

КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ПРОГРАММА IFC В ЕВРОПЕ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ
ПРОЕКТ СОДЕЙСТВИЯ ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
НА СУБРЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ В РОССИИ

Алгоритм формирования региональных программ энергосбережения



При содействии
Министерства Иностранных Дел Финляндии

 **IFC** | **International
Finance Corporation**
World Bank Group

Выражение признательности

Данный документ подготовлен экспертами Группы Всемирного банка под руководством Ольги Пунтус (IFC). В группу экспертов также входили Юрий Мирошниченко (ВБ), Ксения Мокрушина (ВБ), Борис Некрасов (IFC) и Суви Монни (Benvigos, Finland). Особую благодарность авторы выражают руководству и сотрудникам ОАО «Объединение ВНИПИЭнергопром» в лице: Виктора Семенова, Юрия Тихоненко, Евгения Гашо, Виталия Папушкина, Екатерины Репецкой, Романа Озерова, Вадима Бандуриста и других. Проведенные ВНИПИЭнергопромом работы по подготовке программ энергосбережения и повышения энергоэффективности для ряда регионов России, их промежуточные результаты и рекомендации, помогли подготовить настоящее руководство.

Авторы выражают благодарность за оказанную помощь Снежане Стоилькович, директору IFC в Европе и Центральной Азии, а также экспертам Группы Всемирного банка за их рекомендации по различным вопросам при написании данного руководства.

Авторы также выражают благодарность следующим экспертам за содействие в написании руководства: Ядвиге Семиколеновой (ВБ), Брайян Тайт (IFC), Кристине Туриловой (IFC), Михаилу Постельнику (Белгородский государственный университет), Вячеславу Пузакову и Роману Разорену (Научно-технический журнал «Новости теплоснабжения»), Татьяне Гусевой (МХТИ), Владимиру Лексину (РАН), Александру Некрасову (РАН), Ларисе Гришиной, Андрею Шмитько, Виталию Воронову (Центр энергетической модернизации), Николаю Антонову

(АПБЭ), Игорю Голубеву, Дмитрию Гаврилову (Гипрокоммунэнерго), Михаилу Слободину (КЭС-Холдинг), Борису Портянкину и Евгению Жукову (Межведомственный аналитический центр), Владимиру Клименко, Вячеславу Рыженкову, Анатолию Вакулко, Александру Спиридонову, Александру Бобрякову, Александру Злобину, Владимиру Агабабову (МЭИ), Юрию Табунщикову (НП АВОК), Александру Мартынову и Владимиру Артюхову (НЭРА), Якову Щелокову, Николаю Данилову, Валерию Науменко и Вадиму Еремееву (Региональные центры энергосбережения), Ирине Задирако (Российское энергетическое агентство), Игорю Башмакову и Олегу Лебедеву (ЦЭНЭФ) и Андрею Миненкову (Государственный Департамент по Энергоэффективности Республики Беларусь).

Финансирование данного исследования осуществлялось совместно IFC и Министерством иностранных дел Финляндии.

Все суждения, изложенные в настоящем руководстве, выражают точку зрения рабочей группы и не обязательно совпадают с позициями Всемирного банка или IFC, связанных с ними организаций, членов Совета директоров или стран, которые они представляют. Материалы настоящего документа являются собственностью IFC. Данный материал подготовлен на русском и английском языках. С вопросами по содержанию руководства, а также за разрешением на воспроизведение его частей и за информацией по заказу дополнительных экземпляров можно обращаться в IFC по нижеуказанному адресу.

IFC

2121 Pennsylvania Avenue, NW
Washington, DC 20433 USA
Тел.: +(1202) 458-0917
Факс: +(1202) 974-4312
www.ifc.org/pep

Содержание

Основные выводы	6
Введение	10
Программа энергосбережения – основа энергоэффективного развития региона	12
Общий алгоритм формирования региональной программы энергосбережения	16
Этап 1. Сбор исходных данных, определение формата программы.....	19
Этап 2. Составление топливно-энергетического баланса региона, определение потенциалов и резервов энергосбережения в разных секторах экономики.....	22
Этап 3. Выбор приоритетных направлений энергосбережения, формирование структуры программы.....	27
Этап 4. Подбор эффективных технических решений энергосбережения и повышения энергоэффективности и их увязка между собой.....	31
Этап 5. Выбор мотивирующих механизмов для реализации технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности	33
Этап 6. Мониторинг программ энергосбережения и повышения энергоэффективности при их разработке и реализации	38
Мониторинг как основа энергоменеджмента	40
Вместо заключения	46
Приложения	50
Приложение А. Практический (более детальный) алгоритм разработки комплексной программы энергосбережения региона.....	50
Приложение Б. Пример справочного документа по наилучшим доступным технологиям энергоэффективности (BREF).....	52
Приложение В. Механизмы осуществления мер по энергосбережению в разных секторах экономики и примеры их реализации.....	53
Приложение Г. Примеры региональных программ и механизмов повышения энергоэффективности в странах ЕС, передовые методики.....	59
Ссылки на полезные документы	63

Используемые термины и определения

ВИЭ – возобновляемые источники энергии

Государственная политика энергосбережения – правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) – универсальный показатель, характеризующий степень суровости климата, является базовой расчетной величиной для определения сопротивления теплопередаче объектов, опосредованно характеризует уровень энергозатрат на поддержание параметров комфортности

Показатель энергоэффективности – абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная национальными стандартами, стандартами организаций, системами добровольной сертификации

Регион (территория) – в рамках данного руководства, это часть пространства страны в границах, установленных в соответствии с каким-либо доминантным для исследования признаком; чаще всего таковым принимают юрисдикцию региональных или местных органов власти (административно-территориальная граница)

Топливо-энергетический баланс (ТЭБ) – система показателей, отражающая количественное соотношение производства (поставки) и потребления энергетических ресурсов в стране, регионе, территории

Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР) – газ, уголь, нефть и нефтепродукты, электро- и теплоэнергия

Финансово-экономические механизмы – в рамках данного руководства, это апробированные схемы привлечения и возврата финансовых средств для реализации проектов в сфере энергосбережения

Энергетический паспорт – документ, отражающий баланс потребления энергетических ресурсов, показатели эффективности их использования в процессе хозяйственной деятельности организации, потенциал энергосбережения, а также сведения об энергосберегающих мероприятиях

Энергетический ресурс – носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть полезно использован в перспективе

Энергетическое обследование – обследование потребителей и производителей энергетических ресурсов с целью установления показателей эффективности их производства, распределения, использования, а также потенциала энергосбережения и выработки экономически обоснованных мер по их повышению

Энергопотребление – потребление энергетических ресурсов гражданами, индивидуальными предпринимателями, юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм для собственных нужд

Энергосберегающий проект – комплекс работ и (или) услуг, реализация которого позволит получить экономию денежных средств за счет эффективного использования энергетических ресурсов

Энергосбережение – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот ВИЭ

Энергосервисная компания – юридическое лицо, оказывающее услуги и (или) выполняющее работы на основании договоров по реализации энергосберегающих проектов

Энергоснабжающая организация – организация, осуществляющая продажу потребителям произведенной или купленной электрической и (или) тепловой энергии

Эффективное использование энергетических ресурсов (энергоэффективность) – достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды

Основные выводы

Комплексная программа энергосбережения – это основа энергобезопасности территории и повышения энергоэффективности региональной экономики

Данное руководство – результат многолетней работы различных экспертов, имеющих практический опыт разработки программ энергосбережения в ряде стран, регионов и городов.

В основу представленной методологии легли принципы и методы разработки региональных программ энергосбережения различных секторов экономики Российской Федерации в разные годы. Руководство также представляет принципы и опыт разработки аналогичных программ в других странах.

Одним из ключевых преимуществ региональной комплексной программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности заключается в том, что она, по сути, является платформой для стратегии энергоэффективного развития территории. Именно из совокупности таких региональных стратегий должна складываться энергетическая стратегия государства в целом.

При этом повышение энергоэффективности является основой развития экономики каждого региона в частности, а следовательно, и страны в целом.

Представленная методология является лишь одним из возможных вариантов по разработке таких программ и ни в коем случае не претендует на уникальность и единственность.

Какие бывают программы

В зависимости от проблематики энергообеспечения региона и его потенциала энергосбережения, можно выделить несколько типов программ:

- 1 Законодательно-обусловленные программы – согласно требованиям федерального (и местного) законодательства.
- 2 Инвестиционные программы с ограничениями – по наличию ресурсов, в первую очередь финансовых, для реализации наиболее окупаемых, первоочередных мероприятий.
- 3 Территориально-сопряженные программы – программы согласования (сопряжения) энергосбережения в конечном потреблении с параметрами энергоэффективности на энергоисточниках.
- 4 Проблемно-ориентированные программы – по решению ключевых проблем региона (энергобезопасность, уход от дорогих видов топлива, использование возобновляемых и местных источников энергии).

В реальности, программы могут быть составными, вбирать в себя несколько типов. Комплексная программа энергосбережения есть ключевой момент формирования энергетической стратегии развития территории. Уже на стадии формирования такой стратегии должен быть осуществлен выбор типа программы энергосбережения.

Программа может формироваться как набор определенных механизмов и типовых проектов в разных секторах (и подсекторах) экономики с учетом их взаимосвязи и применимости к конкретным региональным особенностям.



Комплексная программа энергосбережения есть ключевой момент формирования энергетической стратегии развития территории

Общий алгоритм формирования региональной программы энергосбережения

Процесс разработки программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности можно представить в виде шести основных этапов.

Этап 1. Сбор исходных данных, определение формата программы.

Основным результатом первого этапа является анализ и сопоставление комплекса выявленных особенностей региона, а также предварительное определение формата (типа) программы. Этот этап позволяет получить адекватную картину проблематики эффективности энергообеспечения региона.

Этап 2. Составление топливно-энергетического баланса региона, определение потенциалов и резервов энергосбережения в разных секторах экономики.

Основным результатом второго этапа является составление топливно-энергетического баланса (ТЭБ) региона, оценка потенциалов энергосбережения в различных секторах экономики и территории в целом.

Этап 3. Выбор приоритетных направлений энергосбережения, формирование структуры программы.

Основным результатом третьего этапа является разработка концепции программы энергосбережения, т.е. формирование структуры программы на базе выбора приоритетных направлений энергосбережения и повышения энергоэффективности в регионе.

Этап 4. Подбор основных мероприятий программы для достижения приоритетов, отбор наиболее эффективных мероприятий и их увязка между собой.

Основным результатом четвертого этапа является отбор из всего комплекса мер наиболее эффективных и быстрореализуемых по сравнению с остальными.

Этап 5. Выбор мотивирующих механизмов для реализации технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

Основным результатом пятого этапа является сформированная комплексная региональная программа энергосбережения с обязательным определением, в зависимости от особенностей территории, необходимых мотивационных механизмов.

Этап 6. Мониторинг программ энергосбережения и повышения энергоэффективности при их разработке и реализации.

Основным результатом шестого этапа является обеспечение в рамках региональной программы энергосбережения комплексного мониторинга в первую очередь показателей энергопотребления в регионе.

Таким образом, наличие эффективной комплексной программы энергосбережения позволяет:

- получить целостную картину о потенциале энергосбережения в регионе, затратах на реализацию этого потенциала и предполагаемой экономии денежных средств вследствие такой реализации;
- осуществлять комплексный мониторинг энергопотребления в регионе (параллельно дается оценка различных мер корректировки проводимых мероприятий и механизмов).



Реализация комплексной программы энергосбережения и повышения энергоэффективности

Реализация комплексной программы энергосбережения и повышения энергоэффективности в первую очередь позволяет: повысить энергобезопасность и снизить энергоемкость ВРП региона; сэкономить собственные и заемные средства региона, создать условия для развития территории, развития ведущих секторов экономики региона.

Реализация государственной политики энергосбережения – от нулевой (полного отсутствия) сбалансированной политики к сбалансированной системе мер – проходит несколько этапов, на которых происходит постепенное формирование комплекса стимулирующих механизмов. Если на первых этапах преобладают жесткие запретительные механизмы (требования, стандарты, правила), то по мере их выполнения и формирования новой институциональной среды, можно добавлять и более мягкие механизмы (льготы, пропаганду и др.).

Важной задачей для региона является формирование эффективной региональной энергетической инфраструктуры, которая бы устойчиво поддерживала текущие территориальные изменения (например, строительство и ликвидация объектов жилого фонда, промышленных предприятий и т.д.). Решение этой задачи требует наличия эффективной системы регионального энергоменеджмента. Создание такой системы возможно только в результате реализации последовательной гармоничной энергосберегающей политики, соответствующей особенностям, резервам и стратегическим задачам региона, формирование которой и является одной из целей разработки программы энергосбережения.

В представленном руководстве сделана попытка соединить российский опыт разработки программ энергосбережения с мировой практикой с целью представления общих практических принципов и методик разработки региональных программ энергосбережения.



Введение

Целью настоящего руководства является попытка представить один из алгоритмов разработки региональной программы энергосбережения



Сегодня век дешевых углеводородов безвозвратно прошел, для многих стран он закончился еще в 1970-х гг. с наступлением мирового энергетического кризиса. Именно с того момента многие развитые страны, импортирующие большую часть природных видов топлива, начали проводить работы по повышению энергоэффективности различных секторов экономики и энерго- и ресурсосбережению как на региональном, так и на национальном уровне (и успешно продолжают их реализацию по сей день).

Региональная программа энергосбережения формируется комплексом энергосберегающих мероприятий и механизмов. Для чего же нужны такие комплексные программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности? Прежде всего – для получения реальной картины происходящего с потреблением энергоресурсов, без иллюзий и накопившихся в этой сфере мифов. Сводка фактического состояния потребления топлива, тепла, электроэнергии, воды в разных секторах экономики дает четкое представление об общих направлениях действий и позволяет выявить необходимые приоритеты, а в дальнейшем она необходима для выработки стратегий энергоэффективного развития территории.

Но реализация такой программы требует серьезного вложения денежных средств и участия государства, что в итоге окупается полученными результатами. Как правило, чем выше в регионе стоимость ТЭР, тем ниже срок окупаемости того или иного энергосберегающего мероприятия, поэтому во многих энергозависимых странах энергосбережение уже много лет является самым дешевым энергоресурсом. Россия, учитывая ее запасы первичных топливных ресурсов, является ярким примером страны, для которой энергозависимость никогда не будет проблемой, но при этом вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности для нее являются не менее острыми и актуальными.

Как показывает опыт России и ряда стран, цели и задачи по энергосбережению для каждого региона должны быть свои и приоритеты должны определяться местной спецификой. Например, чем выше стоимость энергоресурсов в конкретном месте, тем быстрее окупятся энергосберегающие проекты.

Энергосбережение может рассматриваться как метод повышения надежности энергоснабжения, особенно в крупных городах, имеющих проблемы дефицита электрической мощности в пиковых режимах (как правило, при похолоданиях). Энергосбережение – это не изолированный процесс, оно должно рассматриваться только во взаимосвязи с другими процессами развития городов, регионов и страны в целом.

Цели и задачи по энергосбережению для каждого региона должны быть свои, а приоритеты должны определяться местной спецификой каждого региона в отдельности



Колоссальное разнообразие регионов и ситуаций в них требует использования адаптированных под их особенности методов и моделей анализа при разработке программы энергосбережения. Регионы как в России, так и в других странах, отличаются не только количественными показателями (населением, территорией, потреблением ТЭР, структурой промышленного производства), но и качественно. Сегодня регионы, осознавая необходимость реализации комплексной программы энергосбережения и повышения энергоэффективности, столкнулись с проблемой ее практической разработки, зачастую (особенно в России) в связи с отсутствием соответствующего алгоритма.

Программа энергосбережения – основа энергоэффективного развития региона



Зачастую энергосбережение рассматривают как некий самостоятельный аспект территории непривязанный к основным программам развития региона. Однако, энергосбережение является составной частью, а часто базовым элементом развития региона в целом

Зачастую энергосбережение рассматривают как некий самостоятельный аспект территории непривязанный к основным программам развития региона.

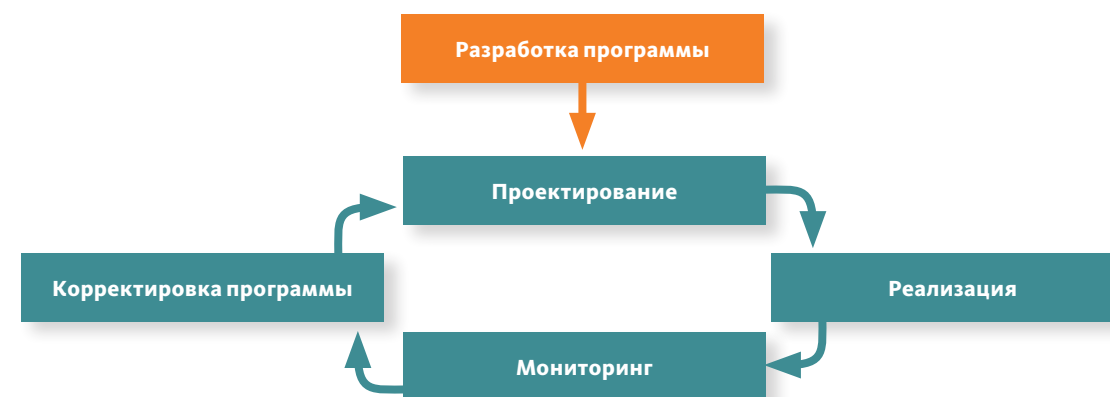
Однако, энергосбережение является составной частью, а часто базовым элементом развития региона в целом.

В связи с этим, встраивание энергосбережения в общую политику развития региона происходит по следующему циклу (рисунок 1):

- необходимо разработать программу энергосбережения, увязанную по целям и задачам в общий контекст развития региона;

- выполнить проектные работы под реализацию разработанного комплекса мероприятий и механизмов программы;
- внедрить технические решения, стимулирующие нормативные и финансово-экономические механизмы;
- провести мониторинг параметров энергоэффективности;
- проанализировать полученные результаты и на основании анализа выполнить корректировку программы.

Рисунок 1. Схема реализации региональной политики энергосбережения



Примером последовательного повышения уровня энергоэффективности является реализуемая в последние годы политика энергоэффективного развития Швеции и Канады.

Современная энергетическая политика Канады базируется на принципах рыночных отношений, ориентирована на устойчивое развитие, и не замыкается как раньше только на вопросах производства и потребления энергии. В Канаде вопрос энергосбережения рассматривается в двух взаимосвязанных сферах: сохранение минеральных энергетических ресурсов; эффективное использование энергии.

Для успешной реализации задач по сохранению минеральных энергетических ресурсов был разработан и принят ряд специальных федеральных нормативных актов. Помимо федеральных законов на региональном уровне приняты свои местные законодательные акты, регулирующие отдельные аспекты сбережения энергоресурсов, находящихся в собственности провинций (регионов).

В 2005 г. правительство Швеции определило новую программную цель: создание условий, необходимых для устранения зависимости страны от первичных видов топлива к 2020 г., представив в октябре 2005 г. национальную программу по преодолению нефтяной зависимости. Эта программа уделяет основное внимание ВИЭ, транспорту и централизованному теплоснабжению и включает:

- Налоговые льготы при замене нефти другими видами топлива для поощрения перехода с нефтяного отопления на отопление на основе ВИЭ;
- Увеличение объема энергии за счет ВИЭ, с тем чтобы основой всего процесса энергоснабжения являлись возобновляемые виды топлива;
- Меры по использованию ВИЭ в транспортном секторе;
- Научные исследования в области ВИЭ и новые знания для общества в этом секторе;
- Постоянные инвестиции в централизованное теплоснабжение и четкие финансовые стимулы при использовании биотоплива и экологически благоприятного отопления в случаях, когда они экономически выгодны.

Стратегические цели и задачи развития региона, его особенности, резервы и проблематика энергосистемы определяют цели, задачи и соответственно тип программы энергосбережения.

Можно выделить несколько типов программ энергосбережения (рисунок 2):

- **Законодательно-обусловленные программы** – согласно требованиям федерального (и местного) законодательства.
- **Инвестиционные программы с ограничениями** – по наличию ресурсов, в первую очередь финансовых, для реализации наиболее окупаемых, первоочередных мероприятий.

- **Территориально-сопряженные программы** – программы согласования (сопряжения) энергосбережения в конечном потреблении с параметрами энергоэффективности на энергоисточниках.
- **Проблемно-ориентированные программы** – по решению ключевых проблем региона (энергобезопасность, уход от дорогих видов топлива, использование возобновляемых и местных источников энергии).

В реальности программы могут быть составными, вбирать в себя несколько типов. Самое главное, чтобы программа отражала энергетическую стратегию развития территории. Уже на стадии создания такой стратегии должен быть осуществлен выбор типа программы энергосбережения.

Рисунок 2. Условное деление программ энергосбережения по типу



Программа может формироваться как набор определенных механизмов и типовых проектов в разных секторах (и подсекторах) народного хозяйства с учетом их взаимосвязи и применимости к конкретным региональным особенностям. Эти блоки как кубики конструктора могут применяться при формировании программ разного типа; выбор конкретных механизмов диктуется в основном местными особенностями и соответствующей энергетической проблематикой.

По состоянию на 2010 год, в 78 регионах Российской Федерации было разработано более 600 программ энергосбережения, в том числе: 50 региональных, 93 – по отдельным направлениям отраслей экономики (ТЭК, ЖКХ, образование и др.), 462 муниципальных и городских программ.

Однако, определенные результаты по экономии энергоресурсов, которые достигались при реализации такого внушительного числа программ, «утонули» (за редким исключением) при комплексной оценке снижения энергоёмкости Внутреннего Регионального Продукта (ВРП) регионов и Валового Внутреннего Продукта (ВВП) России в целом. Одна из причин сложившейся ситуации в том, что при разработке этих программ отсутствовал системный (комплексный) подход, который бы позволил увидеть реальную картину с потенциалом энергосбережения и повышения энергоэффективности всего региона.

Общий алгоритм формирования региональной программы энергосбережения

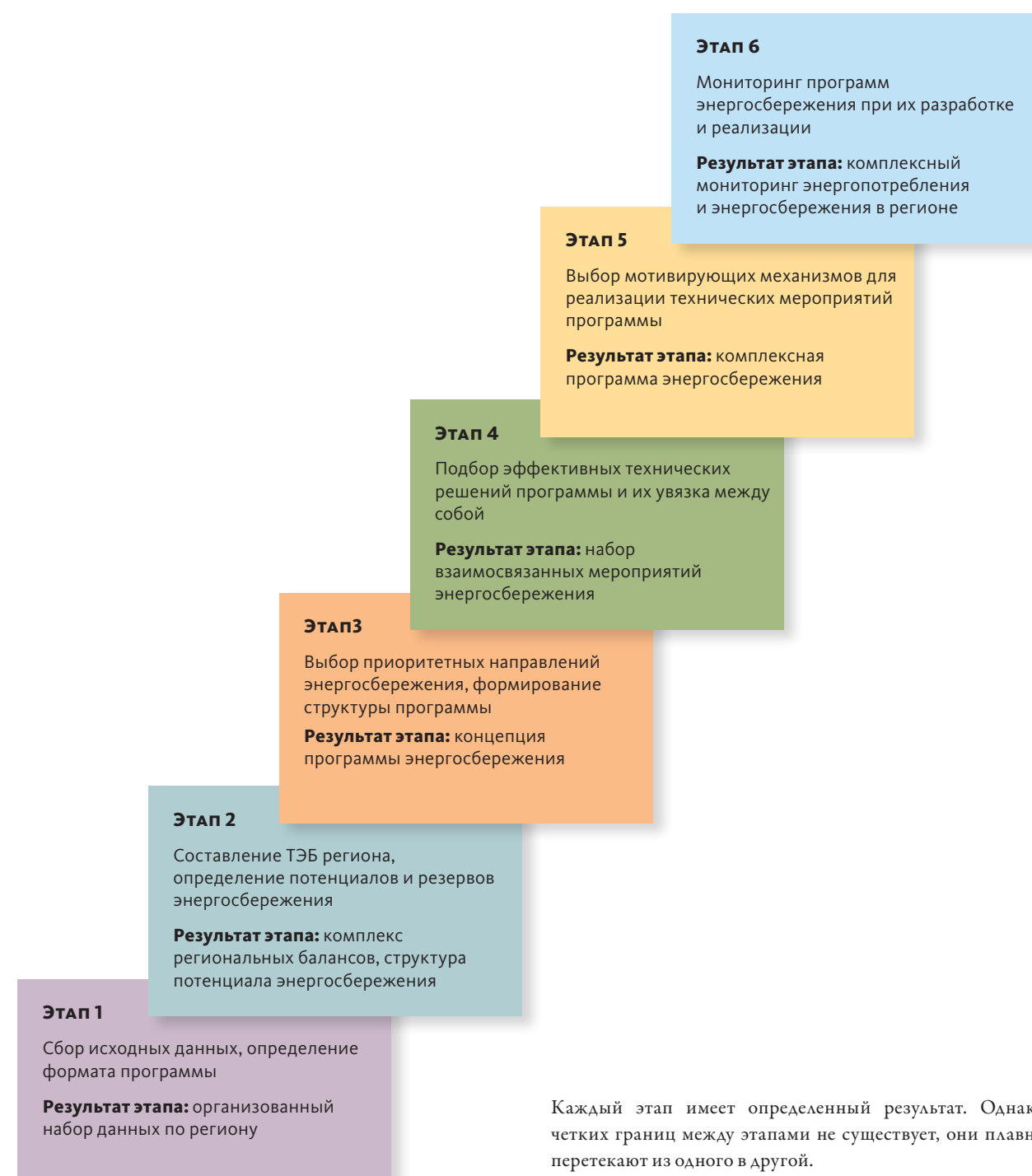
Каждый этап разработки программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности имеет определенный результат. Однако, четких границ между этапами не существует, они плавно перетекают из одного в другой

Процесс формирования программы энергосбережения имеет несколько ключевых моментов, определяющих программу структурно: цели, задачи программы, особенности территории региона, история формирования энергетической инфраструктуры территории, ее проблематика и стратегические задачи.

Разработка программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности выполняется в шесть основных этапов (рисунок 3).

1. Сбор исходных данных, определение формата программы.
2. Составление топливно-энергетического баланса (ТЭБ) региона, определение потенциала и резервов энергосбережения в разных секторах экономики.
3. Выбор приоритетных направлений энергосбережения, формирование структуры программы.
4. Подбор эффективных технических решений энергосбережения и повышения энергоэффективности и их увязка между собой.
5. Выбор мотивирующих механизмов для реализации технических мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.
6. Мониторинг программ энергосбережения при их разработке и реализации.

Рисунок 3. Этапы разработки региональной программы энергосбережения



Каждый этап имеет определенный результат. Однако четких границ между этапами не существует, они плавно перетекают из одного в другой.

УТОЧНЕННЫЙ ИЛИ БОЛЕЕ ДЕТАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ (СМ. ТАКЖЕ ПРИЛОЖЕНИЕ А) НА ПРИМЕРЕ КРУПНОГО МЕГАПОЛИСА МОЖЕТ ВЫГЛЯДЕТЬ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

- 1 По статистическим и другим данным составляются частные балансы (электроэнергия, тепловая энергия, газ, уголь, нефть, вода) и сводный ТЭБ. Для этого используются отчеты (статистические данные) органов государственной статистики, отчеты энергосбытовых и энергоснабжающих организаций.
- 2 Определяются общие значения потребления ТЭР по основным структурным подразделениям городского хозяйства в ТЭБ региона (промышленность, бюджетная сфера, транспорт, ЖКХ, строительство, торговля, население, прочие потребители).
- 3 По данным суммарного потребления ТЭР определяются пропорции относительного потребления в процентах. Пропорции потребления необходимы для распределения заданий на экономию по соответствующим группам потребителей.
- 4 Значения экономии ТЭР определяются из оценки технического, экономического и финансового потенциала пропорционально общему потреблению в структуре ТЭБ.
- 5 Энергопотребление (тепло- и электроэнергия) социальной сферы (образование, здравоохранение, культура, соцзащита, спорт) разделяется на региональное и муниципальное подчинение. Задание по экономии ТЭР по объектам муниципального подчинения (образование, здравоохранение, культура, соцзащита, спорт) переносится на муниципалитеты.
- 6 Общее задание по экономии тепловой и электрической энергии населением распределяется между муниципалитетами пропорционально численности зарегистрированного населения. К ведению муниципалитетов также относится энергосбережение в торговле, социальной сфере муниципального уровня, промышленности и у населения.
- 7 Для выполнения рекомендаций по энерго- и ресурсосбережению производится подбор необходимых мероприятий, с учетом действующих и перспективных программ энергосбережения предприятий ТЭК, транспорта, ЖКХ, рекомендуемых перечней мероприятий и баз данных прогрессивных технологий.
- 8 Из выбранного перечня производится выбор наиболее быстро окупаемых и рентабельных технологий и мероприятий. Для реализации в городской целевой программе энергосбережения принимаются в основном технологии со сроками окупаемости в пределах 3-5 лет.
- 9 По показателям затрат на применяемые мероприятия энергосбережения с учетом планируемой экономии энергоресурсов уточняется рентабельность программных мероприятий.
- 10 Сводные показатели рентабельности программных мероприятий складываются на основании суммирования затрат и экономии по разным подпрограммам.
- 11 Прорабатываются стимулирующие разделы и механизмы (тарифное стимулирование, пропаганда энергосбережения, нормативно-правовые документы, стандарты).
- 12 Определяется механизм контроля и мониторинга программы на региональном (муниципальном) уровне.

ЭТАП 1. Сбор исходных данных, определение формата программы

На данном этапе основной целью является определение ключевых особенностей региона, оказывающих важнейшее влияние на энергопотребление и затраты, связанные с ресурсообеспечением территории. Регионы в разных странах могут существенно отличаться друг от друга по числу количественных и качественных параметров.

К числу важнейших особенностей, определяющих качественную картину региона (рисунок 4), следует отнести:

- природно-климатические особенности и экологию региона;
- важнейшие географические параметры (общая площадь, численность населения) и распределение потребителей по территории;
- обеспеченность региона энергоресурсами и инфраструктурой для их использования (характеристики энергоисточников и энергосетей, наличие дефицита пиковой электрической мощности);
- динамика потребления различных энергоресурсов по секторам (и подсекторам) экономики;
- другие факторы (структура производства, уровень ВРП).

Рисунок 4. Важнейшие особенности региона



Потребление электроэнергии на отопление помещений и использование бытовых приборов в домашних хозяйствах Норвегии находится на высоком уровне. Так, величина среднего энергопотребления на одно домашнее хозяйство в год в европейских странах составляет приблизительно 4000 кВт·ч, в то время как в Норвегии данный показатель в 2006 г. превышал 16000 кВт·ч. При том, что за 10 лет (в период с 1997 по 2007 гг.) Норвегии удалось снизить уровень энергопотребления (с учетом климатического фактора) в расчете на одно домашнее хозяйство из стран, участвовавших в проекте ODYSSEE/MURE (проект установления индикаторов по энергоэффективности в Европейских странах), и тем самым по этому показателю переместиться со 2-го места на 4-е место.

Разница в уровнях энергопотребления домашними хозяйствами в разных странах может быть объяснена несколькими факторами, такими как количество домов/квартир, площадь одного дома/квартиры, уровень доходов семьи, потребности в отоплении и кондиционировании воздуха, а также энергоэффективностью (по данным Управления по надзору/контролю энергетики и экологии Франции ADEME, 2009 г.).

Основным результатом первого этапа разработки региональной программы энергосбережения является анализ и сопоставление комплекса выявленных особенностей региона, а также предварительное определение формата (типа) программы

Помимо основных особенностей, существуют еще и важные параметры, характеризующие регион. Основными параметрами, влияющими на определение формата программы энергосбережения, являются (таблица 1):

- географические особенности региона (ландшафт, протяженность, прибрежное или континентальное расположение, количество ГСОП);
- площадь региона (общая и эффективная);
- население региона (численность и плотность, доля городского населения);
- потребление ТЭР, структура промышленного производства и ВРП.

Достоверные сведения для определения основных параметров могут быть получены из нескольких источников исходных данных (таблица 1):

- географические и климатические карты;
- статистические данные;
- данные из специальных опросных форм;
- готовые отчеты организаций;
- другие источники информации.

Таблица 1. Основные параметры региона и их источники

Наименование параметра региона	Источник информации
Природно-климатические особенности	
Географическое положение	Географические карты
Общая характеристика климата	Климатические карты
ГСОП	Метеосборники
Территория	
Общая площадь территории	Сборники статотчетности
Численность населения	Сборники статотчетности
Плотность населения	Сборники статотчетности
Структура населенных пунктов	Сборники статотчетности
Обеспеченность региона энергоресурсами и инфраструктурой для их использования	
Суммарная мощность энергоисточников. Резервы тепловой и электрической мощности	Формы статотчетности, данные ресурсоснабжающих организаций
Протяженность сетей. Износ оборудования	Формы статотчетности, данные ресурсоснабжающих организаций
Количество импортируемых энергоресурсов (газ, нефтепродукты, электроэнергия)	Формы статотчетности, данные ресурсоснабжающих организаций
Динамика потребления различных энергоресурсов по агломерациям и промышленным кластерам	
Графики потребления, пики нагрузки	Сборники, формы статотчетности
Другие важные факторы (структура производства, уровень ВРП)	Сборники, формы статотчетности
Структура промышленности	Сборники статотчетности
Структура ВРП, уровень ВРП	Сборники статотчетности
Экологические особенности региона	
Данные о структуре и количестве выбросов	Сборники статотчетности
Назначение территории (курортные зоны, доля особо охраняемой территории и пр.)	Государственный реестр земель

Нужно отметить, что тип программы, о которых речь шла выше, может существенно меняться в процессе разработки. Например, в процессе разработки программы энергосбережения города Москвы тип программы с «территориально-сопряженной программы» поменялся на «инвестиционную программусограничениями» (по наличию финансовых ресурсов), поскольку работа проходила в период мирового финансового кризиса 2008-2009 гг. Тип программ энергосбережения Мурманского региона

и Краснодарского края изначально балансировал между «проблемно-ориентированной программой (по решению ключевых проблем региона)» и «законодательно-обусловленной программой». Позднее, в этих регионах актуальность постоянно обновляющейся нормативно-правовой базы энергосбережения вышла на первый план.

Таким образом, именно этот этап позволяет получить адекватную картину проблематики эффективности энергообеспечения региона.

Таблица 2. Оценка потенциала энергосбережения

Сектор	Показатели эффективности	Определение потенциала энергоэффективности
Энергоисточники	Удельные расходы топлива на выработку тепла и электроэнергии	Разница между фактическими и нормативными (лучшими отраслевыми) значениями
Тепловые сети	Потери тепловой энергии и теплоносителя	Разница между фактическими и нормативными значениями
Электрические сети	Потери электроэнергии	Разница между фактическими и нормативными значениями
Промышленность	Удельные расходы ТЭР на выпуск продукции	Разница между фактическими значениями и лучшими отраслевыми показателями
Бюджетная сфера	Удельные затраты тепла и электроэнергии на 1 м ²	Разница между фактическими и нормативными для этих типов зданий значениями
Транспорт	Удельные затраты топлива, электроэнергии на тонно-километр	Разница между фактическими и лучшими отраслевыми значениями
Жилищный фонд	Удельные затраты тепла на 1 м ² , расходы электроэнергии ¹ и воды на 1 чел. в год	Разница между фактическими и нормативными для этих типов зданий значениями
Сфера услуг, торговля	Удельные затраты тепла и электроэнергии на 1 м ² помещений	Разница между фактическими и нормативными для этих типов зданий значениями
Общесистемные показатели	Удельные расходы ТЭР (в условном исчислении) на 1 чел. в год по секторам и в целом по региону	Разница между фактическими значениями и требуемыми (на базе оценки потенциала энергосбережения по секторам и в целом по региону)

Определив показатели эффективности (удельные показатели) по всей цепочке от производства до конечного потребления энергоресурсов, определяется суммарный потенциал энергосбережения региона, и его структура.

Нужно отметить, что показатели по уровню энергоэффективности лучших практик одной и той же сферы могут существенно отличаться между собой в разных регионах. На это влияют территориальные особенности региона, национальный климат, нормативно-правовая база и ряд других аспектов. Например, удельный расход потребления ТЭР

регионом, равный 9 т у.т./чел. является допустимым для северной территории с горнорудной промышленностью и неприемлемым для южного региона, где преобладающими секторами экономики являются туризм и сельское хозяйство.

Базовым механизмом определения потенциала энергосбережения является анализ ТЭБ, основная задача которого – показать общую картину использования ТЭР на определенной территории. ТЭБ может составляться на уровне государства, отдельной территории и т.д. Исходной

¹ При оценке потребностей населения в электроэнергии следует принимать во внимание как страновые различия в потреблении электроэнергии, так и оснащенность жилья электробытовыми приборами

информацией для составления ТЭБ являются формы статистичности, фактические данные от энергообеспечивающих организаций по отпуску, потреблению и потерям энергии, имеющаяся в наличии информация от местных органов власти, данные по нормативам потерь, результаты энергоаудита и другая официальная информация. Результатами разработки ТЭБ являются данные по фактической структуре производства и потребления энергоресурсов, фактические потери, потенциал энергосбережения, резервы мощности.

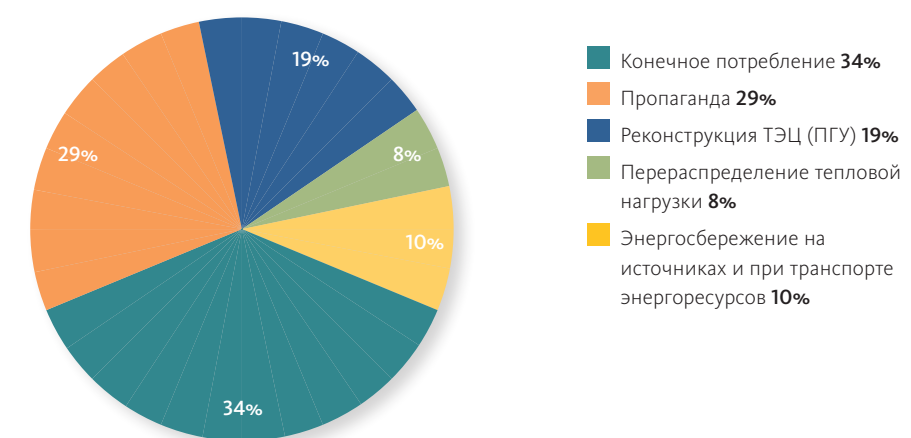
Энергетический баланс может быть составлен как для всего энергетического хозяйства региона, так и для отдельных его объектов – добыча, производства, переработка, преобразование, транспортировка, хранение и использование всех видов энергоносителей. В рамках сводного ТЭБ составляются балансы тепловой энергии; балансы электроэнергии; балансы газового топлива; балансы жидкого топлива; балансы твердого топлива; балансы по возобновляемым и вторичным источникам энергии, твердым бытовым отходам.

Сводный ТЭБ региона представляет собой сбалансированную систему показателей, в которой представлена вся основная информация, характеризующая развитие энергетического комплекса и экономики за определенный период времени. На основе анализа ТЭБ разрабатываются рекомендации по рациональной схеме использования отдельных энергетических ресурсов, замене одних энергоносителей другими, по оптимальным схемам электрификации и топливоснабжения отдельных районов и размещению энергоемких производств.

Уже на уровне сводного ТЭБ на основе анализа эффективности потребления ТЭР в основных секторах выявляются базовые значения резервов повышения энергоэффективности, уточняется структура потенциала энергосбережения.

Например, для такого крупного мегаполиса, как Москва, являющегося отдельным регионом РФ, структура потенциала энергосбережения распределялась таким образом (рисунок 7), что его большая часть (около 63%) приходилось на сектор конечного потребления (34%) с учетом пропаганды энергосбережения у населения (29%).

Рисунок 7. Структура потенциала энергосбережения в Москве



При формировании комплекса и очередности реализации программных мероприятий, необходимо помнить еще об одной классификации потенциалов:

- **Технический (технологический) потенциал** оценивается исходя из предположения, что весь имеющийся парк устаревшего и неэффективного оборудования мгновенно заменяется на лучшие существующие образцы техники (т.е. удельное потребление энергии одновременно сокращается со «среднего регионального уровня» до «практически минимального»). Затраты и ограничения на его реализацию в расчет не принимаются.
- **Экономический потенциал** – часть технического потенциала, реализация которого экономически целесообразна при использовании основных критериев экономической эффективности: нормы дисконтирования, альтернативная стоимость (экспортная цена природного газа), экологических и других косвенных эффектов и внешних факторов.
- **Финансовый потенциал** – экономический потенциал в части, которую целесообразно реализовать при использовании критериев принятия инвестиционных решений и в рамках существующих рыночных условий, цен и ограничений.

Для правильной оценки потенциала энергосбережения региона необходимо грамотно использовать имеющиеся уровни нормативов и результаты лучших мировых практик

Структурирование по данной классификации потенциала энергосбережения позволит оптимально выстроить процесс реализации программных мероприятий, высвободить существующие резервы с дальнейшим их использованием для разворачивания политики энергосбережения в регионе.

Основным результатом второго этапа разработки региональной программы энергосбережения является составление ТЭБ региона, оценка потенциалов энергосбережения в различных секторах экономики и территории в целом.



ЭТАП 3. Выбор приоритетных направлений энергосбережения, формирование структуры программы

Комплекс приоритетных направлений по повышению энергетической эффективности формируется по результатам оценки потенциала региона. При формировании этого комплекса необходимо учитывать потенциал системных решений. Во многих случаях реализация системных мер может дать существенно больший эффект, чем частные оптимизационные решения.

Очевидно, что реализация комплексных решений на более высоком системном уровне может накладывать определенные ограничения как на режим функционирования

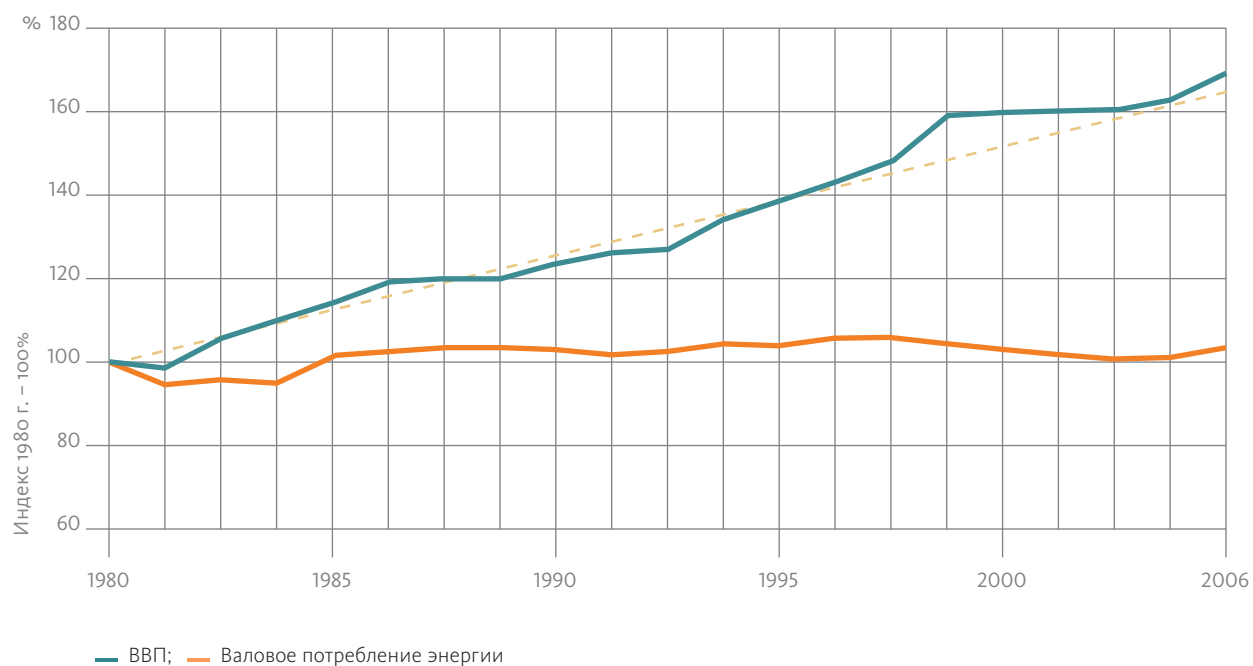
потребителей (источников энергии), так и на их состав и структуру. В этом случае, когда речь идет о существенном превышении потенциала комплексных решений, именно он становится приоритетным, а частные потенциалы оптимизации в секторах экономики принимаются во внимание во вторую очередь.

Идеальным является случай, когда реализация комплексных решений органично увязывается с оптимизацией потенциала энергосбережения на уровне секторов экономики региона, дополняет и подкрепляет его, выходя на синергетические, кумулятивные решения. Во многом конечный тип программы энергосбережения региона определяется именно на этом этапе в результате выделения приоритетов повышения энергоэффективности региона в целом.

Энергосбережение в **Дании** стало важнейшим и самым дешевым энергетическим ресурсом. Около 40% энерго-ресурсов в этой стране в начале 70-х годов тратилось на производство тепла на отопление и горячее водоснабжение зданий. В ходе решительных мер, направленных на повышение эффективности работы энергоснабжения, в стране были созданы уникальные системы централизованного и децентрализованного теплоснабжения. Около 60% потребления тепла уже в середине 1990-х гг. приходилось на системы централизованного теплоснабжения, из них 40% покрывалось за счет крупных и мелких ТЭЦ. В стране была создана мощная система распределения тепла, к которой подключилось 500 тыс. установок, обеспечивающие тепловой энергией более 1 млн жилых зданий и достаточное количество других предприятий. В результате, потребление энергии на отопление 1 м² площади только в период с 1972 по 1988 гг. сократилось в 2 раза.

В Дании на основании действующего законодательства предусматривается бесприбыльная работа теплоснабжающих организаций. В случае получения какой-либо теплоснабжающей организацией прибыли, она направляется государством в виде дотаций на оплату энергосберегающих мероприятий у потребителей. Благодаря этому с 1980 г. ВВП страны вырос практически в 2 раза, а по валовому потреблению энергии рост оказался практически нулевым (см. рисунок на следующей странице).

Изменение ВВП и валового потребления энергии в Дании в период с 1980 по 2006 гг.



Региональные программы энергосбережения должны сохранять целевые показатели энергосбережения и повышения энергоэффективности:

- а) эффективность использования энергоресурсов в жилищном фонде и системах коммунальной инфраструктуры;
- б) сокращение энергопотерь при передаче энергии, оснащенность приборами учета и регулирования расхода энергоресурсов;
- в) увеличение числа объектов высокого класса энергоэффективности;
- г) увеличение количества объектов, использующих местные виды топлива, вторичные и ВИЭ;
- д) рост парка транспортных средств с высокой топливной эффективностью, использующих природный газ в качестве моторного топлива, гибридных транспортных средств;

е) сокращение бюджетных средств на энергообеспечение организаций бюджетной сферы и увеличение объемов внебюджетных средств для выполнения программных мероприятий.

Как уже отмечалось выше, разнообразие регионов не позволяет дать общих универсальных решений: всякий раз конкретная ситуация предопределяет набор системных мер, которые позволяют совместно с обычными мерами энергосбережения радикально изменить ситуацию. В качестве примера можно упомянуть два существенно отличающихся региона Российской Федерации: Воркуту (северный регион) и Краснодарский край (южный регион).

Например, в Воркуте проведенный анализ позволил выявить среди прочих комплекс достаточно простых и понятных технических решений (рисунок 8): промывка и модернизация внутренних инженерных систем зданий, наладка сетей, установка частотно-регулируемых приводов насосов на центральных тепловых пунктах, утепление ограждающих конструкций. Это позволило снизить зав-

шенные нагрузки отопления и в перспективе отказаться от дорогого энергоисточника – центральной мазутной водогрейной котельной.

В случае Воркуты с сокращающимся и концентрированным проживающим населением высокий потенциал энергосбережения лежит в реконструкции энергоисточников (Воркутинская ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2), в реализации схемных решений по загрузке турбин ТЭЦ (с учетом постепенного вывода из эксплуатации центральной мазутной водогрейной котельной).

Для распределенно-проживающего населения в Краснодарском крае (рисунок 9) большая часть потенциала энергосбережения сосредоточена в повышении эффективности использования газа в быту и активном развитии ВИЭ.

Во многих случаях реализация системных мер может дать существенно больший эффект, чем частные оптимизационные решения

Рисунок 8. Выделение приоритетных направлений повышения энергоэффективности для Воркуты по направлениям «срочности» и «важности»



Целевые показатели по совокупному энергопотреблению в настоящее время установлены всеми государствами-членами ЕС в национальных планах действий в области энергоэффективности. Как минимум, в трех странах (Дания, Румыния, Латвия) были установлены целевые показатели на уровне предложенной годовой цели сокращения энергопотребления на 1,5% (общая цель по ЕС к 2020 г. – 20%). В стратегии по энергоэффективности Латвии 2000 г. содержится целевой показатель сокращения потребления первичных энергоресурсов на единицу

ВВП на 25% к 2010 г. Стратегия Румынии предусматривает сокращение на 3% в год.

В России целевой показатель снижения энергоемкости ВВП составляет 40% к 2020 г. по сравнению с 2007 г.

Основным результатом третьего этапа разработки региональной программы энергосбережения является разработка концепции программы энергосбережения, т.е. формирование структуры программы на базе выбора приоритетных направлений и основных показателей энергосбережения и повышения энергоэффективности в регионе.

Рисунок 9. Выделение приоритетных направлений повышения энергоэффективности для Краснодарского края

Срочность (актуальность для территории по текущему законодательству)	<ul style="list-style-type: none"> Создание системы учета и диспетчеризации на предприятиях бюджетной сферы Высвобождение мощности Создание системы учета и диспетчеризации в жилом секторе Повышение эффективности в системах наружного освещения, художественной подсветки и рекламы 	<p>Снижение доли импортируемых ТЭР:</p> <ul style="list-style-type: none"> Расширение использования возобновляемых источников энергии Повышение энергоэффективности в системах водоснабжения и стоков Повышение энергоэффективности в сфере услуг (использование рекреационного потенциала) Повышение энергоэффективности в сельском хозяйстве Повышение энергоэффективности на транспорте
	<ul style="list-style-type: none"> Повышение энергоэффективности зданий: систем тепло- и водоснабжения Повышение энергоэффективности в строительном комплексе Создание системы государственного информационного обеспечения в области 	<ul style="list-style-type: none"> Повышение энергоэффективности в тепловых сетях Повышение энергоэффективности в электрических сетях Повышение эффективности энергоисточников общего пользования Формирование системы энергетического планирования и мониторинга Повышение энергоэффективности в промышленности
	Не важно	Важно

Существуют типовые технические решения по повышению уровня энергоэффективности объектов различных сфер экономики, выбор которых для конкретных регионов зависит от полученной оценки текущего состояния региона и его типа

Город **Москва**, как один из регионов России, которые столкнулись с проблемой нехватки энергии для развития, выбрал новую энергетическую стратегию на основе использования энергосберегающих технологий во всех базовых секторах экономики. Комплексная целевая программа энергосбережения Москвы включает в себя набор подпрограмм, взаимосвязанных по срокам, ресурсам, целевым показателям. Как показывает практика реализации этой стратегии, только комплекс мероприятий повышения энергоэффективности на источниках, в тепловых и электрических сетях, и в конечном потреблении способен дать ощутимый эффект по сокращению удельного потребления топлива городом и обеспечить почти 40%-ое снижение энергоемкости ВРП региона в период до 2020 г.

ЭТАП 4. Подбор эффективных технических решений энергосбережения и повышения энергоэффективности и их увязка между собой

Формирование наиболее эффективного комплекса мер и мероприятий для региональных программ энергосбережения осуществляется путем решения двух основных задач:

- выбор технических и организационных решений (подходов) для поэтапной реализации потенциала и резервов энергосбережения, определенных на втором этапе;
- формирование благоприятной мотивационной среды для реализации подобранных технических мер (нормативно-правовое поле, экономические стимулы, запреты и др.).

Существуют типовые технические решения по повышению уровня энергоэффективности объектов различных сфер экономики, выбор которых для конкретных регионов зависит от полученной оценки текущего состояния региона и его типа.

Для выбора технических решений используются, например:

- результаты пилотных проектов;
- отраслевые каталоги;
- информационные материалы производителей энергоэффективного оборудования, подтвержденные опытом их применения;
- документы специализированных выставок, семинаров, конференций и других профильных мероприятий;
- отраслевые и общие справочники наилучших доступных технологий энергоэффективности – BREF (см. Приложение Б);
- экспертные предложения.

Из всего перечня мероприятий на данном этапе отбираются наиболее приемлемые по срокам окупаемости, возможностям технологической реализации, экологическим требованиям, другим заданным параметрам и ограничениям. Основные технические мероприятия по направлениям энергосбережения представлены в таблице 3.

Таблица 3. Набор базовых направлений технических мер по энергосбережению и повышению энергоэффективности

Сектор	Технические мероприятия
Добыча и транспорт топлива	<ul style="list-style-type: none"> внедрение технологий по экономии первичных энергоресурсов при добыче и транспорте, например, сжигание газа в факелах
Генерация энергоносителей	<ul style="list-style-type: none"> повышение эффективности существующих энергостанций: надстройка действующих энергоблоков газотурбинными установками; утилизация тепла дымовых газов; освоение новых технологий, направленных на повышение КПД оборудования и станции в целом; внедрение схемных решений, направленных на оптимизацию структуры энергоисточников, в том числе – максимальная загрузка наиболее эффективных ТЭЦ с переводом котельных в пиковый режим работы или в горячий резерв (консервация) внедрение технологий когенерации и тригенерации использование ВИЭ: замена энергоустановок на традиционном ископаемом виде топлива (газ, нефть, уголь) на возобновляемые энергоресурсы (солнце, вода, ветер, переработка отходов и др.)
Тепловые сети	<ul style="list-style-type: none"> снижение тепловых потерь за счет использования эффективных технологий тепловой изоляции комплекс мер по повышению ресурса тепловых сетей (диагностика, предупредительный ремонт, внедрение сквозной системы качества, создание управляемых тепловых сетей)
Электрические сети	<ul style="list-style-type: none"> реконструкция трансформаторных подстанций реконструкция воздушных и кабельных линий электрических сетей создание системы управляемых электрических сетей, направленной на оптимизацию загрузки подстанций, повышение пропускной способности сетей внедрение фильтро-компенсирующих устройств меры, направленные на снижение зависимости потребления электрической мощности от температуры воздуха, например использование теплонакопителей вместо простых электронагревателей
Системы водоснабжения и водоотведения	<ul style="list-style-type: none"> реконструкция и замена изношенных участков водопроводных сетей создание замкнутых систем водооборота оптимизация уровня давления во всех элементах системы использование ЧРП на насосном оборудовании
Жилые и общественные здания	<ul style="list-style-type: none"> утепление ограждающих конструкций установка пластиковых стеклопакетов установка приборов учета воды, тепла, электроэнергии, газа установка энергосберегающего оборудования в помещениях и систем регулирования на вводе в здание и при наличии технической возможности в помещениях повышение эффективности систем внутридомового и квартирного освещения
Промышленность	<ul style="list-style-type: none"> использование технологий, направленных на снижение энергоемкости выпускаемой продукции внедрение систем эффективного производственного освещения использование вторичных энергетических ресурсов предприятий

Одной из основных задач при формировании программы является построение такой структуры и этапов выполнения программных мероприятий, при которой будут учтены и органично увязаны между собой следующие критерии:

- структура и размер резерва повышения энергоэффективности;
- величина привлекаемого финансирования;
- сроки окупаемости;
- благоприятная среда для реализации энергосберегающих мероприятий программы.

Основным результатом четвертого этапа разработки региональной программы энергосбережения является выбор из всего комплекса мер наиболее эффективных и быстро реализуемых по сравнению с остальными мерами в применении к рассматриваемому региону.

ЭТАП 5. ВЫБОР МОТИВИРУЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Реализация ряда технических мероприятий, необходимых для развития энергосистемы региона и повышения уровня энергоэффективности, требует совершенствования нормативно-правового поля, создания благоприятной мотивационной среды и формирования различных стимулирующих механизмов:

- финансово-экономических механизмов;
- нормативно-правовой базы, регламентов и стандартов;
- информационно-пропагандистских мер;
- рычагов тарифного и иного стимулирования.

Полноценная и масштабная деятельность в сфере энергосбережения требует создания целой системы финансово-экономических механизмов, основанной на комплексном подходе к решению проблемы энергосбережения региона с учетом его особенностей. Структура таких механизмов зависит от особенностей региона и требует привлечения значительных инвестиций из разных источников финансирования.



При разработке финансово-экономических механизмов необходимо учесть ряд параметров:

1. Тип проводимых работ (проектно-исследовательские, строительные-монтажные, мониторинг, аналитика);
2. Форму собственности объекта, на котором реализуется энергосберегающее мероприятие (частная, муниципальная, государственная) и наличие бюджетной финансовой поддержки объекта при оплате за потребляемые энергоресурсы;
3. Источник финансирования (собственные средства, привлеченные, заемные);
4. На каком участке процесса энергообеспечения (генерация, сети, конечное потребление) проводится энергосберегающее мероприятие;
5. Систему энергоснабжения (централизованная или децентрализованная).

Финансово-экономические механизмы формируются под комбинацию вышеуказанных параметров. При этом важно разработать такие механизмы, которые не только бы мотивировали реализацию энергосберегающих мероприятий в рамках программы энергосбережения, но и создавали бы нужные предпосылки для развития региона.

В **Японии** предоставляются субсидии на реконструкцию жилых домов для выполнения требований по теплозащите. Чтобы получить право на субсидии, необходимо снизить потребление энергии на 15% в новых домах и на 25% в реконструированных зданиях по сравнению со стандартным показателем энергопотребления до реализации мер по энергосбережению.

В **США** штаты, энергетические компании и другие организации, расходуют около \$2 млрд в год на программы энергосбережения (в целом). Такой уровень инвестиций уже привел к сокращению затрат электроэнергии в объеме, который равен производительности 30 электростанций общей мощностью более 500 МВт и к снижению выбросов парниковых газов в объеме, соответствующему выхлопам 9 млн автомобилей в год. Это позволяет потребителям энергии экономить в год почти \$6 млрд.

В 2005-2007 гг. в **Швеции** реализовывалась программа инвестиций в энергоэффективность общественных зданий, бюджетом 2 млрд шведских крон. В рамках программы на общественные здания выделялись средства на «энергетическое картографирование», меры по энергосбережению и переход с электрического отопления или отопления с использованием ископаемого топлива на ВИЭ и централизованное теплоснабжение. Объем предоставляемого финансирования составлял 30% общих затрат на реализацию указанных мероприятий.

В целях поощрения работ по увеличению энергетической эффективности в 2009 г. **Франция** ввела эко-кредит под 0% сроком на 10 лет: до 30000 евро на финансирование работ по термической реконструкции (утеплению) жилых помещений.

В **Германии** федеральный рамочный закон 1976 г. сделал возможным для областей введение в силу своих постановлений об устройстве тепловой изоляции. С того времени требования в части энергоэффективности зданий по всей Германии постепенно ужесточаются.

С 1985 г. федеральное правительство **США** снизило в целом потребление энергии на 1 м² площади федеральных зданий более чем на 23% к 2001 г., превысив целевой показатель (20%), установленный для 2000 г. Федеральному правительству таким образом удалось сэкономить почти \$1,4 млрд в 2001 г. по сравнению с 1985 г.



Основными источниками реализации финансово-экономических механизмов в регионе являются:

- Собственные средства потребителей энергоресурсов;
- Кредитные средства в виде краткосрочных и долгосрочных кредитов и кредитных линий, лизинговых схем;
- Амортизационная и инвестиционная составляющие тарифа;
- Гранты фондов (бюджетные средства, средства национальных и международных фондов);
- Бюджетная поддержка в виде софинансирования, субсидирования, льгот;
- Револьверные механизмы.

Например, за последние 10 лет в Архангельской области Российской Федерации разработано и реализовано более 60 проектов в разных сферах, в которые входят: жилые дома, бюджетные организации, источники энергии и тепловые сети. Для реализации этих проектов были привлечены как собственные средства предприятий (45%) и бюджетное финансирование (2%), так и зарубежные инвестиции (53%).

Вместе с финансово-экономическими механизмами уместно посмотреть на существующие меры *финансового стимулирования* в регионе. К таким мерам стимулирования (налоговые и тарифные послабления, таможенные льготы и т.д.) нужно относиться с особой осторожностью, так как результаты их введения должны быть предварительно и тщательно просчитаны.

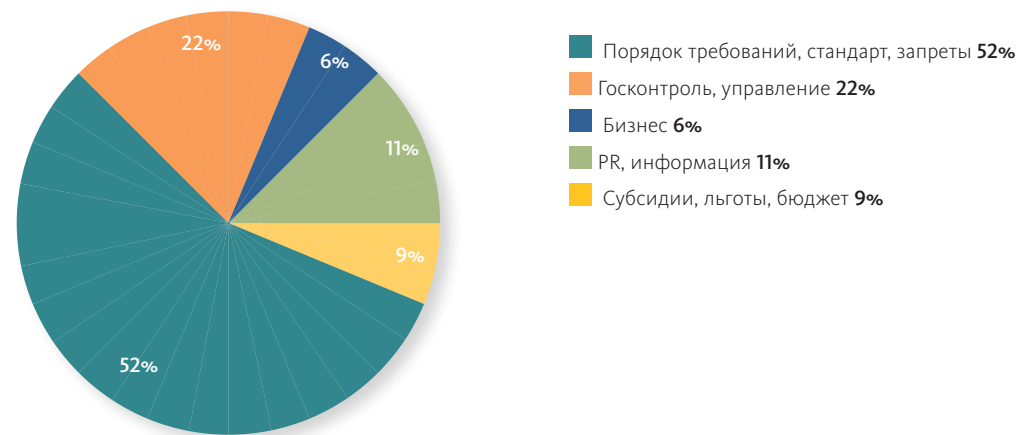
При выборе и разработке стимулирующих экономических механизмов в первую очередь следует обратить внимание на окупаемость проектов. Какое-либо экономическое стимулирование быстро окупаемых проектов не требуется. Поддержка необходима важным с позиции развития региона и некупаемым при текущих условиях проектам. В этом случае требуется консолидация всех побочных экономических эффектов (уменьшение бюджетных затрат, повторное использование высвобожденной мощности, предотвращение опасной перегрузки элементов энергосистем, экологические эффекты) и ее трансформация в экономически привлекательные условия для реализации проектов.

Гармоничное внедрение финансово-экономических механизмов, направленное на использование в комплексе различных источников финансирования, должно сопровождаться повышением эффективности *нормативно-правового поля* энергосбережения региона.

Рекомендуемые этапы разработки и внедрения финансово-экономических механизмов:

1. Предварительная оценка возможного объема высвобождения финансовых средств от реализации технических и организационных мероприятий;
2. Построение следующих схем взаимодействия между всеми участниками процесса:
 - a. натуральных потоков (энергоносителя);
 - b. денежных потоков;
 - c. документооборота (в том числе: формы документов и процесс их составления);
3. Построение правовой карты (анализ правового обеспечения существующих схем):
 - a. федеральное законодательство;
 - b. региональное законодательство;
 - c. регламенты;
 - d. нормативы;
4. Разработка изменений и дополнений с целью корректировки существующих схем для формирования механизма;
5. Согласование разработанных изменений;
6. Внедрение механизма;
7. Мониторинг.

Рисунок 10. Структура программных мотивационных механизмов энергосбережения



При разработке комплекса мотивационных механизмов возможна коррекция мер, выбранных на предыдущих этапах. Такая необходимость вполне может возникнуть в результате осуществления тарифного регулирования, пропаганды, принятия сбалансированных законодательных документов как регионального, так и федерального уровней.

Например, анализ данных, полученных методом экспертных оценок, показал, что в настоящее время противоречия нормативно-правовых документов в РФ сформировали такую мотивационную структуру в энергосбережении, при которой только 36% хозяйствующих субъектов заинтересовано в реализации энергосберегающих мероприятий (в конечном потреблении); 18% субъектов не имеют ни заинте-

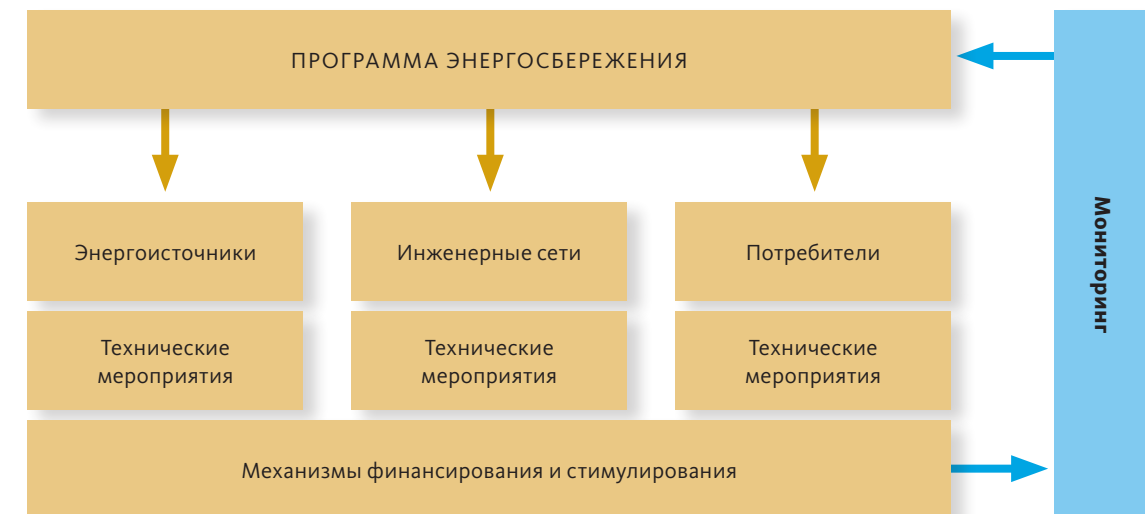
ресованности, ни противоречий (бюджетная сфера); мотивация 46% субъектов противоречит внедрению энергосберегающих мероприятий (энергоснабжающие организации).

В целом, для масштабного развития энергосбережения в основных секторах экономики любого региона необходим широкий спектр различных механизмов, направленных на повышение мотивации энерго- и ресурсосбережения.

Например, специалистами ОАО «Объединение ВНИПИ-энергопром» в 2009 г. был проведен анализ требуемых для реализации в Российской Федерации механизмов, направленных на поддержку внедрения энергосберегающей политики. Было предложено свыше сотни таких механизмов, которые можно разделить на 5 групп, как показано на рисунке 10.

В 2006 г. вступил в силу закон г. Москвы «Об энергосбережении в городе Москве». В этом законе не только перечислены основные принципы энергосбережения, но и установлен конкретный механизм их реализации или дана ссылка на необходимость разработки такого механизма с указанием органа исполнительной власти, на который возлагается обязанность его разработки. Законом также введена норма, которая позволит осуществлять контроль за выполнением установленных требований в области энергосбережения, а именно введено положение об уполномоченном органе в сфере энергосбережения, который осуществляет и несет ответственность за реализацию политики энергосбережения, включая полномочия по контролю и надзору одновременно (<http://www.energosovet.ru/nbp9.html>).

Рисунок 11. Увязка технических мероприятий и обеспечивающих механизмов в различных секторах в рамках комплексной программы энергосбережения



Таким образом, для текущих условий, сложившихся в РФ, актуальными мерами являются запреты и жесткий контроль.

Как упоминалось выше, на сегодняшний день не существует оптимальной и единственной структуры механизмов реализации мероприятий энергосбережения. Каждый регион в силу своей специфики и определенных ранее мероприятий должен выбрать свой набор практических механизмов, который бы максимально отвечал целям и задачам стратегии повышения энергоэффективности региона. Без наличия таких мотивационных механизмов любая комплексная программа энергосбережения и повышения энергоэффективности обречена на провал, другими словами отсутствие мотивационных механизмов приведет к невыполнению требований по энерго- и ресурсосбережению, заложенных в программе, в любом секторе экономики региона.

После того, как все необходимые механизмы осуществления мероприятий энергосбережения и повышения энергоэффективности определены, региональная программа утверждается в установленном порядке и формируется структура управления и реализации программных мероприятий (рисунок 11).

Основным результатом пятого этапа является сформированная комплексная региональная программа энергосбережения с обязательным определением, в зависимости от особенностей территории, необходимых мотивационных механизмов.

Наличие тщательно разработанной комплексной программы позволит получить целостную картину о потенциале энергосбережения в регионе, о затратах на достижение этого потенциала и о предполагаемой экономии денежных средств после реализации такой программы.

Реализация комплексной программы энергосбережения и повышения энергоэффективности в первую очередь позволит:

- повысить энергобезопасность региона;
- снизить энергоемкость ВРП региона;
- избежать дополнительных значительных и непредвиденных расходов (в средне- и долгосрочной перспективе) в разных секторах экономики;
- сэкономить собственные и заемные средства региона.

ЭТАП 6. МОНИТОРИНГ ПРОГРАММ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ИХ РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ

Наличие программы энергосбережения и повышения энергоэффективности региона включает в себя комплексный мониторинг энергопотребления в регионе, как систему оценки различных мер и мероприятий и их эффективности в целом. В качестве индикаторов выполнения программных мероприятий могут использоваться удельные расходы энергоресурсов на источниках энергии, потери при транспорте энергоносителей, удельные показатели в разных секторах потребления, о чем говорилось выше.

Мониторинг показателей энергоэффективности, основные из которых приведены в таблице 4 с указанием диапазона разброса данных, является важной составляющей программы энергосбережения, позволяющий объективно судить о результатах проводимых мероприятий в регионе.

Из данных таблицы видно, что реализация программы энергосбережения и ее мониторинг направлены на достижение минимальных удельных расходов различных энергоресурсов и потерям энергоносителей. При этом необходимо стремиться увеличивать долю (до 100%) оснащения потребителей узлами учета этих ресурсов.

Таблица 4. Границы значений основных показателей по секторам экономики региона

Показатель	Границы значения показателя	
	от	до
Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии, т у.т./Гкал	0,16	0,20
Удельный расход топлива на выработку электроэнергии, г у.т./кВт*ч	250	350
Потребление энергоресурсов на собственные нужды: тепловая энергия, электроэнергия, вода, %	5	9
Потери тепловой энергии в сетях, %	5	30
Потери электрической энергии в сетях, %	10	20
Удельный расход электроэнергии на водоснабжение (добыча и транспорт воды), кВт*ч/м³	0,7	1,9
Потери воды в сетях, %	8	40
Удельный расход тепловой энергии на отопление жилого и бюджетного фонда, Гкал/м²	0,11	0,25
Удельное электропотребление населением, кВт*ч/чел.	550	1200
Удельное потребление воды населением, м³/чел.	95	170
Доля потребителей, имеющие установленные узлы учета энергоносителей (по воде, тепловой и электрической энергии, газу), %	0	100

Приведенный диапазон данных получен в ходе разработки и реализации ряда региональных программ энергосбережения в России. Безусловно, значения данных индикаторов могут отличаться в ту или иную сторону в зависимости от особенностей региона.

Важно также помнить, что ни одна из существующих систем сбора информации о деятельности в регионе (например: госстатистика, бюро технической инвентаризации, энергосервисные компании и организации, проводящие энергоаудит), не обеспечивают в полной мере нужды мониторинга энергетической эффективности.

Такую систему надо создавать как часть организационного механизма управления энергоэффективностью региона.

Одной из задач реализации программ энергосбережения должно стать построение системы энергоменеджмента, элементы которой подробно рассмотрены в следующем разделе.

Основным результатом шестого этапа является обеспечение в рамках региональной программы энергосбережения комплексного непрерывного мониторинга в первую очередь показателей энергопотребления в регионе.



Мониторинг как основа энергоменеджмента

Одной из важных задач реализации региональных программ энергосбережения должно стать построение системы комплексного энергоменеджмента

ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ И ДАННЫЕ МОНИТОРИНГА

Управленческий цикл, основанный по принципу: «Планируй – Действуй – Проверяй – Совершенствуй» (Plan-Do-Check-Act), исходя из международной практики организаций, столкнувшихся с проблемами реализации энергетической политики, позволяет постоянно совершенствовать и внедрять основы энергетического менеджмента в повседневную практику организации.

Этот принцип может быть представлен в виде схемы, приведенной на рисунке 12:

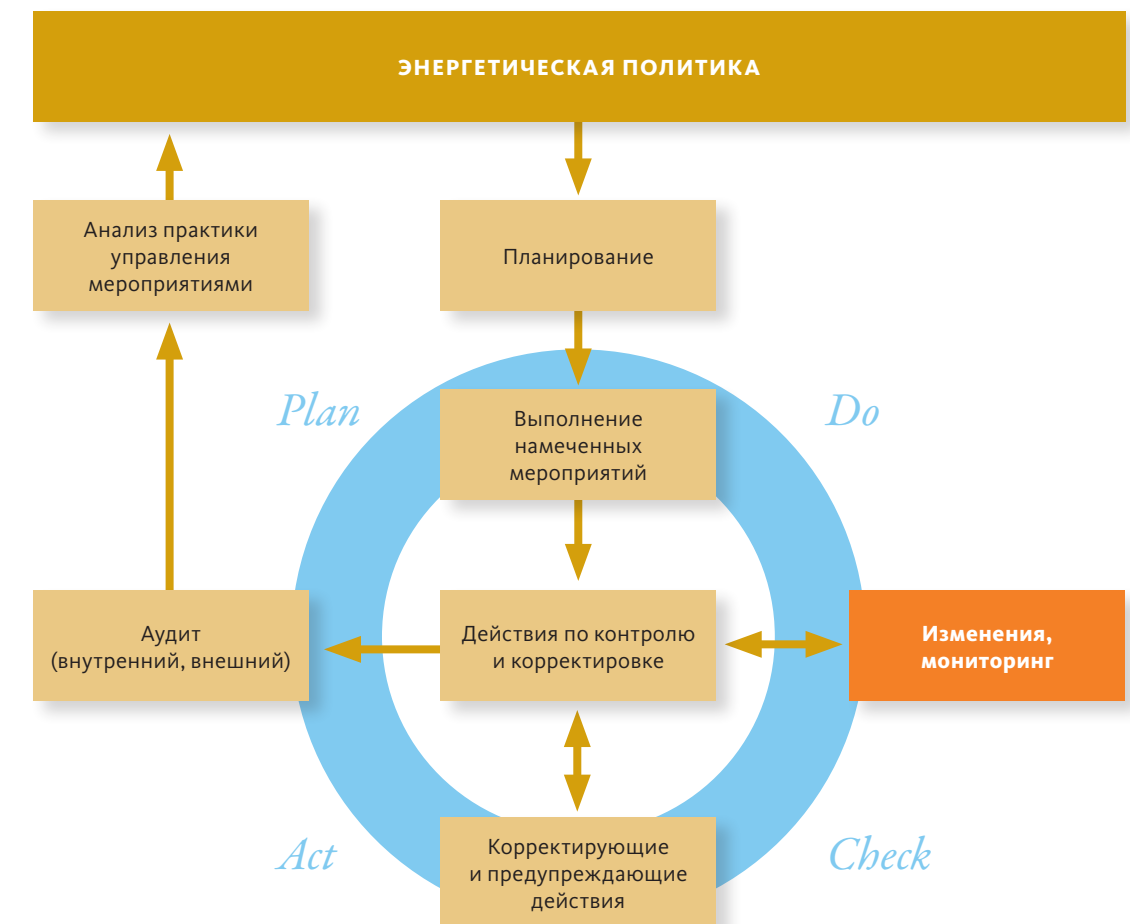
Планируй (Plan): постановка целей, определение процессов, необходимых для распределения результатов в соответствии с возможностями по улучшению энергетических параметров и энергетической политики (выбор приоритетных мероприятий);

Действуй (Do): внедрение процессов, реализация мероприятий;

Проверяй (Check): контроль и измерение энергетических процессов и продуктов на соответствие энергетической политике, поставленным целям, ключевым характеристикам данных процессов;

Совершенствуй (Act): разработка мероприятий по дальнейшему повышению энергоэффективности и энергосбережению.

Рисунок 12. Принцип энергоменеджмента Plan-Do-Check-Act



Первым шагом при построении региональной программы энергосбережения является мониторинг, измерения и анализ фактической ситуации в регионе (прежде чем начать движение к цели, нужно знать исходную точку для планирования маршрута движения). Необходимо контролировать все ключевые характеристики региональных процессов, влияющих на энергоэффективность. Это означает, что они должны периодически отслеживаться, измеряться и анализироваться.

К ключевым характеристикам относятся, как минимум:

- данные анализа энергопотребления и энергоэффективности (по объектам, группам объектов);
- список объектов, групп объектов со значительным энергопотреблением;
- взаимосвязь между значительным энергопотреблением и другими характеристиками объектов (например, насколько были утеплены окна домов);
- показатели энергоэффективности;
- показатели эффективности мероприятий по достижению поставленных целей и задач.

Рисунок 13. Место энерго-мониторинга при разработке и реализации региональных программ энергосбережения



ДАННЫЕ МОНИТОРИНГА И ИЗМЕРЕНИЙ ДОЛЖНЫ РЕГИСТРИРОВАТЬСЯ

Необходимо определять и периодически пересматривать потребности в статистических данных, объективно отражающих энергетическое состояние региона. Необходимы мероприятия на региональном уровне, гарантирующие, что все оборудование, которое используется для мониторинга и измерений (не только находящееся в собственности региона), а также регламенты сбора данных на региональном уровне предоставляют достоверные данные, которые могут быть получены вновь. В обязательном порядке должны исследоваться все случаи возникновения значительного энергопотребления для реагирования на них соответствующим образом.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА И ИЗМЕРЕНИЙ ДОЛЖНЫ СОХРАНЯТЬСЯ

Сбор данных, их последующее сохранение и анализ в системе регионального мониторинга играет большую роль в реализации программы.

Международная организация по стандартизации (ISO) готовит стандарт ISO 50001 «Energy management systems – Requirements with guidance for use» (Системы энергоменеджмента – Требования с руководством по применению), в котором построению системы мониторинга уделяется значительное внимание. Он станет основой национальных, корпоративных и муниципальных стандартов энергоменеджмента в мире. Положения стандарта могут быть приняты за основу для построения системы энергетического мониторинга региона.

Место системы мониторинга при разработке и реализации программ энергосбережения в регионе показано на рисунке 13.

Назначение системы:

- а) аккумулировать фактическую информацию о деятельности экономических субъектов в области энергосбережения;
- б) отслеживать изменения плановых показателей в рамках энергетической политики региона;
- в) отображать «перекосы» энергетической политики совокупного экономического субъекта, относительно региональной политики;
- г) выявлять технический, экономический и финансовый потенциалы и их использование (либо неиспользование).

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ПО СБОРУ И АНАЛИЗУ ДАННЫХ

Работу по сбору данных следует организовывать следующим образом.

1. Наметьте минимально необходимый уровень детализации данных, при котором достижима их необходимая и достаточная полнота и целостность в пределах имеющегося времени и выделенных денежных средств.

Уровни детализации:

- «территориальные»: регион в целом; отдельные отрасли; группы экономических субъектов в составе отраслей; отдельные экономические субъекты.
- «временные»: год, полугодие, квартал, месяц и т.д.

Следует учитывать быстрый рост количества вводимой информации при переходе на каждый последующий уровень детализации. При этом переход на следующий уровень детализации может оказаться нецелесообразным по причинам нехватки времени, средств, достоверной информации. Возможно применение одновременно детализации разных уровней для анализа достаточно крупных экономических субъектов, деятельность которых существенно влияет на энергетические показатели всего региона.

2. Совместно с экспертами (обязательно участие как представителей региона, так и независимых специалистов) подготовить перечень параметров с уточнением уровня детализации их значений во времени соответствующих уровню детализации. Подготовить перечень показателей, которые должны формироваться на основании обработки вводимых данных. Эти показатели должны отображать результаты исполнения региональной программы.

3. Организационными механизмами необходимо обеспечить полноту, точность и своевременность сбора данных.

4. Проводить анализ данных в темпе их поступления. В случае невозможности добиться их полноты, точности, своевременности поступления, принять решение либо о корректировке перечня параметров и уровней детализации, либо о дополнительных мерах по решению выявленных проблем.

5. По мере реализации программы оценивать возможность проделать шаги 1-4 с большим уровнем детализации, там, где это необходимо.

Под региональным энергоменеджментом понимается управленческий цикл, основанный по принципу «Планируй – Действуй – Проверяй – Совершенствуй», исходя из лучших международных практик

Ввод данных в систему мониторинга может быть организован в ручном и/или автоматизированном режиме.

Ручной ввод применяется тогда, когда данные требуют предварительной очистки, согласования, уточнения, т.е. непосредственное участие человека при вводе данных в систему мониторинга необходимо. Такой способ используется либо на первом этапе (сбор исходных данных) разработки программы, либо в процессе мониторинга программы до отработки регламентов получения и ввода данных в автоматизированном режиме.

Автоматизированный ввод применяется при наличии качественных данных в электронном виде (качество данных гарантировано техническими и организационными мероприятиями). Такой способ используется либо при однократном вводе структурированных и качественных данных (на первом этапе разработки программы), либо в процессе мониторинга выполнения программы.

ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ И ИХ ВЫБОР

Задаче построения системы мониторинга наиболее соответствует (по критерию затрат времени и денежных средств) класс программных продуктов, называемый системами бизнес-аналитики (Business Intelligence – BI). Рынок таких средств развит, специалисты квалифицированы и распространены в регионах. Среди поставщиков: известные на мировом рынке компании (Microsoft, Oracle, IBM, SAP и др.) и компании, внедряющие BI на местном уровне.

Для принятия решения о выборе конкретной программной системы сбора и анализа данных мониторинга может быть использована методика оценки совокупной стоимости владения информационной системой (Total Cost of Ownership – TCO). Суть TCO состоит в учете всех затрат (на приобретение программ и техники, эксплуатацию и т.д.) за время жизненного цикла информационной системы. Известны как коммерческие, так и общедоступные программные решения для расчета TCO (с примером общедоступного программного обеспечения можно ознакомиться на сайте http://www.tcotool.org/index_en.html).



С ЧЕГО МОЖНО НАЧАТЬ... ПРИМЕР ПРОСТОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ

Для демонстрации основных элементов методологии, связанных с мониторингом энергопотребления, специалистами российской компании ТЭК в 2010 г. была разработана программа «Регион-2010».

Назначение программы:

- продемонстрировать работу методики на ограниченных исходных данных;
- отладить элементарный сбор необходимой информации, что поможет разобраться на месте, какие данные возможно собрать быстро, а каких пока просто нет, и в связи с чем следует организовать их сбор и регистрацию;
- продемонстрировать предполагаемые результаты реализации программы энергосбережения за намеченный период (например, за три года);
- оценить предполагаемый размер экономии энергоресурсов в натуральных показателях и в долларах США в зависимости от выбранных мероприятий, цен на ресурсы;
- приблизительно оценить возможность окупаемости затрат по энергосбережению за счет сэкономленных энергоресурсов.

Программа содержит:

А. Средства для формирования:

- списка объектов по уровням детализации (например: отрасли, группы потребителей);
- списка периодически отслеживаемых параметров (например: потребление электроэнергии, затраты на нее, выпуск продукции и т.д.);
- списка временных периодов сбора информации (квартал, год);
- прочей служебной информации;

Б. Формы ввода плановой и фактической информации о состоянии параметров объектов во времени;

В. Сводные таблицы и отчеты для анализа введенных данных.

Программа функционирует совместно с базой данных и рассчитана на работу одного или нескольких пользователей. С программой и кратким руководством к ней можно ознакомиться на сайте [РосТепло.ру](http://rosteplo.ru) в разделе «Полезные программы по теплоэнергетике» по ссылке:

<http://www.rosteplo.ru/soft.php?idd=183>.

Таким образом, системный и действенный энергоменеджмент является необходимым условием долгосрочного функционирования разработанной региональной комплексной программы энергосбережения.



Вместо заключения

Создание региональных программ энергосбережения в современных условиях является процессом, направленным на понимание важнейших энергетических проблем региона, выявление ключевых потенциалов повышения эффективности и усиления экономически устойчивого развития региона в целом

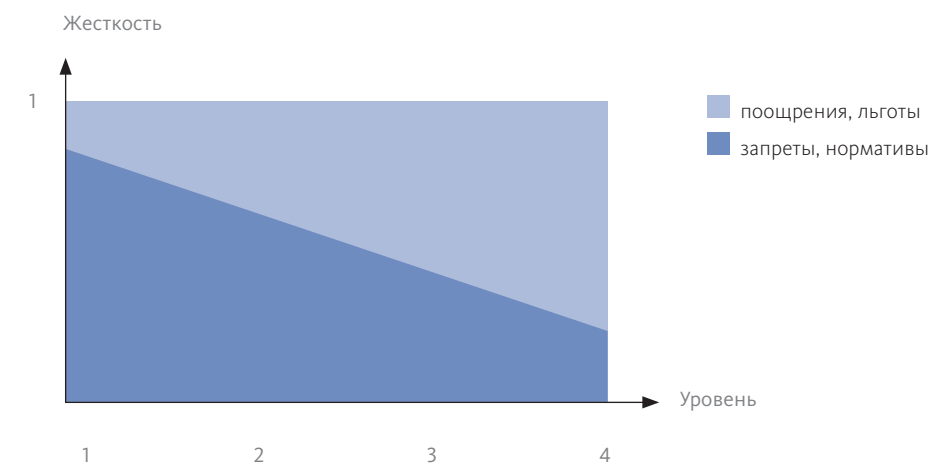
Как показывает практика последних лет, создание региональных программ энергосбережения в современных условиях является процессом, направленным на понимание важнейших энергетических проблем региона, выявление ключевых резервов/потенциалов повышения эффективности и усиления экономически устойчивого развития региона, построение действенной системы мониторинга и управления процессами энерго- и ресурсообеспечения во всех секторах и подсекторах экономики.

Развитие государственной (региональной) политики энергосбережения в разных регионах проходит несколько стадий (таблица 5) и, в зависимости от специфики территории, темп развития энергосбережения в каждом регионе будет своим.

По мере формирования собственной национальной системы управления и развития энергоэффективной инфраструктуры используются разные наборы нормативно-правовых механизмов.

Если на первых этапах преобладают жесткие запретительные механизмы: требования, стандарты, правила (рисунок 10), то по мере их выполнения и формирования новой институциональной среды (рисунок 14), можно добавлять и более мягкие механизмы (льготы, пропаганду и др.).

Рисунок 14. Соотношение запретительных и поощрительных мер



Особенности регионов заключаются в том, что простой набор частных решений далеко не всегда приводит к повышению системной эффективности. Безусловно, для разных регионов в различных странах не существует единого универсального набора мер и технологий энерго- и ресурсосбережения, так как каждый раз ключевые территориальные особенности определяют (формируют) общий вектор, направление модернизации, выстраивание определенного комплекса мер и последовательности их реализации.

В таблице 6 и Приложении В приведены базовые механизмы осуществления мер по энергосбережению в разных секторах экономики с примерами их реализации в различных странах мира. Стимулирующие механизмы демонстрируют, как повысить мотивацию субъектов в разных секторах экономики, преодолеть барьеры на пути активной реализации потенциала энергосбережения.

Не все примеры успешного опыта (Приложение В, Г) одних стран можно в полной мере использовать в других странах, которые находятся на другой стадии повышения энергоэффективности. Тем не менее, большинство примеров убедительно доказывают работоспособность стимулирующих мер при поэтапном и последовательном осуществлении политики энергосбережения как на региональном, так и общегосударственном уровне в различных секторах экономики.

Не все примеры успешного опыта одних стран и регионов можно в полной мере использовать и переносить на другие страны, находящиеся на другой стадии повышения энергоэффективности и развития в целом

Таблица 5. Уровни развития энергетической политики управления энергосбережением в регионе

Ур-нь	Политика энерго-сбережения	Организационная структура	Мотивация к сбережению энергии	Информационные системы	Инвестиции
0	Никакой явной политики энергоменеджмента не существует	Не существует структуры энергоменеджмента или подразделения, ответственного за энергосбережение	У большинства потребителей нет мотивации к энергосбережению	Не существует информационной системы. Нет отчета по энергопотреблению	Отсутствуют инвестиции на повышение энергоэффективности
1	Еще не разработана энергетическая политика на уровне региона	В регионе создается агентство энергосбережения (или отдела на уровне региона, отвечающего за энергосбережение)	Из стимулов к снижению энергозатрат возможно проведение энергоаудитов отдельных объектов и реализация низкзатратных мероприятий	Начинается частичная реализация отдельных энергосберегающих мероприятий	Использование только краткосрочных инвестиций со сроками окупаемости 1-2 года
2	Политика энергосбережения в регионе реализуется на основе действующего федерального законодательства	Энергоменеджмент не входит в список первоочередных мероприятий	Мотивация персонала и высшего менеджмента к снижению энергозатрат отсутствует. Нет системы оценки фактической экономии	Формируются отчеты о затратах по секторам экономики. Начинается (частичная) работа по учёту энергоресурсов	Финансируются только дешевые энергосберегающие мероприятия
3	Комплексная программа энергосбережения, на основании которой в частности формируется официальная энергетическая политика	Ответственные лица в регионе (муниципалитете) отчитываются перед руководством о разработанной программе и достигаемых результатах	Мотивация проведения энергосберегающих мероприятий для различных категорий потребителей должна быть закреплена на законодательном уровне (федеральном, региональном)	Реализуется автоматизированная система сбора данных об энергопотреблении всех потребителей с проведением анализа получаемых данных	Критерии возврата средств те же, что и для всех других инвестиций. Использование среднесрочных инвестиций (3-4 года)
4	В течение реализации комплексной программы энергосбережения производится мониторинг показателей программы и при необходимости ее корректировка	Энергоменеджмент полностью интегрируется в общую структуру управления в регионе. Четкое распределение ответственности за планирование и реализацию программ энергосбережения и снижения энергоёмкости ВРП	Многоуровневая система стимулирования снижения энергозатрат для всех групп потребителей, основанная на фактической экономии ТЭР	Контролируется потребление, определяются ошибки, проводится мониторинг отпусков и потребления энергоресурсов	Выбор «зеленых» схем энергосбережения с инвестиционной оценкой возобновляемых и вторичных источников энергии, использования местных видов топлива. Показатели окупаемости отражают политику региона

Таблица 6. Примеры реализации механизмов государственной и региональной политики энергосбережения

Механизмы государственной политики	Примеры реализации
<ul style="list-style-type: none"> Разработка единых методологических основ формирования текущих, ретроспективных и перспективных ТЭБ, а также основных индикаторов, показывающих эффективность использования ТЭР. Включение в состав сводных показателей отчетности регионов ТЭБ. Разработка нормативно-технических документов, регламентирующих составление, оформление и анализ ТЭБ регионов. Разработка муниципальных информационных систем с показателями источников, сетей и потребителей энергоресурсов. 	<p>В Дании имеется Национальная система планирования теплоснабжения. В 1990 г. в стране была принята Программа конверсии ТЭЦ, в соответствии с которой все средние и малые производители тепла должны быть реконструированы как ТЭЦ малой мощности или как установки, работающие на биотопливе.</p> <p>Эффективность проводимой государственной политики в Республике Беларусь в сфере энергосбережения подтверждается следующими результатами:</p> <ul style="list-style-type: none"> Рост ВВП с 1995 по 2008 гг. составил 225%, при росте показателя валового потребления ТЭР – 101%, а снижение энергоёмкости экономики Республики Беларусь в 2003-2008 гг. составило 25%. Энергоёмкость белорусской экономики снизилась с 0,78 кг н.э. на \$1 ВВП по паритету покупательной способности в 1991 г. до 0,32 кг н.э. на \$1 ВВП в 2008 г. (для сравнения в 2005 г. в России энергоёмкость составляла 0,42 кг н.э. на \$1 ВВП). <p>В Китае, по данным статистики, в 2005 г. в стране энергозатраты на производство 10 тыс. юаней ВВП измерялись 1,21 т энергии в угольном эквиваленте. Это было первое снижение энергозатрат на производство единицы ВВП в Китае за период с 2003 г. Согласно 11-му пятилетнему плану (2006-2010 гг.) народнохозяйственного и социального развития, в 2010 г. энергозатраты на единицу ВВП должны снизиться на 20% по сравнению с показателем, зарегистрированным в конце 10-й «пятилетки».</p>

Выбор подходящих механизмов производится исходя из особенностей рассматриваемого региона (территории). При этом постоянное видоизменение конфигурации территории (ликвидация и строительство объектов жилого фонда, инфраструктурных объектов территории, промышленных предприятий и т.д.) требует наличия эффективной системы регионального энергообеспечения и энергоменеджмента.

Несмотря на свое разнообразие в составлении, в целом комплексные программы энергосбережения позволят регионам самых различных стран решить задачу оптимизации существующих мощностей, создать нужные резервы для развития территории и сэкономить. Региональные программы энергосбережения должны стать основой для всеобъемлющих программ развития территории, чтобы не

строить новые энергогенерирующие объекты, а повышать эффективность существующих источников, высвободить резервы для перспективного развития, активно использовать вторичные энергоресурсы, нетрадиционные источники энергии.

Разработка таких программ станет важным шагом на пути создания эффективной системы жизнеобеспечения и формирования мощной платформы для развития ключевых секторов каждого региона в отдельности и страны в целом. Поэтапная реализация комплекса мероприятий таких региональных программ позволит понять существующую ситуацию в нем, выявить острые проблемы и определить пути повышения энергоэффективности на уровне региона. Повышение энергоэффективности является основой развития экономики каждого региона в отдельности и страны в целом.

Приложения

Приложение А. ПРАКТИЧЕСКИЙ (БОЛЕЕ ДЕТАЛЬНЫЙ) АЛГОРИТМ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ РЕГИОНА

№ пп.	Содержание этапов работ
1.	Принятие решения о разработке программы (концепции) энергосбережения города (региона), муниципального образования. Уточнение границ (состава) объекта (муниципального образования), отработка технического задания
2.	Уточнение исходного массива данных, разработка (коррекция) опросных листов по жилому фонду, объектам бюджетной сферы, муниципальным предприятиям
3.	Коррекция опросников по энергоисточникам, дополнительные формы информации. Запрос результатов энергетических обследований, существующих программ энергосбережения предприятий
4.	Расылка опросных листов, сбор статистических форм, других источников
5.	Получение исходных данных, их первичная обработка. Использование и сопоставление данных интернет сайтов, общедоступных статистических баз данных, отраслевых отчетов, программ развития регионов, генпланов городов и муниципальных образований
6.	Уточнение требований федерального и регионального законодательства для разработки и утверждения программ, уточнение необходимых индикаторов, выявление региональных приоритетов
7.	Структурирование концепции региональной программы, стратегии развития энерго- и ресурсосбережения, уточнение целей и задач
8.	Утверждение концепции региональной программы и переход к разработке целевой комплексной программы.
9.	Составление частных (тепло, электроэнергия, вода, топливо) и сводного ТЭБ региона (муниципального образования)
10.	Анализ потерь энергоресурсов на всех этапах: генерация, транспорт и распределение ТЭР, сфера потребления. Выявление базовых проблем в сферах производства и потребления энергоресурсов, оценка потенциала энергосбережения
11.	Построение структуры программы согласно выявленной иерархии проблем, определение темпа энергосбережения (сокращения потерь энергоресурсов), заданий на экономию ТЭР по секторам и группам потребления
12.	Вычленение проблематики по секторам (подпрограммам). Выбор необходимых мер и мероприятий энергосбережения по подпрограммам

№ пп.	Содержание этапов работ
13.	Использование мероприятий, параметров и показателей существующих (перспективных) программ энергосбережения предприятий города (региона) в рамках подпрограмм
14.	Отбор дополнительных объектов для проведения мероприятий, расчет ожидаемых показателей экономии энергоресурсов, экономического эффекта, рентабельности, сроков окупаемости
15.	Использование программ и планов проведения капитальных ремонтов зданий жилищной сферы, бюджетных объектов для достижения заданных параметров экономии ТЭР
16.	Распределение комплекса мер и мероприятий по типам (организационные, технические, информационные), срокам окупаемости, другим показателям
17.	Увязка комплекса мероприятий по срокам (этапам), направлениям, ресурсам для достижения заданных показателей программы, выполнения поставленных целей и задач
18.	Анализ состояния учета энергоресурсов, выработка программ реализации положений по разным группам потребителей (учет, энергетические обследования, паспортизация зданий).
19.	Отработка (построение) системы управления энергосбережением в регионе и в муниципальных образованиях.
20.	Разработка плана информационно-пропагандистских мероприятий и подготовки кадров для энергосбережения
21.	Использование возможностей федеральных (для региональной программы) и региональных (для муниципальных образований) целевых программ для проведения целостной политики энергосбережения
22.	Использование "родственных" программ и механизмов для проведения комплексной политики энергосбережения (программы маркировки, энергоэффективного строительства, механизмов Киотского протокола, экологического страхования и др.)
23.	Уточнение сводных показателей программы (объемы экономии ТЭР, сокращение потребляемой мощности, выбросов, финансовые показатели)
24.	Разработка дополнительных инвестиционных механизмов и рычагов для реализации предложенных программных мер и мероприятий

Приложение Б. ПРИМЕР СПРАВОЧНОГО ДОКУМЕНТА ПО НАИЛУЧШИМ ДОСТУПНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ (BREF)³



- Система менеджмента энергоэффективности
- Планирование и определение целей и задач
- Энергоэффективное проектирование
- Повышение степени интеграции процессов
- Поддержание мотивации в процессе осуществления инициатив в энергоэффективности
- Поддержание квалификации персонала
- Обмен информацией
- Эффективный контроль производственных процессов
- Техническое обслуживание
- Мониторинг и измерения
- Энергоаудит и энергодиагностика
- Анализ энтальпии и эксергии (Пинч-анализ)
- Термоэкономика
- Энергетические модели, БД и балансы
- Оптимизация параметров использования энергоресурсов

³ Указанный документ находится в свободном доступе на сайте <http://www.14000.ru>

Приложение В. МЕХАНИЗМЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МЕР ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В РАЗНЫХ СЕКТОРАХ ЭКОНОМИКИ И ПРИМЕРЫ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

Мероприятия и обеспечивающие механизмы (Введение нормативов, стандартов)

Примеры реализации

Варианты модернизации; надстройка действующих энергоблоков газотурбинными установками; утилизация тепла дымовых газов; освоение новых технологий, создание тиражируемых проектов

- Разработка конструкторской документации современных энергоэффективных газотурбинных установок для массового производства собственной промышленностью (при наличии соответствующих условий).
- Проработка типовых решений по модернизации или замене однотипного оборудования на существующих энергоисточниках, разработка конструкторской документации современных конденсационных котлов для массового производства собственной промышленностью (при наличии соответствующих условий), проработка типовых решений по надстройке существующих котельных газотурбинными установками (ГТУ) и газопоршневыми агрегатами (ГПА).
- Проработка схемных решений согласования режимов работы малых источников когенерации с существующими энергосистемами в регионах

В России компании «Башкирэнерго» и «Татэнерго» стали одними из первых энергокомпаний, начавших внедрение ГТУ ГПА как российского, так и зарубежного производства. Так, за период 2002-2004 гг. специалистами ОАО «Башкирэнерго» было введено в общей сложности 17 ГПА на 5 объектах общей установленной электрической мощностью 34,25 МВт и 30,15 Гкал/ч тепловой мощностью.

В 2003 г. на Казанской ТЭЦ-1 ОАО «Татэнерго» был построен первый в Республике Татарстан комплекс ГТУ-ТЭЦ суммарной мощностью 50 МВт (2 блока по 25 МВт) на базе современных газотурбинных технологий с утилизацией тепла уходящих газов в котлах-утилизаторах. В ходе эксплуатации зарубежных агрегатов происходили отказы отдельных узлов, что в совокупности с отсутствием налаженного сервиса повлекло за собой длительные простои оборудования.

Оптимизация структуры энергоисточников

- Обязательность разработки схем теплоснабжения городов (вводится на законодательном уровне или в порядке обязательных требований, национальных стандартов).
- Максимальная загрузка наиболее эффективных ТЭЦ; перевод котельных в пиковый режим работы.
- Разработка и осуществление комплексных проектов совершенствования структуры энергоисточников по критериям системной эффективности вместо простой оценки окупаемости отдельного проекта (определение необходимых закупок электроэнергии и газа из внешних сетей; оптимизация структуры энергоисточников в поселении, включая ТЭЦ и котельные общего пользования, ведомственные ТЭЦ и котельные, пиковые энергоисточники, объекты малой энергетики).
- Замещение котельных электростанциями с совместным производством тепловой и электрической энергии, введение порядка распределения тепловой нагрузки в пользу более энергоэффективных источников комбинированной выработки.

В Дании имеется Национальная система планирования теплоснабжения. Муниципалитеты обязаны планировать развитие систем теплоснабжения (но не обязаны создавать эти системы). Особым направлением в политике энергосбережения в Дании стала перестройка систем теплоснабжения в сторону их централизации вокруг ТЭЦ, в том числе мини-ТЭЦ мощностью менее 1 МВт.

Сегодня в системе ЦТ Копенгагена около 30% годового спроса на тепло покрывается за счет энергии, получаемой от переработки мусора; основным источником топлива является биомасса (50%). До 18% производства тепла обеспечивается углем. Незначительный процент в тепловом балансе составляют природный газ и нефть (причем, в Дании самая высокая цена природного газа в Европе – 1123 евро за 1000 м³ – данные 2007 г.). Все энергоисточники работают на общую систему, в первую очередь загружаются все источники по сжиганию отходов (мусора) и утилизации тепловой энергии от промышленных сбросов, затем загружаются системы ЦТ и только потом – пиковые котлы.

Электроотопление в Дании категорически запрещено (хотя еще осталось, в виде исключения, несколько домов, которые отапливаются электродкотлами).

- Запрет на строительство конденсационных электростанций в городах, требований на применение электротельных только в зонах избыточной электрической мощности или электроэнергии с низкой себестоимостью.
- Создание нормативно-правовой базы, устанавливающей требования к вновь строящимся и реконструируемым энергоисточникам, введение в технические регламенты требований к энергоэффективности.

Повышение доли применения ВИЭ. Комплексное использование местных, вторичных энергоресурсов

- Создание систем сбора, первичной подготовки, энергетического использования ВЭР. Новые технологические решения. Совершенствование переработки местных ресурсов.
- Утверждение порядка об обязательном приобретении электроэнергии, произведенной на ВИЭ.
- Введение обязательств по приобретению сетевыми компаниями объемов «зеленой» энергии для компенсации потерь.
- Использование средств, собранных в виде платы за выбросы на финансирование источников на базе ВИЭ.
- Внедрение механизмов Киотского протокола.
- Субсидирование стоимости технологического присоединения объектов на базе ВИЭ, устанавливаемых в соответствии с планами комплексного развития, за счет бюджетных средств.
- Прямое бюджетное финансирование пилотных проектов на базе ВИЭ.

При выработке тепловой энергии во **Франции** также сначала загружаются источники по сжиганию мусора, затем источники на угле, природном газе и только потом на мазуте.

В **Израиле** 30 лет назад был принят первый в мире нормативный документ, обязывающий применять солнечные установки ГВС во всех строящихся в стране жилых домах, гостиницах и пансионатах высотой до 27 м. Теперь более 80% израильских квартир оборудованы установками, которые обычно включают в себя солнечный коллектор площадью 2 м² и изолированный бак емкостью 150 л. Эти установки позволили сократить производство электроэнергии в стране на 9% и уменьшить на 4% затраты на импорт энергоносителей. В случае с солнечными коллекторами не только не было никакого противодействия со стороны инвесторов, вынужденных вкладывать больше средств в строительство новых домов, но, напротив, солнечные коллекторы стали широко применять в существующих домах, на которые действие нового норматива не распространялось. Кажущаяся «невыгодность» солнечной энергетики, примитивно рассчитанная по срокам окупаемости, вылилась в общее повышение эффективности экономики.

Система «зеленых сертификатов» на электроэнергию была введена в **Швеции** в мае 2003 г. в рамках процесса передачи программ финансирования от государства рынку. Целью этой системы было увеличение объема выработки электроэнергии на базе ВИЭ на 10 ТВт·ч в год в период с 2001 по 2010 гг. без учета энергии, вырабатываемой на существующих крупных ГЭС.

Сертификаты могут предоставляться на электроэнергию, полученную за счет использования энергии ветра, солнца, волн, торфа, геотермальной энергии, определенных видов биотоплива и гидроэнергии. Все потребители электроэнергии должны приобретать сертификаты в соответствии с долей своего электропотребления. Например, в 2004 г. «зеленые сертификаты» необходимо было приобретать на 8,1% от энергопотребления. Эта величина ежегодно увеличивается и в 2010 г. достигнет 16,9%.

В **Дании** в г. Марсталь работает гелиоустановка площадью 18,3 тыс. м² и тепловой мощностью 12,8 МВт, что обеспечивает 35% годового теплоснабжения города. При увеличении площади солнечных коллекторов со 100 до 10000 м², удельная стоимость снижается почти в два раза. Гелиоустановки большой мощности, построенные в Дании, имеют самую низкую в мире удельную стоимость – 200-300 долл.США/м².

Правительство **Швеции** осуществляет программу инвестиционной поддержки перехода от прямого электрического и нефтяного отопления на централизованное теплоснабжение, биоэнергию, тепловые насосы и солнечное отопление – это пятилетняя программа, начавшаяся в 2006 г. Ее бюджет составляет 2 млрд. шведских крон, а оказание поддержки осуществляется в форме субсидий.

Повышение эффективности тепловых сетей

- Требования обязательного коммерческого приборного учета потребляемых тепловой энергии и теплоносителя, а также оперативного контроля фактических тепловых потерь.
- Определение порядка утверждения нормативов потерь в тепловых сетях, предусматривающего установление повышенного норматива только при наличии долгосрочной программы снижения потерь. Исключение в следующий регулируемый период неэффективно израсходованных средств, заложенных на снижение потерь при невыполнении программных показателей.
- Тарифное стимулирование потребителей и теплоснабжающих организаций к снижению температуры возвращаемого теплоносителя.

Потери тепла в магистральных и распределительных трубопроводах теплосетей **Дании** составляют порядка 4%. Такие результаты были достигнуты благодаря созданию новых конструкций труб для теплосетей и снижению температуры в подающем трубопроводе теплосети до 70-85 °С (при количественном регулировании).

Сейчас одним из новшеств в стимулировании энергосбережения у потребителей в **Дании** является уменьшение величины тарифа за снижение температуры обратной сетевой воды, с обязательным соблюдением определенных требований для потребителей.

Средний уровень потерь в тепловых сетях **Латвии** составляет около 17%, причем в некоторых системах теплоснабжения он достигает 20-30%. В соответствии с документом «Направление развития энергетики на 2007-2016 гг.», в стране необходимо обеспечить снижение среднего уровня тепловых потерь в передающих и распределительных сетях с 17 до 14% (в тепловых сетях Риги в ходе реконструкции системы ЦТ уровень тепловых потерь был снижен с 20% в 1998 г. до 13% в 2007 г.). В настоящее время в Латвии заменено около 19% изношенных тепловых сетей.

В **Финляндии** в среднем для каждого потребителя допускается прекращение теплоснабжения на 1 час в год (надежность систем централизованного теплоснабжения в стране составляет 99,98%).

Повышение эффективности систем водоснабжения

- Введение требований обязательного учёта фактических потерь водопроводной воды.
- Создание замкнутых систем водооборота, оптимизация уровня давления во всех элементах системы (с соответствующей экономией электроэнергии).
- Определение порядка утверждения нормативов потерь в водопроводных сетях, предусматривающего установление повышенного норматива только при наличии долгосрочной программы снижения потерь. Исключение в следующий регулируемый период неэффективно израсходованных средств, заложенных на снижение потерь при невыполнении программных показателей.
- Введение требований к системам оборотного водоснабжения, на использование потенциала сточных вод на собственные нужды предприятия.

Для преодоления двух основных препятствий к массовой установке приборов учета воды (стоимость установки и процесс перевода потребителей на новую систему оплаты) муниципалитет г. Еревана (**Армения**) принял закон о частичном списании задолженности потребителям, которые установят у себя приборы учета. В результате реализации этой программы количество установленных приборов учета возросло с 1000 шт. в 1999 г. до 277000 шт. в 2005 г. В настоящее время около 80% бытовых потребителей оснащены приборами учета, что включает приблизительно 90% всех многоквартирных домов Еревана. В результате применения приборов учета и использования тарифных схем с оплатой только за фактическое потребление воды среднее потребление воды на душу населения сократилось с 250 до 110 л. Совокупное потребление во всех секторах снизилось с 112 млн м³ в 2002 г. до 77 млн м³ в 2005 г., т.е. почти на 30%.

Повышение энергетической эффективности бюджетной сферы

- Создание условий для реализации энергосервисных контрактов по внедрению энергосберегающих мероприятий в бюджетной сфере.
- Обязательность энергетических обследований, энергетической паспортизации, создание системы категорирования по уровню энергоэффективности бюджетных организаций.

В **Германии** соответствующим законом запрещено устанавливать холодильные машины в системах кондиционирования зданий бюджетной сферы, полагая, что налогоплательщик не должен платить за комфорт государственных чиновников.

С 2007 г. администрация Берлина (Германия) закупает для своих нужд лишь автомобили, потребляющие в городском цикле не более 6,5 л бензина на 100 км пробега. До 2011 г. граница допустимого расхода должна быть снижена до 5 л.

- Определение нормативных требований по минимальному уровню энергоэффективности объектов бюджетной сферы, прошедших капитальный ремонт.
- Внедрение в систему государственных закупок требований по параметрам энергоэффективности к изделиям и оборудованию, потребляющему энергоресурсы.

Повышение энергетической эффективности жилищного фонда

- Установка энергосберегающего оборудования (осветительные приборы, ЧРП в тепловых пунктах), общедомовых узлов учета, утепление фасадов и чердаков.
- Обязательные энергетические обследования зданий с установлением классов энергоэффективности зданий и внесением результатов (энергетических паспортов) в государственный энергетический реестр.
- Обязательное размещение в подъездах указателей категории зданий по энергоэффективности.
- Ввести механизм централизованных закупок энергоэффективных товаров и услуг для их реализации гражданам.
- Привлечение частных инвестиций в энергосбережение через энергосервисные контракты.

При приобретении компьютеров и других электронных приборов, административные учреждения Берлина должны будут останавливать свой выбор на продуктах, потребляющих наименьшее количество электричества.

В Словакии крупное жилищное строительство долгое время велось по старым техническим стандартам от 1970 г. (сегодня весь новый жилищный фонд строится по новым стандартам, отвечающих требованиям ЕС), в связи с этим на всех «старых» зданиях запланирована реализация энергосберегающих мероприятий (утепление зданий и др.).

Для повышения уровня энергоэффективности зданий в рамках действующей нормативно-законодательной базы некоторые мероприятия на ряде зданий, подключенных к системе ЦТ, уже реализованы: в 88% жилых зданий установлены узлы учета тепловой энергии; на 57% жилых зданий налажен гидравлический режим; в 55% жилых зданий установлены регулирующие клапаны. Рост цен на тепловую энергию привел к увеличению объемов мероприятий по энергосбережению, в частности по утеплению зданий.

В Норвегии энергоэффективность домашних хозяйств существенно улучшилась с 1990 г. В период между 1990 и 2006 гг. энергетическая эффективность в сфере отопления помещений и горячего водоснабжения выросла на 21%. В стране уже много лет действуют образовательные программы по совершенствованию навыков реализации программ по повышению энергоэффективности и развитию технологий в организациях, отвечающих за эксплуатацию зданий.

В Японии одним из многочисленных примеров реализации политики, направленной на поощрение модернизации зданий с учетом энергоэффективности, является японский Закон о бюджете 2007 года, предусматривающий выделение 15 млн евро в течение двух лет на выполнение положения об уменьшении налоговой ставки для проектов по повышению энергоэффективности зданий. Указанное положение распространяется на затраты, связанные со снижением тепловых потерь, установкой солнечных коллекторов для нагрева воды, установкой конденсационных котельных и строительством высокоэффективных новых зданий. Право на получение налоговой скидки имеют также небольшие усовершенствования в зданиях. Чтобы получить право на субсидии, необходимо снизить потребление энергии на 15% в новых домах и на 25% в реконструированных зданиях по сравнению со стандартным показателем энергопотребления до реализации мер по энергосбережению. Кроме того, домовладельцы должны сообщать о величине потребления энергии в зданиях в течение трех лет после реконструкции или строительства дома.

Повышение энергоэффективности в промышленности

- Мониторинг энергетической эффективности производства промышленной продукции со стороны уполномоченных региональных органов.
- Проведение энергетических обследований промышленных предприятий на предмет снижения завышенной энергоемкости производства продукции и разработка программ повышения энергоэффективности.
- Создание и развитие рынка перераспределения высвобожденной на предприятиях электрической мощности.
- Проведение обязательной экспертизы проектов вновь строящихся предприятий на предмет энергоэффективности.

В 1979 г. в **Японии** начал действовать закон об энергосбережении. Он касался крупных промышленных предприятий, на которые тогда приходилось 70% потреблявшейся энергии. Наряду с разработкой мер по сокращению потребления электроэнергии закон предписывал осуществлять рационализацию процесса сжигания топлива, сокращать потери тепла при транспортировке, сводить к минимуму неиспользуемые объемы энергии. Предприятия, не прилагавшие усилия в этом направлении, подвергались крупным штрафам. В 2003 г. этот закон был расширен. Теперь его действие распространяется и на других крупных потребителей энергии (большие офисные здания, универмаги, гостиницы и больницы).

В Швеции с января 2005 г. действует Программа по энергоэффективности в энергоемких отраслях промышленности, которая является добровольной на 5-летний срок и находится под контролем Шведского энергетического агентства в сотрудничестве с налоговым управлением и Советом программы, в который входят представители различных отраслей промышленности.

Основой Программы является добровольное участие компаний, располагающих финансовыми средствами для осуществления предусмотренных данной программой мер. Присоединяясь к программе, компании принимают на себя обязательства по внедрению системы регулирования потребления энергии, проведению глубокого анализа энергопотребления своей компании, осуществлению инвестиций в энергоэффективность, связанных с потреблением электроэнергии (максимальный срок окупаемости 3 года).

Компании-участницы, которые выполняют эти требования, освобождаются от уплаты введенного в 2004 г. налога на электроэнергию, а те, кто не выполняет взятых на себя обязательств, должны возвращать средства, полученные в результате предоставления налоговой льготы.

В первый год реализации Программы было привлечено большое количество компаний (126 шт.). В основном в это число вошли компании их различных энергоемких отраслей, которые в общей сложности потребляют более половины энергии, используемой в промышленном секторе страны.

Промышленность в **Австрии** дает около 24% ВВП страны, потребляет немногим более 30% электроэнергии (от общего конечного объема потребления). Поскольку большинство австрийских предприятий по местным и европейским меркам являются средними и мелкими, у них не хватает ни сил, ни средств для реализации мероприятий по энергосбережению, поэтому этой задачей занимается государство.

В Финляндии в 2002-2007 гг. аудиты энергопотребления были проведены на 189 промышленных предприятиях, потребляющих менее 500 ГВт·ч энергии в год. Общий потенциал энергосбережения, определенный в ходе энергоаудитов, составил 383 ГВт·ч тепловой энергии в год, 86 ГВт·ч электроэнергии. Инвестиции, требовавшиеся для реализации мер по повышению энергоэффективности, составили 39 млн евро, а потенциал в сфере энергосбережения составил 16 млн евро затрат на энергию в год. Средний срок окупаемости инвестиций составлял 2,5 года.

Повышение энергоэффективности на транспорте

- Введение в действие более жестких экологических требований к транспортным средствам.
- Запрет на ввоз в регион и выпуск транспорта, не соответствующего требованиям по объему выбросов вредных веществ.
- Экономические меры по субсидированию замены старых транспортных средств на новые автомобили, приобретения малолитражных экономичных автомобилей.
- Реализация ведомственных программ по модернизации и развитию автомобильных и железных дорог.

Одна из программ в **Бельгии** направлена на содействие переходу использования автомобилей на пользование другими видами транспорта: госслужащие могут бесплатно пользоваться поездами, добираясь до работы и обратно домой.

В **Швеции** в рамках проводимой политики оказывается содействие закупкам гибридных автомобилей. Например, весь муниципальный транспорт в г. Вестерос (с населением 200 тыс. чел.) работает на производственном газе, генерация которого производится на одном из местных заводов из отходов продуктов питания.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПРИМЕРЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ И МЕХАНИЗМОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СТРАНАХ ЕС, ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДИКИ

ТАРИФЫ НА ЭНЕРГИЮ И НЕЗАЩИЩЕННЫЕ КАТЕГОРИИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

С июля 2007 г. рынки электроэнергии и газа в странах-членах ЕС стали полностью открытыми для потребителей. В соответствии с данными Группы европейских регуляторов рынков электроэнергии и газа ERGEG за 2007 г. регулирование цен для конечных потребителей нарушает функционирование рынков электроэнергии и газа. По этой причине группа европейских регуляторов рынков электроэнергии и газа рекомендует отменить регулирование цен для конечных потребителей или же привести данную практику в соответствие с рыночными условиями.

Пример: Сокращение топливной бедности посредством повышения энергоэффективности

Подход, заключающийся в оказании содействия семьям с низким уровнем доходов с целью осуществления мер по повышению энергоэффективности, доказал свою успешность в Великобритании – он применяется для решения проблемы «топливной бедности» в более длительной перспективе.

Проект: Применение схемы «Теплый фронт» для решения проблемы топливной бедности и повышения энергоэффективности.

Цель: В Великобритании усилия по сокращению топливной бедности и работа по решению этой проблемы являются одной из основных задач энергетической стратегии. Топливная бедность возникает вследствие сочетания следующих факторов: плохая теплоизоляция домов, их низкая энергоэффективность, а также низкий уровень доходов семей. В таких семьях финансовые барьеры на пути реализации мер по повышению энергоэффективности являются существенными.

В соответствии с принятой в Великобритании терминологией семья подвержена воздействию фактора топливной бедности в случае, если она вынуждена тратить более 10% своих доходов для того, чтобы обеспечивать удовлетворительный режим отопления. В 2004 г. приблизительно 2 млн британских семей страдали от топливной бедности (по данным ОЭСР/МЭА, 2008 г.).

Методика: В Англии в рамках схемы «Теплый фронт» уязвимым семьям, получающим социальные пособия в какой-либо форме (к уязвимым семьям относятся: семьям с детьми-иждивенцами, престарелыми людьми, людьми с хроническими заболеваниями и инвалидами), предоставляются гранты на повышение энергоэффективности. Государственные гранты предоставляются Департаментом охраны окружающей среды, продуктов питания и сельского хозяйства; управление этими грантами осуществляется Агентством по выдаче грантов на осуществление мер в области энергетики, которое является одним из крупнейших в Великобритании поставщиков тепловой энергии и энергии из возобновляемых источников.

В рамках схемы «Теплый фронт» услуги системы центрального отопления предлагаются всем семьям, удовлетворяющим определенные критерии. В зависимости от максимального размера гранта, который может предоставляться в течение определенного периода времени, могут быть предложены и другие меры по повышению энергоэффективности.

Результаты: Приблизительно 1,5 млн семей получили помощь в период между запуском схемы «Теплый фронт» в июне 2000 г. и концом 2007 г. В 2004-2005 гг. средний размер гранта составлял 839 фунтов стерлингов, а в 2006-2007 гг. – 1436 фунтов стерлингов. Средний период окупаемости инвестиций в 2004-2005 гг. составлял 5 лет, а в 2006-2007 гг. – 7 лет.

Благодаря этим инвестициям объемы выбросов CO₂, генерируемых домашними хозяйствами, сократились в среднем на 24% в 2004-2005 гг. и на 13% в 2006-2007 гг. Прочие преимущества включали улучшение качества воздуха и повышение энергетической безопасности (по данным ОЭСР/МЭА, 2008 г.).

Аналогичные региональные программы повышения энергоэффективности, нацеленные на семьи, подверженные влиянию фактора топливной бедности, реализуются в Северной Ирландии, Уэльсе и Шотландии.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ И ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ЭНЕРГИИ С ЦЕЛЬЮ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Пример: Обязательства по повышению энергоэффективности перед поставщиками электроэнергии и газа

Проект: Проект повышения энергоэффективности ЕЕС2 являлся основным инструментом, который использовался Правительством Великобритании для повышения энергоэффективности домашних хозяйств в 2005-2008 гг.

Цель: Повышение энергоэффективности в секторе бытовых потребителей посредством принятия обязательств перед поставщиками энергии.

Методика: В соответствии с государственным распоряжением по электроэнергии и газу, поставщики электроэнергии и газа, осуществляющие поставки в адрес, по меньшей

Наиболее важные меры в рамках Проекта повышения энергоэффективности ЕЕС2, реализованные меры и объемы сэкономленной энергии в 2005-2008 гг. (по данным Службы по газовому и электроэнергетическому рынкам, 2008 г.).

Мероприятие	Кол-во, объем	Объем сэкономленной энергии, ТВт*ч
Устройство тепловой изоляции на чердаках зданий с использованием профессиональных услуг	1750000 домашних хозяйств	50
Теплоизоляция, установленная силами домашних хозяйств	32 млн м ²	9
Теплоизоляция пустотелых стен	1700000 домашних хозяйств	77
Энергоэффективные лампочки	100 млн лампочек	22
Энергоэффективные котлы	2 млн котлов	8

мере, 50 тысяч бытовых потребителей, должны были выполнить целевые установки по энергосбережению в домашних хозяйствах. Общая целевая установка на 2005-2008 гг. составляла 130 ТВт*ч, из которых, по меньшей мере, половина должна была быть достигнута семьями с низким уровнем доходов. Невыполнение данного требования могло привести к финансовым санкциям. Допускалась определенная гибкость через механизм торговли: поставщики могли покупать или продавать объемы сэкономленной энергии или же свои обязательства другим поставщикам.

Результаты: В 2005-2008 гг. поставщики добились экономии энергии в объеме 187 ТВт*ч (целевая установка предусматривала 130 ТВт*ч). Поставщикам также удалось выполнить требование о том, что, по меньшей мере, половина объема сэкономленной энергии должна обеспечиваться семьями с низким уровнем доходов (по данным Службы по газовому и электроэнергетическому рынкам, 2008 г.).

Пример: Обязательства в сфере энергосбережения перед операторами систем распределения электроэнергии

Проект: Обязательства региональных коммунальных предприятий перед операторами систем распределения электроэнергии, направленные на достижение экономии энергии в секторе бытовых потребителей и в бюджетной сфере во Фламандском регионе Бельгии.

Цель: Повышение энергоэффективности в секторе бытовых потребителей и в бюджетной сфере.

Методика: Во Фламандском регионе Бельгии организации, занимающиеся распределением электроэнергии, несут обязательство по достижению ежегодной экономии энергоресурсов в размере 2% объема поставленной бытовым потребителям электроэнергии и 1,5% объема поставленной электроэнергии потребителям бюджетной сферы, в зависимости от объема электроэнергии, поставленной в течение двух предыдущих лет. В случае недостижения операторами установленных показателей, они подвергаются штрафам.

Операторы систем распределения электроэнергии могут выбирать, какие мероприятия осуществлять для достижения поставленных целей. Мероприятие должно состоять из финансовых механизмов (например, грантов и дешевых кредитов) и элементов пропаганды (т.е. информированности потребителей). Кроме того, операторы систем распределения электроэнергии должны были осуществить в 2007-2009 гг. по два аудита энергопотребления на каждые 100 домашних хозяйств. В разумно обоснованных случаях в проверенных домашних хозяйствах устанавливаются энергоэффективные лампочки, экономные душевые

насадки, монтируется теплоизоляция труб и отражающая теплоизоляция (фольга). Организации, занимающиеся распределением электроэнергии, также обязаны предлагать установку устройств учета потребляемой электроэнергии школам, организациям общественного здравоохранения и объектам соцкультбыта и оказывать поддержку местным властям в рамках реализации их энергетических стратегий (План действий в сфере повышения энергоэффективности Фламандского региона на 2008-2010 гг.).

Результаты: Самые распространенные мероприятия, осуществленные для выполнения поставленной цели, включали: эффективную теплоизоляцию остекления, конденсационные и высокоэффективные котлы, теплоизоляцию кровли в существующих зданиях, терморегулирующие клапаны и гелиотермические котлы (План действий в сфере повышения энергоэффективности Фламандского региона на 2008-2010 гг.). В 2003-2006 гг. объем сэкономленной первичной энергии варьировался от 600 до 1000 ГВт*ч в год (Корнелис, 2009 г.).

МЕХАНИЗМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ, ВНЕДРЯЕМЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫМИ И ОБЩЕНАЦИОНАЛЬНЫМИ ОРГАНАМИ ВЛАСТИ

Пример: Долгосрочные займы с низкими процентными ставками для реализации проектов реконструкции зданий

Проект: Программа реконструкции зданий с целью снижения объемов выбросов CO₂ в Германии.

Цель: Повышение энергоэффективности существующих жилых домов.

Методика: В Германии на проекты реконструкции зданий, по которым требуются существенные инвестиции в энергосбережение, предоставляются дотации в сочетании с кредитами с низкими процентными ставками. Например, по зданиям, построенным до 1984 г., могут быть предоставлены дотации в объеме 17,5% от расходов на реконструкцию (до 8750 евро на дом/квартиру) в том случае, если энергопотребление в этом доме/квартире, по меньшей мере, на 30% выше, чем предусмотрено в требованиях строительного кодекса в отношении новых зданий.

В качестве альтернативного варианта существует возможность получения кредитов с низкими процентными ставками для покрытия затрат на инвестиции. Срок возврата кредита ограничен 20 годами, однако срок выплаты может

быть увеличен на три года максимум. В случае если реконструированный дом (построенный до 1984 г.) выходит на стандарты по энергоэффективности, предусмотренные для новых зданий, то предлагается 5-% списание кредита. Если достигнутый уровень энергопотребления на 30% ниже этих стандартов, то величина списания составляет 12,5%.

Управление кредитами осуществляется некоммерческой государственной банковской группой KfW. Более низкие процентные ставки по сравнению с обычными коммерческими займами приводят к экономии по кредиту в среднем в размере приблизительно 7-12%.

Результаты: С 1996 г. по 2004 гг. в рамках Программы были утверждены кредиты для приблизительно 196 тысяч домов/квартир (16,3 млн м² жилья). По оценкам, в 2001-2005 гг. ежегодные объемы сэкономленной энергии составили 20 ПДж (по данным ОЭСР/МЭА, 2008 г.).

Пример: Энергетические сертификаты зданий

Выдержка из энергетического сертификата небольшого жилого здания в Финляндии. Рейтинг энергоэффективности от А до G основывается на энергопотреблении здания (кВтч/общая площадь (м²)). Приведенное в рамках данного примера здание потребляет 185 кВтч/м²; ему присвоен рейтинг энергоэффективности С.

-160	A
151-170	B
171-190	C
191-230	D
231-270	E
271-320	F
321-	G

Проект: Оформление энергетических сертификатов зданий.

Цель: Информирование потребителей, покупающих или арендующих жилье, об энергетической эффективности зданий.

Методика: В соответствии с Директивой ЕС об энергетической эффективности зданий (2002/91/ЕС) страны-члены ЕС должны обеспечивать оформление энергетических сертификатов зданий при их строительстве, продаже или аренде для предоставления данных сертификатов перспективным покупателям или жильцам. В сертификатах содержится информация об уровнях энергопотребления зданий в части отопления помещений, горячего водоснабжения, кондиционирования воздуха, вентиляции и освещения. Кроме того, в сертификатах указываются справочные данные (такие, как действующие нормы права) и рекомендации в части экономических мер, направленных на повышение энергоэффективности зданий.

Результаты: Очевидно, что энергетические сертификаты зданий повысили уровень информированности общественности; наблюдается тенденция, направленная на увеличение эффективности строительства. Однако, в большинстве стран еще слишком рано давать количественную оценку влиянию энергетических сертификатов на энергопотребление в жилом фонде. В Нидерландах (где схема оформления энергетических сертификатов существовала до принятия Директивы ЕС об энергетической эффективности зданий) здания, находящиеся в зеленом диапазоне (см. рисунок выше), характеризуются немного более высокой ценой сделки по сравнению со зданиями, находящимися в красном диапазоне. Кроме того, сроки продажи домов, находящихся в зеленом диапазоне, несколько короче (по данным проекта ASIEPI, 2009 г.).

Пример: Энергетическая сервисная компания (ЭСКО)

Проект: Энергетическая сервисная компания (ЭСКО)

Цель: Стимулирование инвестиций в повышение энергоэффективности промышленного сектора, предприятий коммунальной сферы и общественных зданий.

Методика: Энергетическая сервисная компания (ЭСКО) – это компания, осуществляющая меры по повышению энергоэффективности и осуществляющая инвестиции в объекты или здания/помещения заказчиков. Вознаграждение за услуги, предоставляемые ЭСКО (включая инвестиции), основано на размере сэкономленных затрат на энергию. Таким образом, услуги ЭСКО включают гарантию достижения энергосбережения; кроме того, ЭСКО покрывает финансовые риски частично или полностью (по данным компании Motiva, 2010 г.). Концепция ЭСКО, в частности, подходит для ситуаций, когда недостаток финансовых или людских ресурсов создает препятствия на пути реализации экономически обоснованных мер по повышению энергоэффективности.

Несколько стран ЕС осуществляют меры по продвижению концепции ЭСКО, в особенности, в государственном секторе. Например, проекты ЭСКО продвигаются посредством оказания поддержки на этапе подготовки проектов и предоставления дотаций для финансирования требуемых инвестиций (по данным Комиссии Европейских сообществ, 2009 г.). В этой связи можно отметить Германию, которая создала отдельный энергосервисный сектор.

Результаты: В Германии работает приблизительно 500 ЭСКО, а количество осуществляемых проектов, по оценкам, составляет более 50,000. Средний срок окупаемости инвестиций составляет 5-15 лет, а средний объем сэкономленной энергии варьируется между 10 и 38% энергопотребления по сравнению с цифрами до начала реализации проектов. Наиболее часто применяемые технологии, внедряемые в рамках проектов ЭСКО, включают системы отопления, теплоизоляцию и комбинированное производство электро- и теплоэнергии (по данным Бертольди и др., 2007 г.).

Ссылки на полезные документы

Араkelов В.Е. Методические основы экономии энергоресурсов. – М.: Энергоиздат, 1990 г.

Артюхов В.В., Гашо Е.Г., Мартынов А.С., Забелин С.И., Мирутенко М.В., Рыжов И.Н. Экология и энергетика в десяти сюжетах. – Независимое экологическое рейтинговое агентство «НЭРА». 2008 г.

Байдаков С.А., Гашо Е.Г. Экономико-правовые предпосылки реализации комплексных территориальных программ энергосбережения // Вести в электроэнергетике. 2007, № 6.

Гашо Е.Г., Ковылов В.К., Паршиков В.П. Методологический подход к решению проблемы рационализации регионального энергопромышленного комплекса // Промышленная энергетика. 2002, № 10. С. 2-7.

Методы и модели разработки региональных энергетических программ./ Санеев Б.Г., Соколов А.Д. и др. – Новосибирск : Наука, 2003 г.

Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности / В. Виниченко, Е. Гашо, Т. Гусева, Е. Дмитриев, Г. Панкина. Опубликовано при поддержке Фонда стратегических программ МИД Великобритании при поддержке Росстандарта РФ. 2009 г.

Шамшева Н.В. Практические механизмы энергосбережения на примере закона «Об энергосбережении в г. Москве» // Новости теплоснабжения. 2007, № 3.

Энциклопедия энергосбережения / Данилов Н.И., Щелоков Я.М. – Екатеринбург: Сократ, 2002. – 351 с.

Мониторинг энергетической эффективности в ЕС 27 (Проект ODYSSEE-MURE). Барбара Шломанн, Матиас Маух и Вольфганг Айххаммер.

<http://www.odyssee-indicators.org>

ОЭСР/МЭА, 2007 г. Энергетические стратегии в странах, входящих в Международное энергетическое агентство. Международное энергетическое агентство (МЭА), Париж.

<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007>

World Bank. 2010. Lights Out? Washington, DC.

**ПРОГРАММЫ В ОБЛАСТИ СОДЕЙСТВИЯ
УСТОЙЧИВОМУ ВЕДЕНИЮ БИЗНЕСА
В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

Москва, ул. Большая Молчановка, 36/1
Тел. : +7(495) 411 7555
Факс: +7(495) 411 7572
www.ifc.org/eca



Исследование подготовлено
в тесном сотрудничестве
с ОАО «Объединение ВНИПИЭнергопром»