопоршневых машин и микротурбин;

и) повышение энергетической эффективности использования лифтового хозяйства;

к) повышение эффективности использования и сокращение потерь воды;



л) автоматизация потребления тепловой энергии многоквартирными домами (автоматизация тепловых пунктов, пофасадное регулирование);

м) тепловая изоляция трубопроводов и повышение энергетической эффективности оборудования тепловых пунктов, разводящих трубопроводов отопления и горячего водоснабжения;

н) восстановление/внедрение циркуляционных систем горячего водоснабжения, проведение гидравлической регулировки, автоматической/ручной балансировки распределительных систем отопления и стояков;

о) установка частотного регулирования приводов насосов в системах горячего водоснабжения;

п) перекладка электрических сетей для снижения потерь электрической энергии.

## *II. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности систем коммунальной инфраструктуры*

1. Организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности систем коммунальной инфраструктуры:

а) проведение энергетического аудита;

б) анализ предоставления качества услуг электро-, тепло-, газо- и водоснабжения;

в) анализ договоров электро-, тепло-, газо- и водоснабжения жилых многоквартирных домов на предмет выявления положений договоров, препятствующих реализации мер по повышению энергетической эффективности;

г) оценка аварийности и потерь в тепловых, электрических и водопроводных сетях;

д) переход на когенерацию электрической и тепловой энергии;

е) оптимизация режимов работы энергоисточников, количества котельных и их установленной мощности с учетом корректировок схем энергоснабжения, местных условий и видов топлива.

2. Технические и технологические мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности систем коммунальной инфраструктуры:

а) разработка технико-экономических обоснований на внедрение энергосберегающих технологий в целях привлечения внебюджетного финансирования;

б) применение типовых технических решений по использованию возобновляемых источников низкопотенциального тепла в системах теплоснабжения, а также для холодоснабжения;

в) использование установок совместной выработки тепловой и электрической энергии на базе газотурбинных установок с котлом-утилизатором, газотурбинных установок, газопоршневых установок, турбодетандерных установок;

г) вывод из эксплуатации муниципальных котельных, выработавших ресурс, или имеющих избыточные мощности;

д) модернизация котельных с использованием энергоэффективного оборудования с высоким коэффициентом полезного действия;

е) строительство котельных с использованием энергоэффективных технологий с высоким коэффициентом полезного действия;

ж) внедрение систем автоматизации работы и загрузки котлов, общекотельного и вспомогательного оборудования, автоматизация отпуска тепловой энергии потребителям;

з) снижение энергопотребления на собственные нужды котельных;

и) строительство тепловых сетей с использованием энергоэффективных технологий;

к) замена тепловых сетей с использованием энергоэффективного оборудования, применение эффективных технологий по тепловой изоляции вновь строящихся тепловых сетей при восстановлении разрушенной тепловой изоляции;

л) использование телекоммуникационных систем централизованного технологического управления системами теплоснабжения;

м) установка регулируемого привода в системах водоснабжения и водоотведения;

н) внедрение частотно-регулируемого привода электродвигателей тягодутьевых машин и насосного оборудования, работающего с переменной нагрузкой;

о) мероприятия по сокращению потерь воды, внедрение систем оборотного водоснабжения;

п) проведение мероприятий по повышению энергетической эффективности объектов наружного освещения и рекламы, в том числе направленных на замену светильников уличного освещения на энергоэффективные; замену неизолированных проводов на самонесущие изолированные провода, кабельные линии; установку светодиодных ламп;

р) мероприятия по сокращению объемов электрической энергии, используемой при передаче (транспортировке) воды;

с) мероприятия по выявлению бесхозных объектов недвижимого имущества, используемых для передачи энергетических ресурсов (включая газоснабжение, тепло- и электроснабжение), организации постановки в установленном [порядке](#) таких объектов на учет в качестве бесхозных объектов недвижимого имущества и затем признанию права муниципальной собственности на такие бесхозные объекты недвижимого имущества;

т) мероприятия по организации управления бесхозными объектами недвижимого имущества, используемыми для передачи энергетических ресурсов, с момента выявления таких объектов, в том числе определению источника компенсации возникающих при их эксплуатации нормативных потерь энергетических ресурсов (включая тепловую энергию, электрическую энергию), в частности за счет включения расходов на компенсацию данных потерь в тариф организации, управляющей такими объектами.

### *III. Мероприятия по энергосбережению в организациях с участием государства или муниципального образования и повышению энергетической эффективности этих организаций*

1. Организационные мероприятия по энергосбережению в организациях с участием государства или муниципального образования и повышению энергетической эффективности этих организаций:

а) проведение энергетических обследований зданий, строений, сооружений, принадлежащим на праве собственности или ином законном основании организациям с участием государства или муниципального образования (далее - здания, строения, сооружения), сбор и анализ информации об энергопотреблении зданий, строений, сооружений, в том числе их ранжирование по удельному энергопотреблению и очередности проведения мероприятий по энергосбережению;

б) разработка технико-экономических обоснований в целях внедрения энергосберегающих технологий для привлечения внебюджетного финансирования;

в) содействие заключению энергосервисных договоров и привлечению частных инвестиций в целях их реализации;

г) создание системы контроля и мониторинга за реализацией энергосервисных контрактов.

2. Технические и технологические мероприятия по энергосбережению в организациях с участием государства или муниципального образования и повышению энергетической эффективности этих организаций:

а) оснащение зданий, строений, сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов;

б) строительство зданий, строений, сооружений в соответствии с установленными [законодательством](#) об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности требованиями энергетической эффективности;

- в) повышение тепловой защиты зданий, строений, сооружений при капитальном ремонте, утепление зданий, строений, сооружений;
- г) перекладка электрических сетей для снижения потерь электрической энергии в зданиях, строениях, сооружениях;
- д) автоматизация потребления тепловой энергии зданиями, строениями, сооружениями;
- е) тепловая изоляция трубопроводов и оборудования, разводящих трубопроводов отопления и горячего водоснабжения в зданиях, строениях, сооружениях;
- ж) восстановление/внедрение циркуляционных систем в системах горячего водоснабжения зданий, строений, сооружений;
- з) проведение гидравлической регулировки, автоматической/ручной балансировки распределительных систем отопления и стояков в зданиях, строениях, сооружениях;
- и) установка частотного регулирования приводов насосов в системах горячего водоснабжения зданий, строений, сооружений;
- к) замена неэффективных отопительных котлов в индивидуальных системах отопления зданий, строений, сооружений;
- л) повышение энергетической эффективности систем освещения зданий, строений, сооружений;
- м) закупка энергопотребляющего оборудования высоких классов энергетической эффективности;
- н) внедрение частотно-регулируемого привода электродвигателей и оптимизация систем электродвигателей;
- о) внедрение эффективных систем сжатого воздуха зданий, строений, сооружений;
- п) внедрение систем эффективного пароснабжения зданий, строений, сооружений.

*IV. Мероприятия по стимулированию производителей и потребителей энергетических ресурсов, организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов, проводить мероприятия по энергосбережению, повышению энергетической эффективности и сокращению потерь энергетических ресурсов*

1. Мероприятия в области регулирования цен (тарифов), направленные на стимулирование энергосбережения и повышение энергетической эффективности, в том числе переход к регулированию цен (тарифов) на основе долгосрочных параметров регулирования, введение социальной нормы потребления энергетических ресурсов и дифференцированных цен (тарифов) на энергетические ресурсы в пределах и свыше социальной нормы потребления, введение цен (тарифов), дифференцированных по времени суток, выходным и рабочим дням.

2. Мероприятия, направленные на содействие заключению и реализации энергосервисных договоров (контрактов) государственными и муниципальными бюджетными учреждениями.

3. Предоставление поддержки организациям, осуществляющим деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, в соответствии с [законодательством](#) Российской Федерации об энергосбережении и повышении энергетической эффективности в порядке, установленном бюджетным [законодательством](#) Российской Федерации.

4. Содействие разработке и установке автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии.

5. Стимулирование потребителей и теплоснабжающих организаций к снижению температуры возвращаемого теплоносителя.

*V. Мероприятия по увеличению использования в качестве источников энергии вторичных энергетических ресурсов и (или) возобновляемых источников энергии*

1. Увеличение производства электрической энергии с применением установок по использованию энергии ветра и солнца и их комбинаций, содействие строительству малых гидроэлектростанций, а также геотермальных источников энергии в местах возможного их использования.

2. Установка тепловых насосов и обустройство теплонасосных станций для отопления и горячего водоснабжения жилых домов и производственных объектов тепловой энергией, накапливаемой приповерхностным грунтом и атмосферным воздухом или вторично используемым, а также для оптимизации установленной мощности тепловых электростанций и котельных.

3. Расширение использования биомассы, отходов лесопромышленного и агропромышленного комплексов, бытовых отходов, шахтного метана, биогаза для производства электрической и тепловой энергии.

*VI. Мероприятия по энергосбережению в транспортном комплексе и повышению его энергетической эффективности, в том числе замещению бензина, используемого транспортными средствами в качестве моторного топлива, природным газом*

1. Планирование работы транспорта и транспортных процессов (развитие системы логистики) в городских поселениях.

2. Строительство автомобильных газонаполнительных компрессорных станций.

3. Мероприятия по замещению природным газом бензина, используемого транспортными средствами в качестве моторного топлива.

*VII. Мероприятия по иным определенным органом государственной власти субъекта Российской Федерации, органом местного самоуправления вопросам*

1. Строительство дополнительных энергоэффективных объектов генерации тепловой и электрической энергии в случае невозможности покрытия нагрузок за счет реализации потенциала энергосбережения.

2. Информационно-аналитическое обеспечение государственной политики в области повышения энергетической эффективности и энергосбережения с целью сбора, классификации, учета, контроля и распространения информации в данной сфере, включая:

а) информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;

б) составление, оформление и анализ топливно-энергетических балансов, а также единых методологических основ формирования текущих, ретроспективных и перспективных топливно-энергетических балансов и основных индикаторов, демонстрирующих эффективность использования топливно-энергетических ресурсов.

3. Мероприятия по учету в инвестиционных и производственных программах организаций коммунального комплекса мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

4. Организация обучения специалистов в области энергосбережения и энергетической эффективности, в том числе по вопросам проведения энергетических обследований, подготовки и реализации энергосервисных договоров (контрактов).

5. Проведение региональных и межмуниципальных конкурсов по энергосбережению.

6. Информирование руководителей государственных и муниципальных бюджетных учреждений о необходимости проведения мероприятий по энергосбережению и энергетической эффективности, в том числе о



возможности заключения энергосервисных договоров (контрактов) и об особенностях их заключения.

7. Разработка и проведение мероприятий по пропаганде энергосбережения через средства массовой информации, распространение социальной рекламы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Примерный перечень рекомендуемых мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в отношении объектов инфраструктуры и другого имущества общего пользования садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан утвержден Приказом Минрегионразвития РФ от 29 июля 2010 г. N 338.

Таблица 1 - Примерный перечень рекомендуемых мероприятий

N п/п	Наименование рекомендуемого мероприятия (далее - мероприятие)	Цель рекомендуемого мероприятия (далее - мероприятие)
I. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности отопительной системы <*>		
1.	Гидравлическая балансировка отопительной системы зданий с установкой балансирующих клапанов, регуляторов расхода, регуляторов давления и перепускных кранов.	а) Увеличение срока службы отопительного оборудования; б) Упрощение ремонта, демонтажа и перестройки отопительной системы без ухудшения качества ее работы; в) Упрощение процесса диагностики отопительной системы в процессе эксплуатации; г) Обеспечение более комфортных условий для проживания.
2.	Промывка трубопроводов отопительной системы.	а) Увеличение срока службы отопительного оборудования; б) Повышение эффективности работы отопительной системы.
3.	Восстановление изоляции трубопроводов отопительных систем.	а) Увеличение срока службы трубопроводов отопительных систем; б) Повышение эффективности работы отопительной системы; в) Повышение безопасности жизнедеятельности.
4.	Установка и модернизация устаревших индивидуальных тепловых пунктов.	а) Рациональное использование тепловой энергии; б) Экономия потребления тепловой энергии в отопительной системе.

N п/п	Наименование рекомендуемого мероприятия (далее - мероприятие)	Цель рекомендуемого мероприятия (далее - мероприятие)
5.	Замена истекшего срок службы отопительного оборудования.	а) Повышение надежности работы отопительной системы; б) Рациональное использование тепловой энергии.
6.	Внедрение частотно-регулируемого привода для управления электродвигателями насосных агрегатов.	а) Увеличение срока службы электродвигателей насосных агрегатов; б) Повышение экономической эффективности при управлении насосными агрегатами.
<b>II. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности системы электроснабжения &lt;*&gt;</b>		
7.	Организация освещения в отношении объектов инфраструктуры и другого имущества общего пользования садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан с использованием энергосберегающих ламп.	а) Экономия электрической энергии; б) Сокращение эксплуатационных расходов по замене ламп.
8.	Установка оборудования для автоматизированного управления уличным освещением.	а) Экономия электрической энергии; б) Увеличение срока службы энергосберегающих ламп.
9.	Установка приборов учета электрической энергии.	а) Упорядочивание расчетов за потребление электрической энергии; б) Рациональное использование электрической энергии.
10.	Установка энергоэффективного и замена истекшего срок службы оборудования системы электроснабжения.	а) Повышение надежности работы системы электроснабжения; б) Рациональное использование электрической энергии; в) Экономия потребления электрической энергии.
<b>III. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности системы горячего водоснабжения &lt;*&gt;</b>		
11.	Восстановление изоляции трубопроводов системы горячего водоснабжения.	а) Увеличение срока службы трубопроводов системы горячего водоснабжения; б) Повышение эффективности работы системы горячего водоснабжения; в) Повышение безопасности жизнедеятельности.
12.	Внедрение частотно-регулируемого привода для управления электродвигателями насосных агрегатов.	а) Увеличение срока службы электродвигателей насосных агрегатов; б) Повышение экономической эффективности при управлении насосными агрегатами.

N п/п	Наименование рекомендуемого мероприятия (далее - мероприятие)	Цель рекомендуемого мероприятия (далее - мероприятие)
13.	Применение аппаратуры автоматического управления и контроля параметрами теплоносителя, подаваемого в систему горячего водоснабжения.	а) Автоматическое поддержание температуры воды горячего водоснабжения, задаваемой потребителем; б) Рациональное использование тепловой энергии; в) Обеспечение более комфортных условий для проживания.
14.	Замена истекшего срок службы оборудования системы горячего водоснабжения.	а) Повышение надежности работы отопительной системы; б) Рациональное использование тепловой энергии.
15.	Установка приборов учета воды горячего водоснабжения.	а) Упорядочивание расчетов за потребление воды горячего водоснабжения; б) Рациональное использование воды горячего водоснабжения.
IV. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности системы холодного водоснабжения <*>		
16.	Замена истекшего срок службы оборудования системы холодного водоснабжения.	а) Повышение надежности работы системы холодного водоснабжения; б) Повышение эффективности работы системы холодного водоснабжения.
17.	Внедрение частотно-регулируемого привода для управления электродвигателями насосных агрегатов.	а) Увеличение срока службы электродвигателей насосных агрегатов; б) Повышение экономической эффективности при управлении насосными агрегатами.
18.	Установка приборов учета воды холодного водоснабжения.	а) Упорядочивание расчетов за потребление воды холодного водоснабжения; б) Рациональное использование воды холодного водоснабжения.
V. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности системы газоснабжения <*>		
19.	Замена истекшего срок службы оборудования системы газоснабжения.	а) Повышение надежности работы системы газоснабжения; б) Повышение эффективности работы системы газоснабжения.
20.	Установка приборов учета в системе газоснабжения.	а) Упорядочивание расчетов за потребление газа; б) Рациональное использование газа.

-----  
<\*> При наличии соответствующих систем.

Примерный перечень мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме утвержден Постановлением Правительства РФ от 23 августа 2010 г. N 646.

1. Перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме (далее - мероприятия) формируется органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации исходя из принципов:

- 1) формирования перечня мероприятий;
- 2) определения состава мероприятий;
- 3) обеспечения результата реализации мероприятий;
- 4) учета региональных и иных особенностей реализации мероприятий.

2. Принципы формирования перечня мероприятий включают в себя:

1) принцип доступности мероприятий, в соответствии с которым обязательные мероприятия должны устанавливаться с учетом возможности их оплаты собственниками помещений в многоквартирных домах наряду с оплатой других мероприятий, реализация которых необходима для содержания многоквартирного дома в соответствии с требованиями правил содержания общего имущества в многоквартирном доме;

2) принцип минимизации неудобства граждан, в соответствии с которым обязательные мероприятия должны устанавливаться с учетом не причинения гражданам неудобств, связанных с выполнением мероприятий;

3) принцип периодичности пересмотра обязательных мероприятий, в соответствии с которым обязательные мероприятия должны не реже чем 1 раз в 3 года пересматриваться, обновляться (в отношении мероприятий, выполняемых единовременно), дополняться и изменяться (в отношении мероприятий, выполняемых регулярно) в соответствии с современным уровнем развития науки и производственно-технологических условий выполнения мероприятий.

### 3. Принципы определения состава мероприятий включают в себя:

1) принцип реализуемости мероприятий, в соответствии с которым обязательные мероприятия должны устанавливаться с учетом технической возможности и экономической целесообразности их осуществления в многоквартирных домах, относящихся к определенной группе (имеющих, например, схожие конструктивные и технические параметры, уровень благоустройства, схемы теплоснабжения и водоснабжения);

2) принцип своевременности выполнения мероприятий, в соответствии с которым обязательные мероприятия должны устанавливаться с указанием единовременности или периодичности;

3) принцип окупаемости (полной или частичной) мероприятий, в соответствии с которым обязательные мероприятия должны устанавливаться с учетом приоритета мероприятий, для которых отношение стоимости сэкономленных энергетических ресурсов, получаемой в течение 1 года после реализации мероприятия, к стоимости реализации мероприятия является наибольшим, а также мероприятий, стоимость реализации которых является минимальной.

### 4. Принципы обеспечения результата реализации мероприятий включают в себя:

1) принцип обеспечения комфорта граждан, в соответствии с которым обязательные мероприятия обеспечивают в помещениях самостоятельного использования и помещениях общего пользования в многоквартирном доме установленные законодательством Российской Федерации параметры качества коммунальных услуг и требования санитарных норм и правил;

2) принцип эффективного и рационального использования электрической и тепловой энергии, газа, а также холодной и горячей воды при реализации мероприятий, в соответствии с которым мероприятия обеспечивают минимизацию потерь и нерационального использования энергетических ресурсов и воды в помещениях общего и самостоятельного использования в многоквартирном доме, а также в помещениях для общедомовых нужд.

5. Принципы учета региональных и иных особенностей включают в себя:

1) принцип учета климатических и экологических условий, в соответствии с которым обязательные мероприятия должны устанавливаться с учетом природно-климатических и экологических особенностей поселений, в которых расположены многоквартирные дома;

2) принцип дифференциации мероприятий исходя из класса энергетической эффективности многоквартирных домов, в соответствии с которым обязательные мероприятия должны устанавливаться с учетом определенных для многоквартирных домов классов энергетической эффективности (применяется после определения для многоквартирных домов классов энергетической эффективности);

3) принцип дифференциации мероприятий исходя из технических параметров многоквартирных домов, в соответствии с которым обязательные мероприятия должны устанавливаться общими для всех многоквартирных домов и отдельно для групп многоквартирных домов, имеющих схожие конструктивные и технические параметры, уровень благоустройства, схемы теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения, газоснабжения и другие признаки.

#### **4. Система электроснабжения города, энергосберегающие технологии и энергосервисная деятельность**

Технический прогресс тесно связан с непрерывным развитием существующих и появлением новых городов и поселков городского типа. Одновременно с этим происходит увеличение общего количества городского населения за счет естественной миграции людей в города из сельской местности. Эту тенденцию можно связать со значительным ростом промышленных производств.

Города являются самыми крупными потребителями электрической энергии, так как в них не только проживает 65 % населения страны, но и расположено много промышленных предприятий, их потребность в электроэнергии составляет по стране, примерно, около 70% всей вырабатываемой электроэнергии.

Назначением систем электроснабжения городов (ЭСГ) является обеспечение электроэнергией всех технологических процессов промышленных, коммунально-бытовых, транспортных и других потребителей, располагающихся на территориях городов и частично ближайших пригородных зон.

В состав систем ЭСГ входят:

- источники питания жилых и промышленных зон, как правило, это теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) и понижающие подстанции 110-220 кВ или 330 кВ электроэнергетических систем, а также подстанции глубоких вводов (ПГВ) высших напряжений 110-220 кВ) на территориях городов;
- питающие и распределительные электрические сети средних номинальных напряжений 10-20 кВ, включая распределительные пункты данных напряжений и трансформаторные подстанции 10-20/0,4 кВ;
- внешние и внутренние сети напряжением до 1 кВ жилых, общественных и производственных зданий (как правило 0,4 кВ);

- электроприемники всех технологических типов потребителей, расположенных на территории города.

Формирование структур, схем и параметров системы ЭСГ осуществляется с учетом конкретных природных и экономических условий региона, технических характеристик питающей электроэнергетической системы, технологического состава потребителей в комплексе генерального плана развития города с перспективой на 15-20 лет.

В зависимости от размера города, для питания потребителей, расположенных на его территории, должна предусматриваться соответствующая система электроснабжения. И уже в зависимости от степени сложности, системы электроснабжения разделяю на три вида: системы электроснабжения малого, среднего и крупного городов.

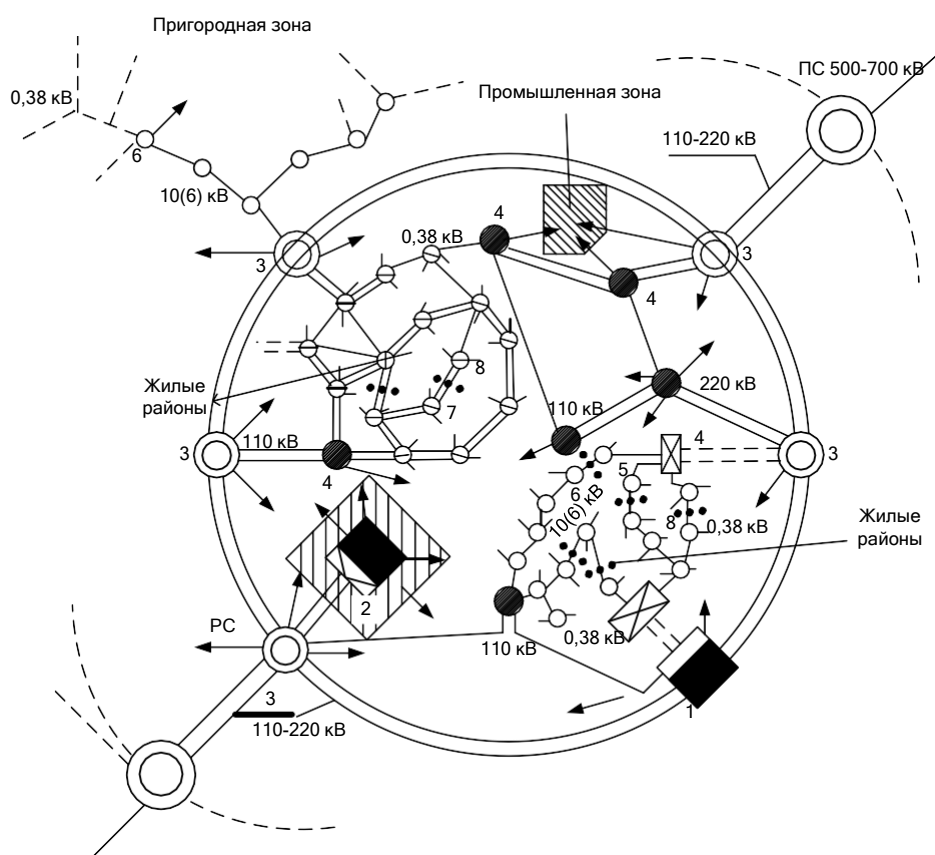


Рисунок 2. Структурная схема системы электроснабжения крупного города

1 – теплоэлектроцентрали; 2 – теплоэлектроцентраль и глубокий ввод высокого напряжения; 3 – опорные подстанции высокого напряжения (110 – 220 кВ); 4 – глубокие вводы высокого напряжения (110 – 220 кВ); 5 – распределительные пункты 10(6) кВ; 6 – однотрансформаторные подстанции; 7 – двухтрансформаторные подстанции 10(6) кВ; 8 – линии 10(6) кВ, разомкнутые в нормальных режимах работы сети.



Население городов и других населенных мест в зависимости от степени участия в общественном производстве и характера трудовой деятельности, относится к следующим группам:

**градообразующей**, состоящей из трудящихся предприятий, учреждений и организаций градообразующего значения; к таким предприятиям относятся все промышленные, энергетические, сельскохозяйственные предприятия, включая предприятия легкой, пищевой и местной промышленности, а также склады и базы материально-технического снабжения, предприятия, учреждения и устройства внешнего транспорта (железнодорожного, морского, речного, воздушного, автомобильного и трубопроводного);

**обслуживающей**, состоящей из трудящихся предприятий и учреждений культурно-бытового и коммунального обслуживания, административных и других учреждений, обслуживающих данное населенное место;

**несамодеятельной**, состоящей из детей дошкольного и школьного возраста, пенсионеров, инвалидов и лиц, занятых в домашнем хозяйстве, учащихся дневных отделений вузов, техникумов и ПТУ.

Территория населенного пункта по назначению делится на следующие зоны:

***промышленную*** — для размещения промышленных, энергетических, сельскохозяйственных производственных предприятий и связанных с ними транспортных и других объектов;

***селитебную*** — для размещения жилых районов, микрорайонов, общественных зданий и сооружений;

***коммунально-складскую*** — для размещения складов, гаражей, трамвайных в автобусных парков, автобаз, предназначенных для обслуживания населенных мест;

***внешнего транспорта*** — для размещения транспортных устройств и сооружений, вокзалов, станций, портов, пристаней.

*Первой структурной единицей селитебной зоны является микрорайон, на территории которого кроме жилых домов размещаются учреждения и пункты повседневного обслуживания населения.*

*Второй структурной единицей* селитебной зоны является жилой район, состоящий из нескольких микрорайонов, объединенных общественным центром, в состав которого входят учреждения культурно-бытового обслуживания районного значения.

Этажность жилых зданий устанавливается на основе технико-экономических обоснований и градостроительной этики. В крупнейших и крупных городах, а также в городах с ограниченными для их развития территориями предусматривается смешанная застройка в девять и более этажей, частично пятиэтажная. В других городах и поселках рекомендуется, как правило, пятиэтажная застройка. Т.е. следует учитывать, что при наличии высокотажных зданий, увеличивается и число электропотребителей. Также такие здания в обязательном порядке имеют лифтовые установки. А это значит, что нагрузка в таких жилых районах увеличивается.

Требования к выполнению и выбору схем городских электрических сетей аналогичны таковым в общей теории формирования сетей: *экономическая целесообразность, обоснованная надежность, качество напряжения, восприимчивость к развитию потребителей и сетей и т.д.*

В связи с этим актуально применение наиболее простых схем с минимальным количеством специализированного электрооборудования. Также необходимо учитывать широкие возможности применения разнообразных средств связи и автотранспорта и особенности эксплуатации сетей с компенсированной или изолированной нейтралью.

В настоящее время энергосбережение - одна из приоритетных задач. Это связано с дефицитом основных энергоресурсов, возрастающей стоимостью их добычи, а также с глобальными экологическими проблемами.

*Экономия энергии* - это эффективное использование энергоресурсов за счет применения инновационных решений, которые осуществимы технически, обоснованы экономически, приемлемы с экологической и социальной точек зрения, не изменяют привычного образа жизни. Это определение было

сформулировано на Международной энергетической конференции (МИРЭК) ООН.

Энергосбережение в любой сфере сводится по существу к снижению бесполезных потерь энергии. Анализ потерь в сфере производства, распределения и потребления электроэнергии показывает, что большая часть потерь - до 90% - приходится на сферу энергопотребления, тогда как потери при передаче электроэнергии составляют лишь 9-10%. Поэтому основные усилия по энергосбережению сконцентрированы именно в сфере потребления электроэнергии.

Основная роль в увеличении эффективности использования энергии принадлежит современным энергосберегающим технологиям. *Энергосберегающая технология* – новый или усовершенствованный технологический процесс, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования топливно энергетических ресурсов (ТЭР).

Внедрение энергосберегающих технологий в хозяйственную деятельность как предприятий, так и частных лиц на бытовом уровне, является одним из важных шагов в решении многих экологических проблем - изменения климата, загрязнения атмосферы (например, выбросами от ТЭЦ), истощения ископаемых ресурсов и др.

Обычно предприятия внедряют следующие типы технологий, которые дают значительный энергосберегающий эффект:

Общие технологии для многих предприятий, связанные с использованием энергии (двигатели с переменной частотой вращения, теплообменники, сжатый воздух, освещение, пар, охлаждение, сушка и пр.).

Более эффективное производство энергии, включая современные котельные, когенерацию (тепло и электричество), а также тригенерацию (тепло, холод, электричество); замена старого промышленного оборудования на новое, более эффективное.

Режим энергосбережения особенно актуален для механизмов, которые часть времени работают с пониженной нагрузкой - конвейеры, насосы,

вентиляторы и т.п. Существует немало устройств, которые позволяют добиться уменьшения потерь при работе электрооборудования, основными из которых являются конденсаторные установки и частотно регулируемые приводы. Частотно регулируемые электроприводы со встроенными функциями оптимизации энергопотребления гибко изменяют частоты вращения в зависимости от реальной нагрузки, что позволяет сэкономить до 30 - 50% потребляемой электроэнергии. При этом зачастую не требуется замена стандартного электродвигателя, что особенно актуально при модернизации производств. Такие энергосберегающие электроприводы и средства автоматизации могут быть внедрены на большинстве промышленных предприятий и в сфере ЖКХ: от лифтов и вентиляционных установок до автоматизации предприятий.

Российскими учеными разработана установка, при работе которой часть тепла, уходящего в трубу после сжигания на производстве природного газа, используется для выработки дополнительной энергии, способной дать освещение пяти шестнадцатиэтажных зданий.

Энергосберегающие технологии в строительстве носят комплексный характер, сюда входит утепление стен, энергосберегающая кровля, энергосберегающие краски, стеклопакеты, экономичные системы обогрева и охлаждения поверхностей.

Одна из наиболее распространенных энергосберегающих технологий с большим потенциалом для улучшений в сфере строительства жилья - это котельные. Современные технологии способны существенно уменьшить потребление энергоносителей, снизить затраты на обслуживание, даже повысить КПД. Кроме того, замена котельной часто позволяет компании перейти с экологически грязного и дорогого угля или мазута на более дешевое и чистое топливо, такое как газ или древесные гранулы.

Также дает большую экономию, если вместо отдельно стоящих центральных тепловых пунктов разместить в здании индивидуальный тепловой

пункт, оснащенный современными бесшумными насосами, компактными и эффективными пластинчатыми теплообменниками.

При организации вентиляции в здании применяют системы рекуперации (утилизации для повторного использования) тепла отработанного воздуха и переменной производительности приточно вытяжных агрегатов в зависимости от числа людей в здании. Эти системы позволяют не тратить впустую тепло, вырабатываемое людьми, осветительными приборами, торговым и офисным оборудованием, и снижают тем самым потребление тепла от внешнего источника - теплосети или котельной.

Примером домов, которые в будущем позволят человеку жить в гармонии с природой, в то же время не лишая себя привычного комфорта, являются так называемые жилища нулевой энергии (zero energy house) или пассивные дома (passive house), объединяемые общим термином "энергоэффективные дома". "Энергоэффективным" будет считаться такой дом, в котором комфортная температура поддерживается зимой без применения системы отопления, а летом - без применения системы кондиционирования.

Чтобы дом был энергоэффективным, при его строительстве должно быть сделано следующее: применение современной тепловой изоляции трубопроводов отопления и горячего водоснабжения; индивидуальный источник теплоэнергоснабжения (индивидуальная котельная или источник когенерации энергии); тепловые насосы, использующие тепло земли, тепло вытяжного вентиляционного воздуха и тепло сточных вод; солнечные коллекторы в системе горячего водоснабжения и в системе охлаждения помещения; поквартирные системы отопления с теплосчетчиками и с индивидуальным регулированием теплового режима помещений; система механической вытяжной вентиляции с индивидуальным регулированием и утилизацией тепла вытяжного воздуха; поквартирные контроллеры, оптимизирующие потребление тепла на отопление и вентиляцию квартир; ограждающие конструкции с повышенной теплозащитой и заданными показателями теплоустойчивости; утилизация тепла солнечной радиации в

тепловом балансе здания на основе оптимального выбора светопрозрачных ограждающих конструкций; устройства, использующие рассеянную солнечную радиацию для повышения освещенности помещений и снижения энергопотребления на освещение; выбор конструкций солнцезащитных устройств с учетом ориентации и посезонной облученности фасадов; использование тепла обратной воды системы теплоснабжения для напольного отопления в ванных комнатах; система управления теплоэнергоснабжением, микроклиматом помещений и инженерным оборудованием здания на основе математической модели здания как единой теплоэнергетической системы.

Есть и другие пути рациональнее использовать электроэнергию, причем не только на производстве, но и в быту. Так, уже давно известны "умные" системы освещения. Энергосберегающий эффект основан на том, что свет включается автоматически, именно когда он нужен. Выключатель имеет оптический датчик и микрофон. Днем, при высоком уровне освещенности, освещение отключено. При наступлении сумерек происходит активация микрофона. Если в радиусе до 5 м возникает шум (например, шаги или звук открываемой двери), свет автоматически включается и горит, пока человек находится в помещении. Такие системы освещения используют энергосберегающие лампы.

Светодиодные светильники позволяют достичь существенной экономии электроэнергии по сравнению с традиционными источниками света лампами накаливания (до 80%) и люминесцентными лампами (свыше 40%). Эти светильники можно использовать в освещении самых разных объектов: подземных пешеходных переходов и автомобильных парковок, садово парковом освещении, уличном освещении, освещении в ЖКХ и аварийном освещении. [46]

## *Энергосервисная деятельность*

Современное состояние российской экономики характеризуется высокой энергоёмкостью. Причинами такого положения, кроме суровых климатических условий и территориального фактора, являются сформировавшаяся в течение длительного периода времени структура промышленного производства и нарастающая технологическая отсталость энергоёмких отраслей промышленности и жилищно -коммунального хозяйства, особенности ценовой и тарифной политики государства, отсутствие стимулов к энергосбережению, как у предприятий, так и у населения.

Низкая энергоэффективность российской экономики – существенное препятствие для экономического роста. По данным Международного энергетического агентства, энергоёмкость ВВП России в 11 раз выше, чем в Германии, в 6 раз выше, чем в Канаде, в 4 раза больше, чем в Польше. Уменьшение этого разрыва означает не только прямую экономию для отдельных предприятий, но и повышение конкурентоспособности российских производителей в целом. Потенциал энергосбережения российской экономики представлен ниже на Рисунке 3 и в Таблице 2.

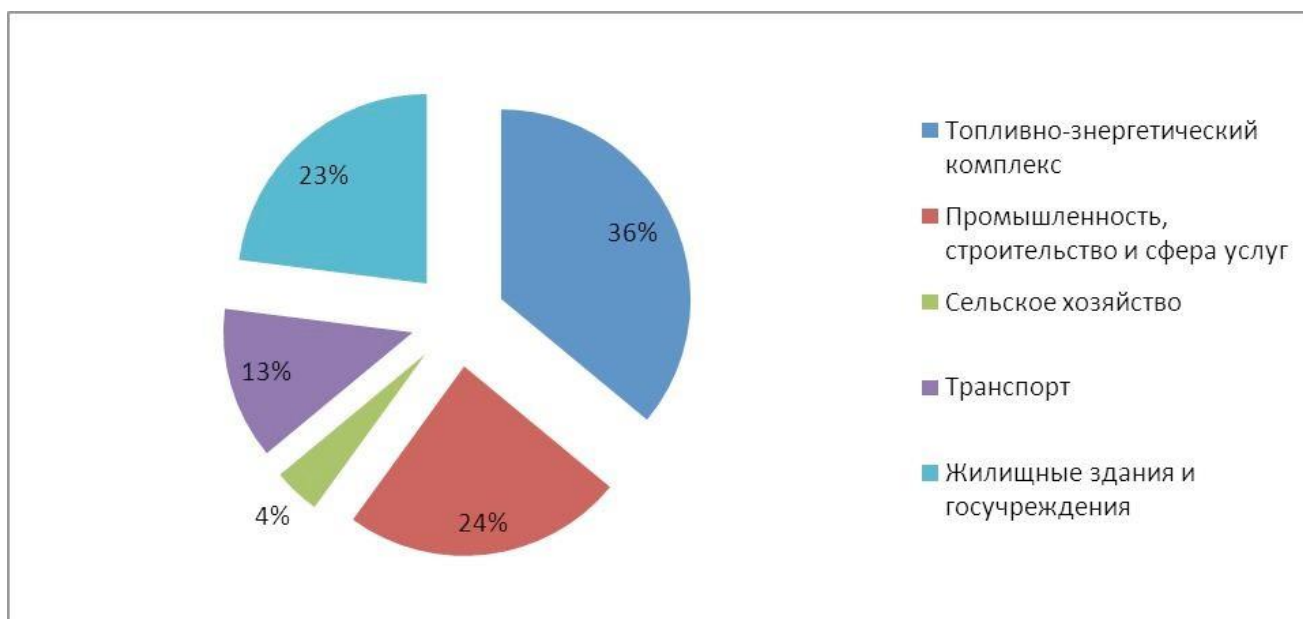


Рисунок 3. Потенциал энергосбережения в российской экономике

Таблица 2. Потенциал энергосбережения экономики России  
(Источник: Минэнерго РФ).

Отрасль экономики	Потенциал энергосбережения, в млн т. у.т.
Топливо-энергетический комплекс	120-435
Промышленность и строительство	110-140
Транспорт	23-30
Сельское хозяйство	12-15
ЖКХ	95-110

23 ноября 2009 года был принят Федеральный закон N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Федеральный закон, закон «Об энергосбережении»).

После принятия указанного Федерального закона были внесены изменения и дополнения в ряд федеральных законов Российской Федерации с целью приведения их норм в соответствие с законом «Об энергосбережении», обеспечения механизмов реализации норм закона, а также обеспечения соответствия объектов жилого фонда и иных объектов капитального строительства требованиям Федерального закона. Кроме того, во исполнение закона «Об энергосбережении» был разработан и принят ряд подзаконных нормативных актов. Принятие Федерального закона и последующих подзаконных нормативных актов создало предпосылки для установления качественно иных отношений по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Это, несомненно, влечет необходимость масштабной реорганизации деятельности как промышленных предприятий, так и населения, бюджетных организаций и органов государственной власти, в направлении эффективного и рационального использования энергетических ресурсов, поддержки, стимулирования и планирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Реализация указанного Федерального закона формирует принципиально новую ситуацию для развития энергосервисного бизнеса, для деятельности



энергосервисных компаний. То что раньше было высокорискованным делом энтузиастов стало приоритетным направлением государственной политики, которая оформлена в пусть пока далеко не идеальные, но совершенствующиеся нормативно-правовые рамки.

Настоящая работа посвящена анализу международной и отечественной практики развития энергосервисных бизнесов, анализу правовых условий развития этого бизнеса в России, обсуждению перспектив развития деятельности энергосервисных компаний в различных секторах экономики страны.

### *Основные понятия в сфере энергосервиса*

Прежде всего, определим основные понятия в сфере энергосервиса. В широком смысле энергосервисные услуги включают в себя любые услуги, направленные на повышение энергоэффективности за счет внедрения энергосберегающей продукции, прогрессивных технологий и/или современного оборудования.

**Энергосервисная компания (ЭСКО).** ЭСКО—это физическое или юридическое лицо,предоставляющее услуги и/или выполняющее мероприятия по повышению энергоэффективности зданий или помещений, при этом, возможно, принимающее на себя определенную долю финансового риска. Оплата за оказанные услуги основана (в целом или частично) на достижении показателей энергоэффективности и на соответствии другим согласованным критериям исполнения услуг.

**Энергосервисный контракт (договор).** Федеральный закон«Об энергосбережении иповышении энергетической эффективности» от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ (ст. 19) дает определение энергосервисного договора (контракта) как контракта, предметом которого является «осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком».

Таким образом, закон устанавливает, что целью выполнения мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности является получение в результате экономии энергетических ресурсов.

Энергосервисный контракт (ЭСК) – это инструмент реализации энергоэффективных мероприятий, где предусмотрен возврат средств затраченных на мероприятия за счет экономии расходов энергоресурсов. При

этом заказчик не вкладывает свои средства в реализацию мероприятий по энергосбережению, а только перечисляет на счет энергосервисной компании сэкономленные средства после модернизации, если экономия будет достигнута.

Данный финансовый инструмент используется в США и ЕС с 1970 г. Что привело к значительному снижению потребления энергоресурсов вследствие чего и развитию экономики. Цена энергосервисного договора определяется как % экономии от базового потребления и сроком договора.

Постановлением Правительства РФ № 636 от 18 августа 2010 г. «О требованиях к условиям контракта на энергосервис и об особенностях определения начальной (максимальной) цены контракта (цены лота) на энергосервис» предусмотрены следующие условия:

Обязательные условия, которые должны быть прописаны в энергосервисном контракте (ЭСК) — это размер экономии энергоресурсов в натуральном выражении и процентах, который планируется быть достигнутым после реализации мероприятий по энергосбережению и срок договора в течение которого энергосервисной компании (ЭСКО) будет перечисляться процент сэкономленных энергоресурсов в денежном выражении.

Также предусмотрены следующие условия:

1. Мероприятия может определять как Исполнитель (ЭСКО) так и Заказчик, указав их в техническом задании.

2. Стоимость единицы энергетических ресурсов при расчетах за поставку по нескольким ценам определяется как средневзвешенная цены, равной отношению суммы поставки энергоресурсов и объем поставленных энергоресурсов.

3. Контракт считается исполненным, в случае если достигнутая экономия равна или больше размера указанного в договоре за отчетный период, а также доли размера экономии

4. Экономия определяется как разница между базовым потреблением, зафиксированным по приборам учета до реализации мероприятий и фактическое потребление по приборам учета после реализации или в период реализации согласно отчетному периоду с учетом факторов влияющих на объемы потребления энергоресурсов.

5. Базовое потребление, которое фиксируется в ЭСК обязательно должно определяться по приборам учета, экономия, достигнутая за счет установки приборов учета не может являться энергосервисным контрактом, так как это является переход от расчетного учета потребления к фактическому.

6. Объект на котором планируется реализовывать энергосберегающие мероприятия должен соответствовать всем нормам, режимам и параметрам работы энергопотребляющих установок предусмотренными РФ с учетом функционального назначения в случае если объект не соответствует требованиям то данное несоответствие должно быть указано в договоре и согласовано с заказчиком за чей счет будут устраняться несоответствия, так как при реализации мероприятий исполнитель обязан обеспечить надлежащие условия для осуществления заказчиком текущей деятельности соответствующие всем нормам, режимом и параметрам работы энергопотребляющих установок предусмотренными РФ с учетом функционального назначения.

7. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения по достижению доли размера экономии за отчетный период, Исполнителю начисляется неустойка в размере 0.01% от фактически недостигнутой экономии за каждый день просрочки

8. Условия перехода собственности от исполнителя к Заказчику на оборудования установленное согласно энергосберегающим мероприятиям

При формировании энергосервисного контракта необходимо тщательное внимание уделить определению сопоставимых условий. Сопоставимые условия – это факторы, влияющие на потребление энергоресурсов. При определении базового потребления фиксируются все технические и технологические процессы, которые проходили на объекте энергосервиса за отчетный период, это необходимо, чтобы при последующем определении экономии энергоресурсов можно было сравнить процессы, влияющие на потребление.

Пример: После реализации мероприятий на объекте добавляются еще энергопотребляемые установки (увеличивают: площадь, количество сотрудников, объем выпускаемой продукции, количество часов работы и т.д.), что ведет увеличению расхода энергоресурсов, а вследствие чего и снижению процента экономии, вследствие чего неполучение прибыли и неисполнения контракта перед Заказчиком. Исключить такой сценарий развития событий возможно, указав изменения в приложении к ЭСК сопоставимые условия, тем самым изменив базовый уровень потребления.

Основным риском при реализации ЭСК является «недостижение экономии энергоресурсов» на это могут повлиять следующие факторы:

1. Неправильное определение потенциала энергосбережения
2. Неправильное определение сопоставимых условий
3. Подключение дополнительного энергопотребляемого оборудования
4. Несанкционированные подключения
5. Зависимость потребления от внутренних факторов (объем производства, количество человек и т.д.)
6. Некачественное энергоэффективное оборудование
7. Незаинтересованность и некомпетентность заказчика или сотрудников
8. Аварии на объектах реализации ЭСК
9. Перерасход энергоресурсов
10. Платежеспособность заказчика
11. Снижение стоимости энергоресурсов

**Энергосервисный перформанс-контракт.** В международной практике энергосбережения широко применяются энергосервисные перформанс-контракты - договоры между собственником (представителем собственника) имущества и лицом, оказывающим энергосервисные услуги, на выполнение мероприятий по повышению энергоэффективности, согласно которому инвестиции в указанные мероприятия окупаются в зависимости от согласованного в договоре достигнутого уровня энергоэффективности.

Основные принципы договорных отношений в рамках перформанс-контракта:

- проекты повышения энергоэффективности выполняются специализированными энергосервисными компаниями – ЭСКО;
- оплата услуг ЭСКО зависит от уровня достигнутой экономии энергетических ресурсов;
- инвестиции, обслуживание долга и стоимость энергосервисных услуг (полная цена энергосервисного контракта) постепенно возвращаются за счет полученной экономии расходов в денежном выражении, которая, в свою очередь, является следствием достигаемого сокращения потребления энергоресурсов в течение периода действия контракта;
- энергосервисный контракт заключается на период, необходимый для полной компенсации расходов на выполненные энергосберегающие мероприятия;
- контрактом гарантируется сохранение эффекта энергосбережения и денежной экономии расходов на энергию (и других расходов) за пределами срока выполнения контракта.

В проекте повышения энергоэффективности, выполняемом по энергосервисному контракту, достигаемая экономия в расходах обеспечивается за счет сокращения потребления энергоресурсов и воды. Кроме этого, может быть дополнительно достигнуто сокращение расходов на персонал и содержание здания.

### *Модели финансирования энергосервисных контрактов*

Большинство энергосервисных проектов финансируется за счет долгосрочных кредитов. Широко также используется практика предоставления оборудования в лизинг компаниями производителями. В начальный период развития энергосервиса была достаточно типична ситуация, когда энергосервисные компании решали проблемы финансирования самостоятельно. Это происходило вследствие того, что финансовые институты не понимали риски энергосервисных контрактов и не испытывали желания финансировать такие проекты. Некоторые ЭСКО действовали как дистрибьютеры оборудования, которое используется для повышения энергоэффективности. Это позволяло им использовать лизинговые схемы.

Однако в настоящее время ЭСКО практически не финансируют самостоятельно энергосервисные контракты. Это происходит потому, что в этом секторе сложился устойчивый конкурентный рынок предложений со стороны финансовых институтов. Практически все энергосервисные контракты финансируются третьей стороной – банками или другими финансовыми институтами.

Большую часть рынка энергосервисных услуг заказывают органы публичной власти. При этом интересно, что в западной практике такие энергосервисные контракты финансируются в большей своей части за счет заказчика. Это связано в первую очередь с тем, что заимствования публичной власти в этих странах, как правило (во всяком случае – до недавних пор), дешевле, чем заимствования ЭСКО. Таким образом, публичная власть – заказчик заимствует деньги для реализации проекта, и возврат этих денег гарантируется обязательствами ЭСКО по достижению заданного показателя повышения энергоэффективности. Рынок заимствований достаточно конкурентный.

В США типичный проект должен иметь несколько предложений по финансированию. И финансовые компании обычно стараются дать гибкое предложение, структурируя график платежей таким образом, чтобы он

максимально совпадал с финансовыми потоками проекта.

В бюджетном секторе достаточно распространены освобождаемые от уплаты налогов договоры лизинга с переходом права собственности. Такие схемы позволяют в странах Запада финансировать проекты ЭСКО из операционных бюджетов. Такая модель финансового механизма позволяет публичному сектору использовать деньги, сохраненные в будущем в счетах за оплату коммунальных услуг, уже сегодня на приобретение нового энергоэффективного оборудования.

Достаточно часто для финансирования энергосервисных проектов используются целевые государственные или муниципальные облигационные займы. В этом случае целый ряд энергосервисных проектов собираются в один пакет, финансируемый за счет этого целевого займа. Это минимизирует транзакционные издержки и снижает стоимость заимствований.

В Европе и в США есть практика создания револьверных фондов для финансирования энергосервисных проектов. За счет такого фонда может быть предоставлен ряд кредитов для энергосервисных проектов. Стоимость таких кредитов, как правило, весьма привлекательна. Но в таких случаях часто формируется лист ожидания на получение финансирования, поскольку новый проект не может получить финансирование до тех пор, пока не возвращен кредит по предыдущему проекту.

Следует отметить, что в последнее время, в том числе с учетом кризисного положения бюджетов западных стран, все больше энергосервисных контрактов финансируются со стороны исполнителя. Также финансовый сектор и в этом случае крайне внимательно анализирует платежеспособность заказчика, потому что именно будущий финансовый поток чаще всего рассматривается в качестве обеспечения по кредиту.

Для успешной работы ЭСКО критически важен доступ к заемным финансовым ресурсам. Финансирования энергосервисного бизнеса в России в настоящее время практически нет. Международные финансовые институты (МФИ), например, Европейский Банк Реконструкции и Развития,

заинтересованы в создании финансовых продуктов для деятельности энергосервисного бизнеса и, исходя из своего опыта, предлагает к рассмотрению и реализации в рамках пилотных проектов несколько моделей финансирования энергосервисных контрактов.

**Модель 1.** предлагает реализацию проекта по повышению энергоэффективности зданий бюджетного сектора с использованием кредитных средств ЕБРР для прямого финансирования энергосервисных компаний.

Основные этапы реализации предлагаемой Модели 1:

- ЭСКО заключает один или несколько односторонних энергосервисных контрактов на повышение энергоэффективности зданий бюджетного сектора;
- МФИ предоставляет долгосрочный кредит ЭСКО;
- За счет привлеченных кредитных средств ЭСКО реализует комплекс мероприятий по повышению энергоэффективности зданий бюджетного сектора;
- Погашение кредита и процентов по нему осуществляется ЭСКО за счет достигаемой экономии платежей, получаемой от сокращения потребления энергоресурсов в зданиях бюджетного сектора в период действия контракта.

Для получения кредита ЭСКО должна представлять собой крупную компанию (или входить в структуру крупного холдинга) и способна предоставить ликвидное обеспечение для получения кредита.

**Модель 2.** Финансирование деятельности ЭСКО с использованием средств специализированного Фонда.

Данная модель предполагает использование средств МФИ, а также средств бюджетов регионального и/или муниципального уровня. Возможно также участие заинтересованных коммерческих банков и частных компаний.

Главная идея Модели 2 состоит в создании специализированного Фонда для обеспечения коммерческим банкам возврата краткосрочных кредитов на проведение энергосберегающих мероприятий по энергосервисным контрактам. Принципиально важно, что такой Фонд создается с участием региональных органов государственной власти и/или органов местного самоуправления.



Вложение бюджетных ресурсов в уставной капитал Фонда должно служить иллюстрацией готовности органов государственной власти и местного самоуправления содействию развитию энергосервисного бизнеса.

Фонд может создаваться в правовой форме открытого акционерного общества. Его учредителями, наряду с органами государственной власти, муниципального управления и МФИ, могут выступать коммерческие банки и частные бизнесы.

На стадии активной деятельности Фонда МФИ может выступать в роли его кредитора. Основные этапы реализации предлагаемой Модели 2:

- ЭСКО заключает один или несколько однотипных энергосервисных контрактов на повышение энергоэффективности объектов бюджетного сектора;
- ЭСКО привлекает краткосрочный кредит коммерческого банка для проведения энергосберегающих мероприятий в объектах бюджетного сектора;
- Средства Фонда направляются на выкуп права требования у ЭСКО поступлений от достигаемой экономии в рамках энергосервисного контракта;
- Сумма, выплачиваемая Фондом ЭСКО, покрывает затраты (задолженность перед банком) и позволяет получить ЭСКО необходимый доход. Это позволяет энергосервисным компаниям погасить краткосрочный кредит коммерческого банка;
- Фонд берет на себя долгосрочные риски в рамках энергосервисного контракта и становится правообладателем поступающих средств от достигаемой экономии ресурсов;
- В случае если потенциальная экономия средств, образующаяся от сокращения потребления ресурсов будет ниже, чем предполагалось энергосервисным контрактом, энергосервисная компания должна покрыть Фонду недостающую экономию за счет собственных средств;
- Фонд может направлять ежегодные поступления, образующиеся от достигаемой экономии ресурсов, на выплату дивидендов учредителям или на возврат привлеченных кредитов МФИ, коммерческих банков либо других финансовых институтов.

Основные требования, предъявляемые к реализации Модели2:

1. Способность ЭСКО реализовывать проекты по повышению энергоэффективности объектов бюджетного сектора;
2. Способность ЭСКО выступать в качестве потенциального заемщика по краткосрочному кредиту;
3. Участие региональных органов государственной власти и/или органов местного самоуправления в создании специализированного Фонда.

**Модель 3.** Реализация энергосберегающих мероприятий путем открытия кредитной линии коммерческим банкам

Данная модель предполагает наличие в регионе коммерческих банков, готовых участвовать в создании новых финансовых продуктов и разделить с ЕБРР риски кредитования энергосервисных проектов. Главная идея Модели 3 состоит в открытии МФИ кредитной линии для коммерческих банков, заинтересованных в долгосрочной кредитовании энергосервисных проектов.

Основные механизмы реализации предлагаемой модели:

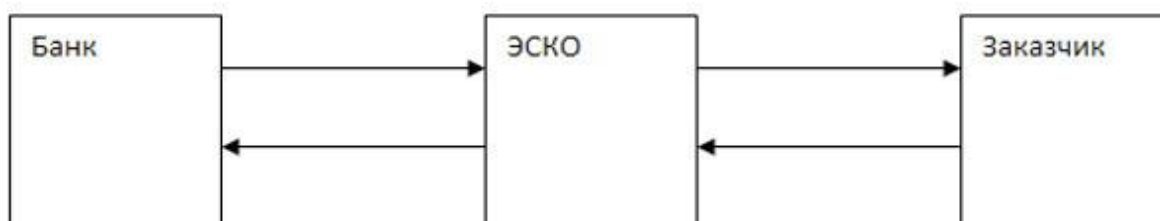
- ЭСКО заключают энергосервисные контракты на повышение энергоэффективности объектов бюджетного сектора
- МФИ предоставляет кредитную линию местному коммерческому банку;
- С использованием средств открытой МФИ кредитной линии коммерческие банки кредитуют ЭСКО;
- ЭСКО реализуют комплекс мероприятий по повышению энергоэффективности объектов бюджетного сектора за счет привлеченных долгосрочных кредитов коммерческого банка;
- Погашение кредита и процентов по нему осуществляется ЭСКО за счет достигаемой экономии платежей, получаемой от сокращения потребления ресурсов в период действия контракта;
- Коммерческий банк погашает долгосрочный кредит МФИ, предоставленный на условиях открытой кредитной линии за счет средств, поступающих от ЭСКО в рамках энергосервисного контракта.

Следует отметить, что открытие кредитной линии МФИ коммерческому банку целесообразно только при наличии достаточно большого объема энергосервисных контрактов, претендующих на получение финансирования.

Схемы реализации энергосервисного контракта:

1. Классическая
2. Консалтинговая
3. Партнерская

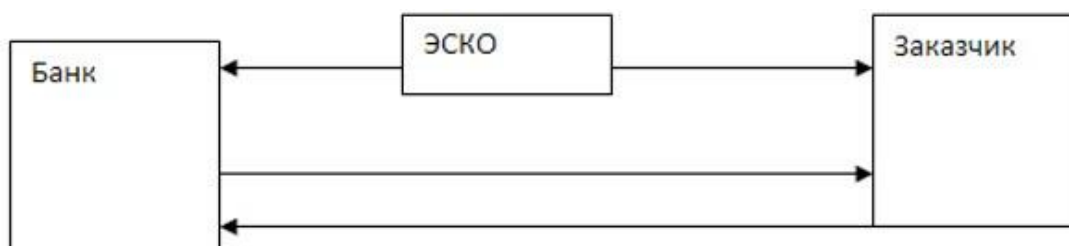
### 1. Вариант



- А. ЭСКО проводит обследование и определяет мероприятия для энергосервисного контракта на основании которых составляет технико-экономическое обоснование (ТЭО) для банка.
- Б. ЭСКО представляет ТЭО в банк для получения займа под энергосервисный договор.
- В. Банк предоставляет кредит.
- Г. ЭСКО выбирает подрядные организации и реализует мероприятия по энергосбережению, проводит обучение сотрудников объекта энергосервиса.
- Д. ЭСКО контролирует достижение оговоренной экономии ТЭР, возвращает кредит банку.

Комментарии: Без реализации энергоменеджмента на объекте большой риск недостижения экономии.

### 2. Вариант



- А. ЭСКО проводит обследование и определяет мероприятия для энергосервисного контракта на основании которых составляет технико-экономическое обоснование (ТЭО) для банка подбирает банк.
- Б. Заказчик самостоятельно обращается в банк за кредитом.
- В. Банк предоставляет кредит.
- Г. Заказчик выбирает подрядные организации и реализует мероприятия по энергосбережению.
- Д. Заказчик контролирует достижение экономии ТЭР, возвращает кредит банку.

Комментарии: при данной схеме ЭСКО не несет ответственность за достижения экономии и возврат кредита.

### 3. Вариант



- А. ЭСКО проводит обследование и определяет мероприятия для энергосервисного
- контракта, на основании которых составляет технико-экономическое обоснование (ТЭО) для банка, подбирает банк.
- Б. ЭСКО представляет ТЭО в банк для получения займа под Энергосервисный договор для Партнера (государственные центры энергоэффективности, материнские кампании предприятий).
- В. Банк предоставляет кредит Партнеру.

- Г. Партнер заключает договор подряда с ЭСКО об оказании услуг по достижению экономии, расчет с ЭСКО осуществляется в % от достигнутой экономии за вычетом тела кредита и банковского процента.
- Пример: Расчет по кредиту составляет 15% от общего потребления ТЭР, достигнута экономия 30%, оставшиеся 15% распределяются между Партнером и ЭСКО по договору.
- Д. ЭСКО выбирает подрядные организации и реализует мероприятия по энергосбережению, проводит обучение сотрудников объекта энергосервиса, контролирует достижение оговоренной экономии ТЭР.
- Е. Партнер контролирует достижение экономии ЭСКО и возвращает кредит банку.

Комментарии: Данная схема на сегодняшний день видится более реалистичной, так как Партнер имеет прямое отношение к Заказчику, вследствие чего заинтересован в достижении экономии.

Наиболее часто используемые формы сотрудничества ЭСКО, заказчика и финансовых учреждений можно описать двумя схемами: линейной и кольцевой.

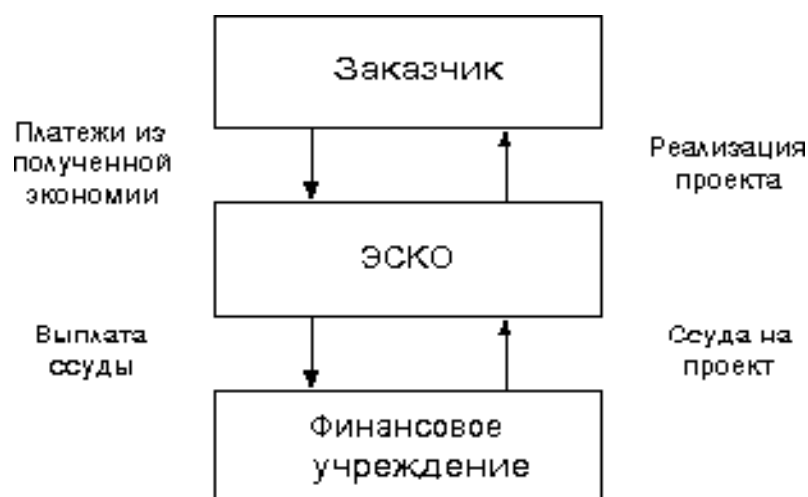
#### *Линейная схема сотрудничества*

ЭСКО выступает в роли главного партнера по отношению к потребителю энергии (заказчику) и финансовому учреждению, которое предоставляет финансовые средства для проекта.

После внедрения проекта в эксплуатацию заказчик выплачивает ЭСКО на основании фактически достигнутой экономии, в свою очередь ЭСКО возмещает долг финансовому учреждению согласно заранее установленного платежного режима, который обычно не зависит от полученной экономии.

Такая форма сотрудничества обычно не имеет проблем для ЭСКО, которые достаточно капиталоустойчивы и способны выполнять платежный режим.

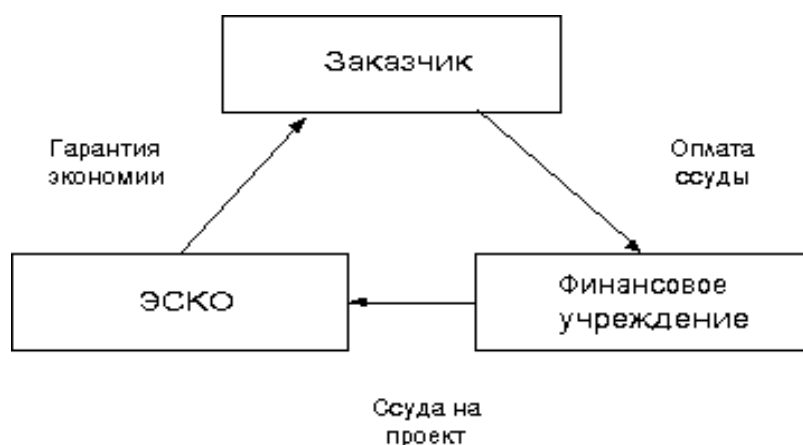
Если ЭСКО только становятся на ноги и не имеют достаточно большой капиталоустойчивости, более целесообразна иная схема – кольцевая



### *Кольцевая схема сотрудничества*

ЭСКО выступает перед заказчиком и финансовым учреждением как посредник и гарант. ЭСКО занимает у финансового учреждения финансовые средства. Заказчик должен расплачиваться с долгом финансовому учреждению систематическими платежами, ЭСКО гарантирует заказчику, что установленная экономия затрат на энергию будет достаточно велика, чтобы гарантированно покрыть затраты на проект. Если это не так, то ЭСКО выплачивает заказчику соответствующую разницу.

Кольцевая схема используется в случае, когда заказчиком является фирма - потребитель энергии с многолетними традициями, с которой финансовые институты сотрудничают, зная ее хозяйство. Неудобством этого метода является более медленное развитие ЭСКО, принимающего повышенный риск от заказчика, пока не будет накоплено достаточно экономии энергии и ЭСКО не станет платежеспособна.



## **5 Рынок энергосервисных услуг в России.**

Определим круг основных участников, которые оказывают ключевое влияние на развитие рынка энергосервисных услуг в России.

Таких участников можно условно разбить на четыре группы:

- органы государственной власти и органы местного самоуправления, занимающиеся регулированием рынка энергосервисных услуг и деятельности энергосервисных компаний,
- заказчики энергосервисных услуг в коммерческом/промышленном, бюджетном и жилищном секторах, которые определяют спрос на энергосервисные услуги;
- энергосервисные компании - исполнители энергосервисных услуг в коммерческом/промышленном, бюджетном и жилищном секторах;
- объединения исполнителей энергосервисных услуг (основные ассоциации и саморегулируемые организации).

Отметим, что выделение в самостоятельную группу объединений исполнителей энергосервисных услуг связано с требованием законодательства по обязательному участию энергоаудиторских компаний в саморегулируемых организациях. Условность предложенной группировки заключается, например, и в том, что органы государственной власти и органы местного самоуправления могут выступать как регуляторами рынка энергосервисных услуг, так и заказчиками этих услуг.

Основу энергосбережения составляет планомерная реализация комплекса технических и технологических мер, которые приводят к экономии средств, направляемых на оплату потребляемых энергетических ресурсов. Получение этой экономии – наиболее действенный стимул вкладывать деньги в энергосберегающие мероприятия. Важно, что выгода от сбережения энергии должна превосходить затраты на сами мероприятия. Кроме сокращения расходов на оплату коммунальных ресурсов, немаловажными являются и такие выгоды, как увеличение рыночной стоимости недвижимости и повышение

комфортности проживания (нахождения) в модернизированных зданиях.

Тем не менее, спрос на услуги и работы по проведению комплексных мероприятий, направленных на сокращение потребления энергетических ресурсов, в России до настоящего времени невелик.

### **Энергосервисные услуги в промышленном секторе.**

Из общего энергопотребления в стране на долю промышленности приходится более 45% электроэнергии, почти 30% тепловой энергии, более 47% котельно-печного топлива (без учета электростанций). Энергоемкость российской промышленности в 2,5-3 раза выше, чем в развитых странах.

По потенциалу энергосбережения промышленность занимает второе место в российской экономике, при этом размер сэкономленных ресурсов в промышленности может составлять 110-140 млн т у. т.

Наиболее энергоемкими отраслями промышленности являются металлургическое производство, производство, передача и распределение электрической энергии, добыча сырой нефти и природного газа (по данным Российского статистического агентства за 2008-2009 гг., без учета субъектов малого предпринимательства).

Эксперты Всемирного банка считают сегментами промышленного рынка с наибольшим потенциалом экономии энергоресурсов черную металлургию и целлюлозно-бумажную промышленность (53%).

В тоже время, по данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата наиболее энергоемкими в мире являются следующие отрасли, что также соответствует российской действительности (по оценкам Российского статистического агентства):

- черная металлургия;
- цветная металлургия;
- химическая промышленность и производство удобрений;
- производство цемента, извести;
- целлюлозно-бумажная промышленность.

*Химическая и нефтехимическая промышленность.* Данная отрасль



является наиболее энергоемкой. Суммарное потребление топливно-энергетических ресурсов в химии и нефтехимии составляет около 30% от всего потребления в промышленности.

Потенциал энергосбережения нефтехимической промышленности:

- повышение глубины переработки нефти – 20 – 30 %;
- снижение температуры уходящих газов с 700 до 300 °С 25 – 35 %
- приведение в порядок пароконденсатного хозяйства – 15 – 20 %;
- использование теплоты конденсации и охлаждения продуктов в системах отопления и горячего водоснабжения – 10-15%.

Потенциал энергосбережения химической промышленности:

- энерготехнологическое комбинирование – 10 – 15 %;
- оснащение печей и реакторов котлами-утилизаторами – 15 – 20 %;
- приведение в порядок пароконденсатного хозяйства – 15 – 20 %;
- комбинирование производства тепла и сжатого воздуха, сжатых газов и холода – 20 - 25%<sup>16</sup>.

*Черная металлургия.* По уровню энергоэффективности производство черных металлов в России намного отстает от большинства других основных стран-производителей. Общая экономия энергоресурсов может достигать 44% от всего потребления энергии.

*Цветная металлургия.* Особенностью цветной металлургии России является высокая энергоемкость сырья в процессе его подготовки к металлургическому переделу и переработке. В связи с этим в отрасли различают топливоемкие и электроемкие производства. Высокая топливоемкость (50-55% на 1 т готовой продукции) характерна, например, для производства никеля, глинозема из нефелинов (11,5 т на 1 т готовой продукции), черновой меди и др.

Повышенной электроемкостью отличается производство алюминия (17-18 тыс. кВт.ч на 1 т готовой продукции), магния (18-20 тыс. кВт.ч), кальция (30- 50 тыс. кВт.ч), титана (20-60 тыс. кВт.ч) и др.

В целом же по отрасли доля топливно-энергетических затрат составляет

от 10 до 50-65% общих затрат на 1 т производимой продукции.

*Целлюлозно-бумажная промышленность.* Потребление энергии на российских предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности может быть снижено приблизительно на 50%. Средняя энергоемкость производства целлюлозы на российских предприятиях составляет 18,1 ГДж/т целлюлозы. Аналогичный показатель в других странах варьирует в диапазоне 11-14,3 ГДж/т целлюлозы. Самый энергоемкий процесс при производстве бумаги – это сушка бумаги, на его долю приходится от 25 до 30% всего потребления энергии при производстве целлюлозы и бумаги. Показатели энергоемкости всех российских предприятий по производству бумаги, за исключением одного, намного превышают аналогичные показатели за рубежом, что оставляет большой потенциал для повышения энергетической эффективности.

*Производство цемента.* В производстве цемента в России потребление энергии может быть сокращено на 43%. Средний показатель энергоемкости производства цемента и клинкера в России равняется 4,94 ГДж/т, что значительно выше, чем на большинстве аналогичных предприятий за рубежом.

*Производство топлива и энергии.* Потенциал энергосбережения при производствотоплива и энергии:

- замена устаревшего оборудования – 10 – 20%;
- надстройка паросиловых циклов газотурбинными – до 30%;
- установка экономайзеров за котлами котельных – от 5 до 10%;

Общий потенциал – до 20%<sup>17</sup>.

Согласно прогнозам, представленным в принятой в 2010 г. государственной программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020г.», за счет мер по повышению энергоэффективности промышленного сектора уже в 2011 году можно получить экономию расходов на ресурсы в 47 млрд. рублей, а к 2020 году – более 450 млрд. рублей (рисунок 4)

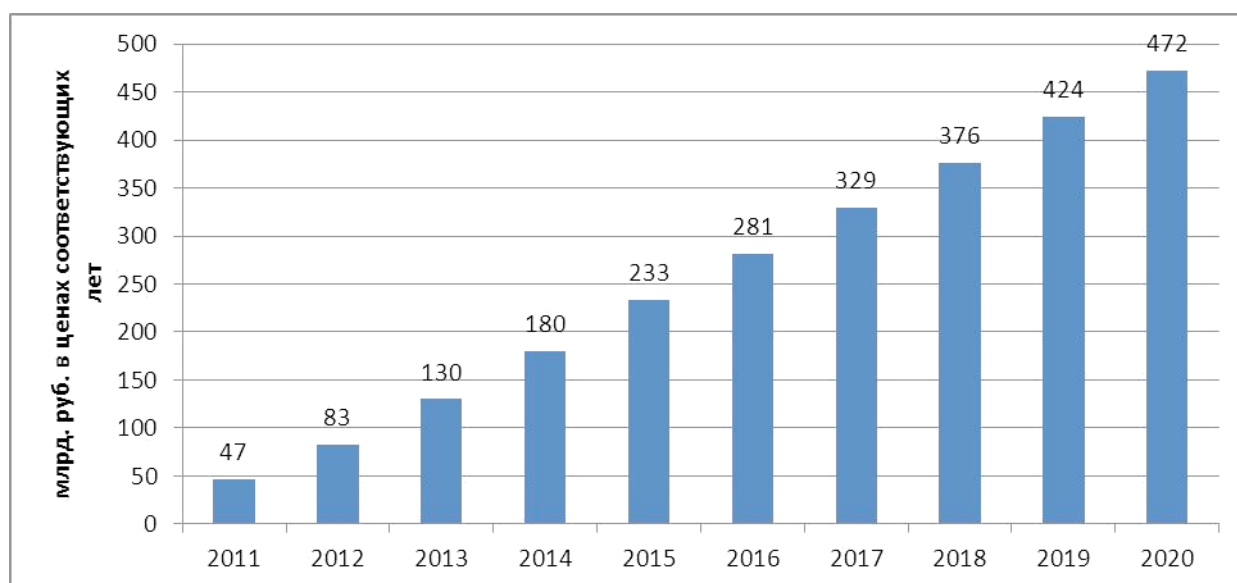


Рисунок 4. Потенциальная экономия расходов на энергетические ресурсы в промышленности

(Источник: Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020г.»)

Более или менее точно оценить количество зданий, являющихся промышленными объектами, на основании доступной статистики не представляется возможным. Данные Российского статистического агентства дают только представление о количестве предприятий в промышленности (по данным за 2007 г.):

- добыча полезных ископаемых – 14,6 тыс.;
- обрабатывающие производства – 478,4 тыс.

Таким образом, общее количество зарегистрированных предприятий в промышленности приближается к 500 тысячам. Согласно данным Российского статистического агентства здания составляют 8,5% от наличия основных фондов предприятий добывающего сектора, и 28,2% от наличия основных фондов предприятий в сфере обработки (по крупным и средним организациям).

Следует отметить, что высокий потенциал энергосбережения в промышленности и топливно-энергетическом секторе связан, в первую очередь, с модернизацией технологических процессов производства продукции и энергетических ресурсов. В тех отраслях промышленности, где доля затрат на приобретение энергетических ресурсов в себестоимости производства единицы продукции высока, - как, например, в химической, нефтехимической и

обрабатывающей промышленности, - сокращению потребления энергии уделяется наибольшее внимание. Однако это, как правило, не столько проекты модернизации промышленных объектов (зданий), сколько обновление производственного оборудования и технологических линий, поскольку сокращение энергопотребления в таких отраслях уже давно является сферой активного приложения усилий технологов производства.

В промышленности здания, используемые как производственные объекты, часто являются составным элементом производственной линии; они строятся одновременно с установкой промышленного оборудования и тесно связаны с процессом выпуска продукции. Поэтому разделить потребление энергетических ресурсов *зданием и производством* не всегда возможно. Так, многие промышленные здания не имеют отдельной системы отопления и/или водоснабжения, предназначенных для обеспечения комфортности нахождения в здании работников предприятия. С несколько большей долей уверенности можно отделить системы освещения и электроснабжения здания от аналогичных систем, предназначенных для производственного процесса.

Что касается потенциала энергоснабжения, связанного исключительно с промышленными зданиями, безотносительно производства, - этот потенциал гораздо более скромный и связан, в основном, с модернизацией систем освещения. Трудность, однако, состоит в том, что, если невозможно провести энергоэффективную модернизацию промышленного объекта (здания), не останавливая процесса производства продукции, то такой проект не будет удовлетворять потребностям заказчиков, даже если в результате будет заметное сокращение расходов на коммунальные ресурсы.

В отношении энергосберегающих проектов в зданиях в секторе промышленности можно говорить, скорее всего, об административных офисах предприятий, однако затраты на коммунальные ресурсы в них малы по сравнению с затратами на энергоресурсы, потребляемыми в процессе производства продукции, и на стоимость единицы продукции мало влияют. Кроме того, тарифы на энергоресурсы растут медленнее, чем отпускные цены

на продукцию в ряде отраслей. Поэтому в целом промышленность медленно реализует ту часть потенциала повышения энергоэффективности, которая связана с производственными и офисными зданиями.

С точки зрения **перформанс-контрактов** с условием финансирования мероприятий за счет средств энергосервисных компаний, промышленные (производственные и офисные здания) могли бы представлять определенный потенциал, поскольку предприятия редко имеют в доступности оборотные средства, которые могли бы быть использованы для целей энергосбережения. Возможность финансирования мероприятий энергосервисной компанией с «рассрочкой» оплаты за счет экономии ресурсов привлекательна для предприятий-заказчиков. Однако в промышленности, которая сегодня является рыночным сектором экономики, для заказчиков важно начать получать выгоду от реализованных мероприятий сразу после их проведения, и тот факт, что выгода от экономии ресурсов будет принадлежать заказчику только после завершения срока контракта (периода окупаемости затрат ЭСКО), ограничивает привлекательность энергосервисных перформанс-контрактов. Предприятия промышленного сектора скорее готовы регулярно получать процент от выгоды вследствие экономии ресурсов, чем отдавать полученную экономию исполнителю, что удлинит срок окупаемости – это антистимул для ЭСКО.

**Практика энергосбережения в промышленном секторе.** Нефтегазовые компании России (в особенности западная Shell), как и компании, занятые в обрабатывающем секторе (в особенности ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» и ГМК «Норильский никель») активно внедряют энергосберегающие технологии, в отличие от компаний, занятых в машиностроении и текстильной промышленности. Различие в подходах к энергосбережению связано, прежде всего, с долей энергетических затрат в себестоимости. Если в химической и обрабатывающей промышленности эта цифра достигает 40%, то в машиностроении колеблется в пределах 6-15%, что, несомненно, влияет на решение предприятий, внедрять или нет энергосберегающие мероприятия. В целом, промышленность медленно

реализует свой потенциал повышения энергоэффективности, так как руководители большинства предприятий недооценивают возможности и выгоды энергосбережения, а также не могут получить доступ к долгосрочному заемному финансированию для инвестиций в энергоэффективную модернизацию оборудования. Кроме того, в ряде отраслей у предприятий отсутствуют стимулы к экономии энергии, так как тарифы на энергоресурсы растут медленнее, чем отпускные цены на продукцию.

Следует заметить, что в настоящее время в промышленном секторе энергосберегающие мероприятия проводятся, как правило, без привлечения специализированных энергосервисных компаний и без использования энергосервисных перформанс контрактов.

Причин этому несколько:

- недоверие к энергосервисному перформанс контракту ввиду непонимания механизмов работы;
- риски выбора некомпетентной энергосервисной компании;
- отсутствие финансовых и страховых продуктов, разработанных специально под сам энергосервисный контракт;
- отсутствие регулирующих и контролирующих органов за исполнением предписаний закона.

### **Энергосервис в бюджетной сфере.**

*Потенциал энергосбережения в бюджетном секторе.* На финансирование энергоснабжения и других коммунальных ресурсов только для объектов государственной и муниципальной бюджетной сферы в 2009 г. было израсходовано около 400 млрд. руб., или примерно 5% консолидированного бюджета Российской Федерации.

Согласно прогнозам, представленным в Государственной программе «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020г.» за счет мер по повышению энергоэффективности зданий бюджетной сферы с привлечением энергосервисных компаний в 2020 году можно получить экономию до 90 млрд. рублей.

К сожалению, отсутствуют достоверные статистические данные о потреблении ресурсов в зданиях бюджетной сферы, занимаемых объектами здравоохранения, образования, культуры, а также в зданиях, в которых размещаются органы государственной власти и органы местного самоуправления. Можно лишь сослаться на данные Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), согласно которым бюджетные здания России потребляют 16% всей произведенной тепловой энергии, и 20% всего конечного потребления тепловой энергии в России. При этом приборные исследования показывают, что фактическое энергопотребление в бюджетных зданиях часто существенно превышает представленное нормативное. Это означает, что бюджетный сектор, по существу, софинансируется в оплате коммунальных услуг другими потребителями. Такое положение дел является тормозом для исполнения законодательного требования об установке приборов учета потребления энергоресурсов во всех объектах бюджетной сферы.

В то же время это факт – лишнее свидетельство того, что энергоэффективность бюджетных объектов в России существенно отстает от европейского уровня.

Объектами для энергосберегающих мероприятий в бюджетном секторе являются здания, используемые организациями здравоохранения, образования, культуры, связи, здания оборонных объектов и административные здания, в которых размещаются органы власти и органы местного самоуправления. Данные о количестве зданий и сооружений бюджетного сектора отсутствуют в открытом доступе. По данным Российского статистического агентства можно получить представление о количестве публичных учреждений и предприятий, и исходя из этого, косвенно судить о количестве объектов бюджетного сектора, которые занимают данные организации.

Если принять, что каждое бюджетное учреждение и/или предприятие имеет в пользовании минимум одно здание, то общее число зданий, служащих для оказания общественно значимых услуг, в бюджетном секторе превысит 320 тысяч. Сведения о количестве зданий оборонного и административного

назначения в доступных источниках статистики отсутствуют.

Таким образом, доступные статистические данные свидетельствуют о том, что в России находится огромное количество зданий, относящихся к государственной или муниципальной собственности и служащих для оказания общественно значимых услуг. Учитывая, что энергоэффективность бюджетных объектов в Российской Федерации существенно отстает от европейского уровня, и фактическое энергопотребление в них существенно превышает нормативное, практически все публичные здания можно считать потенциальными объектами реализации мероприятий по энергосбережению.

По экспертным оценкам, потенциал ресурсосбережения в зданиях бюджетной сферы может достигать 40% от текущего энергопотребления.

За счет мер по повышению энергоэффективности и модернизации зданий бюджетной сферы можно получить существенную экономию, для чего необходимо инвестировать весьма значительные средства в модернизацию зданий. Трудно ожидать, что в современных экономических условиях бюджет сможет выделить необходимое количество средств для решения этой задачи. Но их можно было бы привлечь на финансовом рынке путем создания государственно-частных партнерств с энергосервисными компаниями с возвратом привлеченных средств за счет экономии на оплате коммунальных ресурсов на основе перформанс контрактов.

Чтобы оценить потенциал применения энергосервисных перформанс контрактов для повышения энергоэффективности бюджетных зданий, необходимо ответить на следующие вопросы:

- кому принадлежат здания публичного назначения, и кто принимает решения относительно энергосбережения;
- насколько органы государственной власти и местного самоуправления заинтересованы и активны в повышении энергоэффективности бюджетных зданий;
- доступно ли банковское финансирование для целей энергосбережения.



Здания, предназначенные для целей здравоохранения, образования, культуры, а также административные здания, в которых размещаются органы власти и органы местного самоуправления, находятся в собственности субъектов Российской Федерации или органов местного самоуправления. Следует иметь в виду, что в существующей системе управления государственным и муниципальным имуществом здания государственной и муниципальной собственности находятся в оперативном управлении большого количества бюджетных организаций, которые отвечают за их содержание и создание комфортных условий в помещениях. Отсутствует единая система управления зданиями государственной/муниципальной собственности как объектами недвижимости. В подавляющем большинстве случаев решения принимаются директорами бюджетных учреждений.

*Практика энергосбережения в бюджетном секторе.* Хотя опыт энергосбережения в зданиях бюджетных учреждений в России существует, он еще невелик, и энергосберегающие проекты осуществляются на основании привычных для органов власти и публичных учреждений подрядных договоров, с оплатой из средств бюджета по завершении проекта. Региональные органы власти и органы местного самоуправления (за исключением единичных регионов и городов, в которых работали международные проекты) плохо осведомлены о принципах работы ЭСКО и организационно-финансовых схемах осуществления энергосберегающих проектов на основе энергосервисных перформанс контрактов.

Нет практики банковского кредитования проектов энергосбережения в бюджетной сфере. Для малого и среднего бизнеса, для которого могут быть привлекательны сравнительно небольшие по капиталовложениям проекты (включающие небольшое число энергосберегающих мероприятий), сегодня практически не доступны кредитные ресурсы российских банков.

*Заказчики энергосервисных услуг в бюджетном секторе.* Основными потенциальными заказчиками энергосервисных услуг в бюджетном секторе можно назвать органы власти Российской Федерации, органы власти субъектов

Российской Федерации и органы местного самоуправления, которым принадлежат соответствующие объекты здравоохранения, образования, культуры, а также здания, в которых размещаются органы власти и органы местного самоуправления.

В то же время, в существующей системе управления государственным и муниципальным имуществом здания государственной и муниципальной собственности обычно находятся в оперативном управлении большого количества бюджетных организаций, которые отвечают за их содержание и создание комфортных условий в помещениях. Отсутствует единая система управления зданиями государственной/муниципальной собственности как объектами недвижимости, качество управления и технического обслуживания зданий очень низкое. На региональном и местном уровне целенаправленной политики в отношении энергосбережения в бюджетном секторе пока не существует.

Кроме того, трудно оценивать потенциал энергосбережения на уровне конкретных муниципальных образований, так как отсутствует мониторинг энергопотребления в бюджетных организациях. Приборами учета потребляемых ресурсов оснащена только малая часть государственных/муниципальных учреждений, и энергопотребление организациями оценивается на основании счетов, выставленных поставщиком энергии. В связи с этим возникают трудности с определением исходного уровня энергопотребления как основы для измерения достигаемого эффекта энергосбережения.

Также следует отметить, что региональные органы власти и органы местного самоуправления (за исключением единичных регионов и городов, в которых работали международные проекты) плохо осведомлены о принципах работы энергосервисных компаний и организационно-финансовых схемах осуществления энергосберегающих проектов на основе энергосервисных контрактов. Привычный для органов власти механизм осуществления ремонтов зданий – подрядный договор с оплатой из средств бюджета по его завершению.

Фактически, сейчас без особых сложностей может быть реализована только такая схема энергосервисного контракта, при которой энергосервисная компания выступает подрядчиком на выполнение энергосберегающих мероприятий, предусмотренных в годовом плане государственных/муниципальных закупок, а заказчик оплачивает выполненные ЭСКО работы из средств, предусмотренных в соответствующем бюджете. Проекты по реализации энергосберегающих мероприятий осуществляются только на основании обычного подрядного договора (договора на оказание услуг), заключение которого производится в пределах выделенной на финансовый год суммы, а оплата – на основании акта сдачи-приемки выполненных работ.

### **Энергосервис в жилом секторе.**

*Потенциал энергосбережения и развития энергосервисных отношений в жилищном секторе.* В 2010 году суммарная площадь жилищного фонда России по оценкам Росстата составила 3 229 млн. кв. м, из которых 72% находилось в городских поселениях. Две трети жилищного фонда России (2 144 млн. кв. м) расположено в многоквартирных жилых домах. Более половины домов в России было построено в период до 1971 года, в том числе 5% - до 1920 года и 10% - в период с 1921 по 1945 г.г. На долю домов, построенных после 1995 года, приходится менее 10% от общего количества домов России. Источник: Росстат, результаты федерального государственного статистического наблюдения по форме 1-жилфонд

По состоянию на начало 2010 года 60% жилищного фонда России – это дома с уровнем износа до 30%, немногим более трети жилищного фонда имеет уровень износа от 31% до 65%, и 4% жилищного фонда – это дома с уровнем износа, превышающим 66%. В среднем считается, что уровень износа 30% имеет кирпичный дом, возраст которого 30 лет, или панельный дом, построенный 15 лет назад.

На начало 2008 года 83% жилищного фонда было оборудовано системами отопления, в том числе 63% было обеспечено доступом к

централизованному отоплению; практически все многоквартирные дома обеспечены центральным отоплением.

Жилищный сектор в России занимает второе место после обрабатывающей промышленности по величине конечного потребления энергии: более  $\frac{1}{4}$  общего объема энергопотребления и около 45% потребления тепловой энергии в стране. Основным видом энергии, потребляемым жильем в России, является тепловая энергия, на долю которой приходится 44% суммарного объема потребления энергии всех видов (46,4 кг у. т./кв. м в год). Большая часть многоквартирных зданий характеризуется низкоэффективным энергопотреблением: энергии в них сегодня потребляется в среднем в полтора раза больше, чем в странах с похожим климатом.

Жилищный сектор, в то же время, обладает самым значительным потенциалом энергосбережения. Согласно расчетным данным Государственной программы «Энергосбережение ...» потенциальная экономия расходов на оплату коммунальных услуг, полученная за счет мер по повышению энергоэффективности жилых зданий, в 2020 году может составить более 400 млрд. рублей (Рисунок 5).

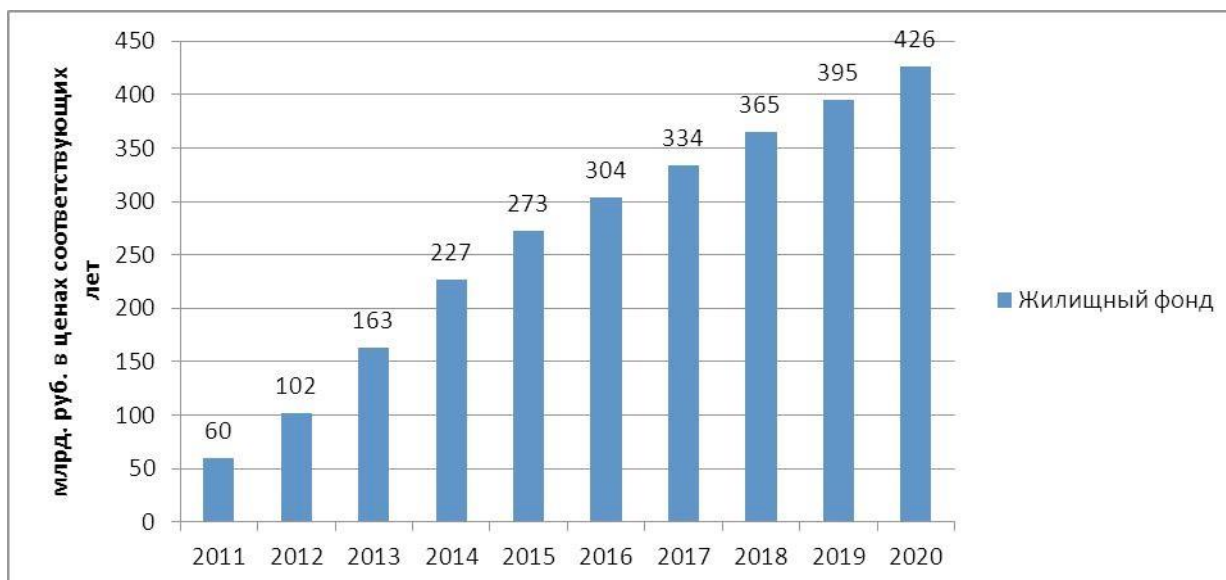


Рисунок 5. Потенциальная экономия расходов на энергетические ресурсы в жилищном секторе

(Источник: Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020г.»)

Опыт повышения энергоэффективности в России в настоящее время крайне незначителен и, основан не столько на экономической целесообразности, сколько на реализации за счет административных ресурсов программных мероприятий (установка приборов учета за счет бюджета по региональным или муниципальным программам; установка приборов учета и регулирования, утепление фасадов за счет субсидии в 10% домов, капитально ремонтируемых в рамках федерального закона № 185 «О фонде содействия реформированию ЖКХ»).

По статистическим данным Минрегиона России на конец 2010 года в жилищном фонде заключено 7117 энергосервисных договоров, однако необходимо учитывать, что в терминах российского законодательства энергосервисный договор – это договор на выполнение любых работ (услуг), приводящих к повышению энергоэффективности здания, независимо от источника и способа финансирования такого договора. Подавляющее число из указанных договоров связаны с установкой приборов учета.

Компании, позиционирующие себя как энергосервисные, а также управляющие компании в жилищном секторе сегодня не заинтересованы вкладывать собственные средства в повышение энергоэффективности жилых домов. Практика заключения энергосервисных перформанс-контрактов, оплачиваемых за счет полученной после реализации энергосберегающих мероприятий экономии от оплаты коммунальных ресурсов, отсутствует.

Используемый некоторыми товариществами собственников жилья механизм накопления средств на капитальный ремонт путем ежемесячных взносов, собираемых с собственников жилья, позволяет финансировать только отдельные виды капитального ремонта и не решает задачу повышения энергоэффективности жилых зданий.

Существующие меры государственной поддержки в проведении капитального ремонта не стимулируют собственников жилых помещений привлекать собственные средства на эти цели и не обеспечивают повышение энергоэффективности домов.

Отдельные российские банки проявляют интерес к кредитованию товариществ собственников жилья на финансирование мероприятий по повышению энергоэффективности многоквартирных домов, но предлагаемые условия неприемлемы для потенциальных заемщиков, поскольку возврат кредита должен осуществляться за счет собственников жилья.

В отношении кредитования энергосберегающих проектов при заключении энергосервисного контракта, препятствием может стать следующее. Поскольку контракт, как правило, может заключаться на оказание услуг и выполнение работ только на одном доме (дом – объект управления и принятии решений собственников помещений), стоимость этого контракта будет относительно небольшой. Это значит, что небольшими будут и кредиты при значительных издержках на андеррайтинг проекта, что является антистимулом для банков.

Необходимо предлагать финансовые модели повышения энергоэффективности многоквартирных домов как для собственников помещений (товариществ собственников жилья), так и для энергосервисных компаний и компаний, управляющих многоквартирными домами. При этом понятно, что самое важное – это создать приемлемую финансовую модель привлечения средств собственников жилья в модернизацию жилищного фонда и стимулировать кредитование.

Для собственников жилья финансирование повышения энергоэффективности рассматривается не просто как инвестиционный проект с конкретными показателями окупаемости, а как вложение средств в улучшение качества жизни и капитализацию собственной недвижимости. Для энергосервисной и управляющей компании — наоборот, это исключительно инвестиционный проект, для реализации которого критически важны показатели окупаемости и рисков.

*Практика энергосбережения в жилищном секторе.* В многоквартирных домах существующей застройки опыт мероприятий, направленных на учет и сокращение потребления ресурсов, в основном сводится к установке приборов

учета потребления тепловой энергии и воды. Как правило, это происходит по инициативе:

- отдельных собственников квартир (установка приборов в квартирах с целью уменьшить размер платежей домохозяйства за коммунальные услуги путем перехода от оплаты по нормативу к оплате по потреблению);
- товариществ собственников жилья и, значительно реже, - управляющих организаций (установка домовых приборов учета потребления тепловой энергии, горячей и холодной воды и регулирования потребления тепловой энергии).

#### *Заказчики энергосервисных услуг в жилищном секторе.*

До начала 1990-х гг.

владельцем большей части жилищного фонда было государство – ему принадлежало 67% всего жилья (в городах – 90%), которое находилось в управлении муниципалитетов либо государственных предприятий. Сейчас, в результате бесплатной приватизации квартир, более 80% жилья находится в собственности частных собственников жилья, а доля государственного и муниципального жилья сократилась до 17,6% (на начало 2009г.)

В России практически нет отдельных многоквартирных домов, все помещения в которых находятся в собственности государства или муниципалитета, и мало домов, где помещениями владеют только частные собственники. Практически в каждом доме есть частные и муниципальные квартиры. Множественность собственников и их разные финансовые возможности затрудняют выработку общих решений по управлению домом, а также принятию решений по повышению энергоэффективности многоквартирного дома.

До 2005 г. почти весь жилищный фонд обслуживался государственными и муниципальными учреждениями и предприятиями, бизнес по управлению жилой недвижимостью практически не существовал. По итогам 2009 г., в 32% многоквартирных домов собственники выбрали управление управляющими организациями частной формы собственности, в 8% многоквартирных домов

созданы товарищества собственников жилья<sup>24</sup>. Остальные дома управляются собственниками самостоятельно, либо собственники помещений в них не выбрали способ управления.

Спрос на энергосервисные услуги в жилищном секторе сдерживается следующими факторами:

- в подавляющем большинстве домов нет технических возможностей для того, чтобы регулировать теплотребление на уровне дома (нет индивидуальных тепловых узлов, открытая система горячего водоснабжения) и в каждой квартире (радиаторы без регуляторов);
- собственники помещений в многоквартирных домах плохо осведомлены о важности и возможностях сбережения энергии (и других ресурсов), не проводятся информационные кампании для просвещения населения, нет широко известных примеров эффективности ресурсосбережения;
- поскольку ранее (и частично до сих пор) цены на коммунальные ресурсы для населения носили «политический» характер, т.е. были заниженными, ресурсосберегающие мероприятия имели незначительный экономический эффект или слишком долгий срок окупаемости;
- мало примеров профессионального подхода к управлению многоквартирными домами — управлению, направленному на ресурсосбережение в интересах клиентов/потребителей; управляющие организации пока не умеют предложить собственникам помещений программы ресурсосбережения и варианты их финансирования, доступные для собственников по уровню расходов, нет практики энергосервисных контрактов в жилье;
- отсутствуют эффективные современные финансовые кредитные инструменты, которые могли бы использоваться и давать хорошие результаты в существующих экономических условиях.



## **Энергосервис в секторе торговли и услуг.**

Значительную часть зданий в российских городах занимает сектор торговли и услуг (гостиницы, розничная торговля, бытовые услуги). По данным Российского статистического агентства в России зарегистрировано 1831,4 тыс. предприятий, осуществляющих оптовую и розничную торговлю и предоставляющие бытовые услуги, а также 79,7 тыс. гостиниц и ресторанов. Здания, находящиеся в собственности таких предприятий, могут представлять собой потенциал для ресурсосбережения технологий, поскольку в этой отрасли расходы на содержание зданий и оплату коммунальных ресурсов составляют существенную часть затрат, включаемых в себестоимость услуг.

Однако, как и в жилищном секторе, в гостиничном бизнесе, розничной торговле и сфере услуг можно говорить лишь о небольших проектах энергосбережения, затрагивающих только одно конкретное здание, поэтому для этого вида зданий будут характерны те же ограничения, что и для реализации энергосервисных проектов в жилье.

### **5.1 Государственно-частное партнёрство**

Взаимодействие государства и частного сектора для решения общественно значимых задач имеет давнюю историю, в том числе и в России. Однако наиболее актуальным государственно-частное партнерство (ГЧП) стало в последние десятилетия. С одной стороны, усложнение социально-экономической жизни затрудняет выполнение государством общественно значимых функций. С другой стороны, бизнес заинтересован в новых объектах для инвестирования. ГЧП представляет собой альтернативу приватизации жизненно важных, имеющих стратегическое значение объектов государственной собственности.

Наиболее показательный опыт государственно-частных партнёрств наработан в Великобритании.

Среди специалистов нет единого мнения о том, какие формы взаимодействия власти и бизнеса можно отнести к ГЧП. Широкая трактовка

подразумевает под ГЧП конструктивное взаимодействие власти и бизнеса не только в экономике, но и в политике, культуре, науке и т.д.

В числе базовых признаков государственно-частных партнёрств в узкой (экономической) трактовке можно назвать следующие:

- сторонами ГЧП являются государство и частный бизнес;
- взаимодействие сторон закрепляется на официальной, юридической основе;
- взаимодействие сторон имеет равноправный характер;
- ГЧП имеет чётко выраженную публичную, общественную направленность;
- в процессе реализации проектов на основе ГЧП консолидируются, объединяются ресурсы и вклады сторон;
- финансовые риски и затраты, а также достигнутые результаты распределяются между сторонами в заранее определённых пропорциях.

Как правило, ГЧП предполагает, что не государство подключается к проектам бизнеса, а, наоборот, государство приглашает бизнес принять участие в реализации общественно значимых проектов.

#### Формы государственно-частного партнёрства

В широком смысле к основным формам ГЧП в сфере экономики и государственного управления можно отнести:

- любые взаимовыгодные формы взаимодействия государства и бизнеса;
- государственные контракты;
- арендные отношения;
- финансовую аренду (лизинг);
- государственно-частные предприятия;
- соглашения о разделе продукции (СРП);
- концессионные соглашения.

Всего в мире известно семь основных типов ГЧП.

#### Основные типы ГЧП

1). BOT - Build, Operate, Transfer (Построй-Управляй-Передай)

Концессионный механизм: строительство, право пользования (без права собственности) в течение срока соглашения и передача государству.

2). BOOT - Build, Own, Operate, Transfer (Построй-Владей-Управляй-Передай)

Аналогично вышесказанному, но право собственности на время действия контракта принадлежит частному партнеру

3). BTO - Build, Transfer, Operate (Построй-Передай-Управляй)

Объект передается государству сразу после строительства. Частный партнер обслуживает объект в течение срока действия соглашения, а публичный возмещает затраты регулярными платежами (контракт жизненного цикла).

4). BOO - Build, Own, Operate (Построй-Владей-Управляй)

Аналогично п. 2, но по истечении срока соглашения объект остается в собственности частного партнера.

5). BOMT - Build, Operate, Maintain, Transfer (Построй-Управляй-Поддерживай-Передай)

Акцент на поддержке жизнеспособности и обслуживании объекта. Право собственности остается у публичного партнера.

6). DBOOT - Design, Build, Own, Operate, Transfer (Спроектируй-Построй-Владей-Управляй-Передай)

Аналогично п. 2, но в обязанности частного партнера входит и проектирование объекта соглашения.

7). DBFO - Design, Build, Finance, Operate (Спроектируй-Построй-Финансируй-Управляй)

Акцент на обязанности частного партнера финансировать строительство и мероприятия по обслуживанию. Публичный партнер возмещает издержки регулярными платежами.

## **5.2 Особенности договоров энергоснабжения с элементами энергосервиса**

Согласно п.3 ст.421 ГК РФ данный договор должен быть квалифицирован как «смешанный договор». Такой договор, содержащий элементы энергоснабжающего и энергосервисного договоров, заключается только с лицом, имеющим в соответствии с законодательством право на осуществление продажи, поставок, передачи соответствующих энергетических ресурсов – энергоснабжающей организацией. При этом заключение смешанного договора является правом его сторон, а не обязанностью.

Такой смешанный договор также должен содержать существенные условия энергосервисного договора, а также может содержать условия:

- о количественном значении энергоресурсов, которое применяется сторонами при определении обязательств по договору и может быть определено, в т.ч., исходя из объема потребления соответствующих ресурсов, зафиксированного на момент начала исполнения такого договора, или другим способом, в том числе расчетным способом, и отличаться от фактического объема потребления энергетических ресурсов;
- о проведении расчетов по такому договору исходя из показателей, достигнутых или запланированных для достижения в результате реализации условий энергосервисного договора, в том числе исходя из стоимости сэкономленных энергетических ресурсов;
- о предоставлении отсрочки по уплате платежей по такому договору полностью или частично до момента получения результатов реализации условий энергосервисного договора, в т.ч. до фиксации экономии энергоресурсов.

Примерные условия договоров купли-продажи, поставки, передачи энергоресурсов (за исключением природного газа), включающих в себя условия энергосервисного договора, устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти (Приказ Минэкономразвития № 174 от

11.05.2010г.). Кроме вышеназванных, данный договор может содержать условия:

- о перечне осуществляемых продавцом (поставщиком) энергосберегающих мероприятий;
- о величине экономии энергоресурсов в натуральном выражении, которая должна быть обеспечена продавцом (поставщиком);
- о плановой величине потребления покупателем энергетического ресурса в натуральном выражении при наличии приборов учета используемого энергетического ресурса и без учета реализации продавцом (поставщиком) энергосберегающих мероприятий;
- о порядке определения по показаниям приборов учета используемого энергетического ресурса фактической величины экономии энергетического ресурса в натуральном выражении, достигнутой по результатам проведения энергосберегающих мероприятий, в т.ч. при изменяемых покупателем условиях потребления энергетического ресурса, а также при изменениях условий потребления энергетического ресурса по независящим от сторон причинам;
- о сроке достижения величины экономии энергетического ресурса в натуральном выражении, включая отдельные этапы ее достижения;
- об обязанности продавца (поставщика) обеспечивать согласованные сторонами режимы, условия использования энергетических ресурсов (включая температурный режим, уровень освещенности, другие характеристики, соответствующие требованиям в области организации труда, содержания зданий, строений, сооружений) и иные согласованные при заключении договора условия;
- об определении цены в договоре исходя из показателей, достигнутых или планируемых для достижения в результате реализации договора, в том числе исходя из стоимости сэкономленных энергетических ресурсов;
- о порядке оплаты по результатам достижения в установленные сроки (отдельные этапы) фактической величины экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении.

Важной особенностью смешанного договора является раздельное определение цены поставки энергоресурсов (на основе регулируемых тарифов) и цены энергосервиса (по соглашению сторон), а также то, что расчеты за поставляемые энергоресурсы могут проводиться без учета данных приборов учета (ст.13 261-ФЗ). Заключение смешанного договора не допускается при размещении заказов для государственных и муниципальных нужд, что связано со свободным определением цены энергосервиса, которая согласно требованиям законодательства о закупках (94-ФЗ) должна определяться на торгах.

*Особенности энергосервиса в бюджетной сфере.*

Данные особенности регулируются главой 7.1. 94-ФЗ и ПП РФ 636 и включают в себя особый порядок их заключения и особые требования к их условиям и исполнению.

Согласно ст.56.1 94-ФЗ государственные и муниципальные заказчики вправе заключать энергосервисные договоры только отдельно от договоров поставки ресурсов; кроме того, такие договоры заключаются с соблюдением требований 94-ФЗ, т.е. исполнитель определяется на торгах. Под данное ограничение подпадают договоры, в которых заказчиками выступают органы государственной власти, органы управления государственными внебюджетными фондами, органы местного самоуправления, бюджетные учреждения (а с 01.01.2011г. – казенные, а бюджетные учреждения будут признаваться «иными» заказчиками и подпадать под действие 94-ФЗ при размещении ими заказов), иные получатели бюджетных средств (п.1 ст.4 94-ФЗ, ст.6 БК РФ). Таким образом, данные ограничения не распространяются на случаи, когда заказчиками являются государственные и муниципальные унитарные предприятия).

*Особенности содержания муниципального энергосервисного контракта:*

1) Поскольку договор заключается по результатам торгов, исполнитель определяется на основании предложенной цены (аукцион), либо цены и иных условий (качество товара, квалификация и т.п. – конкурс). В связи с этим,

несмотря на необходимость достижения натуральной экономии ресурса согласно смыслу энергосервиса, отправным моментом является определение экономии в денежном выражении, влияющей на цену контракта.

Для проведения торгов заказчик определяет начальную (максимальную) цену контракта, которая подлежит снижению в результате торгов. Данная цена определяется исходя из фактических расходов заказчика на поставки энергоресурса за прошлый год и не может их превышать. Порядок определения начальной цены уточнен в ПП РФ 636:

- для контрактов со сроком исполнения до 1 года она определяется как фактический объем потребления энергоресурса за прошлый год \* стоимость единицы ресурса по тарифу на дату объявления о проведении отбора;

- для контрактов со сроком исполнения более года она определяется таким же образом на минимальное целое количество лет, составляющих срок исполнения контракта.

Т.е. цена энергосервиса не должна превышать совокупные затраты заказчика за тот же период на оплату энергоресурса.

2) Кроме начальной цены в конкурсной документации, документации об аукционе указывается один из трех предусмотренных 94-ФЗ вариантов конкурирования участников торгов по цене (т.е. способ определения цены контракта выбирает заказчик исходя из своих целей – достижение максимальной экономии или минимизация вознаграждения исполнителя), устанавливается:

- точная сумма экономии в деньгах и максимальный % от нее, который может быть уплачен исполнителю, следовательно, в предложениях участников о цене контракта останется неизменной сумма экономии, а конкуренция заключается в снижении % вознаграждения исполнителя;

*цена контракта определяется в виде предложенного участником % экономии, выигрывает предложивший наименьший %;*

- минимальная сумма экономии в деньгах, и фиксированный % от нее, подлежащий уплате исполнителю, следовательно, в предложениях участников

о сумме останется неизменным % вознаграждения заказчика от суммы экономии, а конкуренция заключается в повышении суммы экономии (сколько будет платить за ресурсы после энергосервиса без учета вознаграждения);

*цена контракта определяется в виде фиксированного % от предложенной участником экономии (разницы между начальной ценой контракта и экономией), выигрывает предложивший наибольшую экономию и, соответственно, наименьшую сумму;*

- минимальная сумма экономии в деньгах, и максимальный % от нее, который может быть уплачен исполнителю, следовательно, в предложениях участников о сумме конкуренция заключается как в повышении суммы экономии, так и в снижении % вознаграждения исполнителя (сколько будет платить за ресурсы после энергосервиса с учетом вознаграждения);

*цена контракта определяется в виде предложенного участником % от предложенной им экономии (разницы между начальной ценой контракта и экономией, уменьшенной на % вознаграждения), выигрывает предложивший наибольшую экономию после вычета вознаграждения и, соответственно, наименьшую сумму.*

При этом предлагаемая участником экономия в деньгах определяется им исходя из экономии ресурса за весь срок действия контракта и стоимости ресурса по документации о торгах.

Также заказчик вправе указать предельный размер своих возможных расходов по контракту (кроме цены контракта), если на них он готов пойти.

3) Предложенный участником или фиксированный % от экономии указывается в контракте и не может быть изменен.

4) В целях определения обязательств исполнителя в контракте, помимо его цены (% от экономии), указывается обеспечиваемая в результате исполнения контракта экономия ресурса в натуральном выражении, которая определяется расчетным путем как отношение предложенной исполнителем (фиксированной заказчиком) экономии в денежном выражении к стоимости ресурса на дату опубликования (размещения) извещения о проведении торгов.



Достижение указанной экономии (в натуре) и будет свидетельствовать о выполнении исполнителем обязательств по контракту.

Также указывается *доля размера экономии* (в натуре) - часть от определенной контрактом натуральной экономии, достижение которой исполнитель обязан обеспечить за определенный период (от месяца до года). За ее недостижение в установленный контрактом срок должна быть предусмотрена ответственность согласно ПП РФ 636.

5) Оплата контракта осуществляется исходя из фактически достигнутой экономии ресурса в натуральном выражении по *текущим* ценам на ресурсы (фактически сложившимся за период достижения размера экономии). Т.е. исходя из натуральной экономии определяется денежная экономия по текущим ценам (обратный процесс, но по другим тарифам) и выплачивается установленный от нее %.

Натуральная экономия определяется как разница между *плановым объемом потребления* ресурса за период, равный периоду достижения экономии (необходимо именно рассчитать плановый объем потребления, а не использовать данные за прошлый год) и фактическим объемом потребления после реализации мероприятий за тот же период. Плановый объем рассчитывается без учета мероприятий на основании фактических данных приборов учета за прошедший период, либо данных приборов учета, установленных исполнителем, и полученным не менее чем за 1 месяц до начала реализации мероприятий, и фиксируется в контракте (при отсутствии приборов учета необходимо их установить, определить долю объема потребления, которая используется, например, для расчетов планового годового потребления, а затем уже проводить мероприятия).

При определении размера экономии не должна учитываться экономия, полученная за счет установки приборов учета (разница между нормативными объемами потребления и объемами по прибору).

Оплата может производиться в течение контракта в зависимости от определенных им *периодов расчета* (месяц, квартал). Для этого ПП РФ 636 и

вводит понятие *доля размера экономии*. Согласно ПП РФ 636 оплата долей размера экономии производится в течение 5-30 дней со дня окончания периода ее достижения.

6) Кроме указанных условий контракт должен в обязательном порядке содержать перечень мероприятий с подробным техническим описанием каждого мероприятия и сроков их проведения (включается в конкурсную документацию, например, когда определен фиксированный размер экономии, или формируется участников в заявке). Обычно мероприятия оформляются в виде плана в приложении и срок их проведения может составлять малую часть от срока договора, который устанавливается с учетом необходимости окупаемости затрат исполнителя.

7) Контракт должен содержать срок достижения размера экономии (в натуре) и периоды достижения долей размера экономии.

Иные обязательные условия содержатся в ПП РФ № 636.

1) Цена контракта и предложение о сумме участника – разные вещи. В энергосервисе реализовано исключение из общего принципа 94-ФЗ: победителем торгов становится участник, сделавший *наименьшее предложение о сумме*, хотя цена заключаемого с ним контракта может быть больше цены контракта участника, сделавшего большее предложение о сумме (зависит от предлагаемого срока контракта, а в варианте 3 – от предлагаемого % вознаграждения).

Пример:

- участник 1: затраты за прошлый период – 200, предлагаемая экономия – 100, % вознаграждения – 80, итого: предложение о сумме –  $200 - (100 - 80) = 180$ , цена контракта – 80;

- участник 2: затраты за прошлый период – 200, предлагаемая экономия – 70 % вознаграждения – 75, итого: предложение о сумме –  $200 - (70 - 52,5) = 182,5$ , цена контракта – 52,5;

- участник 3: затраты за прошлый период – 200, предлагаемая экономия – 100, % вознаграждения – 90, итого: предложение о сумме –  $200 - (100 - 90) = 190$ , цена контракта – 90.

2) Противоречие между порядком определения начальной цены контракта (с учетом срока будущего контракта) и неопределенностью до окончания торгов срока контракта (участники могут предлагать разные мероприятия, с разным эффектом экономии, сроком их реализации и окупаемости). Наверное, заранее определить срок возможно только при варианте 1, когда заказчиком зафиксирован размер экономии (но даже зафиксированный размер денежной экономии может быть достигнут разными мероприятиями) и уже в документации о торгах прописаны мероприятия. Необходимо уточнить норму: либо для определения начальной цены брать срок «с запасом», либо определять начальную цену за период (год) как некий коэффициент, а затем для расчета предложения о сумме умножать его на предлагаемое каждым участников количество лет реализации контракта.

3) Исполнение контракта может быть произведено по цене, отличной цены контракта (исключение по ст.9 94-ФЗ): расчет максимальной цены контракта, предложения участников о размере экономии в деньгах, а также обратный перерасчет в натуральные показатели, которые должен обеспечить исполнитель, производится по тарифу на дату объявления о торгах; тогда как оплата – по тарифам на дату достижения экономии; с учетом необходимости достижения размера экономии, роста тарифов, итоговое вознаграждение исполнителя может превысить цену контракта.

## *ЗАКЛЮЧЕНИЕ*

Организация энергосбережения в масштабах страны - задача чрезвычайно сложная. В России нет опыта осуществления столь значительных проектов при отсутствии жесткой властной вертикали. Недостаток электрических мощностей и природного газа в периоды сильных похолоданий, глобальная борьба с выбросами парниковых газов диктуют необходимость кардинального изменения отношения к энергосбережению.

В этот процесс должно быть вовлечено большинство органов власти, все организации и граждане. Столь масштабная проблема может эффективно решаться в каждом муниципальном образовании, регионе и в целом по России только программными методами с четким выделением задач для каждого уровня. При этом особое внимание должно уделяться применению современных энергосберегающих технологий, внедрению системы энергосервисных контрактов, реализации государственно-частного партнерства.

Статус Программ энергосбережения должен стать даже выше, чем у Программ развития коммунальной инфраструктуры, т.к. развитие коммунальных систем может осуществляться одновременно и путем энергосбережения, и созданием новых мощностей. Снижение потребления энергоресурсов и увеличение мощности систем энергоснабжения - это взаимоувязанные процессы и должны рассматриваться при энергетическом планировании совместно.

## *СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ*

1. ISO 50001: 2011 (E). Международный стандарт. Системы энергетического менеджмента - Требования и руководство по применению, Швейцария, 2011.
2. Свод правил СП 50.13330.2012. Актуализированная редакция "СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 265).
3. Приказ Министерства экономического развития РФ от 24.10.2011 № 591 «О порядке определения объемов снижения потребляемых государственным (муниципальным) учреждением ресурсов в сопоставимых условиях».
4. Приказ Министерства регионального развития РФ от 26.08.2011 № 417 «О внесении изменений в методику расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях, утвержденную приказом Министерства Регионального развития РФ от 07.06.2010 № 273».
5. Федеральный закон РФ от 11.07.2011 № 197-ФЗ «О внесении изменений в статью 13 Федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
6. Постановление Правительства РФ от 25.01.2011 №20 «Об утверждении правил представления федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов РФ и органами местного самоуправления информации для включения в государственную информационную систему в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».