

# Энергосбережение в энергетике

*Федеральная целевая программа  
«Энергосбережение России на 1998–2005  
годы». Принципы формирования и  
приоритеты Программы энергосбережения*



Выполнил

студент группы 42 ТЭО  
БИКа  
Бойко А.А.  
преподаватель  
Новоспасская Л.Д.

- 1) *Принципы формирования и приоритеты Программы энергосбережения*
- 2) *Технологические меры по энергосбережению*
- 3) *Организационные меры по энергосбережению*

1. Стратегические задачи повышения энергоэффективности электроэнергетики во многом совпадают с задачами ряда программных документов, подготовленных в последнее время в электроэнергетике. Комплекс мер по их решению предложен в Программе действий по повышению эффективности работы и дальнейшим преобразованиям в электроэнергетике Российской Федерации, Стратегии развития электроэнергетики, Концепции технической и организационно-экономической политики в области теплофикации и централизованного теплоснабжения, Программе мероприятий по подготовке к вхождению в третье тысячелетие.



Основной акцент в Программе энергосбережения сделан на *дополнении перечисленных Программ недостающими мерами для повышения энергоэффективности отрасли, а также конкретизации организационных, экономических и технических мер.*

При формировании Программы выделялось 2 этапа – 1999-2000 гг. и перспектива до 2005 и 2010 гг.

Для *первого этапа* предлагается подробная программа технологических, организационных и научно-технических мер, исходя из реалий сегодняшнего дня (отсутствия инвестиций, несовершенства тарифов на энергию, отсутствия экономической заинтересованности в энергосбережении).



На этом этапе реализовывались подготовительные работы (обследование предприятий, обучение персонала, подготовка методического и законодательного обеспечения, формирование организационных структур, оснащение участников рынка электроэнергии и тепла приборами учета расхода энергоресурсов) и относительно дешевые, но высокоэффективные мероприятия.



Ввиду отсутствия экономических механизмов энергосбережения, на этом этапе использовались административные методы управления энергосбережением, а также создание системы материального стимулирования руководства и персонала за энергосбережение.

Работа с потребителями велась прежде всего с целью снижения собственных затрат АО-энерго. Необходима была подготовка кадров и развитие методического обеспечения управления спросом.

На *втором этапе* предполагается постепенное улучшение экономической ситуации, включая улучшение инвестиционного климата, совершенствование системы цен и тарифов на энергию, появление экономической заинтересованности в энергосбережении.

На этом этапе будут реализовываться мероприятия, требующие больших инвестиций, но и обеспечивающие долгосрочный и существенный энергосберегающий эффект. Реально заработают экономические методы, в том числе в работе с потребителями. Энергетические компании смогут осуществлять достаточно масштабную переброску средств из отрасли в управление спросом, тем самым минимизируя свои инвестиции.



*Основным принципом формирования эффективной Программы энергосбережения* является минимизация отношения затрат на реализацию мероприятий к объемам экономии топлива и энергии. Этот принцип реализуется путем отбора наиболее эффективных мероприятий и первоочередной реализации мер с минимальными затратами и максимальным эффектом.

Для характеристики эффективности затрат на энергосбережение используется показатель удельных затрат (отношение затрат на реализацию мероприятия к экономии за весь срок его действия, выраженной в условном топливе).

В Программу включены лишь те технологических меры, у которых удельные затраты ниже стоимости сэкономленных топлива и энергии; при этом на первом этапе должны реализовываться мероприятия с малыми сроками окупаемости. В качестве предельного срока окупаемости принимается 7.



Если ограничиться мероприятиями со сроками окупаемости до 7 лет, то они могли бы обеспечить к 2010 году ежегодную экономию в размере 30–35 млн т у. т.

Аналогичная система приоритетов построена и для энергосберегающих мероприятий у потребителей электрической и тепловой энергии.

Реализация мероприятий со сроком окупаемости до 7 лет позволила бы экономить у потребителей до 90–95 млрд кВт·ч и 190–195 млн Гкал в год.

Абсолютным приоритетом среди энергосберегающих мероприятий как в электроэнергетике, так и у потребителей, обладают так называемые "*беззатратные*" мероприятия, осуществляемые за счет улучшения организации функционирования предприятий, внедрения системы материального стимулирования, наведения элементарного порядка. По имеющемуся опыту, таким образом можно реализовать от 5 до 25% всего потенциала экономии на предприятии.

Важным и быстрокупаемым мероприятием является *установка систем учета электрической и тепловой энергии*. Само по себе оно не является энергосберегающим, однако позволяет уменьшить коммерческие потери, относимые на потери в сетях, и выявить места наибольших потерь. Энергосберегающим является дополнение систем учета системами регулирования энергопотребления (экономия до 5% энергии).



На основе перечисленных принципов были разработаны Концептуальные положения Программы энергосбережения и макеты Программ энергосбережения АО-энерго и АО-электростанций. Они были разосланы во все АО-энерго и АО-электростанции и послужили основой для разработки их собственных Программ энергосбережения.



Были разработаны программы энергосбережения в 62 АО-энерго и на 15 АО-электростанциях, по сетям РАО «ЕЭС России». Наиболее полные и проработанные программы представили Астраханьэнерго, Белгородэнерго, Брянскэнерго, Владимирэнерго, Воронежэнерго, Дагэнерго, Ивановэнерго, Калугаэнерго, Карелэнерго, Кировэнерго, Костромаэнерго, Курскэнерго, Мосэнерго, Омскэнерго, Оренбургэнерго, Пензаэнерго, Рязаньэнерго, Саратовэнерго, Свердловскэнерго, Тамбовэнерго, Татэнерго, Тверьэнерго, Тюменьэнерго, Удмуртэнерго, Ульяновскэнерго, Челябинэнерго, Читаэнерго, Чувашэнерго, Янтарьэнерго, Гусиноозерская ГРЭС, Костромская ГРЭС, Пермская ГРЭС, Черепетская ГРЭС.



На их основе сформирована единая Программа энергосбережения в отрасли "электроэнергетика".

## **2. Технологические меры**

### *Технологические меры в производстве и транспорте электрической и тепловой энергии*

Основой для формирования этого раздела Программы послужили два основных источника.

**Первый** – Программы энергосбережения АО-энерго, АО-электростанций и РАО «ЕЭС России». Раздел технологических мер занимает в них ключевое место и представляет собой перечень планируемых энергосберегающих мероприятий в производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии с указанием объема ожидаемой экономии, стоимости и источников финансирования и сроков окупаемости мероприятий. Всего было получено 65 программ (по 57 АО-энерго, 12 АО-электростанциям и по сетям РАО «ЕЭС России»). В соответствии с ними в 2010 году может быть сэкономлено более 16 млн.тут топлива и энергии.

**Вторым источником** являлись проекты, представленные АО-энерго и АО-электростанциями на конкурс энергосберегающих проектов для финансирования международными кредитными организациями (проводился Минтопэнерго России). Всего представлено около 150 таких проектов, из них лишь 95 удовлетворяли требованиям подобных конкурсов. Общий объем экономии к 2010 году за счет этих проектов составляет 10 млн. т у. т. в год.



На основе этих данных сформирована единая программа технологических мер по отрасли «электроэнергетика».

Анализ технологических мер, представленных в Программах энергосбережения АО, показал: мероприятия, которые АО предполагают осуществлять за счет собственных средств, являются достаточно эффективными (удельные затраты на экономию топлива и энергии в 1,8–1,9 раза меньше стоимости последних); в то время как мероприятия, под которые предполагается привлекать внешние источники финансирования, дороги и имеют длительные сроки окупаемости. Из числа последних отобраны эффективные мероприятия, (сроки окупаемости до 7 лет, удельные затраты не превышают стоимость сэкономленного топлива и энергии). Эти мероприятия, наряду с мерами, осуществляемыми за счет собственных средств АО, вошли в отраслевую Подпрограмму технологических мер.

Аналогично проведен анализ энергосберегающих проектов, представленных на конкурс для внешнего кредитования. Из их числа отобраны для включения в Подпрограмму технологических мер только проекты с хорошими показателями эффективности (проекты со сроками окупаемости не более 7 лет и удельными затратами, не превышающими стоимость сэкономленного топлива и энергии).

Угольная котельная  
с КПД до 85%



Предполагается в 1999–2000 гг. реализовать наиболее эффективные и относительно дешевые мероприятия. Это повышение эффективности действующего оборудования (37–39% всего объема экономии) и снижение потерь электроэнергии в сетях – прежде всего за счет внедрения АСКУЭ (34–27%).

В перспективе до 2005 и 2010 гг. ожидается значительное увеличение доли более дорогих и долгоокупаемых мероприятий – прежде всего строительства и реконструкции ТЭС на базе ПГУ, ГТУ и эффективного паросилового оборудования. Вклад этих мероприятий в общий объем экономии увеличится до 40% к 2010 году, в то время как меры по повышению эффективности действующего оборудования будет обеспечивать не более 27%, а снижение потерь электроэнергии в сетях – не более 13% экономии.

В целом за период 1999-2010 гг. наиболее значимыми технологическими мерами являются: строительство и реконструкция КЭС и ТЭЦ на базе ПГУ и ГТУ (соответственно 14 и 11% общего объема экономии за период), строительство и реконструкция ТЭЦ на базе эффективного паросилового оборудования и утилизация сбросной теплоты и низкопотенциальных энергоресурсов на станциях (по 7%), замена топлива на ТЭС и внедрение АСКУЭ на объектах РАО «ЕЭС России» (по 5%).

В целом реализация программы технологических мер позволит сэкономить топлива и энергии 1999 году – 1,4 млн т у. т., в 2000 – еще 1,8, в 2005 (если сравнивать с 2000 г.) – 8,7 млн т у. т., в 2010 (если сравнивать с 2005 г.) – 6,4. Если учесть, что мероприятия, внедренные в предыдущие годы, обеспечивают экономию топлива и энергии и в последующем периоде – то объем экономии топлива и энергии в 2010 г., рассчитанный относительно 1998 г., составит 18,3 млн т у. т.

На реализацию программы технологических мер в 1999–2000 гг. требуется 6 млрд. рублей (цены января 1998 г.), в том числе на повышение эффективности действующего оборудования, строительство и реконструкцию ТЭС и снижение потерь электроэнергии в сетях – по 21–24%. В 2001–2010 гг. требуется более 40 млрд. рублей, в том числе более 55% всех затрат приходится на строительство и реконструкцию ТЭС и уменьшение "запертых" мощностей за счет строительства ЛЭП. Еще 20% затрат приходится на все мероприятия по снижению потерь в сетях и расходов на собственные нужды электростанций.

Программа технологических мер может быть выполнена только при условии привлечения в отрасль внешних источников финансирования. Доля экономии за их счет составляет: в 1999–2000 гг. – менее 15%, в 2005–2010 гг. – более 40%. Соответственно, за счет собственных средств АО энергетики должно финансироваться 85 и 60% мероприятий; в том числе за счет себестоимости – 55 и 27%.



## *Технологические меры по управлению спросом*

Необходимость управления спросом и работы с потребителями признается в большинстве АО-энерго, однако реально планируют ее на ближайшие годы в основном в области управления нагрузкой (режимами).

Из 57 АО-энерго, представивших Программы энергосбережения, управление нагрузкой предполагается в 29. Снижение максимума нагрузки к 2000 году составит 1,4 млн. кВт, к 2005 – 1,7, к 2010 – 1,8 млн. кВт. Это составляет от 0,7 до 1% от максимума нагрузки 1998 года.

В основном управление нагрузкой предполагается осуществлять в Европейской зоне страны за счет следующих мер:

- ✓ внедрение АСКУЭ на подстанциях,

Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии



- ✓ разработка программ экономичного ведения режима с учетом тарифной политики (в т. ч. смещение времени работы энергоемкого оборудования),
- ✓ жесткий контроль режимов электропотребления,
- ✓ оптимизация перетоков реактивной мощности.

Энергосбережение у потребителей за счет АО-энерго предусматривается только в 16 АО-энерго. Основными мероприятиями являются: установка или замена приборов учета, внедрение АСКУЭ, контроль достоверности учета, помощь в монтаже электрооборудования.

Исключение составляют Дагэнерго, где организовано оснащение потребителей высокоэффективными лампами «Алладин» и Карелэнерго (перевод котельных на газ, совершенствование систем теплоснабжения).

Общий объем экономии у потребителей за счет средств АО-энерго предполагается не более 1.4 млн т у. т. к 2010 году; а в целом за период он не превысит 9,4 млн т у. т.. Таким образом, за счет АО-энерго предполагается реализовать примерно 5–7% от потенциала энергосбережения у потребителей.



## *Оснащение участников рынка электрической и тепловой энергии приборами учета*

Оснащение участников рынка приборами учета расхода электрической и тепловой энергии является, как правило, весьма эффективным мероприятием, так как позволяет выявить так называемых неучтенных потребителей и снизить коммерческие потери, относимые на потери в сетях. По оценкам ЭНИН, неучтенное потребление достигало в последние годы 9–11 млрд кВт·ч в год.



Общие планируемые затраты АО-энерго на установку приборов учета электрической и тепловой энергии составят за период 1998–2010 гг. 1,6 млрд. руб. (цены января 1998 г.).

### **3. Организационные меры**

#### *Организация стимулирования энергосбережения*

Подходы к организации стимулирования энергосбережения на первом и втором этапах различаются. На первом этапе, когда экономические стимулы практически отсутствуют, основной упор делается на административные меры и в меньшей степени – на экономические.

#### *Внедрение системы планирования и отчетности по энергосбережению:*

- разработка и ежегодное обновление программ энергосбережения с указанием целевых показателей энергоэффективности;
- внедрение отраслевой отчетности по энергосбережению и показателям энергоэффективности.

*Расширение системы нормирования* (обновление нормативных энергетических характеристик оборудования и норм потерь в сетях; расчет тарифов на электрическую и тепловую энергию исходя не из реальных, а нормативных характеристик).

*Внедрение системы материального стимулирования* руководства и персонала АО-энерго и АО-электростанций за улучшение показателей энергоэффективности, реализацию программ энергосбережения, претензионную работу по топливу и рационализаторские предложения; персонала диспетчерских служб – за оптимальную загрузку энергетического оборудования.



На втором этапе сохраняются и совершенствуются перечисленные меры, они дополняются экономическими методами и новыми подходами к планированию развития энергосистем, стимулирующими потребителей к энергосбережению, а АО-энерго – к активной работе в области управления спросом.

*Проведение энергосберегающей тарифной политики* для стимулирования энергосбережения у потребителей. В основном это дифференциация тарифов: по времени (суток, недели, года - для регулирования электрической и тепловой нагрузки), по объемам потребления энергии (для сдерживания превышения стандартов потребления), по объемам экономии энергии (для премирования за реальные меры по энергосбережению).

Кроме того, это тарифные кредиты, т.е. временное снижение тарифов для потребителей, реально осуществляющих энергосбережение. Тарифный кредит предоставляется как безвозвратный (дотации АО-энерго, особенно для бюджетных организаций), беспроцентный (с возвратом долговых сумм через оговоренный промежуток времени) или процентный (то же, но с процентами).

*Внедрение системы интегрального планирования энергоресурсов (ИПЭР)*. Суть ИПЭР заключается в том, что целью АО-энерго становится не продажа максимального количества энергоносителей, а обеспечение потребностей региона в энергии с минимумом текущих и перспективных затрат. Тем самым в качестве альтернативных источников как в текущем планировании, так и на перспективу рассматриваются производство энергии, ее закупка по возможно более низким ценам на ФОРЭМ или у независимых производителей энергии, а также меры по повышению эффективности использования энергии на всех стадиях - производства, транспорта, распределения и конечного потребления- и управление нагрузками потребителей.



## *Организация финансирования энергосбережения*

Традиционным источником финансирования энергосбережения в отрасли являются собственные средства АО энергетики. Выделяется часть средств по статьям: "амортизационные отчисления", "капитальный ремонт", "плата за загрязнение окружающей среды", НИОКР и др., часть средств может быть получена из прибыли и, по решению собрания акционеров, на энергосбережение может быть использована часть дивидендов.

Концентрация этих средств на едином счете невозможна; поэтому объемы необходимых средств и направления их расходования определяются и обосновываются в Программе энергосбережения АО и предусматриваются в соответствующих статьях себестоимости и прибыли при утверждении тарифов.

Аналогично выделяются средства на энергосбережение в абонентной плате РАО «ЕЭС России».

Необходимо упорядочить и узаконить эту процедуру за счет *установления порядка утверждения Программ энергосбережения АО-энерго и РАО «ЕЭС России» соответственно в РЭК и ФЭК и учета необходимых на их реализацию средств в тарифах и абонентной плате РАО.* Введение этой процедуры обеспечит, с одной стороны, аргументацию АО при утверждении тарифов, с другой – действительную эффективность представляемых мер по энергосбережению.

Еще один источник инвестиций – федеральный и региональные фонды энергосбережения. Учитывая, что затраты на мероприятия по экономии топлива при производстве электрической и тепловой энергии являются высокоэффективными, значительная часть средств фондов может быть направлена на энергосбережение в электроэнергетике.



*РАО «ЕЭС России» будет способствовать созданию федерального фонда энергосбережения* за счет отчисления от абонентной платы и из тарифа электростанций, работающих на оптовом рынке. Для управления фондом должен быть создан Наблюдательный совет, в состав которого войдут представители Минтопэнерго, ФЭК, РАО «ЕЭС России». На конкурсной основе будут отбираться для финансирования энергосберегающие проекты по критериям: значительный объем экономии, общесистемный характер, быстрая окупаемость, тиражируемость.

Важным источником финансирования энергосбережения должны стать кредиты отечественных и зарубежных инвесторов. Главное препятствие в привлечении кредитов в электроэнергетику - отсутствие гарантий инвесторам. Фонд энергосбережения может служить гарантией для привлечения инвестиций для особо важных проектов.

*В регионах, где фонды энергосбережения еще не созданы, АО-энерго должны инициировать их создание* и активно использовать для финансирования собственного энергосбережения.

Дополнительным источником финансирования энергосбережения могут служить средства специально организованных АО энергосберегающих компаний (ЭСКО). Осуществляя коммерческую деятельность в сфере энергосбережения, часть средств они могут направлять на энергосбережение в электроэнергетике.

Важным источником финансирования энергосберегающих проектов должна стать реализация *механизма осуществления совместных проектов в рамках Конвенции об изменении климата и Киотского протокола* к этой Конвенции. Механизм реализации совместных проектов предусматривает возмещение затрат зарубежных партнеров путем передачи части квот на выброс CO<sub>2</sub> (высвобождаемых в результате осуществления проекта) в соответствующую страну. Снижение выбросов CO<sub>2</sub> за счет энергосбережения может стать также предметом прямой международной торговли. Механизм осуществления совместных проектов уже практически задействован, а торговли квотами – усиленно прорабатывается на уровне международных организаций.

### *Организационные меры для реализации Программы*

Для реализации Программы энергосбережения необходимо создание специальных структур





## В РАО «ЕЭС России»:

Создание *некоммерческого Центра энергосбережения*. Основными его функциями являются:

- ✓ информационная (обучение персонала АО-энерго организации работ в области энергосбережения в электроэнергетике и управления спросом путем проведения совещаний и обучающих курсов; обучение правилам подготовки проектов и ознакомление с реальными условиями предоставления инвестиций; подготовка и рассылка в АО-энерго информационных материалов с обобщением зарубежного и отечественного опыта организации энергосбережения в электроэнергетике и у потребителей и управлению спросом, о производстве энергосберегающего оборудования в России и за рубежом);
- ✓ рекламная деятельность (выявление лучших отечественных предприятий-производителей энергосберегающего оборудования, приборов учета и регулирования; организация рекламы этого оборудования в АО-энерго и регионах; привлечение инвестиций для развития этих производств);
- ✓ привлечение инвестиций для реализации энергосберегающих проектов под гарантии Фонда энергосбережения и гарантии АО-энерго; поиск инвесторов и организация контактов;
- ✓ проведение энергоаудита на энергетических предприятиях (АО-энерго и АО-станциях), помощь в разработке Программ энергосбережения.

Целесообразно организовать Центр совместно с крупными международными инвестиционными институтами (Мировой банк, Европейский банк реконструкции и развития), которые имеют специальные программы помощи в создании подобных структур.

## В АО-энерго:

*Создание подразделения энергосбережения.* Его задачи: разработка и реализация программы энергосбережения в АО-энерго; работа с региональным фондом энергосбережения для получения средств на реализацию энергосберегающих мероприятий в АО-энерго, разработка энергосберегающих проектов для привлечения средств фондов и кредитов, их реклама, поиск инвесторов, организация обследований предприятий АО-энерго, ведение статистической отчетности по энергосбережению.

**Создание подразделения управления спросом.** Его задачи: маркетинг, работа с потребителями, формирование предложений по тарифной политике для управления спросом, работа с РЭК в этой области, разработка программ управления режимами и энергосбережения у потребителей, реализуемой АО-энерго, разработка и представление в региональный фонд энергосбережения и инвесторам проектов по управлению спросом, их реклама, работа с потребителями в части разработки таких проектов.

**Создание АО-энерго совместно с Администрации региона *региональных энергосберегающих компаний*.** По взаимной договоренности это могут быть филиалы Центра энергосбережения, в этом случае они имеют льготные условия по предоставлению кредитов, оборудования, консультациям экспертов Центра. Их задачи: реализация энергосберегающих мероприятий в регионе, в первую очередь выгодных АО-энерго (в том числе в области управления спросом), привлечение инвесторов для реализации проектов, осуществление комплекса работ по реализации энергосберегающих мероприятий "под ключ".



# Тест

На что сделан основной акцент в Программе энергосбережения

- а) на подготовку кадров и развитие методического обеспечения управления спросом;
- б) на внедрение системы материального стимулирования;
- в) на дополнение перечисленных Программ недостающими мерами для повышения энергоэффективности отрасли, а также конкретизации организационных, экономических и технических мер.

Правильный ответ: в

При формировании Программы энергоэффективности  
выделялось этапов:

а) 7

б) 5

в) 3

г) 2

Правильный ответ: г

## Основным принципом формирования эффективной Программы энергосбережения является

- а) является минимизация отношения затрат на реализацию мероприятий к объемам экономии топлива и энергии
- б) реализация мероприятий, требующих больших инвестиций, но и обеспечивающих долгосрочный и существенный энергосберегающий эффект
- в) реализация мероприятий со сроком окупаемости до 7

Правильный ответ: а

Абсолютным приоритетом среди энергосберегающих мероприятий как в электроэнергетике, так и у потребителей, обладают

А) быстрокупаемые мероприятия

Б) "беззатратные" мероприятия

В) не окупаемые мероприятия

Правильный ответ: б

Управление нагрузкой предполагается осуществлять в Европейской зоне страны следующими мерами кроме:

- а) внедрение АСКУЭ на подстанциях,
- б) разработка программ экономического ведения режима с учетом тарифной политики (в т. ч. смещение времени работы энергоемкого оборудования),
- в) отсутствие контроля режимов электропотребления,
- г) оптимизация перетоков реактивной мощности.

**Правильный ответ: в**



**Спасибо за внимание**

