

В.В. Литвак  
В.А. Силич  
М.И. Яворский

# РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВЕКТОР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

*2-е издание,  
исправленное и дополненное*

Scientific & Technical Translations



Томск 2001

УДК 621.311+621.338.91+621.690.9  
Л64

Литвак В.В., Силич В.А., Яворский М.И. **Региональный вектор энергосбережения.** – 2-е изд. – Томск: СТТ, 2001. – 342 с.

ISBN 5-93629-033-6

Излагаются вопросы создания и функционирования региональных программ энергосбережения. Сделана попытка системного рассмотрения проблемной ситуации, возникающей в регионе. Это позволяет сформировать основные принципы построения эффективной энергосберегающей программы.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, работающих в области энергосбережения и над созданием программ. Она может быть полезна студентам старших курсов энергетических специальностей.

Рецензенты:

В.П. Горелов, д.т.н., профессор НГАВТ,  
В.В. Манусов, зав. кафедрой, профессор НГТУ,  
Б.В. Лукутин, зав. кафедрой, профессор ТПУ.

ISBN 5-93629-033-6

© ТПУ, 1999  
© В.В.Литвак, В.А.Силич, М.И.Яворский, 2001  
© Зонд-реклама, 2001 (суперобложка)  
© СТТ, 2001

---

## СОДЕРЖАНИЕ

От авторов .....	6
Основные термины и определения .....	8
Введение .....	19
Энергосберегающая политика в регионах .....	35
Тенденции энергопотребления .....	51
Потребление энергоресурсов в регионе .....	90
Цели и задачи региональной программы энергосбережения .....	97
Комплекс энергосберегающих мероприятий .....	117
Приоритетные мероприятия программы .....	132
Нормативно-правовая база энергосбережения .....	139
Цены и тарифы. Электроэнергия .....	149
Энергетические обследования предприятий .....	159
Энергетический паспорт предприятия .....	169
Стимулирование энергосбережения .....	184
Подготовка кадров для энергосбережения .....	198
Индикаторы, показатели энергоэффективности, шкала эффективности .....	208
Угрозы, риски, гарантии .....	221
Приложения:	
Потребление энергоресурсов в Томской области (Приложение 1) .....	229
Закон Томской области "Об основах энерго- сбережения на территории Томской области" (Приложение 2) .....	253
Закон Томской области "Об обеспечении электрической и тепловой энергией потребителей Томской области" (Приложение 3) .....	264
Постановления Администрации Томской области (Приложение 4) .....	277
Перечень переносных приборов для проведения энергетического обследования (Приложение 5) .....	305
План энергетического обследования (Приложение 6) .....	307
Опросный лист энергетического обследования (Приложение 7) .....	315
Бизнес-план работ по оснащению приборами учета энергоресурсов в АО (Приложение 8) .....	321
Соотношения между некоторыми физическими и энергетическими величинами (Приложение 9) .....	328
Литература .....	331



## **Уважаемые читатели!**

Понимая под энергосбережением реализацию системы правовых, организационных, научно-исследовательских, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии, необходимо принимать во внимание, что существенной составляющей государственной энергосберегающей политики является региональный, территориальный вектор. Нет сомнений в том, что концепция управления энергосбережением на различных уровнях – федеральном, отраслевом и территориальном – требует глубокого и всестороннего изучения. Создание работоспособного правового поля, создание правил игры на этом поле, учитывающих интересы и права субъектов, является первостепенной задачей энергосбережения.

Однако проблема энергосбережения – это проблема сложная и многоплановая, включающая в себя многие аспекты – от политических до технологических и технических. И без формирования в регионе прежде всего культуры разумного энергопотребления у всех слоев населения – от руководителей предприятий до коммунально-бытовых потребителей (всех жителей области, использующих энергию для своих нужд), – невозможна реализация всех важных и необходимых направлений энергосбережения. Когда будут разрушены действующие стереотипы мышления, то сложатся условия для технических и технологических путей решения этой проблемы. И тогда энергосбережение станет заботой каждого человека – делом для всех, а пользу от него получит каждый.

Я надеюсь, что данная книга с этой точки зрения будет полезна не только специалистам, занимающимся вопросами энергосбережения, работникам управленческого аппарата любого уровня – от муниципального до федерального, но и рядовому читателю от школьника до пенсионера.

*Кресс В.М.,  
губернатор Томской области*

## ОТ АВТОРОВ

Необходимость осуществления активного энергосбережения сегодня становится понятной многим, может быть большинству населения. Многие поколения страны выросли в условиях необоснованно низких цен на конечную энергию. И если это в какой-то мере было оправдано в годы индустриализации и послевоенного восстановления народного хозяйства, то в последующие годы, особенно при первых приступах энергетического кризиса, сохранение необоснованно низких цен было очевидным социально-политическим лукавством.

К написанию этой книги авторы склонились в результате многочисленных встреч и обсуждений с представителями других регионов, инженерами-практиками и администраторами, встреч с населением и журналистами. Здесь сделана попытка обобщить опыт энергосберегающей деятельности Томского регионального центра управления энергосбережением и ученых энергетических факультетов Томского политехнического университета.

В работе над рукописью авторам серьезно помогли Л.А.-Беляев, С.А. Косяков, Л.Г. Захарова, Г.З. Маркман, Н.Н. Харлов, А.И. Гаврилин. Обсуждения и советы, сделанные ими, позволили улучшить структуру и содержание книги.

Авторы выражают благодарность Т.И. Алексеевой, Н.Л. Бацевой, Т.В. Маркман за большую работу в оформлении рукописи.

Авторы благодарны студентам-электроэнергетикам Томского политехнического университета, проявившим выдержку и сдержанность при попытках авторов внятно изложить концепцию книги в лекциях и семинарах.

Авторы от души благодарят рецензентов – профессора В.П. Горелова, профессора В.З. Манусова и профессора Б.В. Лукутина за благожелательное изучение рукописи и труд по ее рецензированию.

Авторы отчетливо понимают, что книга не лишена недостатков и, поэтому, с благодарностью примут все замечания, которые читатели посчитают возможным направить по адресу: г. Томск, пр. Фрунзе 115, РЦУЭ или г. Томск, пр. Ленина 30, ТПУ, АЭЭФ.

*Литвак В.В., Силич В.А., Яворский М.И.*

## Предисловие ко второму изданию

На долю этой книги, выпущенной в 1999 году, выпал неожиданный успех. Сегодня исчерпан весь тираж. Но продолжают поступать заявки. Они приходят из разных регионов страны. К нам обращаются студенты и чиновники, работники энергонадзора и менеджеры акционерных обществ. Это дает основание считать, что книга подготовлена и выпущена в нужный момент времени и содержит полезный материал.

Предпринимая второе издание, авторы оказались перед сложным выбором – переиздать все как есть или переписать все заново. Решение оказалось простым. Книга в основном остается такой же, но введен новый раздел – “Стимулирование энергосбережения”, расширен раздел “Индикаторы, показатели энергоэффективности”, исправлен раздел “Нормативно-правовая база”. Пусть читатель решит, правильно ли мы поступили. Авторы отчетливо понимают необходимость кардинальной переработки материала. Но это будет другая книга. Мы приглашаем читателей к сотрудничеству. Все замечания и предложения будут приняты с благодарностью, внимательно изучены и учтены в дальнейшей работе.

Благодарим всех, кто прислал свои замечания и помогал в подготовке издания.

*Авторы*

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Абонентная плата** – система ценовых ставок, по которым осуществляются расчеты за транспорт электрической энергии по электрическим сетям и услуги, предоставляемые владельцем сетей.

**Акционерное общество энергетики и электрификации (АОЭнерго)** – энергоснабжающая организация в форме акционерного общества открытого типа, основной задачей которого является снабжение электрической и тепловой энергией потребителей на территории определенного региона.

**Альтернативные виды топлива** – виды топлива (сжатый и сжиженный газ, биогаз, генераторный газ, продукты переработки биомассы, водо-угольное топливо и другие), использование которых сокращает (замещает) потребление других видов органического топлива.

**Альтернативные энергоресурсы** – энергия солнца, ветра, приливов и волн, геотермальных источников.

**Безучетное потребление топливно-энергетических ресурсов** – потребление топливно-энергетических ресурсов предприятиями, организациями или физическими лицами без приборов учета, либо при неисправных или некачественных средствах учета, включая такие, которые могут быть легко фальсифицированы.

**Бизнес-план** – план инвестиционно-финансовой, организационной, производственной, маркетинговой разработки проекта или идеи с целью расширения сбыта продукции, увеличения объема продаж, увеличения прибыли или захвата рынка, обеспечения конкурентоспособности, качества товара. Бизнес-план составляется по определенным правилам, понятным участникам и показывает текущее положение, желаемое состояние, наиболее эффективный путь развития предприятия.

**Валовый внутренний продукт (ВВП)** – обобщающий экономический, статистический показатель, выражающий совокупную стоимость продукции, произведенной внутри страны в рыночных ценах.



**Валовый национальный продукт (ВНП)** – экономический показатель, выражающий совокупную стоимость конечных товаров и услуг в рыночных ценах. Включает стоимость потребленных населением товаров и услуг, государственных закупок, капитальные вложения и сальдо платежного баланса.

**Возобновляемые нетрадиционные источники энергии** – источники постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде потоков энергии: солнца, ветра, воды, тепла земли, биомассы, морей.

**Вторичный энергетический ресурс** – энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся в технологических агрегатах (установках, процессах), который не используется в самом агрегате, но может быть частично или полностью использован для энергоснабжения других агрегатов (процессов).

**Государственная энергосберегающая политика** – административно-правовое и финансово-экономическое регулирование процессов добычи, переработки, транспортировки, хранения, производства, распределения и использования топливно-энергетических ресурсов с целью их рационального использования и экономного расходования.

**Государственный энергетический надзор** – осуществление Государственного контроля за техническим состоянием и безопасным обслуживанием электро- и теплоснабжающих установок потребителей, оборудования и основных сооружений электростанций, электрических и тепловых сетей энергоснабжающих организаций, рационального и эффективного использования электрической и тепловой энергии и других энергоресурсов на предприятиях, организациях и учреждениях, независимо от принадлежности и форм собственности.

**График энергетического обследования** – календарный план проведения энергетических обследований, разрабатываемый органами государственного энергетического надзора и утверждаемый в установленном порядке.

**Демонстрационная зона высокой энергетической эффективности** – совокупность осуществляемых на ограниченной территории энергосберегающих проектов с созданием благоприятных условий для демонстрации суммарного энерге-

тического и экологического эффектов в целях последующего распространения положительного опыта.

**Дефицитная энергоснабжающая организация** – энергоснабжающая организация, собственное производство электрической или тепловой энергии (мощности) которой не обеспечивает объема потребления в обслуживаемом регионе.

**Дотационные выплаты** – сумма денежных средств, выделяемых из бюджета для покрытия убытков, на поддержание розничных цен на отдельные товары.

**Жизненный цикл энергоресурса** – определенная процедура преобразования, транспортировки, хранения энергоресурса от его добычи или производства до конечного преобразования или утилизации.

**Заявленная мощность (заявленный максимум)** – величина электрической мощности, установленная договором на использование электроэнергии, которую предприятие получает в период максимальной нагрузки энергоснабжающей организации.

**Избыточная энергоснабжающая организация** – энергоснабжающая организация, собственное производство электрической энергии (мощности) которой превышает потребление в обслуживаемом регионе.

**Индекс промышленного развития** – показатель, характеризующий изменение уровня промышленного развития страны относительно уровня предыдущего года.

**Индекс стоимости жизни** (стоимость потребительской корзины) – стоимость набора потребительских товаров в розничных ценах и тарифов на услуги, потребляемые населением или отдельными социальными группами, минимально необходимого для поддержания жизнедеятельности и работоспособности.

**Индекс экономического роста** – экономико-статистический показатель, выражающий относительное изменение развития экономики какой-либо страны, региона или отрасли промышленности.

**Индикаторы эффективности** – указатели, показатели изменения эффективности.

**Инфраструктура** – комплекс производственных и непроизводственных отраслей, обеспечивающих условия воспроиз-

водства: дороги, энергетика, связь, транспорт, образование, здравоохранение.

**Капиталоемкость** – показатель, который определяет отношение основного капитала (основных производственных фондов) к произведенной в соответствующий период продукции или ее части – чистому доходу, прибыли, национальному доходу.

**Капиталоемкость продукции** – экономико-статистический показатель, определяемый отношением основного капитала (основных производственных фондов) к произведенной продукции в натуральном или денежном выражении.

**Качество энергии** – система показателей, устанавливаемая государственными стандартами или иными нормативными актами, подтверждающая потребительские свойства и пригодность энергии для потребления.

**Коммерческий учет энергии** – учет сертифицированными средствами измерения электрической и тепловой энергии, отпускаемой потребителям в количественных и качественных показателях, которые являются основанием для коммерческого взаиморасчета за потребленную энергию.

**Котельно-печное топливо** – топливо, пригодное для использования и обладающее нужными для сжигания показателями качества и теплофизическими свойствами, например, уголь, мазут, газ, торф и др.

**Коэффициент полезного действия (КПД)** – показатель эффективности использования энергии. Определяется как отношение полезно использованной мощности к суммарной затрачиваемой.

**Метрология** – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности измерений.

**Мониторинг** – наблюдение, оценка и прогноз состояния наблюдаемого объекта в связи с изменяющимися факторами внешней среды или внутренними процессами и хозяйственной деятельностью человека.

**Монополизм** – господство на рынке товаров и услуг одного производителя (продавца) или сравнительно небольшой группы производителей (продавцов), объединившихся с целью захвата рынка, вытеснения конкурентов и контроля цен.

**Надежность энергоснабжения** – способность выполнять заданные функции, сохраняя эксплуатационные показатели в условиях, оговоренных в нормативных документах.

**Непроизводительные расходы энергоресурсов** – потери энергоресурсов, вызванные нарушением требований государственных стандартов для оборудования, проектных показателей, технологических регламентов или бесхозяйственностью.

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

**Норматив расхода топлива и энергии** – регламентируемая величина расхода топлива и энергии для данного производства, процесса, продукции, работ и услуг.

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

**Обследование** – систематическая или разовая проверка состояния хозяйства с целью определения соответствия проводимой работы и полученных результатов плановым, проектным и другим ресурсным возможностям.

**Период регулирования** – временной интервал (квартал, полугодие, год), принимаемый для расчетов показателей, включаемых в предложения по установлению тарифов на электрическую и тепловую энергию и размера платы за услуги.

**План ГОЭЛРО** – первый в мире научно обоснованный государственный комплексный план развития экономики страны на основе создания энергетической базы народного хозяйства, который определил основные направления НТП в электроэнергетике: концентрация генерирующих мощностей на крупных электростанциях, создание энергосистем и их объединение в масштабе всей страны. Принят на 8 съезде Советов в декабре 1920 г. и рассчитан на 10–15 лет.

**Платежеспособный спрос** – объем спроса на товары и услуги, обеспеченный денежными средствами покупателей.

- Показатель энергоэффективности** – абсолютная или удельная величина потребления энергетических ресурсов, необходимая для производства продукции любого назначения, установленная регламентирующими документами.
- Показатель энергоэффективности в составе государственных стандартов** – регламентируемая величина или диапазон удельного расхода топлива или энергии для производства данной продукции, работ, услуг.
- Полезный отпуск (полезно отпущенная энергия)** – отчетный статистический показатель деятельности энергоснабжающей организации, характеризующий количество электрической или тепловой энергии, отпускаемой потребителям.
- Потенциал энергосбережения** – реальный объем энергии, который возможно экономить при полном использовании имеющихся ресурсов с помощью проведения комплекса специальных мер.
- Потери топливно-энергетических ресурсов** – разность между общим количеством отпускаемых топливно-энергетических ресурсов и полезно использованных в энергетических установках.
- Потери энергии коммерческие** – разность между отпущенной и полезно потребляемой энергией, обусловленные несовершенством системы учета, неодновременностью и неточностью снятия показаний счетчиков, погрешностью используемых приборов учета, неравномерностью оплаты энергопотребления, наличием безучетных потребителей, хищениями.
- Потери энергии расчетные** – потери, обусловленные расходом энергии на нагрев, несовершенством термодинамических циклов и определяемые по известным физическим закономерностям и параметрам режимов работы.
- Потери энергии фактические (отчетные потери)** – разность между количеством энергии, отпущенной в сеть и реализованной энергией, вычисленной по сумме оплаченных счетов к определенному моменту времени.
- Потребитель (абонент)** – физическое или юридическое лицо, осуществляющее пользование электрической энергией (мощностью) и/или тепловой энергией (мощностью).
- Потребительская корзина** – расчетный ассортимент продуктов и других предметов потребления, применяемый для

анализа как качественных показателей потребления (разнообразие, соответствующее уровню потребностей), так и количественных (величина потребительского бюджета) характеристик.

**Потребительский (розничный) рынок электрической энергии (мощности) и тепловой энергии (мощности)** – сфера купли-продажи электрической энергии (мощности) и тепловой энергии (мощности), осуществляемой между электро-снабжающими организациями и потребителями.

**Прирост** – увеличение экономического показателя по отношению к его исходной величине, базовому значению.

**Производитель энергии** – коммерческая организация, независимо от организационно-правовой формы осуществляющая производство и отпуск электрической и тепловой энергии в сети для дальнейшего преобразования, передачи, распределения и продажи потребителям.

**Размер платы за услуги** – система ценовых ставок, по которым осуществляются расчеты за услуги, предоставляемые на оптовом и потребительском рынке услуг.

**РАО ЭЭС России** – Российское акционерное общество энергетики и электрификации, созданное на основании Указа Президента Российской Федерации, основными целями которого является обеспечение надежного функционирования и развития Единой электроэнергетической системы Российской Федерации (ЕЭС России).

**Расточительный расход топливно-энергетических ресурсов** – расход топливно-энергетических ресурсов с превышением строительных и технологических норм, несоблюдением действующих правил эксплуатации производственных и коммунально-бытовых объектов, в том числе при авариях, из-за бесхозяйственности, некомпетентности обслуживающего персонала и т.д.

**Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов** – достижение максимальной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии и одновременном снижении техногенного воздействия на окружающую среду.

**Регион** – территория субъекта Российской Федерации, установленная в соответствии с ее административным делением.

**Региональная энергетическая комиссия (РЭК)** – орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющий государственное регулирование тарифов на электрическую и тепловую энергию (услуги) на потребительском рынке энергии.

**Региональный рынок энергии, электрической энергии (мощности), тепловой энергии (мощности)** – сфера купли-продажи энергии, осуществляемой между энергоснабжающими организациями и потребителями энергии на территории региона и регулируемая региональной энергетической комиссией.

**Регулируемая деятельность** – деятельность в сфере производства, передачи, распределения и продажи электрической энергии (мощности) и/или тепловой энергии (мощности), подлежащая государственному регулированию в соответствии с Законом РФ “О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации”.

**Регулируемая цена** – цена товара (тариф), складывающаяся на товарном рынке при прямом государственном воздействии на эту цену, в том числе путем установления ее предельной или фиксированной величины.

**Резерв (потенциал) энергосбережения** – оцениваемая экспертами величина возможной экономии используемого топлива или энергии при реализации тех или иных мер энергосбережения.

**Рыночная цена** – цена товара, складывающаяся на товарном рынке без государственного воздействия на эту цену.

**Сертификация продукции** – деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям.

**Стандартизация** – деятельность по составлению и утверждению нормативных документов, устанавливающих комплекс норм, правил, положений и требований, обязательных при проектировании, изготовлении, строительстве, реконструкции, эксплуатации оборудования, технологических процессов и устройств.

**Статистические наблюдения** – планомерно организованный сбор данных социально-экономического характера, по которым рассчитываются обобщенные характеристики.

**Субъекты ФОРЭМ (федеральный оптовый рынок энергии и мощности)** – юридические лица, осуществляющие куплю-продажу электрической энергии и мощности и/или предоставляющие услуги на ФОРЭМ.

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

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

**Удельный расход энергии (топлива)** – показатель, определяемый отношением количества фактически израсходованного топлива (в натуральном выражении или в пересчете на условное) на количество фактически произведенной продукции данного вида.

**Управляемость** – процесс планирования, организации, мотивации, регулирования и контроля, необходимый для того, чтобы достичь целей, поставленных перед организацией.

**Условное топливо** – условно-натуральная единица, применяемая для соизмерения топлива различных видов с помощью коэффициента, равного отношению теплосодержания 1 кг топлива данного вида к теплосодержанию 1 кг условного топлива, которое равно 29,3076 Дж/кг (7000 ккал/кг).

**Федеральная энергетическая комиссия (ФЭК)** – федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий государственное регулирование тарифов на электрическую энергию на федеральном оптовом рынке энергии.

**Федеральный (общероссийский) оптовый рынок электрической энергии и мощности (ФОРЭМ)** – сфера купли-продажи электрической энергии (мощности), осуществляемой его субъектами в пределах Единой энергетической системы России.

**Ценообразование на рынке энергии** – формирование органами государственного регулирования и коммерческими организациями тарифов на электрическую и тепловую энергию и размеров платы за услуги.



- Экономический эффект энергосбережения** – система стоимостных показателей, отражающих прибыльность (или убыточность) мероприятий по энергосбережению.
- Электрификация** – преобразование энергоиспользующих технологических процессов с целью замены электрической энергией других видов энергии.
- Электровооруженность труда** – отношение количества электроэнергии, используемой в производственном процессе к численности производственных рабочих.
- Электромагнитная совместимость** – приспособленность электротехнических устройств, создающих электромагнитные поля, к совместной работе, при которой возникающие электромагнитные помехи не превышают установленного уровня и не мешают нормальной работе каждого из них.
- Электроснабжение** – совокупность мероприятий и инженерных сооружений по обеспечению потребителей электроэнергией.
- Энергетическая (расходная) характеристика** – характеристика расхода энергоносителя установки в зависимости от величины вторичной нагрузки.
- Энергетическая безопасность** – состояние защищенности государства, региона, предприятия и человека от угрозы недополучения энергии и энергетических ресурсов в необходимых для жизнедеятельности количестве и качестве для нынешнего и будущих поколений.
- Энергетическая составляющая себестоимости продукции** – доля себестоимости продукции предприятия, затрачиваемая на приобретение и использование топлива и энерго-ресурсов.
- Энергетические обследования** – процедура независимой проверки предприятия с целью определения количественных и качественных показателей использования энергии и энергоресурсов и определение мер по повышению эффективности.
- Энергетический кризис** – структурный кризис, вызванный увеличивающимся дефицитом топливно-энергетических ресурсов.
- Энергетический паспорт** – официальный документ, утверждаемый территориальным органом государственного энер-

гетического надзора, содержащий сведения о количестве и качестве потребления топлива, энергоресурсов и энергетических установках предприятия.

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

**Энергобаланс** – баланс добычи, переработки, транспортировки, преобразования, распределения и потребления всех видов энергетических ресурсов и энергии.

**Энерговооруженность труда** – статистико-экономический показатель, характеризующийся отношением суммарных расходов всех видов энергии, использованных в производственном процессе к численности рабочих.

**Энергоемкость продукции (удельный расход)** – экономико-статистический показатель, определяемый отношением объема потребляемых энергоресурсов к произведенной продукции в натуральном выражении.

**Энергосберегающая политика** – административно-правовое и финансово-экономическое регулирование процессов эффективного использования и экономного расходования топливно-энергетических ресурсов.

**Энергосбережение** – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

**Энергоснабжающая организация** – коммерческая организация независимо от организационно-правовой формы, осуществляющая продажу потребителям произведенной или купленной электрической и/или тепловой энергией.

**Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов** – достижение технически возможной и экономически оправданной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии и одновременном снижении техногенного воздействия на окружающую среду.

## ВВЕДЕНИЕ

Место энергетики в современном мире определяется сегодня не только огромными объемами перерабатываемых энергоресурсов, но и неизмеримым количеством агрегатов, установок, трубопроводов, ЛЭП, машин и механизмов, сложностью, быстродействием и потенциальной опасностью технологических процессов, их глобальным воздействием на окружающую среду, а главное, ни с чем не сравнимыми простотой, надежностью и качеством обеспечения конечными видами энергии – электричеством и теплом – в любой момент времени и в необходимом количестве. Именно простота, комфортность и надежность поставили энергетику в ряд таких ценностей, привлекательность которых для человечества неизменно повышается. И невозможно представить сегодня цену, которую могло бы заплатить общество за отказ от использования электрической и тепловой энергии.

Сегодня существует отчетливое понимание того, что и дальнейший прогресс цивилизации связан с освоением все новых объемов, видов, качества энергоресурсов. За 90 лет текущего столетия энергопотребление увеличилось более чем в 5 раз. Это означает, что и далее будут расти расходы общества, связанные с добычей, переработкой и потреблением энергоресурсов. Будут расти и негативные воздействия энергетики на окружающую среду, загрязнение земной поверхности, воды и воздушного бассейна. Поэтому будут нарастать усилия и затраты по ограничению этого воздействия [1].

Убедительные оценки международных экспертов показывают, что до 40% ВВП (валового национального продукта) страны связано в той или иной мере с добычей, переработкой и потреблением энергоресурсов. Видимо, и в будущем эти расходы будут увеличиваться, в том числе для обеспечения повышающихся экологических требований.

Исчерпание невозобновляемых природных энергетических ресурсов, загрязнения окружающей среды, рост выбросов парниковых газов, влияние (а в перспективе, изменение) климата, другие глобальные явления, связанные с производством и переработкой энергетических ресурсов, – такая перспектива вызывает обоснованную озабоченность государственных и общественных организаций

Тенденции, складывающиеся в мире последние 2–3 десятилетия, показывают совершенно определенное снижение темпов прироста потребления энергоресурсов. Так, за период с 1963 по 1973 гг. прирост мирового энергопотребления составил 2,6 миллиарда тонн условного топлива, а за последующее десятилетие – всего 1,7 миллиарда, или в полтора раза меньше. Особенно резко снизились темпы в промышленно развитых странах. Средний ежегодный прирост потребления в мире составил 1%, а в США – 0,4%, в странах Западной Европы и Японии – 0,25%. Переломным в мировом изменении темпов прироста энергопотребления стал 1970 год, когда произошло резкое изменение цен на нефть, и многие страны приступили к реализации энергосберегающих программ. При этом обнаруживаются две взаимно-противоречивые тенденции. С одной стороны, техника и технологии, машины и устройства на большинстве предприятий разрабатывались, проектировались и создавались в эпоху “дешевой” энергии. Их энергоэкономические показатели соответствуют приоритетам этой эпохи. Поэтому в новых условиях действующие регламенты и технологии воспринимаются как устаревшие и несоответствующие новой парадигме. Между тем, причина этого несоответствия лежит в иных условиях технико-экономического выбора, в ином соотношении составляющих затрат – зарплата, энергия, сырье, материа-

лы, амортизация, налоги и т.п. Поэтому структурная перестройка энергопотребления во всем мире идет медленно [5].

С другой стороны, цивилизация всегда стремилась экономно распорядиться энергоресурсами. Энергетическая теория, многие прикладные науки (термодинамика, тепло-массопередача, гидроаэродинамика, электротехника и многие другие), по сути, изучают способы и осуществляют поиск все более экономичных решений в энергетике, технике и технологиях.

Таким образом, объективная возможность энергосбережения существует всегда. В определении оптимальных темпов, направлений и характера работ с полным учетом возможностей экономики и действующей структуры управления состоит задача проектирования системы энергосбережения, соответственно, на уровне федерации, региона, муниципального образования, предприятия.

Классификация причин неэффективности планов и программ энергосбережения позволяет выделить целый спектр групп. Среди них:

- экономические;
- производственные;
- социальные;
- технические и технологические;
- управленческие;
- информационные.

Зарубежный опыт, российская практика, итоги многочисленных региональных программ дают возможность сформулировать основные принципы разработки, согласования и реализации эффективной программы энергосбережения:

- политические и административные решения;
- создание нормативно-правовой базы;
- формирование экономических механизмов;
- создание органа, ответственного за реализацию программы.

Обязательность всех четырех элементов вытекает из системности условий формирования и поддержания крупных общественных проектов. По сути дела, эти элементы, фак-

торы являются необходимым условием действенности программы. Неэффективность общегосударственных программ энергосбережения заставляет сегодня искать решение проблемы в региональных подходах. Сегодня отсутствует административная вертикаль власти. Федеральные решения выполняются не иначе как через постановления региональных органов власти. Естественно, в этих условиях согласие и противоречия между федеральными, отраслевыми, региональными и муниципальными интересами, правами и ответственностью вступают в сложные взаимодействия. Поэтому важно при создании нормативно-правовых документов утверждать баланс ответственности и разграничения функций органов управления [9].

Относительная экономическая и правовая самостоятельность региона, его территориальная целостность и позволяют предположить возможность и целесообразность создания региональной системы управления энергосбережением. Ряд субъектов Российской Федерации, начиная с 1996 года, интенсивно ведут работы по формированию региональных программ энергосбережения, созданию нормативно-правовой базы и органов управления энергосбережением. В Челябинской, Нижегородской, Томской, Тульской, Тюменской и других областях, в г. Москве и Санкт-Петербурге, в республиках Бурятия, Татарстан, Хакасия эта работа близка к завершению.

Для обнаружения и выявления долгосрочных тенденций в потреблении топлива и энергии и формирования на этой базе пакетов энергосберегающих проектов приходится обратиться к опубликованным статистическим материалам. Абсолютное нарастание объемов добычи и потребления энергоресурсов в мире, начиная с середины прошлого века, привело к серьезной озабоченности ряда межгосударственных организаций экологическими, социальными и иными последствиями этого явления. В 1992 году на международной конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро отчетливо сформированы угрозы дальнейшего интенсивного энергетического развития.

Абсолютный максимум годового прироста (потребления энергоресурсов) в мире достигнут в 1990 году. В последу-

ющие годы наметилось определенное снижение прироста, что, безусловно, свидетельствует об энергосберегающих усилиях государств, активно воспринявших экологические последствия расточительного энергетического хозяйствования. Совершенно очевидны и структурные изменения мирового энергетического баланса:

- снижение потребления прочих видов топлива;
- нарастание доли природного газа;
- некоторое увеличение доли угля;
- заметное снижение доли нефти.

Вместе с изменениями структуры баланса в мире наблюдается углубление неравномерности энергетического производства и потребления. Так, США, Япония, Западная Европа, занимая менее 10% территории, при населении менее 20%, производят почти 65% электроэнергии, потребляют более 55% природных энергетических ресурсов. Более трех четвертей энергоресурсов, потребляемых в Северной Америке и Западной Европе, вывозится с других континентов. Удельный расход энергоресурсов на душу населения различается в несколько раз. При среднем удельном расходе по всему миру около 2 тонн условного топлива в год в Канаде он составляет 18,8, США – 12,2, а в Индии – 0,2, Испании 1 т/чел. Такое различие вызывается:

- географическими и климатическими условиями;
- уровнем развития промышленности, транспорта, связи;
- структурой промышленности;
- уровнем жизни населения;
- качеством предоставляемых услуг;
- культурой энергопотребления;
- ценой энергоресурсов;
- структурой потребляемых энергоресурсов.

Более того, обнаруживается достаточное количество данных, показывающих, что разные страны проходят в своем развитии сходные периоды интенсивности энергопотребления. Так, за период с 1970 по 1984 гг. энергоемкость внутреннего продукта в США снизилась на 31%, в Японии – на 27%, в ФРГ – на 22%, а во Франции – на 26%. Таким образом, момент перелома прироста энергопотребления в большинстве промышленно развитых стран

уверенно связывается с первым приступом мирового энергетического кризиса. При этом необходимо иметь в виду, что снижение потребления энергоресурсов в этих странах сопровождалось вывозом энергоемких технологий (нефтехимия и металлургия, машиностроение и промышленность строительных материалов) в развивающиеся страны. Существенно снизилось собственное энергопотребление в странах-экспортерах.

Существенной чертой структурных изменений развитых стран является опережающий рост объемов преобразованных видов энергии, в первую очередь – электрической энергии. Электрификация является объективной закономерностью развивающихся экономических систем. Инфраструктурный эффект электрификации, как результат научно-технического прогресса и повышения производительности, порождает волну экономических эффектов по всему межотраслевому комплексу. В развитых странах за период с 1973 по 1985 гг. конечное потребление электроэнергии выросло в среднем на 12–25%. И хотя на производство электроэнергии в мире затрачивается менее трети первичного потребления энергоресурсов, увеличение производства электроэнергии становится источником энергосбережения. Это объясняется ее серьезными технологическими преимуществами при производстве, передаче, потреблении, что позволяет обеспечивать высокий уровень надежности, качества, управляемости и эффективности. Убедительным примером такого рода является применение электротехнологий взамен огневых технологий, технологий на основе нефти и газа. В условиях США такая замена обеспечила снижение энергетических затрат в денежном выражении в 3–5 раз. При этом значительно облегчается дорогостоящее решение проблемы охраны окружающей среды [13].

По своим энергетическим показателям Советский Союз занимал вторую строчку после США. Производство энергоресурсов в 1990 году составило 2508 млн. т.у.т., а выработка электроэнергии достигла 1860 млрд. кВт.ч. Централизованное планирование экономического развития



обеспечивало регулярное снижение удельного расхода топлива на отпуск электрической и тепловой энергии [7]:

1990 г. – 321 т.у.т./кВт.ч, 172 кг/Гкал.

В отличие от энергетики других промышленно-развитых стран, топливно-энергетический комплекс СССР имел свои специфические черты и особенности:

- высокий уровень концентрации мощностей;
- глубокая централизация управления;
- Единая энергетическая система;
- мощные трубопроводные системы нефти и газа;
- высокая доля комбинированного производства электрической и тепловой энергии;
- индустриально-ориентированная структура энергопотребления (до 70%);
- преобладание угля в структуре топливного баланса электростанций;
- огромные собственные запасы природных энергетических ресурсов.

Вместе с тем, при сравнении состояния энергетического хозяйства СССР и промышленно-развитых стран отчетливо просматриваются весьма сходные свойства и явления с учетом временных отставаний. Это свидетельствует о глубоких общих закономерностях, свойственных развитию топливно-энергетических комплексов крупных стран:

- снижение уровней энергопотребления по сравнению с ранее планировавшимися;
- снижение энергопотребления в промышленном секторе экономики;
- рост энергопотребления в коммунально-бытовом секторе;
- снижение доли нефти, как котельно-печного топлива;
- увеличение доли угля и других низкокалорийных видов топлива;
- увеличивающаяся доля газа в покрытии приростов;
- увеличивающаяся дальность передачи электроэнергии, газа, нефти при снижении дальности колесных перевозок топлива;
- углубление электрификации;
- увеличение межгосударственных обменов электроэнергией.

Топливо-энергетический комплекс Российской Федерации до момента распада Советского Союза составлял примерно 70% по производству и 60% по потреблению энергоресурсов от союзного уровня. В 1997 году в России произведено 837 млрд. кВт.ч электроэнергии, 296 млн. т. нефти, 532 млрд. м<sup>3</sup> газа и 248 млн. т. угля. Сокращение производства энергоресурсов сопровождается сокращением спроса, уменьшением инвестиций и ростом задолженностей платежей за поставляемые энергоресурсы. В 1998 году сумма задолженностей потребителей только по РАО ЕЭС составила 130 млн. руб., а проводимые перерасчеты по объектам федеральной собственности осуществляются с длительным запаздыванием. Задолженности приводят к новой ситуации, при которой производство энергоресурсов сдерживается отсутствием платежеспособного спроса. По сути, топливо-энергетический комплекс за последние годы стал крупным кредитным учреждением России. Кредитование потребителей энергоресурсов осуществляется на самых выгодных для них беспроцентных условиях.

За период 1993–1997 гг. в топливо-энергетическом комплексе произошло достаточно большое падение производства. По электроэнергетике снижение составило 29%, по нефти 35%, по газу 22%, по углю 47%. Но вместе с тем, сокращение объемов производства ТЭК по сравнению с сокращением промышленного производства свидетельствует о его высокой устойчивости к финансовым, социальным, производственным и инвестиционным потрясениям.

Топливо-энергетический комплекс Сибири испытывает те же проблемы, что и Россия в целом. В 1990 году на долю Сибири приходилось 74% суммарного производства энергоресурсов в стране, в то время как собственное потребление никогда не превышало 20%. И хотя Сибирь не является официальным административно-территориальным образованием, и, поэтому, не вполне надежно использование суммарных показателей, но сходство географических, производственных и социальных условий регионов Сибири дает основание утверждать, что экономические процессы в регионе протекают по близким траекториям, со сходными показателями. Высокие объемы вывоза

первичных энергоносителей, газа, нефти, угля вовсе не свидетельствуют об их переизбытке в Сибири. Удельное потребление энергоресурсов здесь остается ниже, чем в среднем по Российской Федерации. Уровень газификации населенных пунктов крайне низок, а используемый для газификации коммунально-бытовой сферы сжиженный газ оказывается в несколько раз дороже природного. Использование газа для энергетических целей жестко лимитировано. Таким образом, Сибирь сегодня остается ресурсной и энергетической провинцией России. Ее потенциал используется для федеральных целей в большей степени, чем для собственных.

Потребление энергетических ресурсов в том или ином регионе зависит от многочисленных факторов, среди которых географическое положение и социально-экономическое развитие, видимо, являются определяющими. Поэтому различие уровня развития энергетики отдельных регионов может быть весьма существенным. Главной чертой этого различия является обеспеченность региона собственными энергоресурсами. Таких субъектов в Российской Федерации совсем немного – пятнадцать из восьмидесяти девяти. Подавляющее большинство субъектов являются дефицитными в энергетическом смысле. Часть регионов, обладая достаточными энергоресурсами, имеют вынужденную структуру первичных энергоресурсов и в силу этого оказываются дефицитными. К таким регионам отнесена рассматриваемая условно Энская область. Она имеет средние, условные показатели, соответствующие примерно 1% от соответствующих показателей Российской Федерации. Население, территория, валовый внутренний продукт, уровень развития энергетики – все это характеризует условную Энскую область, как среднюю. Расположена она в Сибири, примерно в географическом центре России. Несмотря на то, что энергоресурсами область обеспечена в полной мере, значительную их часть она вывозит (уголь) и, одновременно, ввозит нефтепродукты, газ. Шестидесять процентов электроэнергии подается из других регионов. Структура потребления энергоресурсов в отраслевых комплексах

области весьма близка к структуре многих регионов Российской Федерации и свидетельствует о явном перекосе в сторону промышленно-ориентированных в ущерб социальным:

- промышленность – 52%;
- транспорт и связь – 6%;
- топливно-энергетический комплекс – 19%;
- коммунально-бытовой комплекс – 13%;
- агропромышленный комплекс – 10%.

Потенциал энергосбережения в области достаточно велик. Он оценивается сравнением удельного энергопотребления с аналогичными показателями других регионов и других стран, анализом прямых технологических и коммерческих, оценкой энергетической эффективности технологических процессов и перспектив их совершенствования. Интегральные показатели потенциала энергосбережения составляют:

- электроэнергия – 1700–1900 млн. кВт.ч;
- тепловая энергия – 4000–4500 тыс. Гкал;
- топливо – 2400–2800 тыс. тонн.

**Извлечение потенциала, резерва энергосбережения должно осуществляться на всех этапах жизненного цикла энергоресурса – на этапах добычи, производства, преобразования, потребления и утилизации. Системное осуществление энергосбережения на региональном уровне представляет собой сложную, многоотраслевую и долговременную задачу. Ее решение возможно путем разработки и реализации КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В РЕГИОНЕ.**

Для того, чтобы разработать и реализовать такую программу, необходимо:

- отчетливо осознать и сформулировать проблемную ситуацию, сложившуюся к настоящему времени в регионе;
- сформулировать генеральную цель программы;
- осуществить декомпозицию цели применительно к разным направлениям деятельности органов управления в экономике, на производстве, в социальной сфере, в науке и технике, в политике, в правовой сфере и т. д.;
- разработать нормативно-правовую базу и механизмы

- управления и создать орган управления;
- сформировать планы первоочередных и долгосрочных мероприятий, обеспечивающих достижение целей программы.

Структура пирамиды целей региональной программы строится иерархически:

- генеральная цель;
- общие цели системы;
- частные цели управления.

Частные цели управления (анализ, прогнозирование, планирование, организация, регулирование, контроль и учет) строятся, исходя из необходимости охватить все элементы жизненного цикла любого энергоресурса (добыча, производство, хранение, транспортировка, передача, продажа, распределение, потребление, утилизация). Такой подход позволяет представить всю картину использования энергоресурсов в регионе. Непротиворечивость целей управления энергосбережением по отношению к общим целям управления регионом обеспечивается последовательным согласованием программы на этапах ее разработки и утверждения в условиях гласности. Правовое пространство, на котором пересекаются интересы, ответственность, права, юрисдикция органов управления федерального, отраслевого, регионального и муниципального уровней, в настоящее время определено далеко не в полной мере. Поэтому создание и совершенствование нормативно-правовой базы является важным элементом достижения целевых установок программы [28].

Одной из главных причин слабых результатов энергосбережения является неэффективное нормативно-правовое регулирование или даже отсутствие такого регулирования. Многие государства мира, уже прошедшие или вступающие на путь интенсивного энергосбережения, создавали и совершенствовали законодательно-правовые основы, обеспечивающие реализацию государственной политики энергосбережения и эффективного использования топлива и энергоресурсов. До 1996 года в Российской Федерации не было законодательных актов, которые бы регулировали эту деятельность, хотя не было и недостатка в заявлениях о

необходимости энергосбережения. Отсутствие сквозной административно-управленческой вертикали требует создания законодательных актов представительных органов власти, постановлений исполнительной власти на каждом уровне управления. Таким образом, расширяется поле взаимодействия юрисдикции и ответственности органов управления федерации, региона, муниципальных образований и акционерных обществ. Поэтому необходимой основой развертывания деятельности в области энергосбережения является создание полноценной нормативно-правовой базы, обеспечивающей непротиворечивое, последовательное и согласованное управление. Комплекс энергосберегающих мероприятий по программе складывается из мероприятий по отдельным видам энергоресурсов: электроэнергии, тепла, газа, нефтепродуктов, угля и прочих.

В настоящее время достаточно широко распространено мнение о том, что неудержимый рост цен на энергию и энергоресурсы привел к резкому снижению производства промышленности, сельского хозяйства, уменьшению объемов услуг и их качества в коммунальном хозяйстве, связи и на транспорте. Очевидный рост цен на энергоресурсы сопровождается формированием рыночной экономики в России. Так, средний фактический тариф на электроэнергию по Единой энергосистеме в абсолютных значениях с 1991 по 1998 годы вырос в 1000 раз, в то время как индекс инфляции за это время составляет величину примерно 10000. Таким образом, энергетические тарифы за счет их государственного регулирования сдерживали общую инфляцию в стране. Если же тарифы выразить в твердой валюте (\$US), то оказывается, что за указанный период цены на электроэнергию выросли только на 14%. При этом необходимо отметить весьма существенное различие тарифов в различных регионах страны: в объединении энергосистем Востока цена электроэнергии в 1,8 раза выше средней по России, а в ОЭС Сибири в 1,7 раза ниже. Дифференцирование тарифов для разных групп потребителей издавна осуществляется в нашей стране. И сейчас тариф для населения в 3,7 раза ниже, чем у непромышленных потребителей. По сравнению с другими

странами в России цены на электроэнергию всегда были ниже. Так, средний тариф по странам ОЭСР (организации экономического сотрудничества и развития) составил в 1997 году 7,9 цент/кВт.ч. Другая проблема здесь заключается в излишней социализированности ценообразования. В настоящее время тариф для населения в России ниже тарифа для промышленности в 2,4 раза. При этом необходимо помнить о многочисленных льготах по оплате электроэнергии населением, введенных как мера социальной поддержки. В результате эта цена в Германии и России отличается в 10,7 раза [33].

Энергетические обследования, как элемент программы энергосбережения, проводятся для объективной оценки эффективности использования энергетических ресурсов и снижения затрат на топливо и энергообеспечение. Зарубежная практика выработала многочисленные принципы организационной деятельности, направленной на глубокий анализ возможностей, мер экономии и сохранения энергоресурсов. Эта деятельность представляет собой широкий круг работ:

- экспертиза энергетической составляющей себестоимости продукции;
- энергетические обследования производств, участков, сетей, зданий;
- энергетические балансовые испытания установок;
- энергетическая экспертиза проектов;
- экспертиза энергетической эффективности продукции;
- анализ теплозащиты зданий;
- проверка состояния измерений и учета энергоресурсов и др.

Важнейшим элементом энергетического обследования является профессиональная подготовка экспертов и их сотрудничество с собственным персоналом предприятия. Методика и технология обследования регламентируется нормативными документами и контролируется региональным органом Госэнергонадзора. Энергетическое обследование любого предприятия представляет собой, как правило, многостадийную процедуру. На предварительной стадии составляется общий обзор, подготавливается и сверяется оп-

росный лист. Последующие стадии обследования содержат документальные проверки, приборные измерения и испытания по всем видам энергоресурсов. Анализ общезаводских систем – система измерений и учета, система договорных отношений с энергоснабжающими организациями и субабонентами, система подготовки персонала, система стимулирования энергосбережения, система регулирования и автоматизации – содержательно представляет наиболее важную начальную часть энергетического обследования. В результате обследования в подавляющем большинстве случаев удается рекомендовать обоснованный набор энергосберегающих мероприятий. Все эти мероприятия целесообразно разделить на три блока:

- организационные мероприятия – малозатратные мероприятия, осуществляемые в порядке текущей деятельности предприятия;
- технологические мероприятия, которые могут выполняться за счет собственных средств и предусматривают технологические усовершенствования;
- инвестиционные мероприятия – предусматривают коренную перестройку предприятия, смену технологий и требуют дополнительных инвестиций, как правило, с привлечением заемных средств.

Энергетический паспорт предприятия, составляемый на основании энергетического обследования, в настоящее время не является нормативным документом. Однако за время существования предприятия в его энергохозяйстве происходят многочисленные изменения. Реконструкции, реорганизации, временные, пусковые схемы и иные разовые решения порой производятся без полной проектной документации. Да и сами проекты, выполненные в разное время и разными проектными организациями, вносят свое разнообразие в состояние энергохозяйства. Поэтому и возникает необходимость государственного энергетического надзора, а в качестве основного сертификационного документа, подтверждающего соответствие состояния энергохозяйства требованиям действующих Правил и Норм, может служить энергетический паспорт предприятия [24].



Структура и содержание паспорта в настоящее время еще не сложились в полной мере. Вместе с тем, очевидно, что паспорт должен охватывать условия надежности, безопасности, качества, экономичности и экологичности энергохозяйства:

- главная схема;
- надежность энергоснабжения;
- договорные отношения;
- условия безопасности;
- энергетическое оборудование;
- потребление энергоресурсов;
- энергетический баланс;
- потери в сетях;
- удельные расходы;
- энергоемкость продукции;
- прогноз энергопотребления;
- качество энергоресурсов;
- энергетический персонал;
- потенциал энергосбережения.

Заключение по энергетическому паспорту содержит выводы о соответствии требованиям Правил и предложения по совершенствованию энергохозяйства. Энергетический паспорт утверждается региональным управлением Госэнергонадзора.

Инженерно-технические работники, руководители и специалисты предприятий, подготовленные и воспитанные в условиях пренебрежительно низких цен на энергию, сегодня оказались в совершенно иных экономических условиях, в условиях, когда необходимо принять новые целевые установки, направленные на всемерное энергосбережение. В связи с этим важно искать новые формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала и систему информирования, пропаганды и агитации населения. Важность решения проблемы подготовки инженерно-технических кадров, способных оказать заметное влияние на эффективность энергосберегающих мероприятий на промышленных предприятиях, в ЖКХ, сельском хозяйстве, строительстве, на транспорте и в энергосистемах требует целенаправленного изменения содержания обучения, учеб-

ных планов, программ, лекций, лабораторных работ, семинаров. Поскольку и впредь для формирования исполнительского персонала предприятий и организаций для производственной деятельности по энергосбережению целесообразно использовать специалистов, подготовленных в системе государственных образовательных учреждений на основе стандартов профессионального образования, то необходимо настойчиво продвигать предложения по совершенствованию стандартов в этом направлении. Дополнительное же обучение с целью углубления профессиональной и управленческой компетенции в области энергосбережения целесообразно осуществлять на специальных курсах повышения квалификации под контролем Госэнергонадзора. Проблема оценки эффективности энергосберегающих мероприятий возникает буквально сразу же после попытки осуществить любое из них. Ответ на вопрос «является ли полученный результат прямым следствием произведенных действий?» оказывается далеко не всегда однозначным. Так, на фоне многочисленных производственных факторов – изменение объемов производства продукции, смена ее номенклатуры, изменение технологии или других – мероприятия энергосберегающего плана могут оказаться значительно менее влияющими на потребление энерго-ресурсов. В этих условиях необходимо подобрать для каждого конкретного случая ограниченное число представительных показателей (индикаторов) и разработать методику их определения и статистического наблюдения. Важно при этом, чтобы индикаторы обладали следующими свойствами:

- чувствительность;
- эффективность;
- однозначность;
- надежность;
- устойчивость и др.

Разработка индикаторов эффективности любой программы энергосбережения представляет собой сложную, но, несомненно, важную задачу.

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ПОЛИТИКА В РЕГИОНАХ

Цивилизация всегда стремилась экономно распорядиться ресурсами. Термодинамика, тепломассопередача, гидроаэродинамика, электротехника и другие науки, по сути, занимаются поиском все более экономичных решений в технике и энергетике.

Существует ли сегодня эффективное энергосбережение? Вероятный положительный ответ лежит в изучении зарубежного опыта, анализе объективных экономических и социальных условий, замене устаревших технологий. В любом случае, энергосбережение на практике эквивалентно извлечению такого же ресурса. Это соответствует откату от значительной части добываемых энергоресурсов – угля или газа, нефти или других видов топлива. Но преобразование всей энергетической отрасли и всей энергетической сферы других отраслей потребует длительного времени и значительных усилий организационного, правового, производственного и научно-технического характера. **В определении оптимальных темпов, направлений и характера энергосбережения с учетом возможностей экономики и структуры управления состоит задача проектирования системы энергосбережения.** Последовательная, непротиворечивая и настойчивая политика может обеспечить достижение любых энергосберегающих результатов, если есть к тому воля, нормативно-правовые основы, экономический механизм и органы управления.

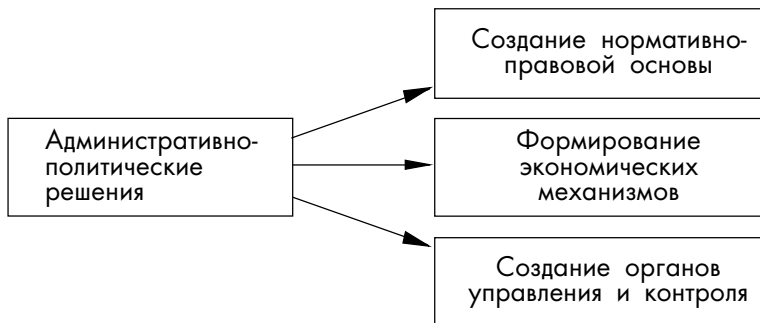


Рис. 1.

Зарубежный опыт позволяет утверждать, что интенсивное энергосберегающее движение, развернувшееся в США, Западной Европе, Японии и других странах в момент энергетического кризиса, обеспечило достижение серьезных успехов.

Глобальный характер кризисных явлений в энергетике выявился в начале семидесятых годов. Объективные причины кризиса многократно обсуждались и в научной литературе и в популярной прессе. Высокий спрос и потребление энергии в условиях низких относительных цен на энергоресурсы привели к противоречиям, в той или иной мере проявляющимся во всех странах и группах стран. В СССР подобные кризисные явления с известным запаздыванием происходили в той же последовательности, что и в капиталистическом мире [12].

Экстенсивное развитие энергетики - яркими примерами являются план ГОЭЛРО и послевоенное строительство - давало возможность покрыть прирост потребления энергоресурсов за счет перехода к более эффективным энергоресурсам, вовлечения новых, крупных месторождений топлива. Это обеспечивало низкие цены. Вплоть до 70 годов энергоемкость внутреннего валового продукта (в стоимостном выражении) оставалось на сравнительно низком уровне - 8-13% [19].

Резкое повышение цен на нефть в семидесятых годах нарушило сложившееся равновесие. Ответом мирового хозяйства стало повышение энергетической эффективности общественного производства. Для этого потребовалось почти полтора-два десятилетия экономически оправданных усилий.

Таким образом, энергосберегающий характер экономического переустройства является объективно обусловленным свойством современного этапа развития общественного хозяйства. Снижение энергоемкости внутреннего валового продукта наблюдается в большинстве развитых стран мира во второй половине 20 века. Но в 50–60-е годы энергосбережение являлось побочным результатом развития, естественным эффектом научно-технического прогресса, изменения структуры производительных сил. В 70–80–90-х годах энергосбережение приобрело целевой характер в большинстве стран мира, ощутивших удары нефтяного кризиса.

Вместе с тем, даже в промышленно развитых странах, где рыночная экономика чутко реагирует на любые изменения общезкономической конъюнктуры, повышение энергетической эффективности потребовало больших затрат времени и средств. Потребовались многократные потрясения, прежде чем энергоемкость внутреннего валового продукта промышленно развитых стран начала резко снижаться [2].

В нашей стране нефтяной кризис наступил значительно позднее, когда остальной мир уже преодолел его последствия. Сегодня энергоемкость ВВП СССР/России по первичным энергоресурсам оказалась кратно выше, чем в основных западноевропейских странах и Японии. Государственная система регулирования экономики СССР оказалась неспособной к преодолению кризисных явлений в энергетике, а переходный период усилил их кризисом неплатежей. В результате, несмотря на полуторадесятилетнее запаздывание относительно развитых капиталистических стран, в России не только не преодолены предпосылки кризиса в энергетике, но и повторяются попытки его не заметить.

Итак, сохранение заниженных цен на энергию, как один из основных элементов государственной политики, привело к недоинвестированию энергетике вообще и особенно в звеньях, следующих за добывающими в энергетике

ческой цепочке. Поэтому проблемы комплекса не разрешались по мере их проявления, а накапливались и усугублялись. Даже поддержание достигнутого уровня генерирующего потенциала энергетики при сохранении избыточного спроса на конечную энергию (из-за низкой эффективности потребления) требовало все больших и больших усилий и ресурсов. Вне сферы государственного воздействия оставался единственный эффективный путь решения энергетических проблем – путь повышения энергетической эффективности общественного производства, сокращения потерь энергии, путь энергосбережения. Решение проблем обеспечения потребностей страны в энергии должно прийти главным образом со стороны спроса на энергию. Сегодня российское энергопотребление является избыточным более чем на треть. Оно не сопровождается соответствующим производством продукта. При годовом производстве 1362 млн. т.у.т. (1997 г.) “избыточной” является энергия 408 млн. т.у.т. При средней цене условного топлива 250 руб./т.у.т. это соответствует 100 млрд. руб. (деноминированных) в год. Эти средства можно сэкономить [8].

Поэтому повышение эффективности использования энергии должно стать стратегической задачей энергетической политики и экономики. Вместе с тем, как следует из мирового опыта, основной результат энергосбережения проявится через 5–7 лет после начала интенсивного инвестирования. Стартовые капиталовложения в энергосбережение могут оказаться даже выше ежегодных затрат на обычное поддержание энергопроизводства.

Прошлые десятилетия вопросы экономии топлива и энергии при рассмотрении пятилетних планов СССР и стратегии развития всегда ставились как первоочередные. Так, в директивах 24 съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971–1975 годы предусматривалось: “в промышленности улучшить использование топлива, электрической и тепловой энергии, снизить нормы расхода топлива, электроэнергии и других ресурсов на 7–10%”. В “Энергетической программе СССР” на длительную перспективу запланировано (1983 г.): “проведение активной энергосберегающей политики на базе уско-

ренного научно-технического прогресса во всех звеньях народного хозяйства и в быту, всемерную экономию топлива и энергии, обеспечение на этой основе значительного снижения удельной энергоемкости национального дохода". К сожалению, планы в значительной мере оставались только планами.

**ДВАДЦАТЫЕ–ПЯТИДЕСЯТЫЕ** годы характеризуются дороговизной топлива, дефицитностью топливного баланса, высокой долей угля в энергетическом потреблении. Одновременно с этим устанавливалась крайне низкая цена за конечную энергию, что создавало стимул углубления электрификации при жестком лимитировании энергопотребления в промышленности и сельском хозяйстве. Это годы интенсивного формирования региональных энергосистем. Энергосбережение, как принцип, закладывалось в народно-хозяйственные планы в виде регулярного снижения удельных расходов топлива и энергии.

**ШЕСТИДЕСЯТЫЕ–СЕМИДЕСЯТЫЕ** годы сделали возможными опережающие темпы использования нефти и газа. Затраты на нефть оказались в 2–3 раза ниже затрат на уголь. Интенсивно шло формирование энергообъединений. Реализованы следующие направления экономии энергетических ресурсов: на выработке электроэнергии за счет повышения тепловой экономичности турбоагрегатов электростанций и на железнодорожных перевозках за счет замены паровозной тяги на электровозную и тепловозную. Цены на конечные энергоресурсы оставались неоправданно низкими. Утвердилось перекрестное дотирование отраслей, коммунально-бытового и сельского хозяйства. Снижение энергоемкости национального дохода достигнуто за счет научно-технического прогресса в преобразовании и распределении энергоресурсов. Это может быть проиллюстрировано динамикой коэффициента полезного использования энергии КПИ, который определяет отношение расхода конечной энергии к расходу первичной энергии на единицу национального дохода. Таким образом, КПИ служит главным показателем эффективности производственного аппарата энергетики, а его динамика отражает энергосбережение за счет научно-технического прогресса.

Таблица 1.

	1960	1965	1970	1975	1980
Энергоемкость национального дохода СССР т.у.т./т. руб.	4,9	4,59	3,89	3,77	3,6
Коэффициент полезного использования энергии	0,31	0,34	0,39	0,4	0,42

ВОСЬМИДЕСЯТЫЕ годы характеризуются интенсивным вовлечением в хозяйственный оборот богатейших ресурсов нефти и газа Западной Сибири. Сформирована Единая Энергосистема Страны. Низкая цена вторичных энергоресурсов позволяла продолжать и углублять электрификацию отраслей народного хозяйства. Одновременно происходило замедление темпов снижения энергоемкости национального дохода, которая в среднем снижалась менее чем на 1% в год.

Экономия топливно-энергетических ресурсов почти целиком достигалась за счет естественного хода развития производства и была, по сути, его побочным результатом. Повышение коэффициента полезного действия традиционных процессов (особенно в производстве электроэнергии, пара и горячей воды) приблизились к своему физическому пределу. Кроме того, повышение энерговооруженности и улучшение условий труда, использование бедных природных ресурсов и увеличение глубины их переработки, улучшение бытовых условий и повышение жизненного уровня населения ведут к росту энергозатрат и ограничивают усилия по экономии энергоресурсов [47].

В течение длительного времени удельный расход топлива на выработку электроэнергии оставался одним из самых низких в мире. Однако, в целом отечественная экономика значительно отставала от уровня ведущих стран по темпам снижения энергоемкости национального дохода. На каждую единицу национального дохода в нашей стране расходовалось вдвое больше энергии, чем в США, и почти втрое, чем в странах Европы и Японии.



ДЕВЯНОСТЫЕ годы отмечены резким снижением объемов общественного производства, снижением прироста валового продукта и значительно более медленным снижением энергетического производства, в результате чего произошел резкий рост энергоемкости ВВП. Социально-ориентированный способ формирования цены за конечную энергию привел к “перевороту цен”. Так, стоимость одного кВт.ч электрической энергии, передаваемой для бытового потребления, оказалась в 2–5 раз меньше, чем для промышленности. За рубежом положение с ценами на энергию прямо противоположное.

Повышенное потребление энергоресурсов соответствует и нашим климатическим условиям. В средней полосе России на нужды отопления каждого квадратного метра жилья расходуется 74 кг у.т./м<sup>2</sup> в год, а в ФРГ – 34 кг, в Швеции – 18 кг. При этом недогрев в системах централизованного теплоснабжения хорошо известен жителям крупных и средних городов. Климатические условия российских городов и населенных пунктов заставляют расходовать на нужды отопления топливо во все возрастающих размерах.

Изобилие дешевых энергоресурсов породило негативную тенденцию энергорасточительности. Энергетическая составляющая себестоимости многих видов промышленной и сельскохозяйственной продукции снизилась до 1–3%, что в значительной степени выключило стимулы к экономии энергоресурсов. В целый ряд новых проектов крупных заводов закладывалась старая технология, основанная на перерасходе энергетических ресурсов. Большинство новых видов отечественной продукции имеет энергетические показатели значительно хуже зарубежных аналогов. Многие в этом положении сохраняются и сегодня. Это затрудняет проведение реального энергосбережения, но увеличивает его потенциал [30].

Важной причиной неблагоприятного положения в области энергоемкости нашей экономики следует считать незаинтересованность на всех уровнях управления, на производстве, на рабочих местах и коммунальной сфере в экономном расходовании топливно-энергетических ресурсов. Незаинтересованность в экономии энергоресурсов ес-

тественна в энергосистемах и других энергоснабжающих организациях, поскольку это приводит к снижению объема реализации, а значит и доходов, и прибыли организации.

Потребители энергетических ресурсов не проявляют энтузиазма в их экономии, поскольку это прежде всего требует усилий, знаний и умений. Кроме того, энергетическая расточительность производственных процессов вызвана значительной долей устаревшего оборудования, малоэффективными технологическими установками, высокой постоянной составляющей энергопотребления, связанной с общезаводскими расходами.

В настоящее время повсеместно крайне низка оснащенность энергопотребителей и энергетических сетей средствами учета, контроля, регулирования и автоматизации. Если электроэнергия еще является наиболее "измеряемым" энергоресурсом, то тепло и другие энергоресурсы средствами измерения оснащены совершенно недостаточно.

Не менее важной причиной низкого уровня энергосберегающей деятельности в нашей стране является почти полное отсутствие экономических и иных стимулов этой деятельности. Разработка и выпуск энергосберегающей продукции и продукции, имеющей улучшенные показатели энергопотребления, не поощряются. Именно эти свойства продукции могут стать решающими на рынке.

В настоящее время экономика испытывает недостаток в квалифицированном управленческом и инженерном персонале в сфере энергосбережения. Средний возраст ИТР на предприятиях приближается к пенсионному. Надеяться на то, что их удастся переучить, научить новому энергосберегающему поведению, означает строить напрасные иллюзии. Поэтому необходимо осуществлять обучение, подготовку и переподготовку кадров, повышение их квалификации, ориентируясь на новые силы и на базе новых интенсивных учебных программ.

Наконец последнее, что следует упомянуть, называя причины нашей энергорасточительности, это недостаточная грамотность населения в этом вопросе. Формирование общественного мнения, утверждение энергосберегающего об-

раза жизни, экономного поведения в быту представляет собой сложную, малоэффективную, но важную задачу.

Классифицируя причины неэффективности программ и планов энергосбережения, можно выделить следующие группы:

Экономические:

- принудительное установление низких цен на энергоносители, не отвечающие реальным затратам;
- установление цен на энергоносители, как способ осуществления перекрестного дотирования отраслей и социальной сферы;
- установление регулируемых “сверху” цен на вторичные энергоресурсы, электричество и тепло, освобождение цен на топливо;
- чрезвычайная монополизированность топливно-энергетического комплекса, как следствие плановой экономики;
- “гигантизм” планов энергетического строительства, ориентация на все более крупные агрегаты, станции, линии электропередач, системы централизованного теплоснабжения;
- чрезмерная централизация энергетического хозяйства;
- отсутствие реальных стимулов к энергосбережению;
- лимитирование энергопотребления;
- отсутствие финансовой поддержки энергосберегающих проектов.

Социальные:

- энергорасточительное поведение населения вследствие недостаточной грамотности;
- слабая подготовка специалистов, низкая квалификация персонала, слабая подготовка управленцев.

Технические и технологические:

- устаревшие технологии;
- устаревшее оборудование;
- отсутствие показателей энергетической эффективности продукции;
- отсутствие учета потребления тепла, воды, газа и других энергоресурсов;

- отсутствие отчетности по использованию энергоресурсов, отсутствие статистического наблюдения за использованием энергоресурсов;
- пренебрежение вторичными, альтернативными энергоресурсами.

Управленческие:

- отсутствие нормативно-правовой базы и законодательства в области энергосбережения;
- отсутствие структур управления энергосбережением, экономических механизмов;
- недостаточность надзора и контроля за эффективным использованием энергоресурсов.

Неэффективность существовавших ранее механизмов энергосбережения заставляет искать решение проблемы в иных, новых подходах. И здесь существенной составляющей энергосберегающей политики представляется региональный (территориальный) аспект. Следует полагать, что федеральные, отраслевые и территориальные элементы энергосбережения могут иметь и имеют как общие, так и особенные принципы реализации. Связи, взаимодействия и противоречия между федеральными, отраслевыми и региональными интересами, правами и ответственностью требуют отчетливого понимания и разрешения. Поэтому важно в нормативно-правовых документах по энергосбережению выдерживать идеи баланса полномочий, баланса ответственности и разграничения функций органов управления соответствующих уровней. Не менее важно обеспечить непротиворечивость управляющих действий органов управления федерации, отрасли и территории.

Правовое пространство, внутри которого пересекаются интересы, ответственность, права, юрисдикция органов управления федерального, отраслевого и территориального уровней представляет собой сложную многомерную и неоднородную структуру. Некоторое начальное представление может дать схема, изображенная на рис. 2.

Содержательное описание связей и противоречий в этом правовом поле пересечения интересов является задачей многих наук – региональной экономики, экономической

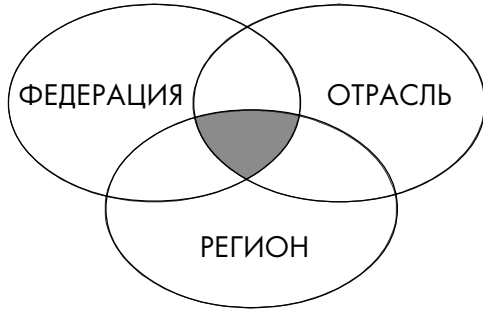


Рис. 2. **Пространство пересечения интересов федерации, региона, отрасли**

географии, теории размещения производительных сил, социологии, демографии, экологии и многих других.

Если ограничиться только исследованием роли многоуровневого управления энергосбережением, то определенное представление о дебалансе прав и ответственности может быть получено на основе табл. 2.

Таким образом, территориальное управление энергосбережением обладает определенными потенциальными возможностями, однако, в настоящее время еще не имеет устойчивой структуры, не наделено достаточными правами

Таблица 2. **Управление энергосбережением**

	Уровень управления		
	Федеральный	Региональный	Отраслевой, предприятия
	1	2	3
	Федеральное законодательство о безопасности		
Обеспечение энергетической безопасности	Обеспечивается ресурсами РАО ЕЭС	Обеспечивается в объеме собственных источников энергии и поставок топлива	Обеспечивается на договорной основе на ФОРЭМ и с поставщиками топлива

продолжение на стр. 46

продолжение табл. 2

	1	2	3
Ответственность в обеспечении энергией	Конституционная ответственность органов власти		
	Обеспечивается в пределах соглашения между Минтопэнерго и регионом		Обеспечивается в пределах лицензии на производство и распределение энергии
Права собственности АОэнерго	Гражданский кодекс РФ		
	Управление гос-пакетом акций поручено РАО ЕЭС	Права, переданные фонду имущества региона	Права собственности трудового коллектива
Защита прав потребителей энергии	Федеральное антимонопольное законодательство		
	Обеспечиваются Положением о Федеральном оптовом рынке электрической энергии и мощностей ФОРЭМ	Обеспечиваются законом "Об обеспечении потребителей электрической и тепловой энергией на территории региона"	Обеспечиваются договором на пользование и тепловой энергией
Регулирование тарифов на энергию	Федеральное законодательство о тарифах		
	Осуществляется в пределах компетенции ФЭК	Осуществляется в пределах компетенции РЭК	Осуществляется в пределах регулирования собственных затрат
Регулирование взаимоотношения с бюджетами: поступления в бюджет расходы бюджета	Федеральный налоговый кодекс		
	Налоги РАО ЕЭС, АОэнерго	Налоги АОэнерго	Доходы и расходы АОэнерго
	НДС налог на прибыль	НДС налог на прибыль местные налоги	
расходы бюджета	Трансферты регионам	Трансферты муниципальным образованиям	
Орган энергетического надзора и контроля	Государственный энергетический надзор РФ	Государственный энергетический надзор региона	Энергосбыт АОэнерго

и не располагает необходимыми средствами. Недооценка возможностей территориального управления энергосбережением привела к усилению противоречий между производителями и потребителями энергии, между производителями и предприятиями-перепродавцами энергии, между производителями и администрацией регионов и муниципальных образований, обостряется проблема неплатежей, низка инвестиционная активность [56].

Регион представляет собой сегодня разомкнутую (открытую, незамкнутую) хозяйственную систему и поддерживает многочисленные, пересекающиеся системы связей и взаимозависимостей между предприятиями и организациями разных отраслей. Формируемые сегодня рыночные условия создают благоприятную почву для эффективного регионального управления. Эти условия основаны на относительной экономической и юридической самостоятельности региона, на его территориальной целостности, на наличии местных органов управления. Учет этих свойств при формировании региональных систем управления энергосбережением обеспечивает непротиворечивое достижение целей управления.

Содержание целей и задач регионального управления складывается из двух групп:

- решаемых с позиций увеличения вклада региона в экономику федерации;
- решаемых с позиций комплексного развития региона.

Рациональное управление регионом в конечном счете всегда направлено на обеспечение более полного удовлетворения потребностей населения. Социальные факторы при этом все более определяют темпы и направления развития экономики. Они предъявляют возрастающие требования к характеру производства, его культуре и привлекательности. Непосредственная реакция населения на те или иные управляющие решения чаще всего направлена на местные органы власти. Именно в регионе эта реакция ощущается острее. Поэтому региональный уровень управления должен быть наиболее социализирован. Применительно к энергосбережению это означает, что, прежде чем включать в действие сильный, но непопулярный энергосберегающий стимул – повышение цены энергии, необхо-

### **Управление регионом как самостоятельным объектом**

- улучшение размещения производительных сил;
- управление межрайонными связями;
- координация деятельности хозяйствующих субъектов с учетом отраслевой специфики;
- координация рыночных отношений и защита прав потребителя;
- формирование социально-ориентированных инфраструктур;
- охрана окружающей среды и рациональное природопользование.

### **Управление регионом как субъектом федерации**

- углубление специализации производства;
- исполнение заданий федеральных органов управления;
- выполнение федеральных программ;
- обеспечение качества продукции в соответствии с федеральными стандартами;
- кооперация с другими регионами;
- специализация по добыче и переработке природных ресурсов.

димо не только провести широкую разъяснительную кампанию, но и создать возможность наименее обеспеченным слоям населения платить по этой повышенной цене. Ведь сегодня до 40% населения вообще не оплачивает потребляемую тепловую и электрическую энергию.

Управление энергосбережением в регионе целесообразно осуществлять на основе программно-целевого подхода (рис. 3).

Энергосберегающая деятельность складывается из следующих трех направлений:

- снижение потребности в энергии;
- снижение затрат на энергию;
- замена одних энергоресурсов другими;

Вместе с тем, задачи, возникающие на каждом из направлений, не только взаимно пересекаются, но часто дополняют и повторяют друг друга. Определенное представление о взаимосвязи задач на разных этапах реализации энергосбережения дает таблица 3.



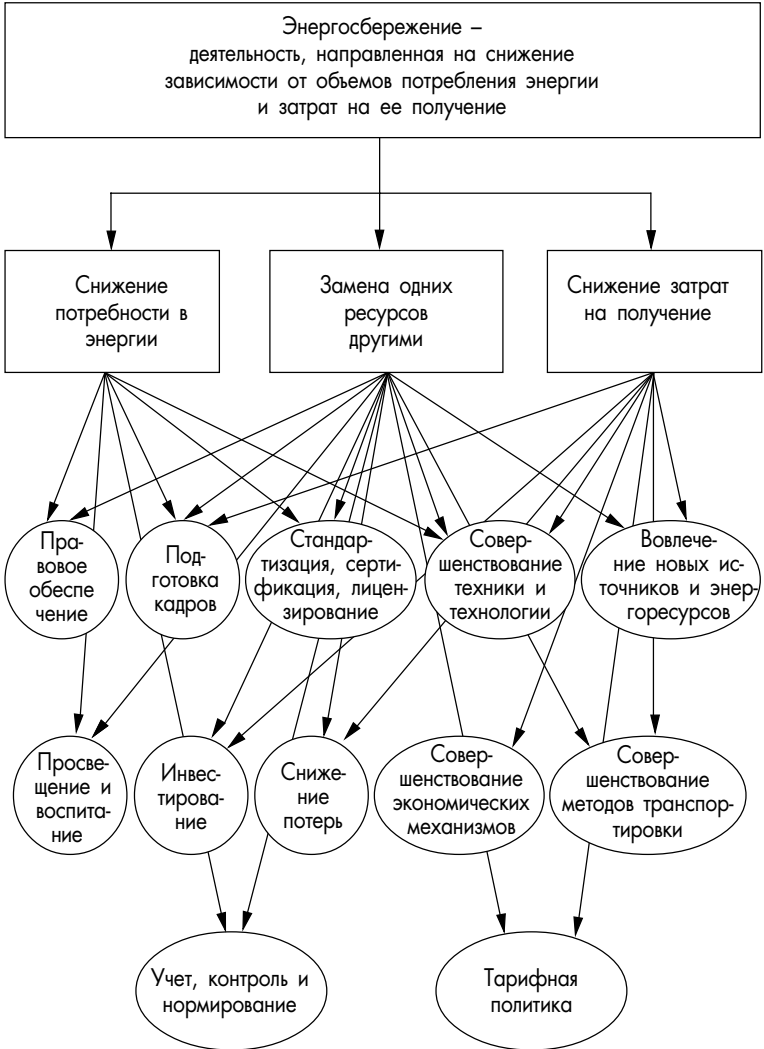


Рис. 3. Управление энергосбережением

Таблица 3.

	Этапы формирования и реализации программы				
	Создание и разработка	Организация	Обеспечение	Реализация	Контроль и анализ
Правовая сфера	Создание нормативно-правовой базы	Организация энергетических обследований предприятий	Обеспечение единства измерений, сертификация и стандартизация	Борьба с хищениями и расточительным расходованием энергоресурсов	Осуществление контроля исполнения программы
Экономическая база	Создание экономических механизмов	Организация учета и контроля потребления энергоресурсов	Обеспечение эффективности тарифной политики	Реализация проектов высокой энергетической эффективности	Оценка и анализ эффективности мероприятий
Производственная база	Создание производственной базы	Организация производства энергосберегающей техники	Менеджмент		Анализ эффективности производства
Информационная база	Маркетинг		Обеспечение подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров	Общественное просвещение и рекламная кампания	Осуществление демонстрационных зон энергетической эффективности

Одно только перечисление этих задач показывает, что для осуществления реального и эффективного энергосбережения совершенно недостаточно составить план организационно-технических мероприятий, необходимо на системной основе подготовить программу энергосбережения в регионе. Но прежде, чем формулировать программу энергосбережения, ее цели и задачи, следует повнимательнее рассмотреть состояние потребления энергоресурсов в мире в целом, в различных странах, в СССР, в России, в отдельных регионах и попытаться обнаружить общие тенденции и закономерности.

## ТЕНДЕНЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ (АНАЛИЗ И ПРОГНОЗЫ)

Развитие человеческого общества всегда было связано с расширением использования энергетических ресурсов. За 90 лет текущего столетия мировое энергопотребление увеличилось более чем в 5 раз и достигло 12 млрд. тонн условного топлива. Кумулятивный расход первичных энергетических ресурсов превысил 200 млрд. т.у.т. Согласно статистике ООН, прирост мирового энергопотребления за десятилетний период с 1963 по 1972 гг. составил 2,6 млрд. т.у.т., а за последующий десятилетний период – всего 1,7 млрд. т.у.т. или в полтора раза меньше. Особенно резко снизились темпы прироста энергопотребления в промышленно развитых странах [18]. Средний ежегодный прирост потребления в мире составил 1,7% в год, а в США – 0,4%, в странах Западной Европы – 0,25%. Таким образом, многие страны уже миновали период расточительного использования энергетических ресурсов и встали на путь энергосбережения с одновременным повышением качества используемой энергии и с повышением качества использования энергии. В табл. 4 представлены данные по мировому потреблению энергетических ресурсов за период 1950–1993 гг. [68].

Переломным в рациональном изменении темпов прироста потребления стал 1970 год, когда произошло резкое изменение мировых цен на нефть, и промышленно развитые страны мира приступили к реализации энергосберега-

Таблица 4. **Мировое потребление энергетических ресурсов**

	1950	1960	1970	1980	1985	1990	1993
Потребление энергоресурсов в мире, млн. т.у.т.	2850	4350	6440	10139	10938	12178	11516
Прирост потребления в млн. т.у.т.	–	1500	2090	3699	799	1240	–667
Процент прироста потребления энергоресурсов, %	–	5,3	4,8	5,7	1,58	2,3	–1,81

ющих программ [146]. Производство энергоресурсов в мире представлено на рисунке 4.

Тенденция перелома темпов прироста добычи топлива и энергии в мире, наметившаяся в восьмидесятых годах, все более усиливается к концу столетия. Снижение абсолютных приростов добычи топливно-энергетических ресурсов безусловно свидетельствует об энергосберегающих усилиях государств, активно воспринявших экологические последствия энергорасточительного хозяйствования.

Важно здесь оценить тенденции, складывающиеся по отдельным видам энергоресурсов [145, 146].

Экспертная оценка потребления коммерческих энергоресурсов в мире за период 1860–1990 гг. представлена в таблице 5.

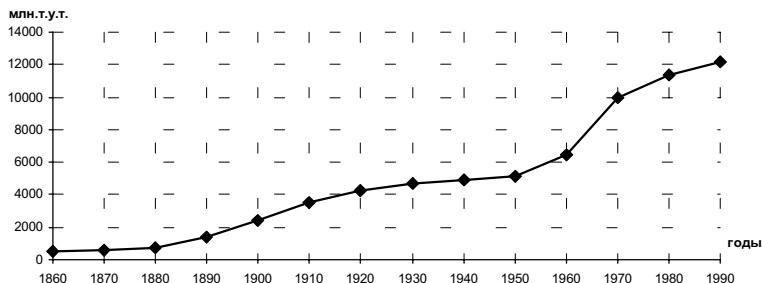
Рис. 4. **Добыча энергоресурсов в мире**

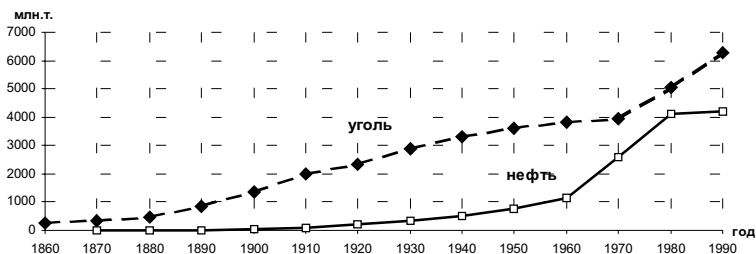
Таблица 5. **Динамика мирового потребления энергоресурсов**

Энергоресурсы годы	уголь, млн. т.	нефть, млн. т.	газ, млн. м <sup>3</sup>	электроэнергия, млн. кВт.ч	прочие, млн. т.
1860	246	–	–	–	440
1900	1350	26	7,3	28	560
1920	2350	123	22	86	670
1940	3300	494	88	200	780
1960	3810	1160	423	860	780
1970	3930	2590	1058	1390	720
1980	5090	4110	1423	1660	670
1985	5590	4170	1530	2590	590
1990	6280	4220	1920	3300	560

Электроэнергия, как первичный энергоресурс, представленная в таблице 5, произведена на гидравлических, атомных и геотермальных электростанциях.

На рисунках 5,6,7 представлена динамика потребления угля, нефти, электроэнергии и газа.

В настоящее время практически во всех странах и в самых современных технологиях производства, транспорта и потребления энергоресурсов энергия используется неэффективно, поскольку сами технологии были разработаны в эпоху дешевой энергии. В то же время вырабатыва-

Рис. 5. **Динамика потребления нефти и угля**

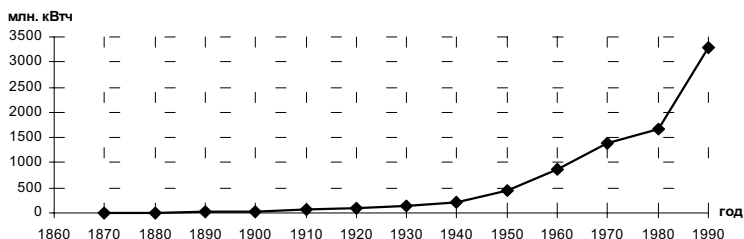


Рис. 6. Динамика потребления электроэнергии

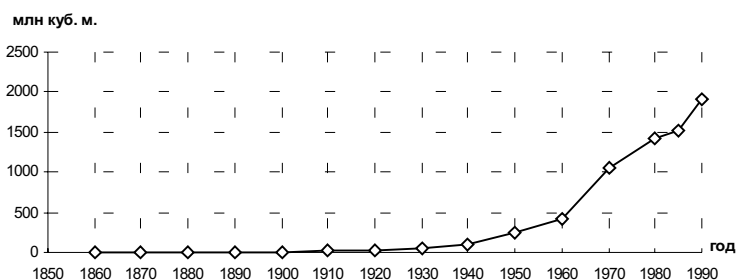
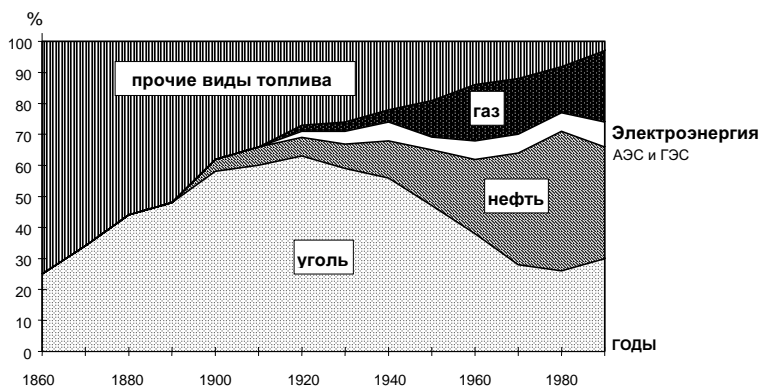


Рис. 7. Динамика мирового потребления газа

лись определенные привычки и образ жизни, связанные с чрезмерным потреблением энергии. Это привело сегодня к глубокому несоответствию между ресурсами и потреблением, желанием и возможностями [14].

В период первого десятилетия обострения энергетического кризиса (1973–1982 гг.) энергопотребление в мире выросло на 13%, но структурная перестройка энергопотребления шла крайне медленно в силу инерционности топливно-энергетического комплекса. Абсолютное потребление нефти возросло, а ее удельный вес в мировом балансе уменьшился сравнительно мало – с 44 до 42% [97].

Структура мирового баланса энергоресурсов наглядно может быть представлена, если годовое потребление выразить в процентах к итогу. Тогда становятся заметны долгосрочные тенденции (рис. 8).

Рис. 8. **Мировой баланс энергоресурсов**

Баланс показывает коренные, глубокие сдвиги, происходящие в энергетике XX века. Длительное время нарастание использования нефтепродуктов, вызванное интенсивной "моторизацией" человеческого общества в автомобильном, морском, воздушном транспорте и других видах нестационарной энергетике, казалось неудержимым, однако тенденция последнего десятилетия свидетельствует об интенсивном расширении использования газа и угля за счет доли нефти (табл. 6, 7).

Таблица 6. **Структура потребления топливно-энергетических ресурсов в мире, %**

	1980 г.	1985 г.	1990 г.
Потребление энергоресурсов,	100	100	100
в том числе:			
– газ	19	19	22
– нефть и нефтепродукты	46	43	39
– уголь	29	29	29
– электроэнергия	5,7	8,3	9,5
в том числе:			
– гидроэнергия	2,9	2,7	2,7
– атомная энергия	2,8	5,6	6,8

Таблица 7. Прогноз перспективного потребления топливно-энергетических ресурсов в мире

	Прогноз потребления, млн. т.у.т.			Структура потребления, %		
	1990	2000	2010	1990	2000	2010
Потребление энергоресурсов,						
в том числе:	12178	14896	17557-14637	100	100	100
– газ	2633	4082	5533-4556	22	27	32-31
– нефть и нефтепродукты	4810	5652	5887-5024	39	38	34
– уголь	2580	3727	4424-3255	29	25	25-22
– электроэнергия						
в том числе:	1156	1435	1713-1802	9,5	10	10-12
– гидроэнергия	333	364	397-408	2,7	2	2-3
– атомная энергия	823	1020	1209-1253	6,8	7	7-9
– нетрадиц. источники	–	50	107-141			

Правительства многих стран мира разработали и широко реализовывают национальные энергетические программы, направленные на:

- изыскание энерго- и ресурсосберегающих путей развития экономики;
- изменение структуры материального производства в сторону увеличения неэнергоёмких отраслей;
- изменение структуры топливно-энергетического баланса с целью снижения доли нефти;
- расширение работ в области нетрадиционных возобновляемых источников энергии;
- усиление роли государства в области управления энергетикой.

В 1980–1990 гг. произошли значительные сдвиги в структуре топливно-энергетического баланса западных стран [133]:

- доля нефти и нефтепродуктов снизилась к 1990 году по сравнению с 1980 годом
  - США с 43% до 40%;
  - Западная Европа с 53% до 46%;



- потребление угля увеличилось на 8%  
США на 13%;  
Западная Европа стабильно;
- ядерная энергия  
США рост в 2,7 раза;  
Западная Европа рост в 3,4 раза;
- потребление природного газа увеличилось в 1,35 раза, а его доля возросла с 25 до 29%.

Вместе с изменениями структуры энергетического баланса в мире наблюдается углубление неравномерности развития различных регионов в производстве и потреблении энергоресурсов. Такие страны, как США, Япония, страны Западной Европы, занимая менее 10% территории, при населении менее 20% производят более 50% мирового промышленного продукта, почти 65% электроэнергии и потребляют более 55% природных энергетических ресурсов (табл. 8).

**Таблица 8. Потребление энергоресурсов по регионам мира, млн. т.у.т.**

Регионы	1950	1960	1970	1980	1990
Северная Америка	1476	2091	2665	2870	2992
Западная Европа	926	1334	1721	1947	1997
Япония, Австралия, Южная Африка				610	740
СССР и СЭВ	559	966	1736	1710	2060
Латинская Америка				370	584
Ближний Восток и Северная Африка				183	300
Центральная Африка				58	110
Юго-Восточная Азия				335	560

В настоящее время стало очевидным, что главный вопрос энергосбережения состоит не в том, сколько энергоресурсов потребляется, а в том, насколько эффективно это делается. Вот почему различные административные ограничения на потребление энергии вскоре оказываются бесполезными, если они не сопровождаются мерами по увеличению эффективности использования энергии.

Наиболее надежным показателем энергетической эффективности служит коэффициент эластичности валового

национального продукта по энергии. Он определяется отношением прироста ВВП исследуемого года на 1 жителя к приросту потребления энергоресурсов на 1 жителя. В таблице 9 приведены значения коэффициентов эластичности для ряда стран и международных союзов.

Таблица 9. **Коэффициенты эластичности**

Страны, регионы, союзы	Значения коэффициента эластичности*			
	1960	1970	1975	1980
Канада	0,54	0,55	0,6	0,82
США	0,61	0,61	0,64	0,98
Франция	0,97	0,99	1,03	2,25
ФРГ	0,76	0,76	0,78	2,1
Нидерланды	0,81	0,56	0,52	1,58
Великобритания	0,64	0,67	0,77	1,53
Европейское экономическое сообщество	0,86	0,87	0,92	1,9
ОСЭР**	0,69	0,7	0,71	1,48
Развивающиеся страны	1,08	1,1	1,12	1,36
Мир в среднем	0,92	1,06	1,02	1,18

Примечания: \* Коэффициент эластичности ВВП является природной характеристикой и оценивать по ней энергоёмкость валового национального продукта неправомерно.

\*\* ОСЭР – организация экономического сотрудничества и развития, включающая 23 промышленно развитых стран

В течение многих лет коэффициент эластичности в промышленно развитых странах был близок к единице. Иначе говоря, на каждый процент прироста ВВП приходилось около 1% прироста энергопотребления. Снижение этого коэффициента говорит, в первую очередь, о том, что прирост ВВП в рассматриваемом году сопровождался ростом цен на энергоресурсы, техническим прогрессом, внедрением энергосберегающих технологий, повышением к.п.д. энергетического хозяйства, борьбой с расточительным использованием энергии, не требующей крупных вложений и серьезной технологической перестройки. Не менее значительно на коэффициент эластичности влияет экономический спад в энергоёмких отраслях промышленности.

Тенденции повышения эффективности использования энергии обнаруживаются во многих странах, и ожидаемые коэффициенты эластичности в ближайшие 10 лет могут достигнуть следующих величин:

ЕЭС	– 2,10;
ОЭСР	– 1,77;
Развивающиеся страны	– 1,63;
Мир в целом	– 1,46;

Вместе с коэффициентами эластичности полезно знать удельный расход энергии на душу населения. Изменение этого показателя во времени показывает результативность энергосберегающей политики государства (табл. 10) [66].

**Таблица 10. Удельный расход энергоресурсов на душу населения, т.у.т./чел.**

Страна	1960	1970	1975	1980	1993
Канада	8,06	10,5	11,5	12,3	18,8
США	8,4	11,0	11,3	11,5	12,2
Франция	2,8	4,4	4,9	5,2	8,1
ФРГ	3,9	5,7	6,3	6,5	6,5
Нидерланды	3,0	6,3	7,5	7,3	
Великобритания	4,7	5,5	5,2	5,2	5,2
Италия	1,4	4,0	3,4	3,6	3,8
Япония	1,4	4,0	4,2	4,5	7,2
ЕЭС	3,2	4,9	5,0	5,3	
ОЭСР	4,1	6,2	6,5	7,0	
Развивающиеся страны	0,2	0,3	0,4	0,5	

Для мира в целом этот показатель оценивается в достаточно широком временном диапазоне (рис. 9).

Величина удельного расхода энергоресурсов на душу населения в тот или иной период времени в различных странах вобрала в себя многочисленные и противоречивые тенденции, действующие в этих обстоятельствах. Среди причин того или иного уровня удельного расхода следует считать:

- географические и климатические условия;
- уровень развития промышленности, транспорта, связи;

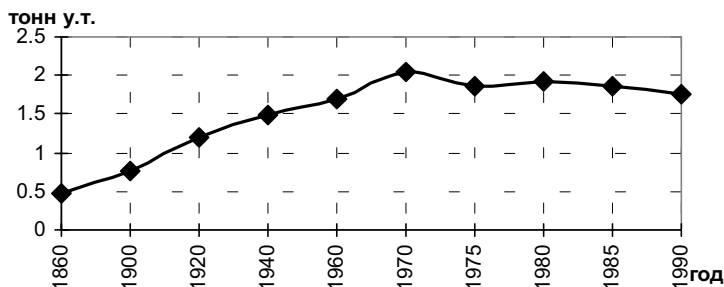


Рис. 9. **Среднемировой удельный расход энергоресурсов на душу населения**

- структура промышленности;
- уровень жизни населения, качество предоставляемых услуг;
- культура энергопотребления;
- цена и структура энергоресурсов.

Внимательное рассмотрение общемировых и региональных тенденций энергопотребления, производства и вывоза энергетических ресурсов позволяет выдвинуть гипотезу, что разные страны проходят сходные периоды в своем развитии. Изучение аналогов позволяет выдвинуть плодотворные идеи для формирования энергетической политики в тот или иной период развития [90].

Вначале рассмотрено энергопотребление в Соединенных Штатах Америки. В табл. 11 представлено потребление энергоресурсов в США за период 1925 по 1990 годы и средние ежегодные приросты потребления.

Изменение потребления энергии в США по годам представлено на рисунке 10.

На рисунке 11 показана сравнительная структура топливно-энергетического баланса некоторых стран с характерной экономикой в 1980 году.

В Соединенных Штатах Америки, начиная с семидесятых годов, совершенно отчетливо проявляется тенденция

Таблица 11. Потребление энергии в США, млн. т.у.т.

годы	потребление, млн.т.у.т.	ежегодный прирост потребления энергии	
		млн.т.у.т.	%
1925	1066		
1930	1107	8,2	0,77
1935	1148	8,2	0,74
1940	1248	20,0	1,74
1945	1435	37,4	3,0
1950	1476	8,2	0,57
1955	2050	114,8	5,6
1960	2091	8,2	0,4
1965	2460	73,8	3,53
1970	2665	41,0	1,67
1975	2788	24,6	0,92
1980	2870	16,4	0,59
1985	2782	-17,6	-0,61
1990	2992	40	1,44

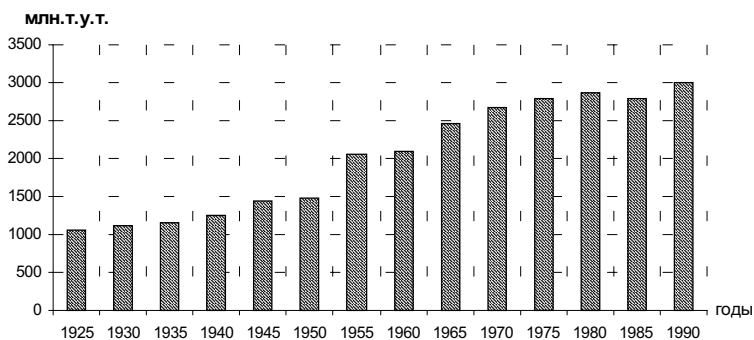


Рис. 10. Изменение потребления энергии в США с 1925 по 1990 гг.

снижения приростов потребления энергоресурсов (рис. 10). Занимая одну из самых высоких в мире позиций по удельному расходу энергии на душу населения, обладая достаточно крупными собственными запасами энергоресурсов и осуществляя ввоз энергоресурсов больше, чем любая дру-

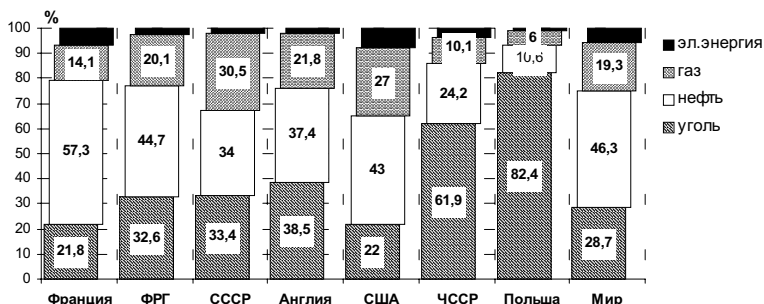


Рис. 11. Сравнительная структура топливно-энергетического баланса

гая страна мира, в последние десятилетия США активно осуществляют многочисленные государственные, региональные, муниципальные и производственные энергосберегающие программы.

Вместе с относительной стабилизацией энергопотребления протекал процесс замещения углеводородного топлива другими энергоресурсами. С 1973 по 1985 гг. потребление нефти и газа снизилось на 290 млн. т.у.т. Это снижение компенсировалось увеличением потребления угля на 155 млн. т., гидро- и ядерной электроэнергии на 135 млн. т.

За период с 1970 по 1984 гг. энергоемкость валового внутреннего продукта в США снизилась на 31%, в Японии – на 27%, в ФРГ – на 22%, а во Франции – на 26% (табл. 12).

Таким образом, момент изменения темпа прироста потребления энергоресурсов в большинстве промышленно развитых стран мира уверенно связывается с первым приступом мирового энергетического кризиса. Но однозначно говорить о повышении цен на нефть, как главной причине снижения потребления энергоресурсов, будет неубедительно. Одновременно интенсивно протекали процессы вывоза энергоемких технологий (алюминиевая и нефтехимическая промышленность) в развивающиеся страны, шло свертыва-

Таблица 12. Потребление топливно-энергетических ресурсов в США

	1980		1985		1990	
	млн т.у.т	%	млн т.у.т	%	млн т.у.т	%
Потребление энергоресурсов,						
в том числе:	2 870	100	2 782	100	2 992	100
– газ	768	27	647	23	684	23
– нефть и нефтепродукты	1 228	43	1 118	41	1 188	40
– уголь	631	22	667	24	719	24
– прочие топлива	88	3,1	107	3,8	99	3,3
– электроэнергия						
в том числе:	151	5,2	223	8,0	301	10,1
– гидроэнергия	57	2,0	57	2,1	50,7	1,7
– атомная энергия	93	3,2	166	6,0	250	8,4
Доля в мировом потреблении		28		25		25

Таблица 13. Потребление топливно-энергетических ресурсов в Западной Европе

	Потребление, млн. т.у.т			Структура потребления, %		
	1980	1985	1990	1980	1985	1990
Потребление энергоресурсов,						
в том числе:	1947	1857	1997	100	100	100
– газ	278	301	348	14	16	17
– нефть и нефтепродукты	1024	867	925	53	47	46
– уголь	399	410	405			
– прочие топлива	49	55	59	20	22	20
– электроэнергия						
в том числе:	198	226	262	10,2	12,1	13,1
– гидроэнергия	55	58	60	2,8	3,1	3,0
– атомная энергия	88	239	303	4,5	12,9	15,1
Доля в мировом потреблении				19	17	16

ние черной металлургии и химической промышленности, разворачивался научно-технический прогресс, начиналась структурная перестройка промышленности.

Страны-члены ОЭСР, объединяющие практически все промышленно развитые капиталистические государства, в 1985 г. потребляли более половины всех расходуемых в мире первичных энергоресурсов, и тенденции, складывающиеся здесь, показывают характер будущего энергопотребления в России. Процессы изменения энергопотребления в Западной Европе показаны в таблице 13.

В странах Западной Европы еще более интенсивно, чем в США, снижаются приросты потребления энергетических ресурсов. Это вызвано, в первую очередь, повышением цен на нефть и исчерпанием собственных источников. Изменение потребления энергоресурсов в странах Западной Европы представлено на рисунке 12.

Важность анализа процессов, имевших место в недавнем прошлом в мировой энергетике, связана, в первую очередь, с высокой капиталоемкостью топливно-энергетического комплекса по всей совокупности энергоносителей. В промышленно развитых странах на развитие ТЭК отвлекается до 30% всех капиталовложений в экономику. Вместе с тем, в отраслях ТЭК создается только 5–6% национального дохода и главный экономический эффект лежит вне энергетического хозяйства. Согласно оценкам, сделанным на 13-м конгрессе МИРЭК, в 2000 году потребность в капитальных вложениях на цели энергетике, по сравнению с 1980 годом, может возрасти в пределах от 1,5 до 2,7 раза [153].

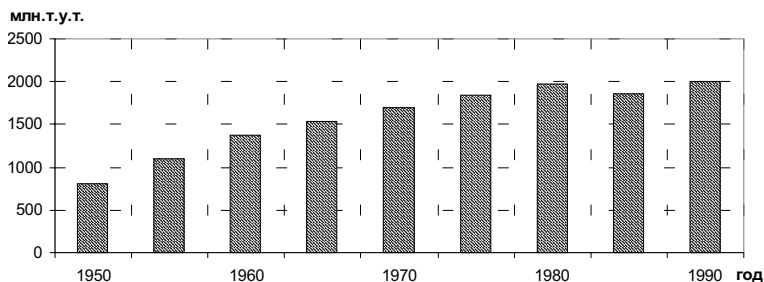


Рис. 12. Изменение потребления энергоресурсов в странах Западной Европы



Еще сильнее, чем в странах Западной Европы, энерго-сберегающие тенденции проявлялись в Японии. Так, в период между 1973 и 1984 гг. темп экономического роста составлял 3,9% в год, а потребление первичных энергоресурсов увеличивалось только на 0,9%. При этом общее энергопотребление не возрастало.

1973 – 343,8 млн. т.у.т.

1975 – 322,1 млн. т.у.т.

1979 – 357,6 млн. т.у.т.

1983 – 337,9 млн. т.у.т.

Анализируя причины такого энергичного изменения потребления энергоресурсов в Японии, большинство авторов склоняются к двум моментам:

- структурные изменения индустрии, как изменение доли энергоемкой обрабатывающей промышленности и сборочных производств;
- усилия по экономии энергии и доли жидких видов топлива.

На рисунке 13 показаны тенденции изменения реального валового национального продукта, индекса промышленного производства и суммарного потребления конечной энергии в Японии за период 1972 по 1984 гг. (уровень 1973 года принят за 100%).

Особенностями Франции в свете рассматриваемых проблем [158] являются национализированные энергетика, угольная и газовая промышленности с сильным государственно-

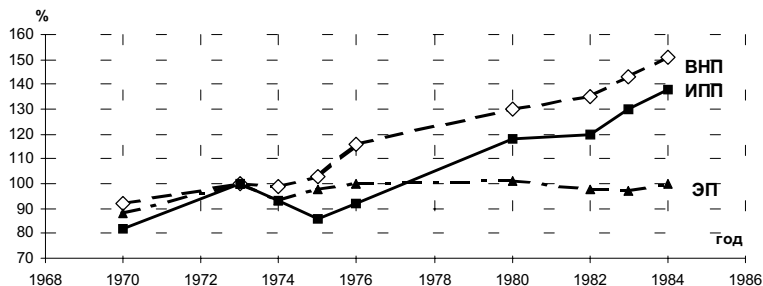


Рис. 13. Тенденции изменения макроэкономических показателей и энергопотребления

монополистическим регулированием, с одной стороны, и значительная зависимость (третье место после Японии и Италии) от внешних поставок энергоресурсов, с другой стороны. Доля импортных энергоресурсов возрастает: в 1960 году она составляла 35%, а в 1980 – 81%. Рост производства энергии из собственных источников весьма ограничен. Добыча угля почти на 60% дороже импорта. Именно поэтому относительная выгодность атомных электростанций во Франции существенно выше, чем в других странах.

Объемы потребления первичных энергоресурсов во Франции и их структура представлены в таблице 14.

**Таблица 14. Объем и структура потребления энергоресурсов во Франции**

	Потребление, млн.т.у.т				Структура потребления, %			
	1960	1975	1978	1985	1960	1975	1978	1985
Всего	123,2	234,9	260,3	320,3	100	100	100	100
Уголь	64,5	39,3	45,8	40,0	39	16,7	17,6	12,5
Нефть	39,4	145,3	151,6	144,4	47,2	61,9	58,2	45,1
Газ	3,5	25,0	30,0	51,5	3,7	10,7	11,5	16,1
Гидроэнергия	15,7	19,6	24,3	290	10,1	8,3	9,4	6,2
Атомная энергия	0,1	5,7	8,6	61,5	0,1	2,4	3,3	19,2
Прочие				2,9				0,9

По французскому закону о национализации топливно-энергетического сектора экономики многие энергетические установки мощностью до 8 МВт остались в частном владении. Около семисот частных электростанций удовлетворяют потребности своих владельцев, отпускают избытки электроэнергии в государственную сеть. Законодательно облегчена процедура согласования сооружения и подключения таких установок и требования, предъявляемые в отношении охраны окружающей среды.

В Чехословакии в период с 1971 по 1985 гг. среднее ежегодное увеличение национального дохода составляло

4%. Для обеспечения таких темпов роста ВВП потребление первичных энергоносителей возросло с 81,2 млн. т.у.т. в 1970 г. до 105 млн. т.у.т. Рост составил 29,3% или 1,95% в год. Иначе говоря, на каждый процент прироста ВВП приходится 0,5% прироста потребления первичных энергоресурсов (табл. 15).

Таблица 15. Структура потребления энергии в ЧССР, %

Энергоресурсы	1970	1975	1980	1985
Уголь	75,3	66,4	61,9	60,6
Нефть, газ и нефтепродукты	20,9	30,0	34,2	33,2
Электроэнергия от АЭС	—	—	1,5	3,7
Прочие источники	3,8	3,6	3,9	6,2

Ограниченные собственные энергетические ресурсы и повышение цен на топливо и энергию на мировом рынке принудили к формированию политики развития национальной экономики в направлении всемерного уменьшения энергопотребления. Разделение ЧССР на две страны еще в большей степени, чем ранее, обострило проблему энергообеспечения потребителей.

Индия является ярким представителем группы развивающихся стран, где осуществляются программы интенсивного увеличения производства и потребления энергии. За 30 лет независимого промышленного развития коммерческое потребление энергоресурсов возрастало на 6–7% ежегодно. При этом ежегодный общий индекс экономического роста увеличивался лишь на 3,5%, это связано с развитием энергоемких производств и увеличением использования энергии в повседневной жизни благодаря значительному росту населения. Удельное потребление коммерческих энергоресурсов на душу населения в Индии составляет 200–220 кг условного топлива в год. Структура топливного баланса достаточно характерна:

Уголь – 60%	Атомная энергия	– 3%
Нефть – 12%	Гидроэнергия	– 3%
Газ – 6%	Прочие и некоммерческие виды топлива	– 12%

На выработку электроэнергии тратится около 30% первичных энергетических ресурсов.

Потребление энергетических ресурсов и среднегодовые темпы роста в отдельных арабских странах существенно отличаются из-за разных объемов национальных доходов, наличия собственных ресурсов и цен на нефть. Потребление энергоресурсов в группе этих стран в 1970–1980 гг., тыс. т. нефтяного эквивалента, показано в таблице 16.

**Таблица 16. Потребление энергоресурсов в арабских странах, тыс. т. нефтяного эквивалента**

Год	Всего	Уголь	Нефть	Газ	Гидроэнергия
1970	33955	1092	22239	8130	2444
1975	60442	1780	38635	16349	3632
1980	119119	2162	76337	35891	4803

Нефть и природный газ занимают здесь доминирующие положения. На их долю в 1980 году приходилось более 90% общего потребления энергии. Это самый дешевый и наименее эффективный путь развития. Численность населения на нашей планете увеличивается достаточно быстрыми темпами. Даже появился специальный термин для обозначения этого явления – демографический взрыв. С 1950 по 1984 гг. население практически удвоилось. Вместе с тем, потребление энергоресурсов за этот же период времени увеличилось более чем в четыре раза. Таким образом, темпы роста потребления энергии почти в два раза превышали темпы роста численности населения. Удельное потребление энергетических ресурсов на душу населения (кг.у.т./чел.) для некоторых стран и групп стран приведено в таблице 17.

Существенной чертой структурных изменений в энергетике большинства стран мира является опережающий рост объемов преобразованных видов энергии и, в первую очередь, электрической энергии. Это является объективной закономерностью развивающихся экономических систем.

Таблица 17. **Удельное потребление энергетических ресурсов на душу, кг.у.т./чел.**

Страны и группы стран	1950	1960	1970	1975	1978	1980
Индия			180	212		250
Португалия				503		
Испания				994		
Мексика				1016		
Израиль				2103		
Швейцария				2217		
Венгрия				2387		
Япония	554		3342	3619	3825	
Франция	1912		3956	3946	4368	
Финляндия				4476		
Польша				4700		
Великобритания	4358		5336	5300	5212	
ФРГ	2490		5419	5345	6015	
Швеция	2061		6430	5636	5954	
ЧССР				6645		
США				11019		
Япония	3440	4092	6138			6990
СССР и СЭВ	1534	2898	4262			6139
Азия, Латинская Америка и Ближний Восток	170	545	614			818
Мир в среднем	250	430	1200	1875	1900	

Электрификация имеет крупное инфраструктурное значение и является важнейшим фактором научно-технического процесса и роста производительности труда во всех отраслях экономики. Электрификация "цепным" или "синергическим" образом порождает волну экономических эффектов по всему межотраслевому комплексу. Только с учетом всех этих эффектов возможно правильно оценить значение электрификации как источника энергосбережения и экономического развития.

В промышленно развитых странах продолжает расти коэффициент электрификации. За период с 1973 по 1985 гг. удельный вес электроэнергии, подведенной к конечным потребителям энергии, возрос во Франции с 22,5 до 40%, в Японии – с 25 до 45%, в Канаде – с 35 до 43%, в США – с 27 до 43%. На производство электроэнергии в мире в среднем затрачивается около одной трети общего потребления первичной энергии. Это объясняется технологическими преимуществами электроэнергии в ее производстве, передаче, распределении, потреблении, что позволяет иметь высокий уровень надежности, управляемости и эффективности. Ниже приведены значения доли первичных энергоресурсов, затрачиваемых на производство электроэнергии в 1983 году в ряде стран мира [145].

Сев. Америка	35,0%	Греция	37,2%	Франция	36,5%
Япония	38,4%	Ирландия	32,0%	ФРГ	35,1%
СССР	29,1%	Италия	30,5%	Португалия	32,1%
Австрия	36,7%	Испания	38,3%	Швеция	51,9%
Бельгия	28,9%	Нидерланды	22,0%	Швейцария	46,3%
Великобритания	34,4%	Норвегия	63,4%	СССР	28,0%
Дания	32,0%	Финляндия	34,2%		

Возрастание электротопливного коэффициента (кВт.ч/т.у.т.) для мира в целом, свидетельствует о более быстром росте электропотребления по сравнению с ростом потребления энергии за период 1973–1985 гг. (табл. 18).

Суммарная установленная мощность электростанций мира представлена в табл. 19.

В структуре топливного баланса электростанций доминирует уголь – около 50%, менее 10% – мазут, 15–18% – ядерная энергия.

В США 55% электроэнергии производится на угле, 15% – на ядерном топливе, 12% – на природном газе и 11% на гидроэнергии. На долю мазута приходится только 4% выработанной электроэнергии. В табл. 20 представлено суммарное производство электроэнергии в мире на электростанциях разных типов: ТЭС, ГЭС и АЭС.

Развитие электроэнергетики и электрификации проходило в капиталистических странах темпами, значительно

Таблица 18. **Изменение электротопливного коэффициента**

Годы	Потребление энергоресурсов, млн. т.у.т	Средний ежегодный прирост, %	Электротопливный коэффициент кВт.ч/т.у.т.	Средний ежегодный прирост, %
1973	7438,1		824	
1975	7439,7	0,1	877	3,2
1980	8544,3	3,0	965	2,0
1981	8457,4	-1,0	991	2,7
1982	8428,1	-0,3	1005	1,4
1983	8549,7	1,4	1032	2,7
1984	8855,8	3,6	1046	1,4
1985	9077,4	2,5	1062	1,5
Средний	1,83%		2,62%	

Таблица 19. **Суммарная установленная мощность электростанций мира**

	1985		1993	
	ГВт	%	ГВт	%
ТЭС	1607	67	1883	64
ГЭС	555	23	722	24
АЭС	251	10	358	12
ГЕОТЭС	9,98	0,3	24,15	0,81

Таблица 20. **Суммарное производство электроэнергии в мире на электростанциях разных типов, млн. кВт.ч.**

Год	ТЭС	ГЭС	АЭС	Всего
1972	4226	1294	144	5664
1973	4520	1317	197	6084
1974	4567	1446	255	6268
1975	4660	1467	351	6478
1976	5063	1471	410	6844
1977	5227	1524	509	7260
1978	5527	1557	530	7614
1979	5661	1711	619	7991
1980	5816	1750	672	8239

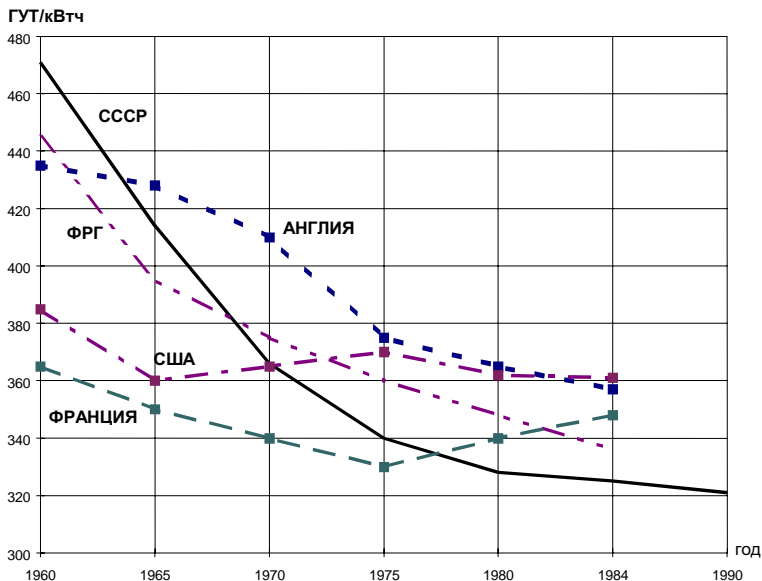


Рис. 14. Динамика снижения удельного расхода топлива на производство электроэнергии

превышающими темпы экономического развития. До середины 70-х годов электропотребление в этих странах увеличивалось на 6–7% в год. В последующие годы ситуация изменилась и годовые приросты снизились до 2–3%. Тем не менее электрификация продолжает выступать в качестве одного из важнейших факторов экономического роста, энергосбережения и структурной перестройки энергетического баланса. Особенно эффективны в этом отношении электротехнологии взамен огневых технологий, технологий на основе нефти и газа. В условиях США такая замена обеспечивает снижение энергетических затрат в денежном выражении в 3–5 раз. При этом у потребителей одновременно облегчается дорогостоящее решение проблемы охраны окружающей среды, высвобождаются производственные площади, сроки протекания технологических процессов [143].



Для развивающейся по интенсивному пути экономики характерно повышение электроемкости внутреннего валового продукта, при одновременном снижении его энергоемкости. В течение 1973–1985 гг. в странах организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) энергоемкость ВВП снижалась ежегодно в среднем на 2,3%, тогда как электроемкость росла на 0,6% в год.

### Энергопотребление в СССР

Период от утверждения плана ГОЭЛРО до середины 50-х годов характеризуется непрерывно возрастающими объемами производства и потребления энергоресурсов. К 1932 году общее потребление энергоресурсов достигло 127 млн. т. условного топлива, а производство электроэнергии возросло в 4 раза. Роль самозаготовок топлива снизилась более чем вдвое и составила около 25%. Определенные на основе плана ГОЭЛРО, направления развития топливно-энергетического комплекса оказали непосредственное влияние на его структуру в последующем. Нарастали объемы и рос удельный вес угля. Добыча его с 1935 по 1955 гг. увеличилась с 110 до 391 млн. т. В потреблении котельно-печного топлива удельный вес угля достиг 77%. Структурные сдвиги коснулись и территориального размещения. Созданы региональные топливные базы: Кузбасс, Карагандинский, Черемховский, Печерский, Львовско-Волынский и другие бассейны (табл. 21) [144, 147–149, 155].

Таблица 21. **Рост масштабов развития ТЭК**

Производство энергоресурсов	1940	1960	1970	1980	1990
Всего, млн. т.у.т	283,8	695	1160	2192	2508
Электроэнергия, кВт.ч	48,6	292,3	740	1294	1860
Нефть, млн. т.	31,1	147,9	353	603	561
Природный газ, млрд. м <sup>3</sup>	3	45,3	197,9	435	641
Уголь, млн. т.	165,9	509,6	424,7	716	785
Прочие, млн. т.	49	44	44,6	43,1	42,9

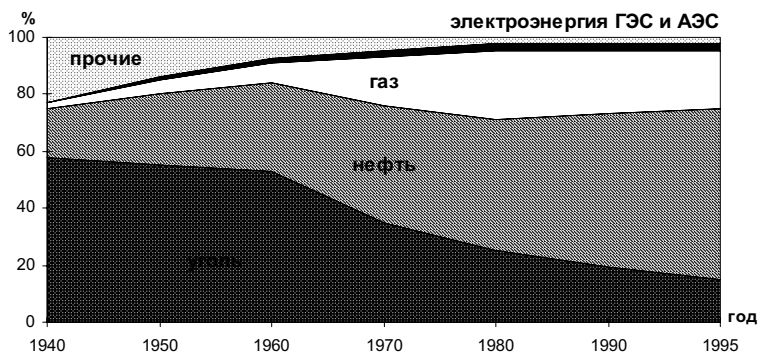


Рис. 15. Структура топливного баланса СССР, %

В 1980 году в СССР на 1% прироста национального дохода приходилось 0,9% прироста первичных энергоресурсов и 1,3% прироста выработки электроэнергии, что соответствует тенденциям передовых промышленных стран (рис. 15) [116].

Изменение состава первичных энергоресурсов сопровождалось совершенствованием структуры энергоносителей, в результате основная их часть поступала в потребление в преобразованных формах. Особенно быстро росла доля электроэнергии и теплоты. С 1955 по 1975 гг. в полезном потреблении электроэнергии возросла с 33 по 51%. Электростанции потребляют около 25% первичных энергоресурсов, добываемых в стране. В отличие от структуры общего энергобаланса, где доминирует нефтяное топливо, в топливном балансе электростанций первое место занимает уголь (табл. 22) [102].

Особенно интенсивно в электроэнергетике протекают процессы концентрации мощностей. Это относится и к предприятиям, и к агрегатам. В 1980 году эксплуатировалось 75 электростанций единичной мощностью 1000 МВт и выше. На их долю приходилось 56% установленной мощности всех электростанций. Важнейшим фактором эффективного развития энергетики страны стало создание

Таблица 22. Структура потребления топлива электростанциями, %

Топливо	1970	1980	1985	1990
Уголь	46	37,3	39,6	32
Жидкое топливо	31,5	35,7	25,9	28
Газ	19	24,2	31,5	38
Торф	1,2	1,0	1,5	0,8
Сланцы	2,3	1,8	1,5	1,2

Единой энергетической системы СССР, которая своими электрическими сетями охватывает территорию 10 млн. кв.км с населением около 220 млн. человек. Установленная мощность почти 1000 электростанций, входящих в состав ЕЭС, превысила 220 ГВт. В общей выработке электроэнергии эти электростанции занимают 90% (табл. 23).

Таблица 23. Структура потребления котельно-печного топлива, %

Потребители	Всего	Газ	Мазут	Уголь
Всего	100	30	18	33
в т.ч. электростанции	40	22	30	45
в т.ч. КЭС	18	17	29	50
ТЭЦ	22	25	31	40
Котельные	12	48	20	29
Мелкие тепловые установки	113	11	5	47
Технологические установки	22	31	10	9

Показателем эффективности использования энергии в народном хозяйстве может служить соотношение количества производимой электроэнергии на единицу добываемых топливно-энергетических ресурсов (рис. 16).

Производство электроэнергии в СССР на 1 т.у.т. первичных энергоресурсов:

1940 – 0,2 тыс. кВт.ч/т.у.т

1975 – 0,71 тыс. кВт.ч/т.у.т

1950 – 0,26 тыс. кВт.ч/т.у.т

1980 – 0,75 тыс. кВт.ч/т.у.т

1960 – 0,42 тыс. кВт.ч/т.у.т

1990 – 0,78 тыс. кВт.ч/т.у.т

1970 – 0,64 тыс. кВт.ч/т.у.т

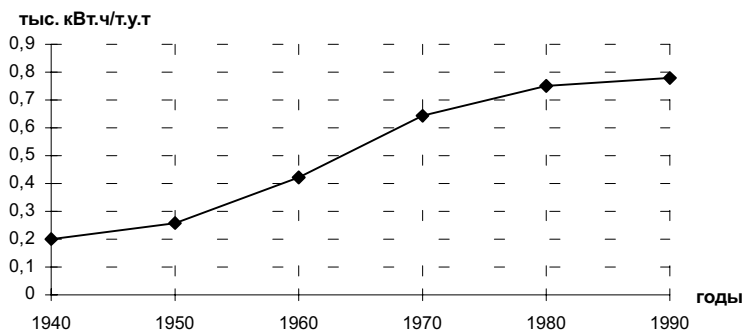


Рис. 16. Производство электроэнергии в СССР на 1 т.у.т. первичных энергоресурсов

Достаточно высокий уровень переработанных видов энергии (в данном случае – электроэнергии) на фоне первичных энергоресурсов постепенно приобрел в восьмидесятых годах явную тенденцию к замедлению. Если за период 1960–1970 гг. он вырос наполовину, то за период 1980–1990 гг. – только на 4%.

Вместе с тем, динамика производства электроэнергии в СССР всегда оставалась достаточно высокой (рис. 17).

Изменяется и структура производства электроэнергии на электростанциях разных типов. Неуклонно снижается доля тепловых электростанций и растет доля атомных (табл. 24).

Электроэнергия, как наиболее универсальный энергоноситель, широко используется в производственных процессах промышленности, строительстве, транспорте, сельском хозяйстве и в быту (табл. 25).

Оставаясь в существенной степени промышленно-ориентированным, электропотребление, вместе с тем, постепенно изменяет свою структуру (рис. 18).

Не менее интенсивно в масштабах страны рос объем централизованного производства тепловой энергии. Как вторичный энергоресурс, тепловая энергия, производимая на централизованных (ТЭЦ и котельные) и индивидуальных

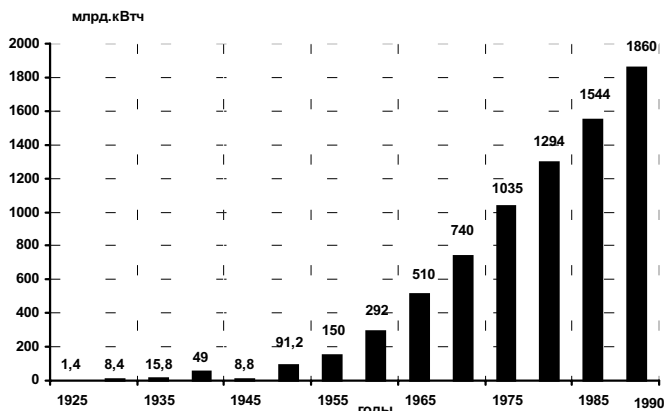


Рис. 1/. Динамика производства электроэнергии в СССР

Таблица 25. Потребление электроэнергии в народном хозяйстве СССР, млрд. кВт.ч

Год	Всего	Промышленность и строительство	Транспорт	Сельское хозяйство	Коммунально-бытовые и прочие потребители
1965	505,2	361,3	37,1	21,1	50,6
1970	735,7	503,4	54,4	38,6	81
1975	1027	678	74	74	119
1980	1083	714,2	102,7	111	155
1985	1300	824	128	157	191
1990	1546	984	124	160	278

источниках, является важным показателем развития инфраструктуры (рис. 19).

Централизованное производство тепла в СССР осуществлялось в неизмеримо больших масштабах, чем во многих других странах. Одной из причин этого являются соответствующие климатические условия. Высокие темпы прироста тепловой энергии на централизованных источниках свидетельствуют о росте благосостояния населения. Вместе

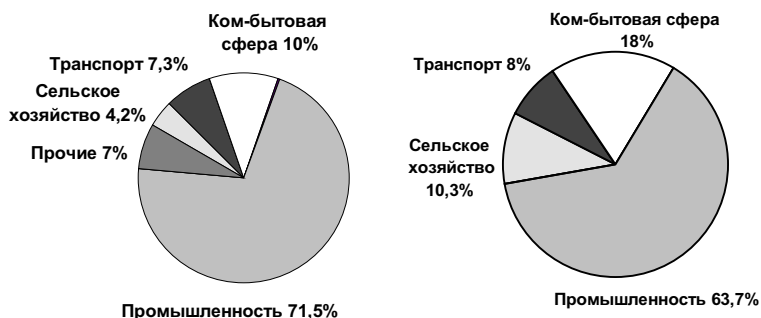


Рис. 18. Изменение структуры энергопотребления

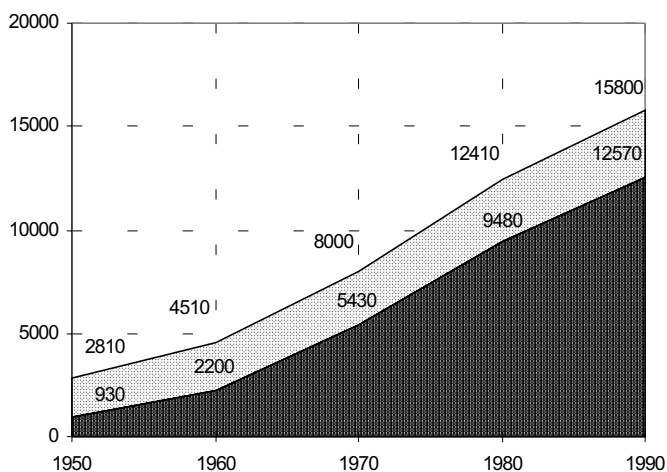


Рис. 19. Динамика централизованного производства тепла в СССР с 1950 по 1990 гг.

с тем, возрастание доли совместного производства тепловой и электрической энергии обеспечивало более эффективное использование топлива (табл. 26).

Таблица 26. Потребление тепловой энергии от централизованных источников теплоснабжения

Потребление, млн. ГДж	1970	1975	1980	1985	1990
Всего	5430	7400	9476	11234	12570
Промышленное потребление	4480	5945	7350	8595	9490
Жилищно—коммунальное хозяйство	950	1455	2126	2639	3080

Темпы централизованной теплофикации определялись не только низкой ценой энергии, но и соответствующей ориентацией планов народно-хозяйственного развития. Средний темп прироста производства тепловой энергии на централизованных источниках в период 1960–1990 гг. составлял 15,6% в год. Такие темпы прироста создавали видимость эффективного использования топлива и энергии. В то же время соотношение произведенных первичных энергоресурсов и преобразованных форм энергии (электричество и тепло) показывает невысокую эффективность энергетического производства (рис. 20).

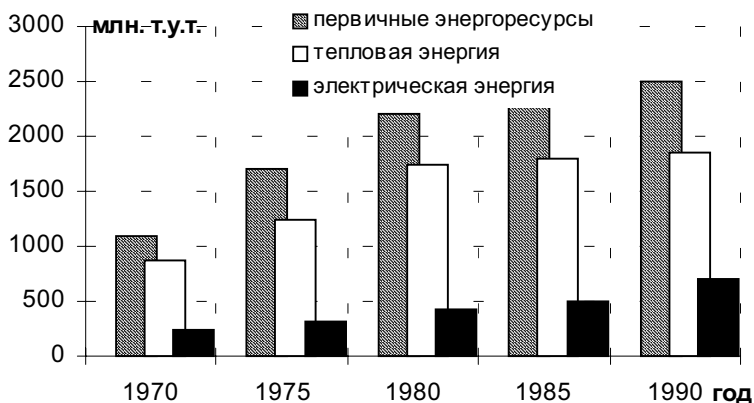


Рис. 20. Доля преобразованных форм энергии на фоне произведенных энергоресурсов

За счет установки на вновь вводимых электростанциях все более совершенного и экономичного оборудования, удельный расход топлива на электростанциях Минэнерго СССР на отпущенный 1 кВт.ч электроэнергии и 1 Гкал тепловой энергии изменялся следующим образом (табл. 27, рис. 21).

Важной объективной тенденцией в развитии электроэнергетики СССР являлись повышение количества полезно

Таблица 27. **Удельный расход топлива на производство энергии**

Год	Электроэнергия, г.у.т./кВт.ч	Тепловая энергия, кг/Гкал
1950	590	182
1960	468	183
1965	414	178
1970	366	175
1975	340	173,5
1980	328	172
1985	326,2	174
1990	321	172

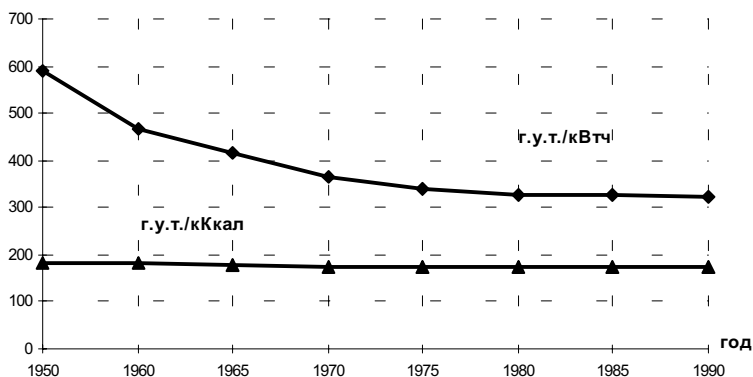


Рис. 21. **Удельный расход топлива на производство электроэнергии**



потребленной энергии и ее доля, приходящаяся на одного жителя. Она формируется как результат сложного проявления многих закономерностей: социальных, производственных, демографических, действующих в обществе [149]. Вместе с тем, необходимо отчетливо осознавать, что достоверной статистики энергетических ресурсов не существовало и многие цифры, приведенные здесь, получены расчетным путем. Наиболее достоверны материалы по производству и потреблению электроэнергии, как наиболее измеряемой величины.

### **Топливо-энергетический комплекс России**

Энергетический потенциал СССР во многом складывался благодаря неисчерпаемым ресурсам Российской Федерации, которая занимала 3/4 всей территории бывшего Советского Союза, и в 1990 году в ней проживало около 53% населения страны.

В настоящее время и в перспективе Россия обеспечена собственными энергетическими ресурсами:

- 37% разведанных мировых запасов природного газа, 13% нефти, 19% угля, 14% урана сосредоточено на ее территории [152];
- по технически реализуемому потенциалу гидроэнергетических ресурсов (около 1700 миллиардов кВт.ч) уступает только Китаю;
- мощные трубопроводные системы – единая газоснабжающая и единая нефтеснабжающая системы в основной своей части охватывают территорию России;
- значительная часть российского потенциала природных энергетических запасов находится в Сибири: более 80% природного газа и около 75% нефти [43] (табл. 28).

Тенденции изменений в топливо-энергетическом балансе развитых стран мира, России и Сибири имеют, с учетом временных отставаний, весьма сходные черты и закономерности:

- снижение в перспективе уровней энергопотребления по сравнению с ранее прогнозировавшимися;

Таблица 28. Производство энергоресурсов в Российской Федерации

Энергоресурсы	1940	1960	1970	1980	1985	1990	1995	1997
Всего, млн. т.у.т								
в том числе:								
Природный газ, млрд.м <sup>3</sup>	0,2	24	104	254	462	641	595	571
Нефть и нефтепродукты, млн.т.	7,1	78,4	187	547	542	387	367	306
Уголь, млн.т.	134	436	391	709	718	787	531	244
Прочие виды топлива, млн.т.	19	31	28	26	25	28	26	
Электроэнергия, млрд. кВт.ч								
в том числе:								
Гидроэнергия	31,6	197	470	805	962	1082	862	835
Атомная энергия	2,5	24,7	65,9	107,1	150	170	103	
			1,6	64,3	90	102	172	

- снижение доли нефти, как котельно-печного топлива;
- незначительный удельный вес нетрадиционных, возобновляемых источников энергии;
- доминирующая роль природного газа в приростах потребления топливно-энергетических ресурсов до 2000 года.

В мировом производстве топливно-энергетических ресурсов Российская Федерация в 1990 году занимала первое место в мире по добыче природного газа (30% мировой добычи) и нефти – 17%, второе место по выработке электроэнергии – 9% и четвертое по добыче угля – 8% [7] (табл. 29).

Реальная обеспеченность Российской Федерации энергоресурсами составляет: по нефти – 15–20 лет, по газу – 55–60 лет, по углю – 300 лет.



Рис. 22. Структура потребления топливно-энергетических ресурсов в России

Таблица 29. Потребление энергоресурсов в России

	1960	1970	1980	1985	1990	1995	1997
Потребление энергоресурсов, млн. т.у.т, в том числе:	239	524	924	1060	1270	1024	
Природный газ, млрд.м <sup>3</sup>	14	50	140	276	424	534	558
Нефть и нефтепродукты, млн.т.	58	131	410	428	359	307	266
Уголь, млн.т.	170	145	248	270	268	244	204
Прочие топлива, млн.т.	28	25	26	26	25	28	
Электроэнергия, млрд. кВт.ч							
в том числе:				60	84	95	94
Гидроэнергия				42	52	58	
Атомная энергия				18	32	37	

Таблица 30. Прогноз и структура потребления топливно-энергетических ресурсов в России

	Потребление, млн. т.у.т			Структура потребления, %		
	1990	2000	2010	1990	2000	2010
Потребление энергоресурсов	1270	1231	1298–1412	100	100	100
в том числе:						
Природный газ	534	597	621–664	42	48	48–47
Нефть и нефтепродукты	369	305	294–312	29	25	23–22
Уголь	244	205	230–266	19	17	18–19
Прочие виды топлива	28	20	25	2,2	2	2
Электроэнергия, в том числе:	95	104	128–145	7,4	8	10
Гидроэнергия	58	62	68	4,5	5,0	5,0
Атомная энергия	37	35	41–50	2,9	3,0	3–4
Нетрадиционные источники	–	6	17–25			

Структура топливного баланса в России остается достаточно стабильной в течение 1970–1990 гг. (рис. 22, табл. 30).

Вместе с острым кризисом социально-экономического перехода от централизованной экономики к рыночным условиям сохраняются угрожающие тенденции в топливно-

энергетическом комплексе. В 1992 году добыто нефти на 1/3 меньше, чем в 1988 году, угля на 1/4, электроэнергии на 7%, газа больше на 8%, чем в 1988 году [116].

В 1992 году ввод новых мощностей в электроэнергетике сокращен до уровня, не наблюдавшегося в последние 40 лет (введено 600 тыс. кВт), а в 1993 году – 1,41 млн. кВт.

Сохраняется и увеличивается несоответствие между вводами новых мощностей по добыче и производству топливно-энергетических ресурсов и выводом из эксплуатации мощностей, выработавших свой ресурс.

Сокращаются объемы бурения (эксплуатации и разведки) в нефтяной отрасли в сравнении с 1988 годом, объем снижен с 36 млн. метров до 19 млн. метров.

Растет количество бездействующих скважин. Неработавший фонд нефтяных скважин превышает 30 тыс., в том числе в 1993 году он увеличился на 1400 скважин.

Намеченный уровень производства первичных энергоресурсов не достигнут (табл. 31).

Таблица 31. **Производство энергоресурсов в Российской Федерации**

Энергоресурс	1993	1994	1995	1996	1997
Электроэнергия, млрд. кВт. ч	957	876	862	848	837
Нефть, млн. т.	333	310	298	293	296
Газ, млрд. м <sup>3</sup>	618	607	595	601	572
Уголь, млн. т.	306	271	262	255	248

Сокращение производства энергоресурсов сопровождается сокращением спроса, уменьшением инвестиций в топливно-энергетический комплекс и ростом задолженности взаимных платежей. Снижается финансирование геолого-разведочных работ. В 1993 году по сравнению с 1990 годом оно снизилось на 20%, что сокращает воспроизводство сырьевой базы.

Доля России в производстве и потреблении энергии на фоне этих показателей СССР в 1980 году показана на рисунке 23.

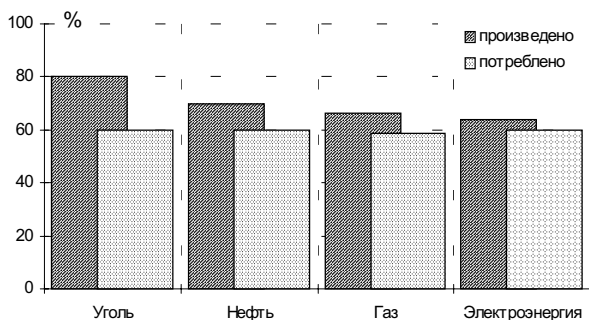


Рис. 23. Производство и потребление энергоресурсов в России в 1980 г (за 100% принят уровень СССР)

Объем финансирования в топливно-энергетическом комплексе России за 5 лет снизился более чем в два раза, а за 1993 год снижение составило 17,8%, задолженность потребителей возросла в 1993 году в 6,6 раза, из этой задолженности около половины составляют внутренние долги предприятий. Задолженности приводят к новой ситуации, при которой производство топливно-энергетических ресурсов сдерживается отсутствием платежеспособного спроса.

Не достигнуто увеличение внутренних цен на энергоносители до уровня, обеспечивающего самофинансирование отрасли.

Стремление повысить цены на топливно-энергетические ресурсы до мировых не является бесспорным. Оно снижает конкурентоспособность, стимулирует инфляцию, стимулирует не энергосбережение, а повышение цен на остальную продукцию (табл. 32).

Таблица 32. Структура производства электроэнергии

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Тепловые	84,5	84	81	80	72	70	68
Гидравлические	15	14	12	13	13	14	14
Атомные	0,5	2	6	7	15	16	18

## **Топливо-энергетический комплекс Сибири**

Сибирь не является официальным административно-территориальным образованием, и, поэтому, анализ состояния топливно-энергетического комплекса здесь не вполне правомерен. Однако сходство географических, климатических, демографических и социальных условий регионов Сибири дают основания искать общие черты и общие пути развития.

На этой территории действует объединенная энергосистема Сибири в составе 8 энергосистем (Бурятская, Иркутская, Красноярская, Кузбасская, Томская, Новосибирская, Алтайская, Омская). Установленная мощность электростанций и объем выработки электроэнергии объединении уступают только объединению Центра.

На этой территории действует Межрегиональная Ассоциация "Сибирское соглашение" (МАСС) в составе 19 субъектов. Производственные, экономические и прочие связи между территориями формировались многие годы и сегодня остаются весьма важными.

Общая железнодорожная сеть, сети магистральных газопроводов и нефтепроводов обеспечивают высокую степень интеграции сибирских регионов. Поэтому представляет определенный интерес анализ состояния топливно-энергетического комплекса этой огромной провинции России. Экономический, производственный и энергетический потенциал Сибири во многом определяет положение в стране.

В 1990 году на долю Сибири приходилось 74% суммарного производства топливно-энергетических ресурсов в стране (в 1980 – 59%). В то же время в 1990 году за пределы Сибири вывезено топливно-энергетических ресурсов в объеме 1160 млн. т.у.т. (83% суммарного производства). Потребление топливно-энергетических ресурсов на территории Сибири увеличилось за период 1980–1990 гг. с 248 до 274 млн. т.у.т. или на 10%. Потребление газа увеличилось в 3,3 раза, а его доля повысилась с 10 до 30%; удельный вес угля сократился с 44 до 36% [49] (рис. 24).

Представленные здесь соотношения с очевидностью показывают, что Сибирь сегодня является энергетической (по

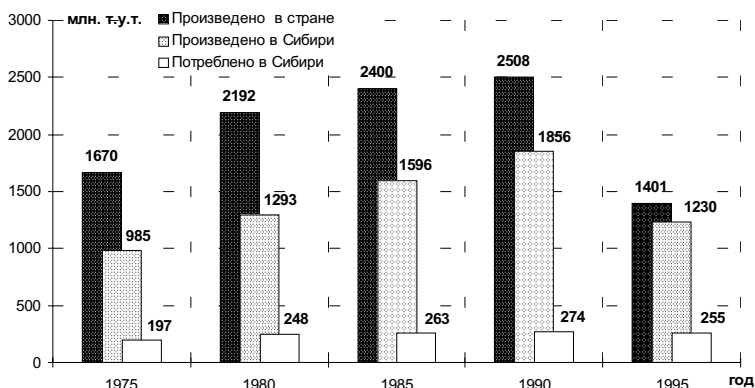


Рис. 24. Производство и потребление ТЭР в Сибири

первичным энергоресурсам) провинцией России, а собственное потребление ресурсов не превышает 20% производимого их объема (табл. 33).

Кризис угольной отрасли, забастовки шахтеров, рост цены угля на рынке делают сегодня и в перспективе все менее целесообразным использование шахтного угля для энергетических целей. Крупные разрезы энергетических углей остаются эффективными и в перспективе (рис. 25).

Таблица 33. Потребление первичных топливно-энергетических ресурсов в Сибири

	Потребление, млн. т.у.т.			Структура потребления, %		
	1980	1985	1990	1980	1985	1990
Потребление энергоресурсов						
в том числе:	248	263	274	100	100	100
Природный газ	25	58	83	10	22	30
Нефть и нефтепродукты	73	36	32	30	14	12
Уголь	110	114	100	44	43	36
Прочие виды топлива	17	26	32	7	10	12
Электроэнергия,	22	29	27	9	11	10
в том числе: Гидроэнергия	22	29	27	9	11	10

Несмотря на значительное превышение вывоза энергоресурсов из Сибири над собственным потреблением – 4:1, качество потребляемых энергоресурсов остается низким. Высока доля прочих видов топлива и угля – 10–12% (рис. 26).

Высокие объемы вывоза первичных энергоресурсов, в основном газа и нефти, вовсе не означают переизбытка их в Сибири. Удельное энергопотребление здесь остается ниже, чем в среднем по России. Уровень газификации населенных пунктов крайне низок. Используемый для газификации коммунально-бытовой сферы сжиженный газ в несколько раз дороже природного. Использование газа для энергетических целей жестко лимитировано. В то же время, в прессе есть

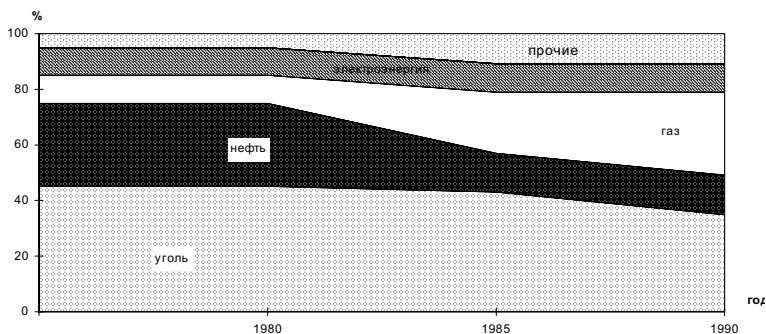


Рис. 25. Структура потребления первичных ТЭР в Сибири

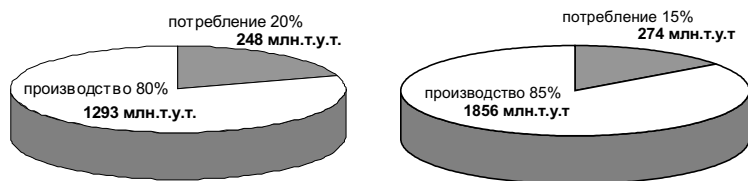


Рис. 26. Соотношение объемов вывозимых и потребляемых энергоресурсов в Сибири



сообщения, что территории Европейской части России обеспечены сибирским газом существенно лучше. Так, Липецкая область завершила газификацию всех сельских населенных пунктов в 1997 году [91] (табл. 34).

Таблица 34. **Прогноз потребления топливно-энергетических ресурсов в Сибири**

	Потребление, млн. т.у.т			Структура потребления, %		
	1990	2000	2010	1990	2000	2010
Потребление энергоресурсов	274	266	280–305	100	100	100
в том числе:						
Природный газ	83	93	106–95	30	35	38–31
Нефть и нефтепродукты	32	40	34	12	15	12
Уголь	100	80	85–100	36	30	30–35
Прочие виды топлива	32	26	30–36	12	10	10–12
Электроэнергия,	27	27	30	10	10	10
в том числе: Гидроэнергия	27	26		10	30	10

Сценарии социально-экономического развития регионов Сибири могут отличаться существенно друг от друга и от реального развития событий. Вместе с тем, топливно-энергетический комплекс весьма инерционен, поэтому прогнозные характеристики могут оказаться достаточно близки к реальным.

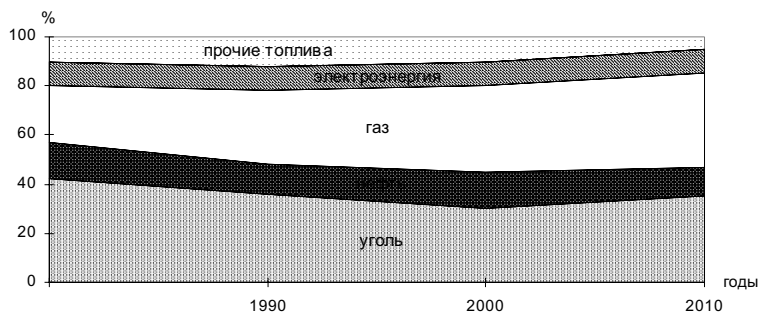


Рис. 27. **Структура перспективного потребления ТЭР в Сибири**

## ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В РЕГИОНЕ

Субъекты Российской Федерации имеют весьма большие различия в социально-экономическом развитии. Они по-разному наделены природными ресурсами и производственным потенциалом. И в то же время, многие аспекты управления регионом являются сходными и единообразными. Поэтому целесообразно строить систему энергосбережения в регионе, ориентируясь на некоторые средние, даже условные, показатели среднего региона. В качестве этого региона избрана Энская область, расположенная в Сибири, примерно в середине географического расстояния с запада на восток и с севера на юг территории Российской Федерации. По населению Энская область является одной из малочисленных в России. Ее население составляет 1472 тыс. человек. Это соответствует 1% населения страны. Территория области равна 171 тыс. квадратных километров (1% от территории России). Средняя плотность населения в области невелика – 8,6 человека на кв. км. Для сравнения, в России она равна – 8,69. Фактическая плотность населения в области еще ниже, т.к. более половины населения – (60%) проживает в 12 городах. Территория области разделена на 20 муниципальных образований.

Валовый внутренний продукт (ВВП) Энской области в анализируемом году составил 22,6 трлн. руб. (1% от российского уровня). Валовый внутренний продукт на душу населения равен среднероссийскому.

Производство энергетических ресурсов в Энской области за период 1980–1997 гг. представлено в таблице 35.

Таблица 35. **Производство энергетических ресурсов в Энской области**

Виды энергоресурсов	1980	1985	1990	1995	1996	1997
Электроэнергия, млн. кВт.ч	2140	2534	3800	2570	2610	2700
Тепловая энергия, тыс.Гкал	11220	19500	27400	12700	12800	12500
Уголь, тыс.т.	10800	12500	12770	11300	8200	7100
Прочие, тыс.т.	3600	1880	1470	1300	1970	1910

Во избежание двойного учета, суммирование первичных и вторичных энергоресурсов здесь не производится.

Объемы производимых энергоресурсов существенно отличаются от объемов требуемых и потребляемых. Дефицит, естественно, покрывается ввозом из-за пределов области (рис. 28).

Только 30% электроэнергии потребители области получают от электростанций, расположенных на территории области. Остальная электроэнергия подается из других регионов (табл. 36).

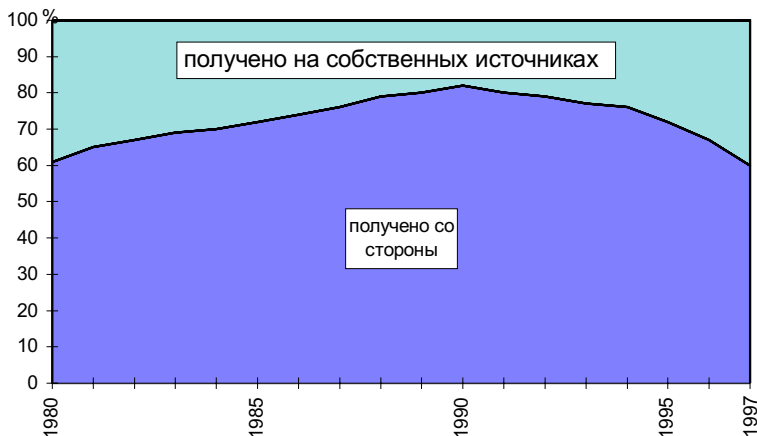


Рис. 28. **Структура источников энергоресурсов**

Таблица 36. Потребление энергоресурсов

Виды энергоресурсов	1980	1985	1990	1995	1996	1997
Электроэнергия, млн. кВт.ч	5456	8448	10560	8624	8800	8700
Тепловая энергия, тыс.Гкал.	9350	16120	22890	10700	10750	10300
Газ, млн.м <sup>3</sup>	930	1990	2410	2080	1600	2610
Нефтепродукты, тыс.т	65	120	140	160	170	155
Уголь, тыс.т	2920	4240	5060	2850	2540	2320
Прочие, тыс.т	3440	1860	1420	1220	1910	1840

Средний темп прироста потребления энергоресурсов за указанный период составил 0,9% в год, а по отдельным энергоресурсам он равен:

- Электроэнергия 1,9%;
- Тепловая энергия 0,55%;
- Газ 1%;
- Нефтепродукты 0,05%;
- Уголь (-0,35)%;
- Прочие энергоресурсы (-0,94)%.

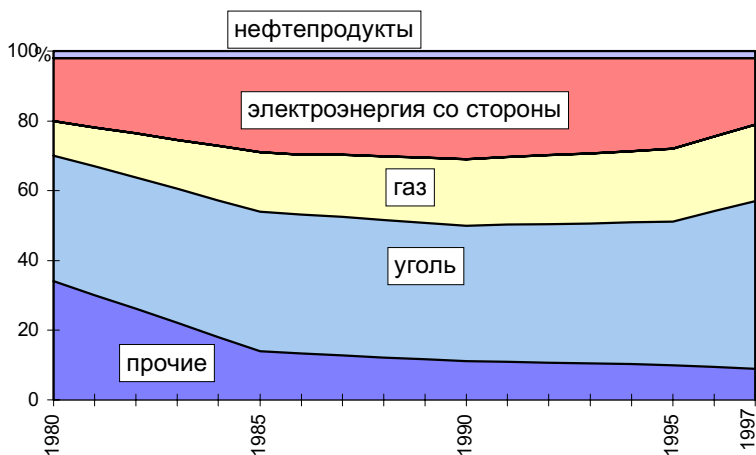


Рис. 29. Динамика структуры потребления ТЭР

По масштабам Российской Федерации уровень развития энергетики области незначителен. Уровень потребления электроэнергии Энской области в общем объеме РФ составляет 1,04%, а по отдельным энергоресурсам он равен (рис. 29):

Газ	0,46%	Нефтепродукты	0,07%
Уголь	0,95%	Прочие энергоресурсы	7,3%

Определенный интерес представляет динамика потребления энергоресурсов на душу населения (табл. 37).

Таблица 37. **Потребление энергетических ресурсов на душу населения**

	1980	1985	1990	1995	1996	1997
Население, тыс.чел.	1230	1316	1375	1364	1472	1460
Энергоресурсы, кг.у.т/чел, в том числе:						
Электроэнергия, кВт.ч/чел.	7340	6830	11300	8100	8540	9640
Тепловая энергия, Гкал/чел.	4436	6419	7680	6322	5978	5959
Газ, м <sup>3</sup> /чел	7602	12250	16650	7845	7303	7055
Нефтепродукты, кг/чел	75,6	1512	1753	1525	1087	1788
Уголь, кг/чел.	52	91	102	117	115	106
Прочие, кг/чел.	2370	3222	3680	2090	1726	1590
	2800	1413	1033	894	1300	1260

Прогноз потребления энергоресурсов предполагает сохранение уровня потребления газа, электроэнергии и угля при дальнейшем снижении потребления прочих видов топлива (табл. 38).

Таблица 38. **Прогноз потребления энергоресурсов**

	1997	2000	2005	2010
Энергоресурсы, тыс. т.у.т. в том числе:	8920	2100	2200	2300–2500
Электроэнергия, млн.кВт.ч	8700	9000	9500	9800–10000
Тепловая энергия, тыс.Гкал.	10300	11000	12000	13000
Газ, млн.м <sup>3</sup>	2610	3000	3200	3300–3500
Нефтепродукты, тыс.т	155	160	180	200
Уголь, тыс.т	2320	2400	2500	2700
Прочие, тыс.т	1840	1500	1200	700–900

Прогноз энергопотребления составлен в предположении медленного восстановления и структурной перестройки производства в стране [103].

Рассмотрим структуру потребления энергоресурсов по отраслям народного хозяйства (табл. 39). Далее приняты следующие обозначения:

- коммунально-бытовой комплекс – КБК;
- агропромышленный комплекс – АПК;
- промышленный комплекс – ПК;
- транспортный комплекс и связь – ТС;
- топливно-энергетический комплекс – ТЭК.

Таблица 39. Потребление энергоресурсов по отраслям (1997)

Энергоресурсы	КБК	АПК	ПК	ТС	ТЭК
Электроэнергия, млн. кВт.ч	1572	1591	4346	517	674
Тепловая энергия, тыс. Гкал	2391	1294	5349	450	808
Газ, млн. м <sup>3</sup>	11,9	11,3	313	65,4	2208
Нефтепродукты, тыс. т	69	13	44	29	–
Уголь, тыс. т	198	51	1513	61	498
Прочие, тыс. т	221	184	957	110	350

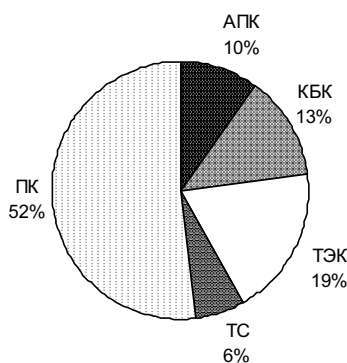


Рис. 30. Потребление энергоресурсов по отраслям (1997)

Совершенно очевидно преобладание потребления энергоресурсов в промышленно-ориентированных отраслях по сравнению с социализированными комплексами: коммунально-бытовым и агропромышленным (рис. 30).

Удельные энергопотребления на душу населения в отраслевых комплексах области в сопоставлении с соответствующими показателями России, Сибири и, для сравнения [139] США, выглядят так – таблице 40.

Таблица 40. **Энергопотребление на душу населения, т.у.т./чел.**

Секторы экономики	Россия	Сибирь	Энская область	США
Коммунально-бытовой комплекс	1,88	2,2	1,96	3,67
Агропромышленный комплекс	0,94	0,64	0,71	0,23
Промышленный комплекс	3,37	4,66	3,64	3,69
Транспорт и связь	1,56	2,69	1,84	2,76
Топливо-энергетический комплекс	0,75	1,64	1,49	1,02
	8,5	11,83	9,64	11,39

Структура потребления энергоресурсов на душу населения свидетельствует о явном перекосе в сторону энергоемких отраслей в ущерб социально-ориентированным (рис. 31).

Таким образом, доля индустриальных отраслей в энергопотреблении на душу населения области составляет 72,6%, а социальных – 27,4%.

Энергоемкость валового внутреннего продукта в области в 1997 году в текущих ценах равна 0,627 г.у.т./руб.

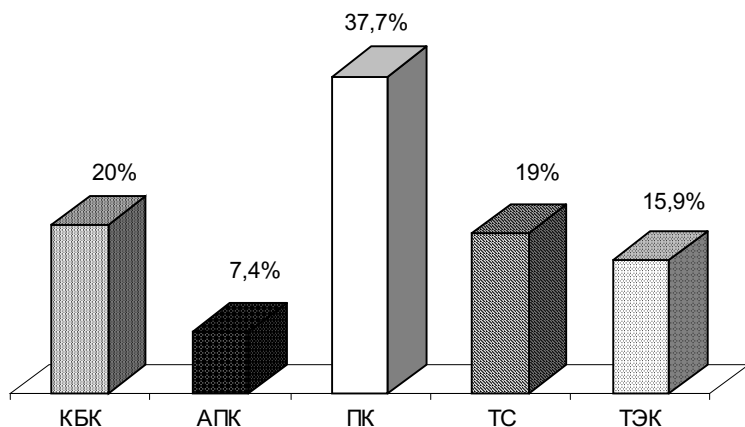


Рис. 31. **Структура потребления энергоресурсов на душу населения**

Потенциал энергосбережения оценивается путем сравнения удельного энергопотребления в области и других регионах при аналогичных условиях развития экономики, анализа прямых технологических потерь энергоресурсов при их добыче, производстве, преобразовании, передаче и потреблении, оценки энергетической эффективности тех-

Таблица 41. Резерв энергосбережения

	2000	2005	2010
Энергоресурсы, %	2	10	20
тыс. т.у.т.	0,283	1,42	2,83
Электроэнергия, %	5	10	15
млн. кВт.ч	435	870	1305
Тепловая энергия, %	10	20	30
тыс. Гкал.	1030	2060	3090
Топливо, %	12	20	35
тыс. т	831	1385	2424

нологических процессов и перспектив их совершенствования (табл. 41).

Потенциал энергосбережения в отраслевых комплексах в настоящее время достаточно велик. Только прямые потери энергоносителей угля, электрической и тепловой энер-

Таблица 42. Потенциал энергосбережения в отраслевых комплексах, %

Энергоресурсы	КБК	АПК	ПК	ТС	ТЭК
Электроэнергия	15–20	20–25	15–25	20	15
Тепловая энергия,	40–45	45–50	30–35	20–25	10–15
Топливо	40–45	45–50	35–40	35–40	15–20

гии достигают 7–15%. Значительная часть этих потерь может быть уменьшена [140] (табл. 42).

Интегральные показатели потенциала энергосбережения составляют:

- Электроэнергия – 1700–1900 млн. кВт.ч.
- Тепловая энергия – 4000–4500 тыс. Гкал.
- Топливо – 2400–2800 тыс. т.



## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

В семидесятых годах во многих западных странах произошла настоящая энергетическая революция. Не только предприятия, но и каждая семья, каждый человек снизил свои энергетические расходы. Резкое увеличение цен на нефть привело к столь же резкому удорожанию вторичной энергии – электричества и тепла. Рынок отреагировал немедленно. Также немедленно отреагировал платежеспособный спрос. В нашей ситуации необходимость энергосбережения, очевидная всем, не сопровождается таким же очевидным рыночным механизмом. Более того, сегодня либерализация цен на первичные энергоресурсы и сдерживание цен на электроэнергию и тепло привели к противоположным результатам. При падении промышленного производства более, чем наполовину, нарастание потребления электроэнергии происходит почти такими же темпами, как и до 1990 года. Это усугубляется еще кризисом неплатежей и широким использованием неденежных средств при расчетах за энергию [6].

В 1996 году в России принята федеральная программа энергосбережения. Она направлена на отраслевые структуры управления и крупные предприятия энергоемких отраслей промышленности. По сути, она действует точно так же, как действовали многие программы в 70–80 годах. Ориентация на крупномасштабные проекты на энергоемких предприятиях с целью сразу получить большой эффект в действующих экономических условиях имеет мало шансов на успех [15].

Наша страна обладает богатейшими энергетическими ресурсами. Климатические условия требуют повышенного расхода энергоресурсов. Но вопрос состоит не в том, сколько энергии расходуется, а в том, насколько эффективно это делается. На этом пути возможности региональной энергетической политики оцениваются достаточно высоко. При этом, в отличие от главной идеи федеральной программы, здесь осуществление энергосбережения целесообразно проводить, **ПО ВОЗМОЖНОСТИ, ВЕЗДЕ**. Региональный подход к энергосбережению, региональный вектор энергосбережения складывается из многочисленных направлений, каждое из которых может в определенных условиях сделаться главным. Социальная направленность управления в регионе позволяет придать этой деятельности правильный темп [32].

Концептуальное представление региональной системы управления энергосбережением позволяет сконструировать систему целей, создать аппарат формирования подсистем и их функций в общей схеме управления и определить механизмы функционирования системы в целом.

В соответствии с системными принципами целеполагания сформирована следующая иерархия целей как сложной системы:

- генеральная цель;
- основные цели системы;
- частные цели специальных функций управления.

Проблемная ситуация, сложившаяся в области к настоящему времени, сформирована следующим образом:

В условиях реформирования экономики, глубокого спада производства, массовых неплатежей и государственного регулирования тарифов на энергию нарастает зависимость области от объемов и качества ввозимых энергоресурсов, растут выплаты (дотации) из бюджета, увеличиваются объемы вредных выбросов в окружающую среду, снижается уровень жизни населения, растет социальная и политическая напряженность в обществе.

Для разрешения проблемной ситуации сформулирована генеральная цель программы:

**создание организационных, правовых, экономических, научно-технических и технологических условий, обеспечивающих снижение потребления энергетических ресурсов, вовлечение неиспользуемых источников энергии, согласование интересов территории, производителей и потребителей энергии по эффективному использованию энергетических ресурсов.**

Обеспечение достижений генеральной цели программы осуществляется путем выработки и реализации управляющих воздействий в разных направлениях деятельности органов управления:

- в экономике;
- в производстве;
- в социальной сфере;
- в науке и технике;
- в экологической сфере;
- в политике;
- в духовной сфере;
- в правовой сфере.

Общие цели программы по каждому из этих направлений формулируются так:

**В экономической сфере:**

- увеличить поступление финансовых средств в бюджет области и бюджеты органов местного самоуправления за счет увеличения налогооблагаемой базы;
- повысить конкурентоспособность продукции за счет увеличения показателей энергоэффективности;
- повысить реальные доходы населения и прибыль предприятий за счет снижения платежей за энергию;
- снизить объемы финансовых ресурсов, уходящих из области в оплату за ввозимые энергоресурсы;
- снизить дотационные выплаты из бюджета.

**В производственной сфере:**

- снизить удельное потребление энергии на единицу выпускаемой продукции;
- повысить энергетическую эффективность продукции, выпускаемой предприятиями;
- расширить производство и наполнить рынок технически-

ми средствами измерений, учета и регулирования потребления энергоресурсов;

- ускорить разработку и организовать производство продукции, имеющей улучшенные энергетические характеристики;
- осуществлять метрологический контроль, надзор и статистическое наблюдение за расходом энергоресурсов.

### **В социальной сфере:**

- повысить уровень жизни населения за счет снижения затрат на все виды потребляемой продукции, и как следствие, расширения потребительской корзины;
- осуществлять адресную поддержку малообеспеченных групп населения;
- улучшить условия труда;
- создать новые рабочие места и повысить уровень занятости населения.

### **В научно-технической сфере:**

- повысить эффективность использования энергии на предприятиях, в быту, в сельском хозяйстве и т.д.;
- создать и внедрить в производство новые, эффективные виды продукции;
- повысить научно-технический потенциал области;
- повысить энергетический к.п.д. действующих энергетических установок;
- снизить потери энергоносителей в инженерных сетях;
- повысить теплозащиту зданий, конструкций, сооружений и сетей.

### **В экологической сфере:**

- сократить вредные выбросы в окружающую среду;
- привести качество воздуха, воды, почвы к экологическим стандартам;
- повысить эффективность использования недр.

### **В политической сфере:**

- повысить энергетическую безопасность области, снизить зависимость от объемов, сроков и качества поступающих в область энергетических ресурсов;
- повысить стабильность политической ситуации в области;

- повысить удовлетворенность населения области результатами деятельности органов управления;
- повысить престиж области в органах государственной власти федерации.

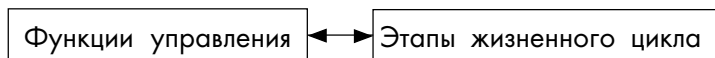
**В духовной сфере:**

- формировать сознание и энергосберегающее поведение населения;
- углублять подготовку и переподготовку персонала, обучение населения, в т.ч. временно неработающих лиц.

**В правовой сфере:**

- создать нормативно-правовую базу энергосбережения;
- совершенствовать механизм эффективного использования энергоресурсов и преодоления их хищений.

Частные цели специальных функций управления сформированы так, чтобы охватить все элементы жизненного цикла энергоресурса (любого энергоресурса – газ, уголь, нефть, электроэнергия, тепловая энергия, вода, прочие виды топлива).



Этапы жизненного цикла энергоресурса в общем случае складываются в ряд:

Добыча  
Производство  
Хранение  
Транспортировка (передача)  
Продажа (распределение)  
Потребление  
Утилизация

Разумеется, каждый энергоресурс может проходить не все элементы жизненного цикла, и тогда соответствующие цели просто не возникают. Например, электроэнергия не может храниться и накапливаться.

Матрица частных целей может выглядеть следующим образом (табл. 43).

Таблица 43. Матрица частных целей

Этапы жизненного цикла Функции управления		Добыча	Производство	Хранение	Транспорт и передача	Продажа и распределение	Потребление	Утилизация
		1	2	3	4	5	6	7
Анализ	1	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7
Прогнозирование	2	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7
Планирование	3	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7
Организация	4	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7
Регулирование	5	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6	5-7
Контроль, учет	6	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	6-7

**1-1. Анализ – добыча:**

- проанализировать составляющие потерь при добыче энергоресурсов;
- проанализировать возможности технологии по увеличению доли извлечения энергоресурсов;
- проанализировать возможности получения вторичных энергоресурсов;
- проанализировать возможности добычи альтернативных энергоресурсов;
- проанализировать себестоимость добычи энергоресурсов.

**1-2. Анализ – производство:**

- провести анализ удельных расходов топлива при производстве электроэнергии и тепла;
- проанализировать себестоимость производства энергоресурсов;
- проанализировать расходы на собственные нужды электростанций;
- проанализировать структуру генерирующих мощностей в энергосистеме;
- проанализировать тенденции на федеративном оптовом рынке энергии (ФОРЭМ);

- провести анализ качества производимых энергоресурсов.

### **1-3. Анализ – хранение:**

- проанализировать потери при хранении, складировании топлива;
- провести анализ расходов при хранении топлива.

### **1-4. Анализ – транспортировка (передача)**

- провести анализ потерь энергоресурсов при их транспортировке (передаче);
- провести анализ схемы передачи энергии;
- проанализировать экономическую эффективность транспортировки (передачи) энергоресурсов.

### **1-5. Анализ – продажа (распределение)**

- проанализировать систему договорных отношений на пользование электрической, тепловой энергией и иными энергоресурсами;
- провести анализ тенденций изменения тарифов на энергию;
- провести анализ эффективности отношений на потребительском рынке энергии;
- провести анализ качества подготовки специалистов энергоснабжающих организаций и потребителей, работающих на потребительском рынке энергии;
- изучение и анализ общественного мнения по проблемам энергопотребления и экономии энергетических ресурсов.

### **1-6. Анализ – Потребление**

- проанализировать эффективность управления энергопотреблением;
- провести анализ потерь энергоресурсов в энергопотребляющих установках;
- провести анализ удельных расходов энергии на выпуск единицы продукции;
- провести экспертизу энергетической эффективности продукции.

### **1-7. Анализ – Утилизация**

- провести анализ расходов энергии при утилизации отходов;
- провести анализ потерь энергии при утилизации;

- провести анализ затрат финансовых средств при утилизации отходов;
- провести анализ загрязнения окружающей среды при утилизации отходов энергетического хозяйства.

### **2-1. Прогнозирование – Добыча**

- осуществить прогноз добычи энергоресурсов в области;
- осуществить прогноз стоимости добываемых видов топлива.

### **2-2. Прогнозирование – Производство:**

- выполнить прогноз объемов производства энергоресурсов;
- прогнозирование удельных расходов топлива при производстве энергоресурсов;
- прогнозирование себестоимости производства энергоресурсов;
- выполнить прогноз бюджетных поступлений;
- разработать механизм подготовки и отбора энергосберегающих проектов.

### **2-3. Прогнозирование – Хранение:**

- выполнить прогноз необходимых объемов хранилищ и складов.

### **2-4. Прогнозирование – Транспортировка:**

- подготовить прогноз передачи (транспорта) энергоресурсов по объемам и направлениям;
- выполнить прогноз себестоимости передачи (транспорта);
- выполнить прогноз потерь при передаче (транспорте) энергоресурсов;
- подготовить прогноз необходимых объемов приборов измерения и учета энергоресурсов;
- подготовить прогноз развития инженерных сетей.

### **2-5. Прогнозирование – Продажа (распределение)**

- подготовить прогноз объемов реализации энергоресурсов при разных сценариях развития;
- подготовить прогноз тарифов на энергоресурсы на оптовом и потребительском рынке энергии;
- подготовить прогноз дифференцированных тарифов на энергоресурсы.



## **2-6. Прогнозирование – потребление**

- выполнить прогноз потребления энергоресурсов предприятий, организаций, муниципальных образований и области в целом при разных сценариях развития области и разной эффективности энергосбережения;
- подготовить оценку угроз энергетической безопасности области при разной эффективности энергосбережения;
- подготовить оценку эффективности использования энергоресурсов в перспективе;
- подготовить оценку потребности в подготовке специалистов по энергетике и энергосбережению;
- выполнить прогноз бюджетных расходов при разных сценариях энергосберегающей политики.

## **2-7. Прогнозирование – Утилизация**

- выполнить прогноз объемов утилизации отходов;
- прогнозировать загрязнение окружающей среды отходами и выбросами энергетических предприятий.

## **3-1. Планирование – Добыча**

- разработка проектов развития добычи энергоресурсов;
- разработка проектов реконструкции, перевооружения, увеличения производительности;
- проектирование разработки новых месторождений;
- оптимизация схемы добычи и доставки топлива;
- проектирование установок, использующих нетрадиционные виды топлива (легкие фракции попутного газа, бытовой мусор и т.п.).

## **3-2. Планирование – Производство**

- планирование производства энергоресурсов;
- проектирование развития производства, реконструкции, перевооружения, увеличения производительности электростанций и котельных;
- проектирование комплексов новых энергоблоков, котельных;
- проект оптимизации структуры генерирующих мощностей;
- проектирование нетрадиционных источников энергии,

альтернативных источников, использования альтернативных видов топлива, нетрадиционных способов преобразования;

- планирование подготовки кадров нетрадиционной энергетики;
- осуществить планирование бюджетных поступлений за счет энергосберегающих мероприятий.

### **3-3. Планирование – Хранение**

- проектирование новых и реконструкции действующих хранилищ и складов топлива.

### **3-4. Планирование – Транспортировка (передача)**

- проектирование схемы развития энергосистемы, электрических и тепловых сетей;
- разработка проектов ремонтно-эксплуатационного обслуживания электрических и тепловых сетей;
- планирование подготовки и переподготовки кадров, способных обеспечивать энергосберегающие проекты.

### **3-5. Планирование – Продажа (распределение)**

- разработка планов развития потребительского рынка энергии;
- планирование тарифной политики;
- проектирование системы тарифов в области;
- планирование усовершенствованной системы договорных отношений;
- планирование подготовки кадров для новых условий.

### **3-6. Планирование – Потребление**

- проектирование новых, энергоэффективных энергоустановок потребителей;
- проектирование реконструкции энергохозяйств потребителей;
- проектирование новых, эффективных систем учета потребления энергоресурсов, их автоматизация;
- разработка новых энергосберегающих проектов;
- планирование подготовки и переподготовки кадров;
- осуществить планирование бюджетных расходов на додотации по энергии.

### **3-7. Планирование – Утилизация**

- проектирование реконструкции золоотвалов;

- проектирование установок утилизации бытового мусора;
- проектирование использования вторичных энергоресурсов.

#### **4-1. Организация – Добыча**

- организация эффективной добычи видов топлива.

#### **4-2. Организация – Производство**

- организация эффективной эксплуатации энергетических установок;
- организация строительства, монтажа и наладки новых энергоустановок;
- организация производства приборов учета, контроля и регулирования всех энергоресурсов;
- организация строительства нетрадиционных источников энергии;
- организация производства энергоэффективной продукции.

#### **4-3. Организация – Хранение**

- организация безопасной эксплуатации хранилищ и складов топлива;
- организация охраны топливных складов.

#### **4-4. Организация – Транспорт (передача)**

- организация эксплуатации сетей;
- организация охраны сетей;
- организация строительства и реконструкции сетей.

#### **4-5. Организация – Продажа (распределение)**

- организация потребительских рынков энергии;
- организация системы управления тарифами;
- организация эксплуатации распределительных сетей;
- организация финансирования энергоэффективных проектов в, первую очередь, в бюджетной сфере.

#### **4-6. Организация – Потребление**

- организация финансирования энергосберегающих мероприятий;
- организация энергетических обследований предприятий, надзора и статистического наблюдения за использованием энергетических ресурсов;
- организация эффективной эксплуатации энергетических установок потребителей;

- организация подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров;
- организация информирования о наиболее эффективных энергосберегающих проектах;
- организация сбора информации, статистического наблюдения и отчетности о потреблении энергоресурсов.

#### **4-7. Организация – Утилизация**

- организация эксплуатации золоотвала, электрофильтров и т.п.

#### **5-1. Регулирование – Добыча**

- оперативное регулирование добычи энергоресурсов.

#### **5-2. Регулирование – Производство**

- оперативно-диспетчерское управление режимами производства электрической и тепловой энергии;
- оптимизация режима выработки энергии;
- регулирование качества энергии;
- подготовка кадров;
- стимулирование производства энергосберегающей продукции.

#### **5-3. Регулирование – Хранение**

#### **5-4. Регулирование – Транспортировка (передача)**

- оперативно-диспетчерское управление режимами передачи электрической и тепловой энергии;
- автоматическое и автоматизированное регулирование режимов энергосистемы;
- регулирование качества электрической и тепловой энергии.

#### **5-5. Регулирование – Продажа (распределение)**

- оперативное управление отношениями на рынке энергии;
- оперативное управление тарифами, установление скидок и надбавок к тарифу в зависимости от эффективности энергосбережения;
- регулирование качества энергии;
- оперативное управление режимами распределительных сетей;
- регулирование налогообложения предприятий, осуществляющих энергосбережение.

#### **5-6. Регулирование – Потребление**

- оперативное управление энергопотреблением;
- регулирование качества энергии;
- оптимизация режимов энергопотреблений;
- стимулирование строительных предприятий, осуществляющих переход на новые нормы теплозащиты зданий.

### **5-7. Регулирование – Утилизация**

- регулирование режима золоотвала.

### **6-1. Учет, контроль – Добыча**

- приборный учет добываемых энергетических ресурсов и воды;
- контроль качества топлива.

### **6-2. Учет, контроль – Производство**

- учет производимых энергоресурсов;
- учет отпускаемых энергоресурсов;
- учет расходов энергоресурсов на собственные и хозяйственные нужды;
- контроль качества энергии;
- статистическое наблюдение производимых энергоресурсов;
- обеспечить точность и единство измерений потоков энергоресурсов.

### **6-3. Учет, контроль – Хранение**

- учет запасов в хранилищах;
- контроль качества топлива в хранилищах.

### **6-4. Учет, контроль – Транспортировка (передача)**

- учет потерь в сетях;
- контроль качества энергии;
- автоматизация учета и контроля потоков энергоресурсов.

### **6-5. Учет, контроль – Продажа**

- учет продаваемых энергоресурсов;
- контроль качества энергоресурсов;
- контроль исполнения планов энергосбережения.

### **6-6. Учет, контроль – Потребление**

- учет потребляемых энергоресурсов;
- статистическое наблюдение за потребляемыми энергоресурсами;
- контроль эффективности потребления энергоресурсов.

### **6-7. Учет, контроль – Утилизация**

– учет утилизируемых отходов.

Генеральная цель программы энергосбережения в регионе, основные цели и частные цели функций управления однозначно вытекают из основных целей управления территорией: **повышение уровня и качества жизни населения региона за счет повышения эффективности и управляемости хозяйственного комплекса территории в условиях рынка.**

Достижение целевых установок осуществляется через:

- создание нормативно-правовой базы;
- совершенствование производственно-экономических отношений;
- разработку и реализацию региональной бюджетно-кредитной, инвестиционной, тарифной, социальной политики, создание рыночных инфраструктур и иных экономических механизмов энергосбережения;
- формирование структуры и механизмов управления энергосбережением, сочетающих экономическое самоуправление предприятий и расширение полномочий органов местного самоуправления;
- формирование общественного мнения по проблемам энергопотребления и энергосбережения;
- проведение первоочередных мероприятий по программе энергосбережения малозатратного характера, осуществление энергетических обследований, внедрения средств учета, контроля и регулирования потребления энергоресурсов.

Важным элементом работоспособности программы энергосбережения является выработка объективных, чувствительных, измеряемых и надежных критериев, показателей эффективности. Дело в том, что сама по себе абсолютная величина потребляемых энергоресурсов не дает оснований для выводов об энергосбережении или перерасходе ресурсов. Только удельные показатели энергопотребления, связанные с объемами производства, выпуском продукции, оказанием услуг или валовым внутренним продуктом в целом, являются достаточными для уверенной оценки эффективности энергосбережения. Анализ многочисленных пока-

зателей, ориентиров, индикаторов позволил выработать индикаторы региональной программы, позволяющие обеспечить их статистическое наблюдение и контроль. Требования к показателям эффективности и конкретные показатели рассмотрены в отдельном разделе.

Такой способ расчета эффективности энергосбережения позволяет учесть сбережение (перерасход) энергоресурсов за счет внедрения энергосберегающих проектов, научно-технических достижений, перестройки структуры экономики, изменений в ненормируемой части энергопотребления (коммунально-бытовой сектор и т.п.).

Формирование механизмов управления включает определение уровней и видов управления и установление базовых принципов и методов получения, обработки и анализа исходной информации для выработки управляющих воздействий. Оно базируется на рациональном взаимодействии уровней управления, при котором нижний уровень делегирует часть своих прав, ресурсов и функций более высокому уровню, а более высокий уровень с помощью выполнения распорядительных функций осуществляет необходимый сервис для нижнего [57].

Управляемость системы на данном уровне обеспечивается наличием или созданием документальной основы управляющих воздействий:

- нормативно-правового характера;
- социально-экономического характера;
- организационно-технического характера.

В формировании механизмов управления центральным звеном следует считать создание работоспособного органа управления. В системе управления энергосбережением наиболее эффективным может быть орган управления, представляющий собой организационно-методический и научно-технический, технологический центр, формируемый администрацией региона. Структура центра может быть различной в зависимости от объема задач.

Решение задач управления энергосбережением должно опираться на комплексную стандартизацию, под которой понимается система стандартов всех уровней, взаимосвязанных между собой и обеспечивающих управление. Су-

ществующая система стандартов далеко не в полной мере обеспечивает такую связь. Поэтому государственную систему стандартизации необходимо совершенствовать в этом направлении. А в центре управления необходим орган стандартизации и нормоконтроля.

Для реализации сформулированных целей в первую очередь необходимо:

- разработать экономические механизмы энергосбережения;
- разработать правовые основы для реализации экономических механизмов энергосбережения и функционирования создаваемых органов управления;
- разработать первоочередные мероприятия и технологии по программе энергосбережения;
- реорганизовать организационно-технологическую структуру предприятий и организаций, сориентировав их на широкомасштабное внедрение энергосберегающих технологий;
- сформировать структуру системы управления разработкой программы;
- сформировать структуру системы управления реализацией программы.

Для управления разработкой программы Администрация региона назначает департамент, ответственный за координацию работ по созданию программы и формирует консультативную межотраслевую группу из ведущих специалистов.

Для разработки программы постановлением Администрации назначается головная организация по разработке программы, определяется порядок ее работы и финансирования.

При головной организации формируется научно-техническая группа специалистов, которая занимается разработкой программы, осуществляет координацию работ, выполняемых отдельными экспертными группами, организует экспертизу и обобщение экспертными группами, подаваемых для включения в программу.

На рис. 32 приведена схема управления разработкой программы.





Рис. 32. **Схема управления разработкой программы**

В программе энергосбережения выделены следующие разделы:

**Правовое и финансовое обеспечение программы.**

Оно включает законы "Об основах энергосбережения" и "Об обеспечении потребителей тепловой и электрической энергией", "Положение о региональном рынке энергии", пакет Постановлений областной администрации о финансовых и экономических механизмах программы, о метрологическом обеспечении, сертификации и аттестации, о введении энергетических обследований, о мониторинге инженерных сетей, зданий и конструкций, о тарифной политике и оснащении средствами учета, контроля и управления потреблением энергоресурсов, о подготовке, переподготовке и повышении квалификации кадров, о борьбе с расточительным использованием и хищениями энергоресурсов, об органах управления разработкой и реализацией программы и др.;

**Формирование общественного сознания по проблемам энергосбережения.** Здесь дается описание компании в средствах массовой информации, которая долж-

на постепенно, но достаточно быстро сформировать в сознании населения области, рабочих и служащих, домохозяйек и студентов, школьников и пенсионеров, руководителей промышленности и бизнесменов энергосберегающее поведение.

**Комплекс перспективных мероприятий.** В этом разделе дается краткая характеристика проектов по энергосбережению, предложенных предприятиями, научными учреждениями и авторскими коллективами. Мероприятия сгруппированы по виду энергоресурса: электроэнергия, тепловая энергия, газ, нефть и нефтепродукты, уголь и торф, строительство, вода, альтернативные источники энергии.

**Комплекс первоочередных мероприятий,** включающий быстрореализуемые и эффективные мероприятия, не требующие чрезмерных финансовых затрат. К их числу отнесены:

- энергетические обследования, внедрение средств и систем учета, контроля и регулирования использования энергоресурсов;
- мероприятия по формированию общественного сознания по проблемам энергосбережения и др.

На рисунке 33 приведена структурная схема управления разработкой и реализацией программы энергосбережения в области. Связи между блоками схемы имеют следующий смысл:

- 1 – проект программы энергосбережения
  - проект первоочередных мероприятий по программе и их финансирование;
  - предложения по изменению и дополнению программы;
  - предложения по льготам и преимуществам, в том числе и налоговым, ссудам и дотациям предприятиям и организациям, включенным в программу;
  - предложения по расходам фонда энергосбережения;
- 2 – утверждение программы, изменений и дополнений, вносимых в нее:
  - утверждение первоочередных мероприятий по программе и их финансированию;

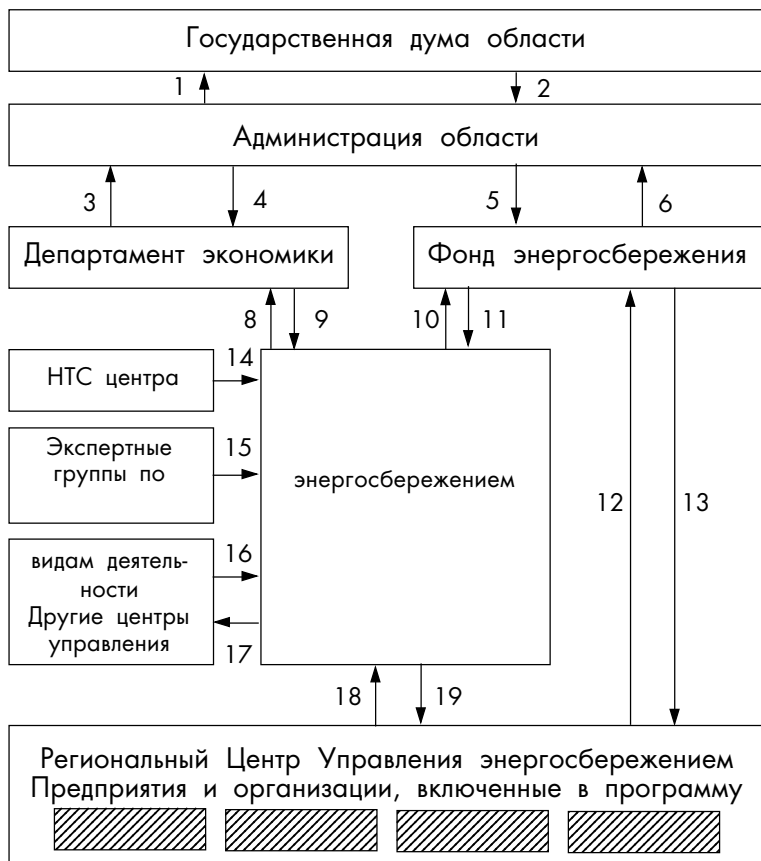


Рис. 33. **Схема управления разработкой и реализации программы**

- утверждение льгот и преимуществ, в том числе налоговых, ссуд и дотаций для предприятий и организаций, включенных в программу;
- утверждение планов и отчетов по расходованию и пополнению фонда энергосбережения;

- утверждение отчета о ходе реализации программы;
- формирование рекомендаций по энергосберегающей политике на территории области;
- 3 – информация о ходе реализации программы;
- 5, 7, 10 – информация о расходовании и пополнении денежных средств фонда энергосбережения;
- 6 – корректировка планов расходования денежных средств фонда энергосбережения;
- 8 – информация о ходе реализации программы;
- 9 – предложения по совершенствованию программы, финансовым и экономическим механизмам энергосбережения, структуре управления;
- 10, 13 – финансирование работ, включенных в программу;
- 11, 12 – информация о расходовании средств, выделенных на реализацию мероприятий по программе;
- 14 – планирование деятельности Центра, подготовка материалов по программе для Администрации;
- 15 – формирование предложений по совершенствованию финансовых, экономических механизмов энергосбережения, структуры управления, оценки эффективности выполнения мероприятий по программе;
- 16, 17 – взаимное информирование о ходе реализации программ энергосбережения;
- 18 – предложения для включения в программу;
- информация о ходе реализации мероприятий, включенных в программу;
- 19 – оценка эффективности выполнения мероприятий по программе.

## КОМПЛЕКС ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Реализация целей программы осуществляется через формирование комплексного плана энергосберегающих мероприятий, что позволяет обеспечить контроль, выделить этапы, анализировать эффективность. Структура плана строится на основе классификации по видам потребляемых энергоресурсов:

- электроэнергия;
- тепловая энергия;
- газ;
- нефтепродукты;
- уголь.

Комплекс энергосберегающих мероприятий по вторичным и прочим энергоресурсам, а также по воде и в отраслевых комплексах "Строительство" и "Транспорт" составляются отдельно (табл. 44).

Сокращения:

- АОэнерго – региональное акционерное общество энергетики;
- АОгаз – акционерное общество газовой промышленности;
- АОуголь – акционерное общество угольной промышленности;
- АОнефть – акционерное общество нефтяной промышленности;
- РЭК – региональная энергетическая комиссия;
- ГЭН – госэнергонадзор;
- ЦСМ – центр стандартизации и метрологии;
- РЦУЭ – региональный центр управления энергосбережением;
- МИПК – межотраслевой институт повышения квалификации;
- ЖКХ – управление жилищно-коммунального хозяйства;

Таблица 44. **Мероприятия энергосбережения**

пп	Мероприятия	Головная организация	Ориентировочный срок реализации	Эффективность
1	2	3	4	5
<b>1. Электрическая энергия</b>				
1.1	Оптимизировать расход электроэнергии на собственные нужды электростанций	АОЭнерго	10 недель	2–3% электроэнергии, отпускаемой станцией
1.2	Оптимизировать структуру генерирующих электрических и тепловых мощностей	АОЭнерго	2–3 года	10–12% отпуска электроэнергии
1.3	Оптимизировать распределение нагрузок между электростанциями и агрегатами	АОЭнерго	оперативно	3–5% потребляемого топлива
1.4	Обеспечить увеличение доли электроэнергии, вырабатываемой в комбинированном цикле	АОЭнерго	2–3 года	10–12% стоимости топлива
1.5	Обеспечить нормативное качество электроэнергии по источникам по ГОСТ 13109-97	АОЭнерго	2–3 года	2–3% отпускаемой электроэнергии
1.6	Оптимизировать потери электро энергии в основных и распределительных сетях	АОЭнерго, эн.снабжающая организация	оперативно	7–8% отпускаемой электроэнергии
1.7	Оптимизировать схему компенсации реактивной мощности	АОЭнерго, потребители,	30–50 недель	5–7% реализуемой электроэнергии
1.8	Оптимизировать систему договорных отношений между потребителями и перепродавцами	РЭК, ГЭН	5–6 недель	Ускорение расчетов
1.9	Усовершенствовать технологию разработки и реализации тарифов на электроэнергию	РЭК	5–6 недель	Ускорение расчетов

Комплекс энергосберегающих мероприятий

1	2	3	4	5
1.10	Разработать и внедрить эффективную систему переподготовки и повышения квалификации кадров	МИПК	10–12 месяцев	Ускорение внедрения энергосберегающих технологий
1.11	Подготовить и осуществить комплекс мер у потребителей по снижению неэффективного потребления электроэнергии	Госэнергонадзор	3–5 лет	15–20% расхода топлива и энергоресурсов
1.12	Разработать и внедрить систему индикаторов эффективности использования электроэнергии на предприятиях и в организациях	Облстат, РЦУЭ	3–5 недель	Обеспечение контроля эффективности
1.13	Разработать и ввести в действие систему экспертизы энергетической эффективности продукции предприятий	ЦСМ	1 год	Сокращение выпуска неэффективной продукции
1.14	Ввести в действие систему нормирования удельных расходов электроэнергии на единицу продукции	ЦСМ	1 год	Снижение удельных расходов
1.15	Разработать механизм сбора, экспертизы и конкурса энергосберегающих проектов	РЦУЭ, экспертный совет	в течение действия программы	Конкурсность проектов
1.16	Подготовить прогноз потребности области в электроэнергии, в основных отраслевых комплексах при разных сценариях развития экономики	Облстат, РЦУЭ	5–7 недель	Обеспечение обоснованности программных решений
1.17	Подготовить прогноз основных финансово-экономических показателей производства, распределения и потребления электроэнергии при разных сценариях развития экономики	Облстат, РЦУЭ	5–7 недель	Обеспечение достоверности оценки проектов
1.18	Подготовить прогноз объемов передачи, транспортировки и распределения энергоресурсов по направлениям, комплексам и территориям	Облстат, РЦУЭ	5–7 недель	Обеспечение достоверности оценки проектов

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВЕКТОР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1	2	3	4	5
1.19	Подготовить проект исследования угроз энергетической безопасности региона при разных сценариях развития экономики и разной эффективности энергосбережения	РЦУЭ	5–7 недель	Уверенность в формулировке требований
1.20	Проектирование развития производства, реконструкции, перевооружения электростанций	АОЭнерго	в течение периода	5–8% экономии расхода топлива
1.21	Проектирование электрогенерирующих источников на базе нефтяного газа, биотоплива, газогенераторов и т.п.	АОЭнерго, АОнефть, АОгаз	в течение периода	Дополнительные источники электроэнергии
1.22	Проектирование схемы развития энергосистемы, электрических и тепловых сетей	АОЭнерго	в течение периода	5–8% экономии топлива ежегодно
1.23	Планирование подготовки и переподготовки кадров для традиционных технологических процессов, нетрадиционной и альтернативной энергетики	МИПК	в течение периода	Ускорение внедрения энергосберегающих проектов
1.24	Проектирование организационных, технологических и финансовых схем развития потребительского рынка электроэнергии	РЭК	периодически	Сокращение сроков реализации
1.25	Проектирование системы управления дифференцированными и многоступенчатыми тарифами на электроэнергию	РЭК	периодически	Сокращение сроков реализации
1.26	Проектирование реконструкции энергохозяйств потребителей	предприятия	1 год	Выбор эффективных проектов
1.27	Проектирование эффективных систем учета электроэнергии	Госэнергонадзор	1 год	Эффективный контроль
1.28	Автоматизация систем учета электроэнергии	Госэнергонадзор	1–2 года	Эффективный контроль
1.29	Разработка новых энергосберегающих технологических процессов и установок потребителей	РЦУЭ	в течение периода	Расширение выборки



Комплекс энергосберегающих мероприятий

1	2	3	4	5
1.30	Проектирование установок производства электроэнергии на вторичных энергоресурсах	АОЭнергопредприятия	в течение периода	Расширение выборки
1.31	Организация эффективной эксплуатации энергоустановок	АОЭнерго	постоянно	2–3% расхода топлива
1.32	Строительство, монтаж и наладка энергетических установок	АОЭнерго	В соответствии с проектом	5–7% расхода топлива
1.33	Организация производства приборов учета, контроля и регулирования	предприятия	в течение периода	Обеспечение достоверности
1.34	Строительство нетрадиционных источников энергии	предприятия	в соответствии с проектом	В соответствии с объемом отпуска
1.35	Организация производства энергоэффективной продукции	предприятия	в течение периода	По паспорту при использовании
1.36	Организация строительства и реконструкции электрических сетей	АОЭнерго	по плану	Снижение потерь 2–3%
1.37	Организация эксплуатации и охраны электрических сетей	АОЭнерго	в течение периода	5–7% отпускаемой электроэнергии
1.38	Организация и регулирование потребительского рынка электроэнергии	РЭК	в течение периода	Формирование механизма энергосбережения
1.39	Организация финансирования энергоэффективных проектов и энергосберегающих мероприятий	Фонд энергосбережения	в течение периода	Формирование механизма энергосбережения
1.40	Организация энергетических обследований предприятий и энергетического надзора	Госэнергонадзор	в течение периода	3–6% потребляемых энерго ресурсов
1.41	Организация статистического наблюдения за использованием энергетических ресурсов	Облстат	в течение периода	Обеспечение достоверности
1.42	Обеспечение эффективной эксплуатации энергоустановок потребителей	предприятия	в течение периода	5–7% потребляемых энерго ресурсов

1	2	3	4	5
1.43	Организация подготовки, переподготовки кадров и повышения квалификации	МИПК	в течение периода	Ускорение внедрения мероприятий
1.44	Оперативно-диспетчерское управление режимами производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии	АОЭнерго	в течение периода	5–7% потребляемых энергоресурсов
1.45	Контроль и регулирование качества электроэнергии	АОЭнерго, ЦСМ	в течение периода	2–3% отпуска электроэнергии
1.46	Оперативное управление энергопотреблением	предприятия	в течение периода	8–10% электропотребления
1.47	Оперативный учет производства, передачи и потребления электроэнергии	АОЭнерго, предприятия	в течение периода	Обеспечение достоверности
1.48	Обеспечение точности и единства измерений электроэнергии	АОЭнерго, предприятия, ЦСМ	в течение периода	Обеспечение достоверности
1.49	Автоматизация учета и контроля производства, передачи и потребления электроэнергии	АОЭнерго, предприятия	в течение периода	Обеспечение достоверности

## 2. Тепловая энергия

2.1	Провести анализ и оптимизировать расход топлива на производство тепла	АОЭнерго, энергоснаб. организации	10 недель	7–9% топлива
2.2	Создать условия для формирования потребительского рынка тепловой энергии	РЭК	в течение периода	Создание конкурентных условий
2.3	Подготовить и ввести в действие региональные стандарты качества тепловой энергии экономической сопоставимости	ЦСМ	1–1,5 года	Создание условий
2.4	Оптимизировать распределение тепловых нагрузок между источниками	АОЭнерго, предприятия, ЖКХ	в течение периода	5–8% от отпуска тепла

Комплекс энергосберегающих мероприятий

1	2	3	4	5
2.5	Обеспечить увеличение производства тепловой энергии, вырабатываемой в комбинированном цикле	АОЭнерго, предприятия	в течение периода	8–10% потребления топлива
2.6	Оптимизировать потери тепла в магистралях и распределительных сетях	АОЭнерго, предприятия, ЖКХ	в течение периода	5–7% отпуска тепла
2.7	Оптимизировать систему договорных отношений между производителями и потребителями о пользовании тепловой энергией	АОЭнерго, предприятия	1 год	Создание рыночных условий
2.8	Усовершенствовать технологию разработки и реализации тарифов на тепло	РЭК	2–3 месяца	Формирование конкурентных условий
2.9	Внедрить систему эффективной переподготовки и повышения квалификации персонала	МИПК	в течение периода	Ускорение внедрения
2.10	Осуществить комплекс агитационных и воспитательных мер по снижению неэффективного потребления тепла (рекламная компания)	Рекламная фирма	в течение периода	3–4% потребления тепла
2.11	Ввести в действие мероприятия по эффективному управлению потреблением тепловой энергии	АОЭнерго, предприятия, ЖКХ	в течение периода	10–12% потребления тепла
2.12	Разработать и ввести в действие систему индикаторов эффективности использования тепла на предприятиях и в организациях	Облстат, РЦУЭ	3–5 недель	Обеспечение контроля эффективности
2.13	Ввести в действие систему анализа и нормирования удельных расходов энергоресурсов на выпуск единицы продукции	ЦСМ	1 год	Снижение удельных расходов
2.14	Подготовить прогноз потребности в тепловой энергии в отраслевых комплексах при разных развитии экономики	Облстат, РЦУЭ	5–7 недель	Обеспечение достоверности выбора роектов

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВЕКТОР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1	2	3	4	5
2.15	Подготовить прогноз основных финансово-экономических показателей производства, распределения и потребления тепловой энергии при разных сценариях развития	Облстат, РЦУЭ	5–7 недель	Обеспечение достоверности выбора проектов
2.16	Подготовить прогноз бюджетных расходов, направляемых для таций населению при разных сценариях развития и эффективности энергосбережения	Облстат, РЦУЭ	5–7 недель	Обеспечение обоснованности выбора проектов
2.17	Проектирование развития производства тепла на новых источниках	предприятия	20–30 недель	10–12% экономии топлива
2.18	Проектирование развития производства, реконструкции, перевооружения, повышения производительности теплоисточников	АОЭнерго, предприятия, ЖКХ	в течение периода	5–7% экономии расхода топлива
2.19	Проектирование теплоисточников на базе нефтяного газа, биотоплива, газогенераторов, торфобрикетов и т.д.	предприятия	по срокам проекта	10–12% экономии топлива
2.20	Проектирование оптимальных схем теплоснабжения городов, поселков, предприятий	мэрия, администрация	по срокам проекта	7–8% экономии топлива
2.21	Проектирование организационных, технологических и финансовых схем развития потребительского рынка тепла	РЭК	в течение периода	Повышение эффективности
2.22	Разработка системы управления дифференцированными тарифами на тепло	РЭК	в течение периода	Повышение эффективности управления
2.23	Проектирование реконструкции тепловых хозяйств потребителей	предприятия	в течение периода	10–12% экономии тепла
2.24	Проектирование и внедрение эффективных систем учета тепловой энергии	предприятия	в течение периода	Обеспечение точности измерений

Комплекс энергосберегающих мероприятий

1	2	3	4	5
2.25	Автоматизация систем учета тепла	пред-приятия	в течение периода	Повышение управляемости потреблением
2.26	Разработка проектов новых технологий ремонтно-эксплуатационного обслуживания тепловых сетей	АОЭнерго, пред-приятия	в течение периода	5–7% снижения отпуска тепла
2.27	Подготовка и переподготовка кадров, способных реализовать энергосберегающие проекты	МИПК	в течение периода	Ускорение внедрения технологий
2.28	Проектирование и изготовление локальных, высокоавтоматизированных теплоисточников	пред-приятия	в течение периода	15–18% потребляемого топлива
2.29	Строительство, монтаж и наладка теплогенерирующих установок	пред-приятия	в течение периода	5–8% потребления топлива
2.30	Организация и сервисное обслуживание приборов учета, контроля и регулирования	пред-приятия	в течение периода	Обеспечение единства измерений
2.31	Организация эксплуатации и охраны тепловых сетей	АОЭнерго	в течение периода	снижение потерь 7–8%
2.32	Регулирование потребительского рынка тепловой энергии	РЭК	в течение периода	Ускорение расчетов
2.33	Финансирование энергоэффективных проектов и энергосберегающих мероприятий	Фонд энерго-сбережения	в течение периода вложений	4–6 рублей за 1 рубль
2.34	Организация энергетических обследований и энергетического надзора предприятий	Гос-энерго-надзор, РЦУЭ	в течение периода	2–4 рубля на 1 рубль затрат
2.35	Организация информирования о наиболее эффективных проектах	РЦУЭ	в течение периода	Информационная обеспе-ченность
2.36	Оперативно-диспетчерское управление режимами производства, распределения и потребления тепла	АОЭнерго, пред-приятия, ЖКХ	в течение периода	5–7% отпуска тепла

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВЕКТОР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1	2	3	4	5
2.37	Контроль и регулирование качества тепловой энергии	АОЭнергопредприятия	в течение периода	2–3% потребления тепла
2.38	Оперативное управление теплопотреблением	предприятия, ЖКХ	в течение периода	8–10% теплопотребления
2.39	Оперативный учет и контроль производства, передачи и потребления тепла	предприятия	в течение периода	2–4% потребления топлива
2.40	Автоматизация учета, контроля и регулирования производства, распределения и потребления тепла	предприятия	в течение периода	Информационная обеспеченность

### 3. Газ

3.1	Подготовить прогноз объемов добычи газа и его себестоимости	Облстат, АОГаз	4–5 недель	Обеспечение достоверности
3.2	Подготовить прогноз необходимых объемов хранилищ газа	АОГаз	4–5 недель	Обеспечение безопасности запасов
3.3	Подготовить прогноз трубопроводного транспорта газа по объемам, направлениям, годам и отраслям	Облстат, АОГаз	4–5 недель	Обеспечение обоснованности решений
3.4	Подготовить прогноз потребности в приборах учета газа	АОГаз	4–5 недель	Обеспечение достоверности
3.5	Подготовить прогноз объемов реализации газа при разных сценариях развития экономики	Облстат, АОГаз	4–5 недель	Обеспечение обоснованности решений
3.6	Подготовить прогноз тарифов	РЭК	4–5 недель	Обеспечение обоснованности
3.7	Подготовить проекты развития добычи, транспорта газа	АОГаз	0,5–1 неделя	Дополнительные источники газа
3.8	Проектирование, строительство и монтаж энергоустановок утилизации ШФЛУ	АОГаз	1 год	5–7% экономии топлива
3.9	Проектирование развития реконструкции, перевооружения газового хозяйства	АОГаз, предприятия	1 год	4–6% экономии топлива

Комплекс энергосберегающих мероприятий

1	2	3	4	5
3.10	Планирование подготовки кадров для газовой энергетики	МИПК	в течение периода	Ускорение реализации проектов
3.11	Проектирование эффективной системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания газовых сетей в области	АОГаз	в течение периода	3–4% экономии газа
3.12	Планирование развития потребительского рынка газа	РЭК	в течение периода	Формирование конкурентного рынка
3.13	Организация эффективной добычи газа	АОГаз	в течение периода	3–5% отпуска газа
3.14	Организация безопасной и эффективной эксплуатации газового хозяйства и газовых сетей	АОГаз	в течение периода	5–7% отпуска газа
3.15	Создание условий формирования потребительского рынка газа	РЭК	4–5 недель	Формирование конкурентного рынка
3.16	Организация финансирования энергоэффективных проектов газовой отрасли	Фонд энергосбережения	в течение периода	Реализация механизма энергосбережения
3.17	Организация энергетических обследований, надзора и статистического наблюдения в газовом хозяйстве	Госэнергонадзор, РЦУЭ	в течение периода	3–6% потребляемого газа
3.18	Организация эффективной эксплуатации газового хозяйства потребителей	предприятия	в течение периода	5–7% отпуска газа
3.19	Организация подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала для газового хозяйства	МИПК	в течение периода	Ускорение внедрения проектов
3.20	Оперативно-диспетчерское управление режимами добычи, переработки, транспорта газа	АОГаз	в течение периода	7–10% отпуска газа
3.21	Автоматическое и автоматизированное управление режимами газоснабжения	АОГаз	в течение периода	7–10% отпуска газа

1	2	3	4	5
3.22	Учет, контроль и регулирование качества газа	АОгаз	в течение периода	Обеспечение достоверности
3.23	Учет расходов энергоресурсов на собственные нужды, транспортные расходы	АОгаз	в течение периода	Обеспечение достоверности
3.24	Организация контроля и надзора за эффективным использованием газа	Облстат, АОгаз	в течение периода	Обеспечение достоверности

#### 4. Нефтепродукты

4.1	Провести анализ энергетических затрат при добыче нефти и транспортировке нефтепродуктов	АОнефть	6–7 недель	Обеспечение достоверности проектов
4.2	Провести прогноз добычи нефти, транспортировки и ситуации на внутреннем рынке нефти	Облстат, АОнефть	4–5 недель	Обеспечение обоснованности проектов
4.3	Подготовить прогноз энергетической безопасности области при разных сценариях развития экономики, ситуации на нефтяном рынке	Облстат, РЦУЭ	4–5 недель	Обеспечение обоснованности проектов
4.4	Провести обследование эффективности использования энергоресурсов при добыче и транспортировке нефти	РЦУЭ	1 год	4–5% потребления энергоресурсов
4.5	Разработка проектов развития, реконструкции, перевооружения, разработки новых месторождений нефти	АОнефть	по срокам проекта	5–8% экономии потребления энергоресурсов
4.6	Планирование и подготовка кадров для отрасли	МИПК	в течение периода	Ускорение внедрения проектов
4.7	Проектирование новых, реконструкция действующих нефтехранилищ и нефтебаз	АОнефть	в течение периода	2–3% отпуска нефтепродуктов
4.8	Организация эффективной добычи и транспорта нефти	АОнефть	в течение периода	8–10% отпуска нефтепродуктов
4.9	Разработка эффективных технических средств ликвидации разливов нефти и нефтяных амбаров	АОнефть	в течение периода	2–3% отпуска нефтепродуктов



## Комплекс энергосберегающих мероприятий

1	2	3	4	5
4.10	Организация безопасной эксплуатации нефтяного хозяйства	АОнефть	в течение периода	Обеспечение безопасности и экологичности
4.11	Организация и проведение энергосберегающих мероприятий в нефтяном хозяйстве	АОнефть, РЦУЭ	в течение периода	4–5% потребляемых энерго-ресурсов
4.12	Оперативно-диспетчерское управление режимами добычи и транспорта нефти	АОнефть	в течение периода	3–5% потребления энерго-ресурсов
4.13	Проектирование, строительство и монтаж малых электротепло источников на попутных энерго-ресурсах	АОэнерго	в течение периода	5–8% потребления энерго-ресурсов
4.14	Организация и регулирование отношений на рынке энергии в связи с сооружением независимых источников	РЭК	в течение периода	Обеспечение конкурентного рынка
4.15	Обеспечение приборного учета добываемой и перекачиваемой нефти и нефте-продуктов	АОэнерго	в течение периода	Обеспечение достоверности проектов
4.16	Учет расходов энергоресурсов на собственные, производственные и хозяйственные нужды проектов	АОэнерго	в течение периода	Обеспечение периода достоверности
4.17	Автоматизированный учет запасов нефти и нефтепродуктов в хранилищах	АОэнерго	в течение периода	Обеспечение достоверности

### 5. Уголь

5.1	Провести анализ разведанных запасов угля и перспектив его использования в энергетических целях	АОуголь	4–5 недель	Уточнение качества проектов
5.2	Провести анализ удельных расходов топлива и себестоимости при производстве электрической и тепловой энергии по угольной технологии	АОэнерго	4–5 недель	Обеспечение достоверности проектов

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВЕКТОР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1	2	3	4	5
5.3	Проанализировать систему договорных отношений по поставке угля	АОУголь, АОЭнерго, РЭК	4–5 недель	Обеспечение конкуренции
5.4	Провести анализ качества ввозимого угля	АОЭнерго	в течение периода	Обеспечение достоверности
5.5	Исследовать потери энергетической ценности угля при хранении и складировании	АОУголь, АОЭнерго	в течение периода	Обеспечение достоверности
5.6	Провести анализ потерь угля при транспортировке	АОУголь	в течение периода	Обеспечение достоверности
5.7	Выполнить прогноз добычи угля в области и его себестоимость	АОУголь	4–5 недель	Обеспечение достоверности
5.8	Выполнить прогноз объемов потребления угля при разных сценариях развития экономики, уровнях газификации, энергосбережении и т.п.	Облстат, РЦУЭ	4–5 недель	Обеспечение достоверности проекта
5.9	Выполнить прогноз объемов утилизации золы при разных способах сжигания и золоудаления	АОЭнерго	4–5 недель	Обеспечение достоверности
5.10	Разработка проекта развития добычи угля	АОУголь	1 год	Бизнес-план
5.11	Оптимизация схемы добычи и транспортировки угля	АОУголь	1 год	6–8% отпуска угля
5.12	Проектирование, строительство и реконструкция угольных складов	АОУголь	1 год	4–5% потребления угля
5.13	Планирование, подготовка и переподготовка кадров для экономической добычи, переработки и транспортировки угля	МИПК	в течение периода	Ускорение внедрения проектов
5.14	Обеспечение условий для формирования потребительского рынка угля	РЭК	в течение периода	Обеспечение внедрения проектов
5.15	Проектирование, строительство, изготовление и монтаж энергоэффективных угольных энергоустановок	АОЭнерго, предприятия	по срокам проекта	10–12% отпуска электрической и тепловой энергии

Комплекс энергосберегающих мероприятий

1	2	3	4	5
5.16	Проектирование реконструкции угольных котельных потребителей	предприятия	по срокам проекта	10–12% топлива
5.17	Проектирование установок эффективной утилизации золы	АОЭнерго	по срокам проекта	Снижение затрат на утилизацию
5.18	Организация эффективной добычи угля	АОУголь	в течение периода	2–4% добычи
5.19	Организация безопасной эксплуатации и охраны складов угля	АОУголь, ЖКХ	в течение периода	Отсутствие хищений и пожаров
5.20	Учет добываемого, перевозимого, хранимого и сжигаемого угля	АОУголь	в течение периода	Обеспечение достоверности
5.21	Контроль качества угля	АОУголь	в течение периода	Обеспечение достоверности
5.22	Учет потерь угля при добыче, транспортировке, хранении и сжигании	АОУголь	в течение периода	2–4% отпуска
5.23	Учет золы в золоотвалах	АОУголь	в течение периода	Обеспечение достоверности

## ПРИОРИТЕТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРОГРАММЫ

Формирование программы энергосбережения и выбор ее приоритетов на каждом этапе реализации предусматривают определенную свободу выбора тех направлений и проектов, которые на данном этапе в наибольшей степени согласовываются с направлениями социально-экономического развития региона.

Приоритетные направления программы на первоначальном этапе заключаются в следующем:

### **1. Создание правового и финансового обеспечения.**

При осуществлении целенаправленной политики Администрации по социально-экономическому развитию и повышению жизненного уровня населения необходимой чертой является реальное энергосбережение. Это предполагает введение в действие нормативных и правовых документов, регламентирующих деятельность предприятий всех форм собственности и физических лиц по эффективному использованию энергоресурсов.

### **2. Агитация, пропаганда и формирование общественного мнения по энергосбережению.**

Для вовлечения в реализацию программы широких слоев населения необходимо использовать эффективные средства массовой информации – телевидение, радио, прессу и нестандартные каналы распространения информации и стимулирования общественного мнения, достижения личной

заинтересованности каждого члена общества в успешной реализации проектов.

### **3. Организация энергетических обследований предприятий, организаций и бюджетных учреждений.**

Проведение энергетических обследований силами независимых экспертных групп позволит объективно оценить уровень эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии и наметить целесообразные меры по энергосбережению. Это особенно актуально для учреждений бюджетной сферы, энергетические расходы которой тяжелым прессом давят на бюджеты всех уровней. Составление графика энергетических обследований, их технологий и подготовку экспертов должно осуществлять региональное управление Госэнергонадзора.

### **4. Внедрение средств учета, контроля и статистического наблюдения за потреблением энергоресурсов.**

Недопустимо низкий уровень оснащенности средствами учета энергоресурсов (тепловой энергии, газа и др.) требуют подбора, проектирования, изготовления, установки, эксплуатации и обслуживания приборов, наиболее успешно зарекомендовавших себя в регионе. Введение дифференцированных тарифов на электроэнергию предполагает оснащение потребителей системами автоматизированного учета или многотарифными счетчиками.

### **5. Технические мероприятия с высоким уровнем эффективности.**

Мероприятия высокой энергетической эффективности, как правило, обеспечивают значительный эффект энергосбережения при малом сроке реализации и при малых затратах. По существу это чаще всего "эффект первого шага". Они не всегда лежат на поверхности и требуют серьезной научно-инженерной разработки. Но как раз эти мероприятия обеспечивают лучшую пропаганду энергосбережению (табл. 45).

Таблица 45

пп	Мероприятия	Головная организация	Объем финансирования	Результат эффективности
1	2	3	4	5
1.	Подготовка пакета нормативно-правовых документов в составе: – 2 проекта законов региона – 4 проекта постановления законодательного собрания региона – 20 проектов постановлений администрации региона			Введение в действие правовых актов
2.	Создание органов управления энергосбережением в составе: – региональный центр энергосбережения – Совет по разработке и реализации программы	Администрация	15 т.руб	Создание организации, ответственной за управление энергосбережением
3.	Создание экономических механизмов энергосбережения в составе: – фонд энергосбережения – Совет фонда энергосбережения	Администрация	10 т.руб	Финансовое обеспечение
4.	Агитация, пропаганда и формирование общественного мнения по энергосбережению: – концепция рекламной компании – печатная продукция – мероприятия в СМИ – наружная реклама – выставки, семинары, ярмарки – почтовые отправления	Рекламная фирма	350 т.руб	Снижение потребления энергоресурсов. Изменение энергорасточительного поведения населения
5.	Энергетические обследования предприятий, организаций – создание и обучение экспертных групп	Региональный Госэнергонадзор	900 т.руб	1–3% расхода электроэнергии 3–5% потребления

Приоритетные мероприятия программы

1	2	3	4	5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка методик обследования объектов разного назначения</li> <li>– формирование графика обследований</li> <li>– проведение обследований:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– промышленные предприятия</li> <li>– предприятия ЖКХ</li> <li>– бюджетные организации</li> <li>– муниципальные организации</li> <li>– мониторинг инженерных сетей</li> <li>– системы теплоснабжения городов и поселков</li> <li>– системы водоснабжения и водоотведения</li> </ul> </li> </ul>			тепловой энергии 5–7% потребления топлива
6.	Внедрение средств учета: <ul style="list-style-type: none"> <li>– концепция учета энергоресурсов</li> <li>– приборы учета тепла</li> <li>– эффективный проект узла учета тепла</li> <li>– методические указания по учету тепла</li> <li>– новые узлы учета на границах раздела сетей</li> <li>– разработка графика установки приборов учета</li> <li>– приборы учета в школах, больницах и т.д. по плану мэрии</li> <li>– приборы учета на предприятиях</li> <li>– производство приборов учета</li> <li>– учет в планах муниципальных образований</li> <li>– поверочный стенд</li> <li>– системы дифференцированного учета электроэнергии</li> <li>– автоматизированные системы безналичных расчетов</li> </ul>	АОЭнерго, Мэрия, РЦУЭ, предприятия	4800 т.руб	20–30% средств переплаты за тепло.  Повышение информированности о фактическом потреблении энергоресурсов.  Создание достоверной системы расчетов за потребление энергоресурсов.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВЕКТОР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1	2	3	4	5
7.	Технические мероприятия по энергосбережению			
7.1	Разработка концепции, схемы, рабочего проекта оптимального теплоснабжения областного центра, создание строящихся дирекций.	Мэрия	3 т.руб	Снижение суммарного расхода топлива за счет реализации оптимального радиуса обслуживания централизованных источников
7.2	Технико-экономическое обоснование замещения автобусных перевозок пассажиров троллейбусными	Транс-проект	4600 т.руб	Относительный экономический эффект 0,4 рубля на рубль капиталовложений. Срок окупаемости 3,8 г. Снижение вредных выбросов. Обеспечение перевозок.
7.3	Освоение производства энерго-экономичных ламп для наружного и внутреннего освещения	ТЭЛЗ	из средств инвестора	Снижение потребления электроэнергии в 3–5 раз при сохранении и улучшении освещенности.
7.4	Реконструкция систем наружного освещения центральной части города	мэрия	800 т.руб	15–30% годового потребления электроэнергии. Создание демонстрационной зоны
7.5	Разработка технических решений наружных ограждающих конструкций вновь строящихся и реконструируемых зданий	Граждан-проект	Из средств заказчика	3–5% потребления тепловой энергии. Выполнение требований СНиП



Приоритетные мероприятия программы

1	2	3	4	5
7.6	Разработка технических проектов домов малой и средней этажности с эффективным использованием энергии	Граждан-проект	Из средств заказчика	3–5% энергии общего потребления
7.7	Производство стеклопакетов для окон жилых и общественных зданий	АО Регион	240 т.руб	Экономия на отоплении помещений до 20%
7.8	Нанесение теплоотражающих покрытий на стеклопакетах	ТГАСА	100 т.руб	Снижение потерь тепла через окна на 8–10%
7.9	Разработка и внедрение газогенераторных установок для отопления и выработки электроэнергии	Триол Полюс	Коммерческие схемы финансирования	Создание новых источников энергии на местных видах топлива и отходах
7.10	Разработка термоэлементных отопительных систем жилых зданий	СФТИ	Коммерческое финансирование	Использование альтернативных источников
7.11	Разработка схемы выдачи мощности Мылжинской газодизельной электростанции	Энергосеть-проект	Из средств заказчика	Утилизация ШФЛУ
7.12	Обоснование размещения газотурбинных и газодизельных электростанций на нефтяных месторождениях	ВНИПИ нефть	Из средств заказчика	Формирование независимых производителей электроэнергии
7.13	Комплексное повышение эффективности энергетического хозяйства водоснабжения и водоотведения	РЦУЭ, ТПУ, Водоканал	Из средств заказчика	Снижение энергопотребления на 5–7%
7.14	Комплексное энергетическое обследование учреждений бюджетной сферы: – областная клиническая больница – гостиница Октябрьская – ТПУ, ТГАСУ, ТГУ, ТВКУС	РЦУЭ	Коммерческая схема финансирования	Снижение потребления электроэнергии на 3–5%, тепла на 15–18%, платежей на 12–15%

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВЕКТОР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1	2	3	4	5
	– филармония, областная библиотека, музучилище, облдрамтеатр – здание Администрации			
7.15	Создание программы энергосбережения АОЭнерго	АОЭнерго	Из средств заказчика	Снижение расхода топлива на 4–6%
7.16	Проведение выставки-ярмарки “Энергосбережение”	РЦУЭ, техно-парк	200 т.руб	Демонстрация передовых технологий
7.17	Подготовка и проведение областного конкурса проектов энергосбережения следующего года	РЦУЭ	100 т.руб	Конкурсный отбор эффективных проектов

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Одной из существенных причин неэффективной деятельности по энергосбережению в стране является почти полное отсутствие правового и нормативного регулирования этой сферы. Все другие государства, уже прошедшие и вступающие на путь интенсивного энергосбережения, создавали и совершенствовали законодательно-нормативные основы, обеспечивающие реализацию государственной политики энергосбережения и эффективного использования топлива и энергоресурсов [98].

Так, политика энергосбережения в Федеративной республике Германии строится на условиях рыночной экономики, а государственные рамочные условия "сопровождать" рыночные процессы, и предпочтение отдается влияющим на них рычагам в форме законодательных мер. Закон об энергосбережении принят в ФРГ 28 июля 1976 года и регулирует следующие направления деятельности [135]:

- теплоизоляция зданий;
- энергосбережение отопительных установок;
- распределение оплаты за отопление.

Основные энергосберегающие мероприятия в соответствии с законом касаются зданий, т.к. именно здесь сосредоточен основной потенциал для экономии. В ФРГ считают, что треть всего первичного потребления составляют отопление и горячее водоснабжение.

Интересен опыт Франции, Бельгии и Дании в области управления спросом на энергию с целью ее экономии. В

1982–1986 гг. здесь были введены новые системы тарифов, отличающиеся от предыдущих более широкой дифференциацией по различным критериям. Новые тарифы на электроэнергию стимулируют снижение нагрузки потребителей в период зимнего максимума за счет действия льготных тарифов в остальное время года. Благодаря широкой дифференциации тарифов, при которых пиковая энергия в определенных условиях стоит более чем в 20 раз дороже базовой, а в летнее время в отдельных тарифных зонах электроэнергия отпускается потребителям по ценам ниже среднегодовой себестоимости по энергосистеме. Широкая дифференциация тарифов привела к существенному изменению графика энергосистемы Франции: появился третий суточный максимум нагрузки в районе 1 часа ночи [106].

В Соединенных Штатах Америки действует широкий спектр федеральных актов и законов штатов, регулирующих отношения производителей и покупателей энергии и энергоресурсов. Защита прав потребителей осуществляется активно развитой юридической и судебной практикой.

В Японии законодательство в области энергетики формировалось непосредственно после второй мировой войны под сильным влиянием американского опыта. Его эффективность подтверждается уже тем, что Япония, не имея собственных энергетических ресурсов, стала одной из самых энергоэффективных стран мира. Энергоемкость валового национального продукта в Японии более чем в 3 раза ниже, чем в России.

До 1996 года в Российской Федерации не было законодательных актов, которые бы регулировали деятельность в области энергосбережения. Осуществление реального энергосбережения оказывается невозможным без выполнения следующих основных условий:

- создание нормативно-правового обеспечения;
- налаживание экономических механизмов и консолидация финансовых средств для обеспечения реализации деятельности;
- формирование организационных структур, ответственных за реализацию.

Нормативно-правовая база складывается из законодательных актов представительных органов власти, постановлений и решений исполнительной власти, нормативных документов, правил, положений, регламентов и т.п. В настоящее время в условиях Российской Федерации, когда отсутствует основная административно-управленческая вертикаль, а эффективные рыночные отношения только создаются, нормативно-правовое пространство остается полем взаимодействия и столкновения интересов, целей, собственности и ответственности органов управления федерации, региона, муниципальных образований и акционерных обществ. Поэтому необходимой основой развертывания деятельности в направлении энергосбережения является создание нормативно-правовой базы, обеспечивающей достижение целей. В нижеследующей таблице представлена классификация документов нормативно-правового характера в области энергосбережения на уровнях управления Федерации, региона и муниципального образования (табл. 46).

В настоящее время на федеральном уровне управления приняты следующие правовые акты в области энергетики:

- Федеральный закон от 14.04.95 №41–ФЗ  
“О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации”  
Российская газета №78 от 20.04.95;
- Федеральный закон от 03.04.96 №28–ФЗ  
“Об энергосбережении”  
Российская газета №68 от 10.04.96;
- Постановление Совета Федерации Федерального Собрания РФ от 03.12.97 №405–СФ  
“Об участии субъектов Российской Федерации в управлении Российским акционерным обществом ЕЭС России”;
- Указ Президента РФ от 07.05.95 №472  
“Об основных направлениях энергетической политики и структурной перестройки топливно-энергетического комплекса Российской Федерации на период до 2010 года”  
Российская газета №93 от 16.05.95;

Таблица 46. **Нормативные документы, регулирующие деятельность по энергосбережению**

Цели, задачи и основные направления деятельности	Федеративный уровень управления	Региональный уровень управления	Муниципальный уровень управления
1	2	3	4
1. Решения органов	Закон РФ "Об энергосбережении"	Закон " Об основах энергосбережения на территории региона"  Закон " Об обеспечении электрической и тепловой энергией потребителей региона"	Решение законодательного органа энергосбережения муниципального образования
2. Решения органов исполнительной власти	Постановление Правительства РФ "О неотложных мерах по энергосбережению"	Постановление Администрации "Об областной программе энергосбережения"	
3. Разграничение полномочий	Соглашение между Минтопэнерго РФ и Администрацией региона о сотрудничестве в сфере энергосбережения и развития топливно-энергетического комплекса	Соглашение между Администрациями региона и муниципальных образований	
4. Программа энергосбережения	Федеральная программа "Энергосбережение России 1998–2005 гг."	Областная программа энергосбережения 1997–1998 гг.	Муниципальная программа энергосбережения
5. Индикаторы эффективности энергосберегающих мероприятий		Решение органа законодательной власти "Об областной программе энергосбережения"	Решение органа законодательной власти "О муниципальной программе энергосбережения"

Нормативно-правовая база энергосбережения

1	2	3	4
6. Целевые фонды энергосбережения		Решение органа законодательной власти	Соглашение о едином фонде энергосбережения региона "Об областном целевом внебюджетном фонде энергосбережения"
7. Орган управления энергосбережением	Департамент энергоэффективности Минтопэнерго	Департамент администрации региона	—
8. Государственный контроль и надзор за эффективным использованием энергоресурсов	Госэнергонадзор Минтопэнерго РФ	Территориальное управление Госэнергонадзора	—
9. Органы, регулирующие отношения на рынке энергии	Федеральная энергетическая комиссия	Региональная энергетическая комиссия	—
10. Организация рынка энергии	Временный порядок регулирования и применения тарифов на электрическую и тепловую энергию Закон РФ "О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию на территории РФ"	Постановление Администрации региона "О создании условий для функционирования областного рынка электрической и тепловой энергии"	—

1	2	3	4
11. Учет и контроль расхода энергии ресурсов		Постановления Администрации региона "Об оснащении приборами учета и контроля за использованием тепловой энергии" "О порядке оборудования узлов учета расхода тепловой энергии для взаимных коммерческих расчетов"	—
12. Энергетические обследования предприятий	Временное положение "О проведении энергетических обследований организаций"	Постановление Администрации региона "О введении обязательного энергетического обследования"	—
13. Стандартизация, сертификация и метрология	Закон РФ "О сертификации продукции и услуг"	Постановление Администрации региона "О метрологическом обеспечении, сертификации и аттестации энергоэффективности продукции"	—
14. Подготовка кадров	Государственные образовательные стандарты профессионального образования	Постановление Администрации региона "О подготовке и переподготовке кадров в области энерго и ресурсосбережения"	—

- Указ Президента РФ от 01.08.96 №1129 "О дополнительных мерах по обеспечению промышленности и населения электрической и тепловой энергией в 1996–97 годах"  
Российская газета №148 от 07.08.96;
- Указ Президента РФ от 28.04.97 №426 "Об основных положениях структурной реформы в сферах естественных монополий"  
Российская газета №88 от 07.05.97;



- Указ Президента РФ от 07.11.97 №1125  
"О признании утратившими силу некоторых решений Президента Российской Федерации по вопросам государственного регулирования тарифов на электрическую и тепловую энергию"  
Российская газета №217 от 11.11.97;
- Постановление Правительства РФ от 11.08.92 №576  
"О государственном регулировании цен и тарифов на продукцию и услуги предприятий-монополистов в 1992–93 годах"  
Российская газета №192 от 28.08.92;
- Постановление Правительства РФ от 01.06.92 №371  
"О неотложных мерах по энергообеспечению в области добычи, производства, транспортировки и использования нефти, газа и нефтепродуктов"  
Российская газета №128 от 05.06.92;
- Постановление Правительства РФ от 12.05.93 №447  
"О государственном энергетическом надзоре в Российской Федерации"  
Российская газета;
- Постановление Правительства РФ от 08.04.94 №308  
"О кредитовании предприятий и организаций топливно-энергетического комплекса"  
Российская газета;
- Постановление Правительства РФ от 02.11.95 №1087  
"О неотложных мерах по энергосбережению"  
Российская газета;
- Постановление Правительства РФ от 12.07.96 №793  
"О федеральном (общероссийском) оптовом рынке электрической энергии (мощности)"  
Российская газета №137 от 23.07.96;
- Постановление Правительства РФ от 04.02.97 №121  
"Об основах ценообразования и порядке государственного регулирования и применения тарифов на электрическую и тепловую энергию"  
Российская газета №30 от 13.02.97;

- Постановление Правительства РФ от 15.09.97 №1174  
“Об утверждении правил рассмотрения Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации разногласий, связанных с государственным регулированием тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации и уплаты сбора за рассмотрение таких разногласий”  
Российская газета №187 от 26.09.97;
- Постановление Правительства РФ от 28.08.97 №1099  
“О внесении изменений в постановление Правительства РФ от 12.07.96 №793  
“О федеральном (общероссийском) оптовом рынке электрической энергии (мощности)”;
- Постановление Правительства РФ от 01.12.97 №1498  
“Об ценообразовании в отношении электрической энергии, потребляемой железнодорожным транспортом (электрическая тяга)”  
Российская газета;
- Постановление Правительства РФ от 27.12.97 №1629  
“О совершенствовании порядка государственного регулирования тарифов на электрическую и тепловую энергию”  
Российская газета №1 от 04.01.98;
- Постановление Правительства РФ от 27.12.97 №1619  
“О ревизии средств учета электрической энергии и маркировании их специальными знаками визуального контроля”  
Российская газета №5 от 13.01.98;
- Постановление Правительства РФ от 05.01.98 №1  
“О порядке прекращения или ограничения подачи электрической и тепловой энергии и газа организациям-потребителям при неуплате поданных им (использованных ими) топливно-энергетических ресурсов”  
Российская газета №7 от 15.01.98;
- Постановление Правительства РФ от 05.01.98 №5  
“О снабжении топливно-энергетическими ресурсами организаций, финансируемых в 1998 году за счет

- средств федерального бюджета"  
Российская газета №5 от 13.01.98;
- Постановление Правительства РФ от 24.01.98 №80  
"О федеральной целевой программе "Энергосбережение России" на 1998–2000 годы"  
Российская газета;
  - Временные методические указания  
Письмо Минэкономики РФ от 22.08.96 №16–586  
"О порядке расчета тарифов на электрическую и тепловую энергию" (вместе с "Временными методическими указаниями о порядке расчета тарифов на электрическую и тепловую энергию на потребительском рынке")  
утв. ФЭК РФ 02.07.96;
  - "Правила учета электрической энергии"  
(утв. Минтопэнерго РФ 19.09.96)  
Российские вести №215 от 14.11.96;
  - "Правила учета газа"  
(утв. Минтопэнерго РФ 14.10.96)  
Российские вести №230 от 05.12.96;
  - Порядок вывода на федеральный (общероссийский) оптовый рынок электрической энергии (мощности) энергоемких организаций-потребителей.  
утв. ФЭК РФ 06.01.97;
  - Временные методические указания по формированию и применению двуставочных тарифов на федеральном (общероссийском) оптовом рынке электрической энергии (мощности) (ФОРЭМ)  
утв. ФЭК РФ 06.05.97 №76;
  - Постановление Федеральной энергетической комиссии РФ от 05.12.97 №125/1  
"О принципах функционирования федерального (общероссийского) оптового рынка электрической энергии (мощности) в 1998 году"  
Экономика и финансы электроэнергетики №2, 1998;

- Постановление Федеральной энергетической комиссии РФ от 05.12.97 №125/2  
“Об утверждении рекомендаций по установлению тарифов на электрическую энергию для населения в соответствии с фактической ее стоимостью с учетом уровня жизни населения региона”  
Экономика и финансы электроэнергетики №2, 1998;
- Постановление Федеральной энергетической комиссии РФ от 29.12.97 №129/1  
“Об уровнях тарифов на электрическую энергию (мощность), поставляемую избыточными АО Энерго на федеральный (общероссийский) оптовый рынок электрической энергии (мощности) в 1998 году”  
Экономика и финансы электроэнергетики №2, 1998.

Для реализации энергетической стратегии на территории региона, разграничения функций, полномочий и ответственности между Министерством топлива и энергетики Российской Федерации и Администрацией региона заключено соглашение о сотрудничестве в сфере энергосбережения и развития топливно-энергетического комплекса. В соответствии с соглашением, стороны формулируют основные направления сотрудничества и обеспечивают создание условий для формирования на территории региона демонстрационной зоны высокой энергетической эффективности, обеспечивают совместное финансирование работ. Текст соглашения приведен в приложении 2.

Разработан и вводится в действие целый ряд нормативных актов законодательной и исполнительной власти региона, которые приведены в приложениях 3, 4.

## ЦЕНЫ И ТАРИФЫ. ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ

Одно из самых простых представлений о рынке состоит в том, что продавцы якобы произвольно устанавливают цены на товары, а покупатели реагируют на них увеличивая или уменьшая спрос. Если объем продаж меньше желаемого – продавцы снижают цену. Динамическое равновесие устанавливается при таком соотношении цены и объема продаж, какое устраивает обе стороны. Естественно, на это равновесие влияют многочисленные факторы рынка, изменяя его стабильность или динамизм. Рынок электроэнергии в настоящее время только формируется. Сам по себе переход от плановой экономики к рыночной является достаточно болезненной процедурой. В электроэнергетике он усложнен еще и тем, что государственное регулирование цен на конечную энергию и освобождение цен на первичные энергоносители привело к нарастающей задолженности энергосистем поставщикам угля и газа, массовым неплатежам за потребляемые ресурсы, запрету санкций по отношению к неплательщикам, появлению суррогатных платежных средств [122].

Становление рынка осложняется также специфичностью самого товара – электроэнергии. Ее невозможно произвести в количестве большем, чем потребляется в любой момент времени. И потребить ее невозможно больше, чем вырабатывается в данный момент времени. Иначе говоря, в любой электрической системе и в любой момент времени существует физический баланс производства, потребления и потерь мощности и электроэнергии. Таким образом,

взаимозависимость производства и потребления электроэнергии определяет, с одной стороны, стабильность отношений, а с другой – монополизм производства [127].

Другая особенность и специфичность электроэнергии, как товара, состоит в существенной неравномерности производительности и электропотребления на суточном, недельном, месячном и годовом интервалах времени, что требует создания и поддержания значительных резервов мощности в производственном и транспортном звеньях. Неравномерность производительности делает необходимым учет в качестве товарного параметра не только объема электропотребления, но и его режимов, так как она вызывает неравномерность текущих затрат, себестоимости электроэнергии и затрат на поддержание резервов [128].

Немаловажен в рыночных отношениях и вопрос о качестве электроэнергии как товара. Специфичность здесь проявляется в том, что показатели качества электроэнергии формируются во взаимодействии электромагнитных процессов в оборудовании электрических станций, электрических сетей и электроустановок потребителей. Иначе говоря, качество электроэнергии в равной степени зависит от качества работы оборудования электроснабжающей организации и потребителя (рис. 34, 35, 36, 37).

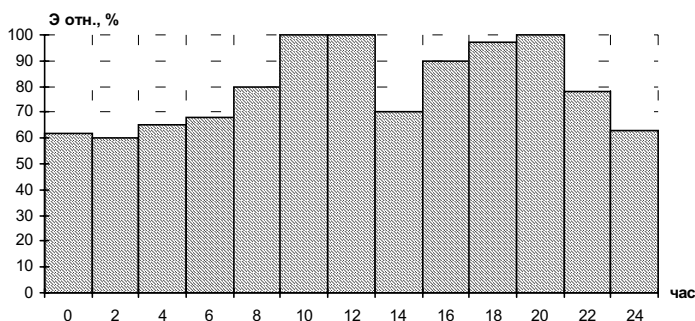


Рис. 34. Характерный суточный график нагрузки узла электрической сети

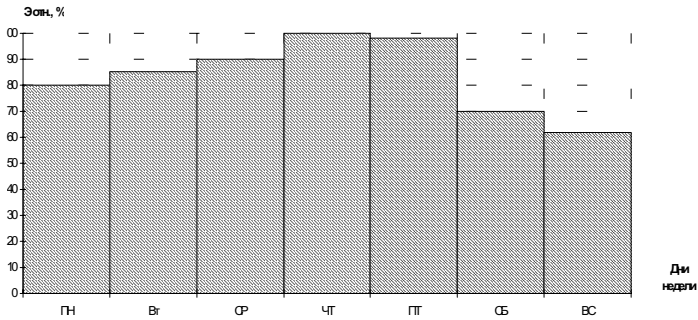


Рис. 35. Характерный график изменения нагрузки по дням недели

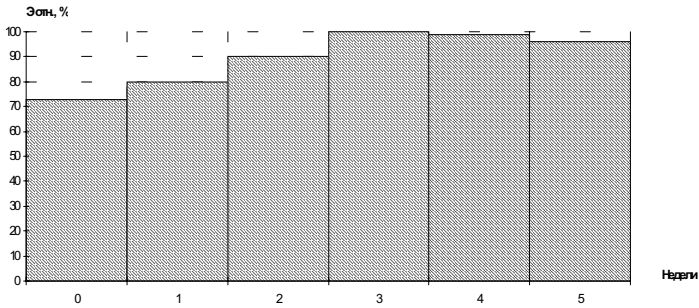


Рис. 36. График изменения недельного потребления электроэнергии в течение месяца

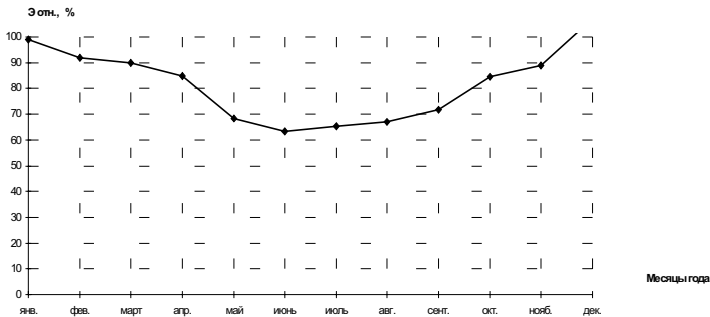


Рис. 37. График потребления электроэнергии по месяцам года

Взаимоотношения потребителей и электроснабжающих организаций поэтому регулируется на основе договоров на пользование электроэнергией по правилам, разрабатываемым и утверждаемым органами государственной власти. Утверждение цен (тарифов) на электроэнергию также осуществляется органами государственной власти в лице Федеральной и Региональной энергетических комиссий.

Нормативно-правовой основой для разработки и утверждения тарифов являются:

- Федеральный закон "О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации";
- Постановление Правительства Российской Федерации №121 от 04.02.97 "Об основах ценообразования и порядке государственного регулирования и применения тарифов на электрическую и тепловую энергию",
- Порядок утверждения и применения тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации" (04.02.97);
- Методические указания о порядке расчета тарифов на электрическую и тепловую энергию на потребительском рынке (16.04.1997).

Основой расчетов по обоснованию и регулированию тарифов является баланс электрической энергии (мощности) электроснабжающей организации. Расчет тарифов на электроэнергию технологически исходит из принципа покрытия затрат. Цена равна сумме затрат (З) и нормативной прибыли (П):

$$Ц = З + П$$

Такая технология формирования и установления тарифов препятствует их необоснованному монопольному увеличению, но, одновременно, не способствует снижению затрат, экономии, энергосбережению. Опыт рыночного регулирования тарифов на электроэнергию в Российской Федерации невелик. Поэтому полезно проанализировать динамику тарифов за последний период времени и сравнить их с зарубежными (рис. 38).



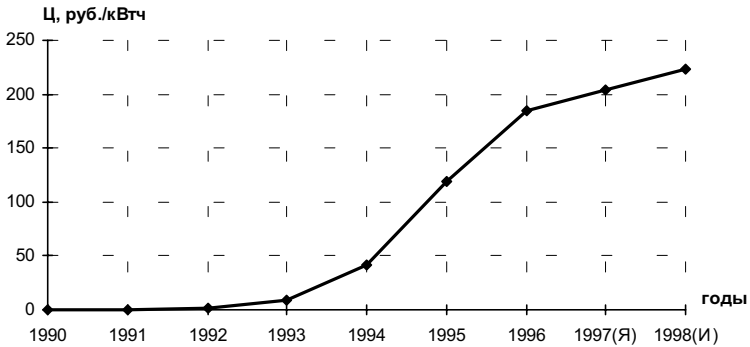


Рис. 38. Динамика среднего фактического тарифа на электроэнергию по ЕЭС России

Интенсивный рост среднего по России тарифа происходил в период 1994–1996 гг. Одновременно с этим, инфляция в стране сделала невозможным прямое сравнение цен. Далее рассмотрены изменения тарифов на электроэнергию в твердой валюте (\$US) (рис. 39).

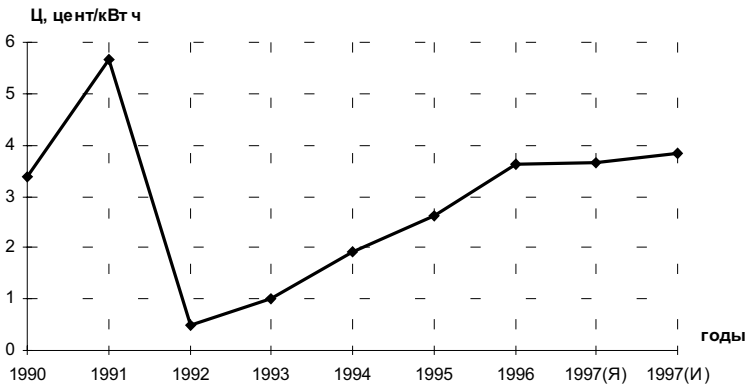


Рис. 39. Динамика среднего тарифа, выраженного в цент/кВт.ч

Таким образом, средний тариф по России в 1997 году по сравнению с 1990 годом вырос на 14 процентов. За восемь лет в среднем он возрастал менее чем на 2% в год. Это меньше, чем в большинстве капиталистических стран, в частности, в США.

В энергозонах России средние тарифы отличаются весьма значительно. Так, в июне 1997 года отношение максимального тарифа к минимальному составило 3,1 раза (рис. 40).

Наиболее высоким тариф был и остается в энергозоне Восток – 402 руб./кВт.ч. Наиболее низкий – ОЭС Сибири – 129 руб./кВт.ч. Средний по ЕЭС тариф составил 223 руб./кВт.ч. При этом тарифы на Урале и Северо-Западе находятся на уровне среднего по ЕЭС [137].

Для разных групп потребителей в России (1997 г.) установлены существенно разные тарифы. Наиболее высокий – 365 руб./кВт.ч – у непромышленных потребителей, а наиболее низкий – 99 руб./кВт.ч – у населения. Дифференцирование тарифов для разных групп потребителей – давняя традиция в России.

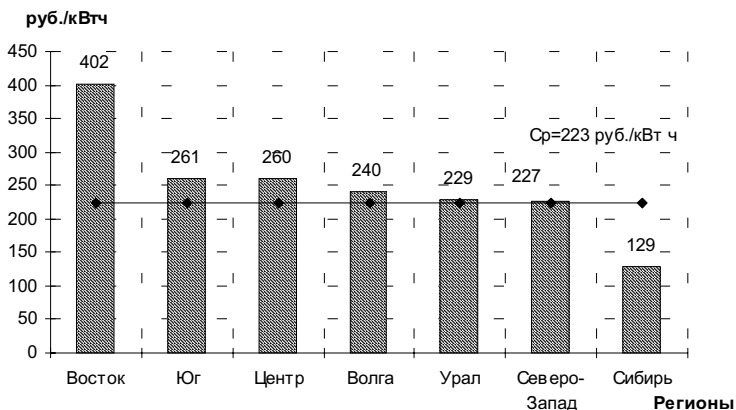


Рис. 40. Средние отпускные тарифы на электроэнергию для потребителей в объединениях энергосистем ЕЭС России в 1997 году

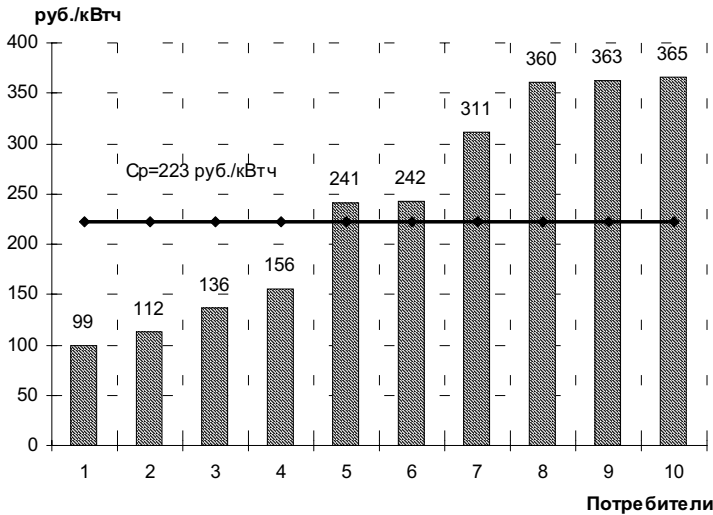


Рис. 41. **Распределение среднего тарифа по группам потребителей**

- 1 – Население;
- 2 – Населенные пункты;
- 3 – Перепродавцы;
- 4 – Сельскохозяйственное производство;
- 5 – Хозяйственные нужды;
- 6 – Промышленные потребители и приравненные к ним мощностью свыше 750 кВА;
- 7 – Потребители железнодорожного транспорта;
- 8 – Промышленные потребители мощностью менее 750 кВА;
- 9 – Городской транспорт;
- 10 – Непромышленные потребители.

Распределение среднего тарифа по группам потребителей представлено на диаграмме рис. 41:

Тарифы на электроэнергию в России существенно ниже и всегда оставались ниже, чем в промышленно развитых странах. Так, средний тариф по организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) составил 7,9 цент/кВт.ч (табл. 47).

Таблица 47. **Соотношение цен на электроэнергию в промышленности в некоторых странах мира (цент/кВт.ч)**

	1995	1996	1997
Россия	3,02	4,10	4,19
Норвегия	–	4,5	3,97
Швеция	4,6	–	4,08
США	4,7	–	–
Финляндия	–	4,8	4,24
Греция	–	5,8	5,16
Франция	6,5	–	5,71
Нидерланды	–	6,5	5,73
Великобритания	6,8	–	7,17
Ирландия	7,2	–	6,4
Португалия	7,2	–	6,36
Испания	–	7,7	6,77
Дания	7,8	–	5,60
Бельгия	7,8	–	5,81
Италия	–	8,5	7,48
Австрия	9,3	–	8,23
Германия	10,1	–	8,09
Япония	18,5	–	–
ОЭСР	8,1	–	6,5

Уровень тарифов для населения в 1990 году в СССР так же, как и в других странах был в 1,5–2 раза выше тарифов для промышленных потребителей. В настоящее время тариф для населения в Российской Федерации ниже тарифа для промышленности в 2,4 раза при среднем тарифе для населения (1995 г.) по странам ОЭСР 11,7 цент/кВт.ч, в России в июне 1997 года средний тариф для населения составил 1,71 цент/кВт.ч! При этом еще не учтены многие льготы по оплате электроэнергии населением, введенные в разное время как мера социальной поддержки [123] (табл. 48).

Таблица 48. **Соотношение цен на электроэнергию в быту в некоторых странах мира (цент./кВт.ч)**

	1995	1996	1997
Россия	0,88	1,33	1,71
США	8,4	8,4	–
Финляндия	10,4	12,5	9,17
Греция	11,7	12,6	10,37
Франция	15,9	21,4	14,06
Нидерланды	15,5	17,1	13,72
Великобритания	12,4	14,8	14,65
Ирландия	15,2	13,7	13,41
Португалия	–	19,2	16,14
Испания	–	20,2	16,22
Дания	21,4	22	18,89
Бельгия	21,9	24	19,36
Италия	28,8	19,2	25,42
Австрия	18,9	19,9	16,75
Германия	20,8	22	18,38
Япония	26,9	24	–
ОЭСР	11,7	17,87	14,5

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Федеральный закон “Об энергосбережении” предусматривает проведение обязательных энергетических обследований. Связывая практику энергосбережения с принудительным анализом состояния и работоспособностью энергетических установок, законодательство устанавливает необходимость внешнего, независимого, компетентного и конфиденциального обследования предприятия. Такое сочетание свойств этой непростой операции может быть достигнуто при следующих условиях:

- обследование проводится по правилам, построенным на основе объявленной государственной энергосберегающей политики;
- бригада экспертов комплектуется из лиц, профессионально обученных, имеющих достаточный стаж практической, научной, инженерной деятельности;
- результаты энергетического обследования не могут являться основанием для применения санкций, за исключением случаев, определенных действующим законодательством;
- оплата труда экспертов, проводящих обследование, должна осуществляться в юридически независимой организации по заранее согласованным ставкам;
- сведения, полученные экспертами в ходе обследования, не должны передаваться третьей стороне иначе, как с согласия обследуемого предприятия;

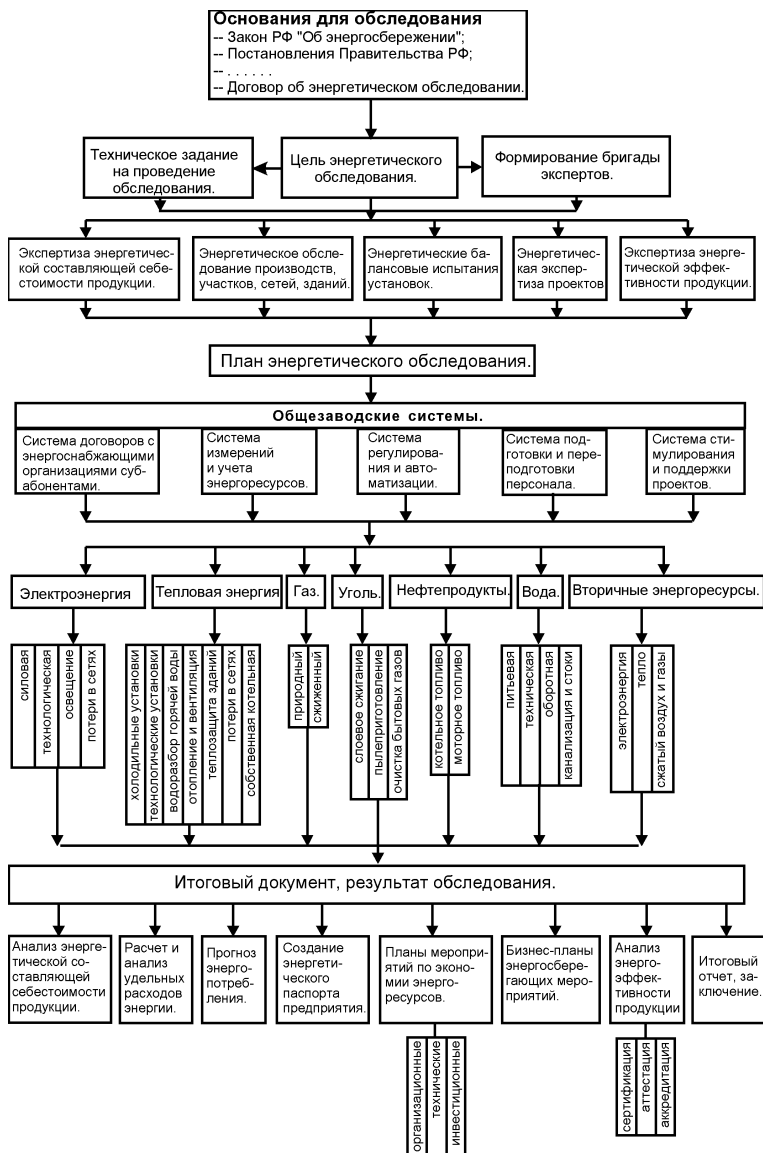
- персонал обследуемого предприятия оказывает максимальное содействие в работе бригады экспертов;
- программа обследования согласовывается сторонами и утверждается региональным управлением Госэнергонадзора;
- обучение экспертов должно осуществляться по программам, утвержденным территориальным управлением Госэнергонадзора.

Зарубежная практика выработала многочисленные организационные формы деятельности, направленной на подробный анализ возможностей и мер экономии и сохранения энергии и энергоресурсов. Чаще всего эта деятельность обозначается термином “энергоаудит”. Не говоря уже о том, что в русском переводе этот термин теряет содержательный смысл (от латинского audio – слышу), его не следует применять, поскольку банковско-бухгалтерская сфера использует этот термин для обозначения проверки, ревизии, анализа документов. В Германии, Дании, Финляндии и других странах существует определенное количество консалтинговых фирм, осуществляющих такую деятельность.

Энергетическое обследование представляет собой значительно более широкий круг работ, включающий и приборные измерения, и балансовые испытания установок. Возможно применение близких по содержанию терминов, используемых далее:

- энергетический обзор;
- энергетическая экспертиза;
- анализ энергетической эффективности;
- анализ использования и качества энергии;
- оценка возможностей экономии энергии и энергоресурсов.

Энергетическое обследование, таким образом, следует определить, как деятельность, направленную на **системный поиск возможностей экономии энергии и финансовых затрат в процессе добычи, производства, передачи и потребления энергии.** Разумеется, содержание энергетического обследования определяется его программой, деятельностью, глубиной.





Для классификации задач энергетического обследования и технологии ее проведения целесообразно использовать следующую схему.

**Основанием** для проведения энергетического обследования предприятий, организаций любой формы собственности, связанного с добычей, транспортировкой, использованием топливно-энергетических ресурсов в материальном производстве, сфере услуг или коммунально-бытовом комплексе является закон Российской Федерации "Об энергосбережении", Постановление Правительства РФ "О неотложных мерах по энергосбережению" №1087 от 02.11.95, региональные законы об энергосбережении и договоры на проведение обследования.

**Общая цель обследования** отчетливо сформулирована в законе РФ: энергетическое обследование проводится для оценки эффективности использования энергетических ресурсов и снижения затрат потребителей на топливо- и энергообеспечение.

В региональных законах общая цель уточняется в соответствии с местными условиями. Так, в законе Томской области вместе с крупными потребителями энергоресурсов обследованию подлежат предприятия, получающие в различных формах финансовые средства для оплаты потребляемых энергоресурсов. И органы местного самоуправления могут принимать решения в отношении объектов, финансируемых из местных бюджетов.

**Частные цели** конкретного энергетического обследования формулируются в договорах на обследование. Так, в техническом задании на проведение энергообследования крупного высшего учебного заведения федерального подчинения она устанавливается следующим образом:

- оценка эффективности использования энергетических ресурсов;
- выработка мер по повышению эффективности и снижению затрат на топливо и электроэнергию;
- выявление нерациональных расходов и прямых потерь энергоресурсов;
- проверка состояния измерений и учета потребляемых энергоресурсов.

**Техническое задание** на проведение энергетического обследования является важной частью договора и устанавливает наименование работы и основание для ее выполнения, отчетность и порядок приемки результатов. Техническое задание утверждается территориальным органом Госэнергонадзора.

### **Ресурсы для энергетического обследования**

Процедура энергетического обследования выполняется наиболее продуктивно, если осуществлено ее ресурсное обеспечение:

- люди, эксперты, персонал;
- приборы, устройства для измерений и контроля;
- методики, правила, регламент обследования;
- финансовое обеспечение.

**Бригада экспертов**, привлекаемая к проведению энергетического обследования, формируется органом государственного энергетического надзора или специализированной организацией, аккредитованной в установленном порядке и имеющей лицензию на этот вид деятельности, выданную Главгосэнергонадзором Российской Федерации. Требования, предъявляемые к организациям и лицам, проводящим обследование, представлены в Приложении. Персональный состав бригады существенного значения не имеет. Важнее, чтобы в бригаде собрались люди, действительно профессионально подготовленные и способные работать в единой команде. Профессионализм определяется не только базовым высшим образованием или ученой степенью, но достаточным стажем работы и обязательным дополнительным обучением и аттестацией по программе обследования. Специальная учебная программа обследования приведена в разделе “Подготовка кадров”

Эксперты, их работоспособность, квалификация и независимость, структура бригады решительно определяют качество итогового документа, качество обследования. Взаимоотношения с собственным персоналом предприятия должны строиться на доверии и сотрудничестве, но при этом очень важно сохранить независимость команды. Состав бригады должен быть так подобран, чтобы определить все возможные способы экономии энергии и затрат. Пер-

сонал предприятия проходит каждый день мимо потерь и утечек, не замечая их, в то же время внешний эксперт обнаруживает их с первого взгляда. Обследование проводится внешними независимыми экспертами, но персонал предприятия ответственен за достижение экономии энергоресурсов.

**Приборный парк**, используемый при обследовании, обеспечивает, при квалифицированном обслуживании, получение необходимой достоверной и полной информации о потреблении энергетических ресурсов и их качестве. Штатный набор приборов представлен в приложении 6. Разумеется, такой набор технических средств измерения и контроля не является полным, и расширение его представляется важным. Существенным моментом здесь является необходимость сертификации импортных приборов, своевременной поверки и калибровки. Создание эффективных поверочных средств тоже представляет важную задачу.

**Методика и технология обследования** должны быть регламентированы нормативными документами. Правила энергетических обследований специфичны для предприятий и организаций разных отраслей и хозяйственных комплексов, разных организационно-правовых форм. Особенности правил обследования могут быть столь существенны, что единые правила окажется создать невозможно. Это обстоятельство требует специальных и глубоких исследований.

**Финансовое обеспечение**, возможно, является главным элементом поиска энергорасточительности. Очевидно, что расходы, необходимые для обследования, должны быть покрыты экономией энергоресурсов или финансовых средств, затрачиваемых на приобретение энергоресурсов. Многочисленные обследования предприятий разных форм собственности позволяют утверждать, что экономическая эффективность обследования составляет величину порядка 2–4 рубля на рубль вложений, а энергетическая эффективность только обследования составляет 3–6% от потребляемых ресурсов. Структура затрат на обследование может быть представлена диаграммой на рисунке 42.

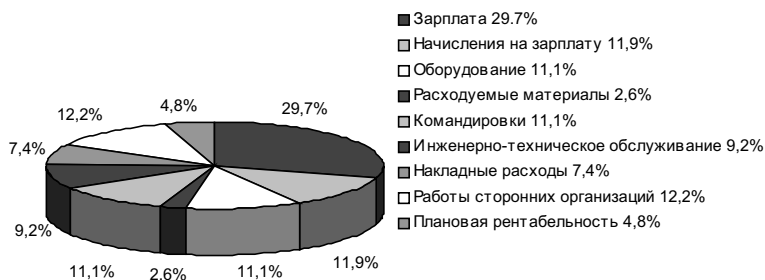


Рис. 42. Структура затрат на обследование

**План** энергетического обследования может быть составлен только применительно к конкретному предприятию. Несколько характерных планов обследования применительно к некоторым предприятиям представлены в приложении 7.

Важно при этом, что, независимо от продолжительности, обследование выполняется в четыре стадии:

Стадия 1 – предварительная;

Стадия 2 – обследование по документам и статистической отчетности;

Стадия 3 – приборные измерения и испытания;

Стадия 4 – заключительная.

Количество этапов, содержание и продолжительность каждого, и состав привлекаемых к обследованию экспертов определяется договором, но в любом случае все четыре стадии совершенно необходимы.

План обследования согласовывается с руководством обследуемого предприятия и региональным управлением Госэнергонадзора.

Составление, заполнение и сверка опросных листов, осуществляемые на первой стадии, являются необходимой и обязательной частью обследования. Качество опросных листов во многом определяет качество итогового документа. В зависимости от назначения и глубины энергетического обследования содержание опросного листа может быть различным. Один из возможных вариантов опросного листа представлен в приложении 8. Регулирование содержания опросного листа осуществляется в момент составления

и подписания плана и программы обследования. Важной процедурной чертой технологии является качественная сверка опросных листов в органах Госэнергонадзора.

**\*Анализ общезаводских систем** при обследовании предприятия является наиболее важной частью этой работы, поскольку именно здесь формируются идеи, предложения и проекты, на основе которых может быть подготовлен блок малозатратных и организационных мероприятий по экономии энергоресурсов и затрат на их приобретение.

**СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ И УЧЕТА** – это первое, с чего начинается энергосбережение. Более того, если поступающие энергоресурсы не учитываются, то никакие меры экономии не могут быть реализованы. При анализе системы изучается целый спектр вопросов – от метрологических, до чисто организационных. Система автоматизации и регулирования технически близка предыдущей.

**СИСТЕМА ДОГОВОРНЫХ ОТНОШЕНИЙ.** То, как на предприятии заключаются, поддерживаются и изменяются договоры с энергоснабжающими организациями и субабонентами, показывает уровень правовой и документальной культуры предприятия. И уж конечно, технология исполнения требований договоров дает основание судить о серьезности энергосберегающих намерений администрации предприятия.

**СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА.** Качество персонала, в первую очередь энергетического, во многом определяет эффективность энергосберегающих мероприятий и поэтому анализ персонала, его квалификация, основное образование, переподготовка и повышение квалификации позволяет выработать необходимые меры.

**СИСТЕМА СТИМУЛИРОВАНИЯ** энергосбережения и поддержки энергосберегающих мероприятий. В подавляющем большинстве случаев именно эта общезаводская система в наименьшей степени разработана в настоящее время. Совершенствование этих общезаводских систем может быть осуществлено непосредственно сразу после проведения обследования.

**\*Обследуемые энергоресурсы.** Перечень обследуемых ресурсов и направления их использования на предприятии достаточно широк:

Электроэнергия –	освещение, силовое потребление, технологическое потребление, потери в электрических сетях.
Тепловая энергия –	отопление и вентиляция, (пар, гор. вода) технологическое тепло, состояние теплозащиты здания, холодильные установки, потери в тепловых сетях, собственная котельная, водоразбор горячей воды.
Газ –	природный; сжиженный.
Уголь –	установки слоевого сжигания; пылеприготовление; очистка дымовых газов.
Нефтепродукты –	котельно-печное топливо; моторное топливо.
Вода–	питьевая; техническая; оборотное водоснабжение; водоотведение, очистные сооружения.
Вторичные энергоресурсы –	электроэнергия; тепловая энергия; сжатый воздух, газы; прочие вторичные ресурсы; утилизация отходов.

**\*Заключительный отчет** содержит ряд блоков аналитического, прогнозного и проектного характера:

**Расчет удельных расходов** энергоресурсов на производство продукции осуществляется хорошо известными способами. Удельный расход широко используется как главный показатель энергоемкости продукции. Существенно здесь то, что продукция учитывается в натуральном измерении.

Известные проблемы, возникающие при выпуске многономенклатурной продукции и при производстве услуг, следует пытаться разрешить применительно к каждому предприятию.

**Анализ энергетической составляющей себестоимости продукции.** Сегодня достаточно широко распространено мнение о том, что именно высокие энергетические затраты сделали дорогой и неконкурентоспособной продукцию предприятий. Энергетическое обследование, в частности, анализ энергетической составляющей продукции чаще всего показывает полную несостоятельность такого мнения. Но анализ при этом должен быть предельно глубоким и достоверным.

**Анализ энергетической эффективности продукции и услуг** должен проводиться в форме сертификации, но сертификации по энергоэффективности, а не по безопасности, как это делается до сих пор. А пока этого не произойдет, анализ следует проводить в форме аттестации или аккредитации. При этом следует иметь в виду, что повышение энергетической эффективности продукции, будь то электроприбор, подшипник или кастрюля, как правило, совпадает с улучшением и иных потребительских свойств.

**Энергетический паспорт предприятия** постепенно становится необходимым техническим документом, определяющим техническое состояние и условия эксплуатации оборудования.

**Прогноз электропотребления** предприятия строится на перспективу порядка 5 лет при разных сценариях развития производства, энергосберегающих мероприятиях.

**План мероприятий по экономии энергетических ресурсов.** Рекомендуемые энергосберегающие мероприятия разрабатываются на основе выявленных проблем для снижения неэффективного потребления энергоресурсов. Пояснение технической сущности предлагаемых мероприятий, оценка потенциала энергосбережения, оценка экономических эффектов – необходимые элементы этого плана. Все мероприятия целесообразно разделить на три блока:

- организационный;
- технологический;
- инвестиционный.

**Организационные мероприятия** – это, как правило, малозатратные мероприятия, осуществляемые в порядке текущей деятельности предприятия.

**Технологические мероприятия** могут выполняться за счет собственных средств предприятия и предусматривают технологические усовершенствования на предприятии.

**Инвестиционные мероприятия** предусматривают коренную перестройку производства, смену технологии и требуют дополнительных инвестиций, как правило, с привлечением заемных средств.

**Бизнес-планирование** энергосберегающих мероприятий выполняется в тех случаях, когда инвестиционные мероприятия сулят серьезные преимущества для предприятия. Но бизнес-план – это серьезная и кропотливая работа, требующая длительного времени и многих дополнительных сведений, и поэтому выполняется за пределами энергетического обследования. Элементы первого этапа бизнес-планирования энергосберегающих мероприятий представлены в приложении 9. Содержание бизнес-плана в каждом конкретном случае будет достаточно сильно отличаться, но глубина его проработки должна быть достаточной, чтобы судить об основных технологических и экономических показателях.



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Энергетическое хозяйство предприятия, являясь одним из наиболее важных элементов инфраструктуры, обеспечивающей работоспособность всего технологического комплекса, характеризуется большим разнообразием оборудования, режимов, условий функционирования. За время существования предприятия в энергохозяйстве происходят многочисленные изменения. Порой от первоначального проекта сохраняются только самые общие черты. Реконструкции, реорганизации, временные пусковые схемы и иные решения иногда производятся без оформления проектных документов. Да и сами проекты, выполненные в разное время и разными проектными организациями, вносят в это разнообразие дополнительные штрихи. Персонал предприятия достаточно быстро привыкает к изменениям. Но отклонения от проекта накапливаются с течением времени кумулятивно.

Изменяются и правила, в соответствии с которыми проектируются, строятся и эксплуатируются энергетические установки предприятия. В связи с этим, вопрос о соответствии состояния энергоустановок действующим сегодня правилам становится не в полной мере однозначным.

Именно поэтому представляется необходимой процедура сертификации энергохозяйства предприятия как единого целого в форме документа, называемого **энергетический паспорт предприятия**.

Сертификация в данном случае подразумевает проверку соответствия состояния энергохозяйства требованиям дей-

ствующих Правил и Норм. При этом рассматриваются не только условия безопасности, но и условия надежности, экономичности, экологичности, управляемости и другие факторы.

Структура и содержание энергетического паспорта позволяют выделить те его разделы, которые наиболее существенны в данный момент времени или в данных обстоятельствах. Вместе с тем паспорт допускает расширение или углубление его содержания или представление новых разделов. Структура паспорта представлена в табл. 49.

**Главная схема** электроснабжения, главная схема теплоснабжения, главная схема газоснабжения и т.п. – все эти документы являются наиболее важными в анализе состояния энергохозяйства. Достоверность главной схемы, ее соответствие оригиналу и проекту, действующим Прави-

Таблица 49. **Структура паспорта**

№ Энергоресурсы п.п.	Электрическое хозяйство	Тепловое хозяйство	Газовое хозяйство	Вода	Уголь	Нефтепродукты	Вторичные энергоресурсы
1 Главная схема	+	+	+	+		+	
2 Надежность	+	+	+	+	+		
3 Безопасность							
4 Договорные отношения		+	+				
5 Учет и контроль							
6 Энергетическое оборудование							
7 Потребление энергоресурсов							
8 Энергетический баланс							
9 Потери в инженерных сетях							
10 Расчет удельных расходов							
11 Энергоемкость продукции							
12 Прогноз энергопотребления							
13 Качество энергоресурсов							
14 Энергетический персонал							
15 Потенциал энергосбережения							
16 Заключение							

лам, своевременная корректировка при реконструкциях, заменах оборудования определяют надежность, эффективность, управляемость, ремонтпригодность и другие свойства энергохозяйства.

**Надежность** энергоснабжения потребителей предприятия зависит от многих факторов. Обеспечение необходимого уровня надежности достигается всем комплексом проектных, строительного-монтажных и эксплуатационных мероприятий. Особое внимание при этом должно быть уделено потребителям I категории и особой группы I категории (табл. 50).

Таблица 50

№ п.п.	Наименование потребителя	Корпус, цех, мощность	Схема питания	
			Основное питание, линия, ячейка	Резервное питание, линия, ячейка

Приемники I категории субабонентов (если таковые имеются) особо отмечаются в энергетическом паспорте:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

Энергетический паспорт содержит обязательное указание о соответствии или несоответствии главной схемы энергоснабжения потребителей I и II категорий требованиям Правил устройства, а технические средства защиты и автоматики обеспечивают ввод резервного питания в соответствии с нормами (табл. 51).

Чисто технические показатели надежности энергоснабжения могут быть эффективно дополнены расчетными статистическими показателями надежности питания конечных потребителей:

- параметр потока отказов;
- среднее время восстановления;
- коэффициент вынужденного простоя;
- коэффициент готовности;
- вероятность безотказной работы, и другие.

Таблица 51. **Сведения об аварийной и технологической броне**

Наименование	Мощность	Корпус, цех, установка	Схема питания	
			Основная линия, ячейка	Резервная линия, ячейка
Аварийная броня				
Технологическая броня				

В выводах по разделу приводится анализ этих показателей, их изменений во времени, различия для отдельных энергоприемников, что позволяет наметить исчерпывающие меры по достижению необходимого уровня надежности.

Обеспечение надежности собственных сетей предприятия должно сопровождаться соответствующими мерами в сетях энергоснабжающих организаций. И здесь на первый план выступает система ДОГОВОРНЫХ ОТНОШЕНИЙ предприятия с энергоснабжающими организациями и субабонентами, основывающаяся на законодательных и нормативных актах:

- Гражданский кодекс Российской Федерации;
- Закон РФ “О защите прав потребителей”;
- Правила пользования электрической и тепловой энергией;
- Прейскурант №09–01 “Тарифы на электрическую и тепловую энергию”.

Анализ состояния договоров, пересмотр условий, на которых осуществляются поставки энергоресурсов с учетом антимонопольных мер, предпринимаемых федеральной и региональной энергетическими комиссиями, порядка и сроков оплаты за поставляемые ресурсы, ответственности при нарушении договора, позволяет в большинстве случаев найти правовые основы защиты интересов предприятия.

Наиболее чувствительными для предприятия остаются условия, при которых возможны ограничения и отключения энергопотребления. Введение, например, автоматической частотной разгрузки (АЧР), системной автоматики отключения нагрузки (САОН) или отключения с предупреждением должны сопровождаться ответным облегчением режима оплаты или иными эквивалентными условиями. Практика, су-

ществовавшая ранее, предусматривала пролонгацию договорных условий на последующий год без их пересмотра. Это привело к тому, что сегодня есть действующие договоры, заключенные в 1980–1983 гг. Подобным же образом должны пересматриваться договоры с субабонентами.

Выводы по анализу договорных отношений содержат рекомендации для изменения соответствующих статей договора с целью достижения наиболее выгодных для предприятия условий.

**Учет и контроль** поступающих и расходуемых энерго-ресурсов на предприятии определяют успешность любой акции по энергосбережению. Информация о средствах учета и контроля представляется в следующих формах, представленных в табл. 52–53.

Таблица 52. **Учет электроэнергии**

№ п.п.	Наименование присоединения, место установки	№№ приборов	Дата госповерки, калибровки	Коэффициент счетчиков	Коэффициент трансформаторов тока	Коэффициент трансформаторов напряжения
1	Коммерческий учет					
2	Технический учет					
3	Автоматизированные измерительные системы					

Таблица 53. **Учет тепловой энергии**

№ п.п.	Наименование присоединения, место установки	№№ приборов	Дата госповерки, калибровки	Расчетные параметры		
1	Коммерческий учет					
2	Автоматизированный учет					

**Учет газа.**

**Учет воды.**

**Учет водоотведения.**

**Учет вторичных энергоресурсов.**

**Энергетическое оборудование** предприятия разнообразно по возрасту и интенсивности эксплуатации. Наиболее важно проанализировать самое крупное и энергоемкое оборудование.

- 1. Электрохозяйство** (табл. 54).
- 2. Тепловое хозяйство** (табл. 55).
- 3. Газовое хозяйство.**
- 4. Нефтепродукты.**
- 5. Топливное хозяйство.**
- 6. Вода и водоподготовка.**
- 7. Вторичные энергоресурсы.**

Таблица 54.

№ п.п.	Оборудование	Количество шт.	Мощность кВт	Загрузка %	Назначение
1	Трансформаторы				
2	В/в двигатели – асинхронные – синхронные				
3	Конденсаторные уст-ки в т.ч. автоматические				
4	Преобразователи				
5	Насосные агрегаты				
6	Вентиляционные агрегаты				
7	Компрессоры				
8	Холодильники				
9	Установки эл. сварки				
10	Дуговые печи				
11	Электролизные уст-ки				
12	Прочие				

Таблица 55.

№ п.п.	Оборудование	Количество шт.	Мощность кВт	Загрузка %	Назначение
1	Котельные агрегаты				
2	Печи				
3	РОУ				
4	Турбодвигатели				
5	Прочие				

Выводы по разделу содержат оценку технического состояния оборудования.

### Потери в инженерных сетях

Расчеты потерь энергоресурсов в сетях предприятия производятся при их проектировании. Однако ремонты, реконструкции, замены оборудования порой приводят инженерные сети к неоптимальному режиму и состоянию. Поэтому расчеты режимов сетей, расчеты потерь совершенно необходимы.

**Потери электроэнергии** (табл. 56).

**Потери тепловой энергии** (табл. 57).

**Потери в водоводах.**

**Потери нефтепродуктов.**

Выводы по анализу потерь должны содержать рекомендации по наиболее эффективным способам их снижения.

**Потребление энергоресурсов** предприятия анализируется по обычным формам статотчетности (табл. 58).

Таблица 56. Потери электроэнергии

№ п.п.	Элементы сети	Потери электрической мощности, т. кВт		Годовые потери электроэнергии	
		постоянные	переменные	кВт.ч	%
1	Трансформаторы				
2	ЛЭП ВН				
3	ЛЭП до 1000 В				
4	Преобразователи				

Таблица 57. Потери тепловой энергии

№ п.п	Элементы сети	Потери давления,	Потери мощности,	Потери тепла за год
1	Трубопроводы Д выше...			
2	Трубопроводы Д от... до...			
3	Трубопроводы Д до...			
4	Тепловые шунты			
5	Подкачивающие пункты			
6	Теплообменники			

Таблица 58. Потребление энергоресурсов

№ п.п	Виды энергоресурсов	T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
1	Годовой расход электроэнергии, млн.кВт.ч						
2	Средняя мощность в часы максимума энергосистемы, т. кВт						
3	Мощность в часы минимума, т. кВт						
4	Годовое потребление тепловой энергии, ГДж						
5	Максимальная тепловая мощность, Гкал/час						
6	Годовое потребление газа, т. м <sup>3</sup>						
7	Годовое потребление угля, т. т.						
8	Годовое потребление нефтепродуктов, т. т.						
9	Годовое потребление воды, т. м <sup>3</sup>						
10	Годовое потребление вторичных энергоресурсов						
11	Годовое потребление энергоресурсов, т.у.т						

Анализ динамики потребления энергоресурсов позволяет сделать выводы о перспективах энергопотребления, оценить затраты на энергоресурсы, планировать последовательность энергосберегающих мероприятий.

Наиболее полный анализ структуры потребления энергоресурсов на предприятии может быть осуществлен в **энергетическом балансе предприятия.**



Энергетический баланс – это систематизированный способ представления сведений о получении, остатках, расходовании и распределении (продаже) топлива, энергии и энергоресурсов. Все юридические лица, их обособленные подразделения, независимо от формы собственности, представляют сведения по формам:

- №4 – топливо;
- №1 – ТЭП;
- №11 – ТЭР;
- №24 – энергетика;
- №23 – Е;
- №6 – ТП.

Достоверное представление материалов по этим формам дает полную картину об использовании всех энергоресурсов предприятием в целом на достаточно большом временном интервале. Для целей же энергосбережения полезнее составление баланса по каждому энергоресурсу каждого цеха или участка предприятия и на коротком временном интервале (месяц). Для примера приведем форму баланса электроэнергии (табл. 59).

Таблица 59.

№ п.п.	Потребление электроэнергии	Всего, т. кВт.ч	По подразделениям					
			цех 1	...	корпус А	...	участок	...
1	Получено всего							
2	Отпущено на сторону							
3	Израсходовано всего, в том числе: – Силовое потребление – Освещение – Электротехнологии – Потери							

**Удельные расходы** энергоносителей на производство продукции в динамике показывают прежде всего эффективность энергосберегающих мероприятий на предприятии (табл. 60)

Таблица 60.

№ п.п	Удельный расход энергии	T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
1	Удельный расход энергоресурсов на единицу продукции, т.у.т./ед.						
2	Удельный расход электроэнергии на единицу продукции, кВт.ч/ед.						
3	Удельный расход тепла на единицу продукции, ккал/ед.						
4	Удельный расход нефтепродуктов на единицу продукции, т/ед.						
5	Удельный расход газа на единицу продукции, м <sup>3</sup> /ед.						
6	Удельный расход угля на единицу продукции, т/ед.						
7	Удельный расход воды на единицу продукции, м <sup>3</sup> /ед.						

Вместе с удельным расходом энергоресурсов на единицу продукции в натуральном выражении существенной статистической характеристикой энергопотребления является **энергоёмкость продукции** предприятия (табл. 61).

Таблица 61.

№ п.п.	Показатели	Един. измерен.	T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
1	Энергоемкость продукции	тут/руб.						
2	Электроёмкость	кВт.ч/руб.						
3	Теплоёмкость	ккал/руб.						
4	Топливоемкость	т.у.т./руб.						
5	Нефтеёмкость	т/руб.						

Важной характеристикой эффективности энергосбережения остается динамика энергетической составляющей себестоимости продукции (средняя по предприятию) (табл. 62).

Прогноз энергопотребления выполняется на основе анализа тенденций энергопотребления предприятия, выпуска продукции, освоения новых производств. Для надежного

Таблица 62.

№ п.п.	Энергетическая составляющая себестоимости	T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
1	Энергоресурсы, %						
2	Электроэнергия, %						
3	Тепловая энергия, %						

прогнозирования выявляются числовые статистические характеристики распределения во времени и во взаимосвязях. Регрессионные модели, как правило, обеспечивают адекватность и статическую значимость коэффициентов:

$$A_{ке} = (a_e + b_i \Pi_i) + c_{ij} \Pi_i \Pi_j,$$

где  $A_{ке}$  – потребление энергоресурса вида  $e$  на  $k$ -ом временном интервале;

$i, j$  – вид продукции или производственный объект, цех;

$\Pi_i, \Pi_j$  – выпуск продукции;

$a_e, b_i, c_{ij}$  – коэффициенты модели.

В качестве временного интервала для наиболее представительных моделей чаще всего используются либо квартал, либо месяц. Длительность предыстории, которую необходимо анализировать для расчета коэффициентов, должна быть достаточной для их статистической оценки. Погрешности прогноза величиной 10–15% и даже 20% следует считать приемлемыми в тех задачах, которые здесь ставятся.

**Качество энергоресурсов**, поступающих на предприятие, анализируется с помощью технических средств, обеспечивающих достоверность, точность, полноту и единство измерений.

### Электрическая энергия

Показатели качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109–97 соответствуют международным стандартам МЭК (Международной электротехнической комиссии) в части уровней электромагнитной совместимости, электромагнитных помех в системах электроснабжения и методов измерения показателей:

- установившееся отклонение напряжения;
- размах изменения напряжения;
- доза Фликера;
- коэффициент искажения несинусоидальности напряжения;
- коэффициент  $n$ -ой гармонической составляющей напряжения;
- коэффициент несимметрии напряжения обратной последовательности;
- коэффициент несимметрии напряжения нулевой последовательности;
- отклонение частоты;
- длительность провала напряжения;
- импульсное напряжение;
- коэффициент временного перенапряжения.

Показатели качества электроэнергии устанавливаются и контролируются в пунктах раздела ведомственной подчиненности электрических сетей электроснабжающей организации и потребителей электрической энергии.

Контроль качества электрической энергии проводится при составлении энергетического паспорта в эксплуатационных режимах, соответствующих нормальным или длительным ремонтным схемам электрических сетей.

Стандарт устанавливает:

- нормально-допускаемые и
- предельно-допускаемые нормы качества электрической энергии. Оценка соответствия показателей указанным нормам проводится в течение расчетного периода.

Результаты измерений показателей качества электроэнергии (табл. 63–70).

Выводы: показатели качества электроэнергии, измеренные в соответствии с требованиями ГОСТ 13109–97 соответствуют (не соответствуют) установленным нормам.

Результаты измерения качества энергоресурсов:

- тепловая энергия;
- газ;
- уголь;
- вода, водоподготовка, очистка, водоотведение;
- вторичные энергоресурсы;
- прочие энергоресурсы.

Таблица 63. **Отклонения напряжения**

№ п.п.	Пункты измерения	Время измерения	Значения установившихся отклонений напряжения	Оценка соответствия нормам

Таблица 64. **Колебания напряжения**

№ п.п.	Пункты и время контроля	Размах изменения напряжения	Доза Фликера	Оценка соответствия нормам

Таблица 65. **Несинусоидальность напряжения**

№ п.п.	Пункты и время контроля	Коэффициент искажения несинусоидального напряжения	Коэффициент гармонической составляющей	Оценка соответствия нормам

Таблица 66. **Несимметрия напряжения**

№ п.п.	Пункты и время контроля	Коэффициент обратной последовательности	Коэффициент нулевой последовательности	Оценка соответствия нормам

Таблица 67. **Отклонения частоты**

№ п.п.	Пункт контроля	Время контроля	Длительность контроля	Оценка соответствия нормам

Таблица 68. **Провал напряжения**

№ п.п.	Пункт контроля	Время контроля	Длительность провала напряжения	Оценка соответствия нормам

Таблица 69. **Импульс напряжения**

№ п.п.	Пункт контроля	Импульс напряжения		Оценка соответствия нормам
		грозовые перенапряжения	коммутационные перенапряжения	

Таблица 70. **Временные перенапряжения**

№ п.п.	Пункт контроля	Время контроля	Коэффициент временного перенапряжения	Оценка соответствия нормам

**Энергетический персонал** предприятия в полной мере определяет надежность, бесперебойность и качество энергоснабжения. Оценка компетентности, работоспособности, самостоятельности объективно может быть сделана специальным социологическим тестированием и в структуру энергетического паспорта не входит. Общие сведения о персонале могут быть представлены в виде таблицы 71.

В выводах по работе с персоналом даются рекомендации по наиболее эффективным приемам управления персоналом с целью достижения планируемых результатов.

**Потенциал (ресурс) энергосбережения** на каждом предприятии остается достаточно высоким. Главное здесь не в том, сколько можно сэкономить энергоресурсов, а в том, сколько это стоит. Разумеется, финансовый эффект энергосбережения следует сопоставить с затратами, которые необходимо понести для извлечения этого эффекта. Все мероприятия энергосберегающего характера можно разделить на три группы:

1. Организационные мероприятия обеспечивают экономию энергоресурсов, как правило, в объемах 5–7% и не требуют больших затрат. Могут быть выполнены за счет текущих расходов предприятия.
2. Технологические мероприятия, как правило, приносят большой эффект в пределах 10–12%. При этом на каждый рубль вложений достигается экономия средств

Таблица 71.

№ п.п.	Показатели	Электрохозяйство	Тепловое хозяйство	Газовое хозяйство	Топливное хозяйство	Служба связи	Водоснабжение и канализация	Всего
1	Штатная численность, чел							
2	Объем обслуживания, усл. ед.							
3	Штатный коэффициент							
4	Доля сотрудников с профессиональным образованием, %							
5	Доля сотрудников с высшим образованием, %							
6	Доля сотрудников со средним специальным образованием, %							
7	Доля сотрудников, прошедших повышение квалификации за последние 5 лет, %							
8	Средний возраст персонала							

2–3 рубля. Выполняются технологические мероприятия за счет собственных средств предприятия и окупаются за несколько месяцев.

- Инвестиционные мероприятия требуют серьезной реконструкции производства, как правило, больших заемных средств, но обеспечивают высокую эффективность – 15–20% и более по энергоресурсам. По денежным средствам их эффективность достигает 4–5 руб. на рубль инвестиций.

**Заключение** энергетического паспорта предусматривает формирование выводов об эффективности использования энергоресурсов на предприятии и основных рекомендациях по ее совершенствованию. В отдельных случаях, при необходимости, здесь приводится резюме бизнес-плана наиболее существенного энергосберегающего мероприятия.

## СТИМУЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Многолетний опыт реализации энергосберегающей политики во многих странах мира и прежде всего в странах Международного энергетического агентства свидетельствует о необходимости выработки согласованных и последовательных стимулирующих мер для обеспечения реальных энергосберегающих эффектов. Сами по себе экономические выгоды, получаемые в результате энергосберегающих мероприятий и проектов, очевидные в обоснованиях, оказываются часто недостаточно сильным аргументом в их пользу. Это объясняется рядом причин [7]:

- не все потребители имеют свободные средства, чтобы полностью оплатить приобретение энергоэффективного оборудования и услуги по энергосбережению, даже потенциально быстро окупаемых проектов;
- потребители склонны к ограничению инвестиций в настоящем, несмотря на более высокие расходы в будущем (каждый живет одним днем);
- счета за энергопотребление оплачиваются из собственных средств предприятия, а в качестве инвестиций чаще всего используют заемные средства (решение о займах всегда принимаются трудно).

Поэтому для осуществления реального энергосбережения необходимы весомые дополнительные стимулы, в качестве которых может применяться целый комплекс мер информационного, финансово-экономического и нормативно-правового характера. Комплексность стимулирующих мер обеспечивает охват ими всех субъектов, участвующих в процессе энергосбережения и содержательную полноту этих мер. В качестве субъектов целесообразно выделить следующие группы:



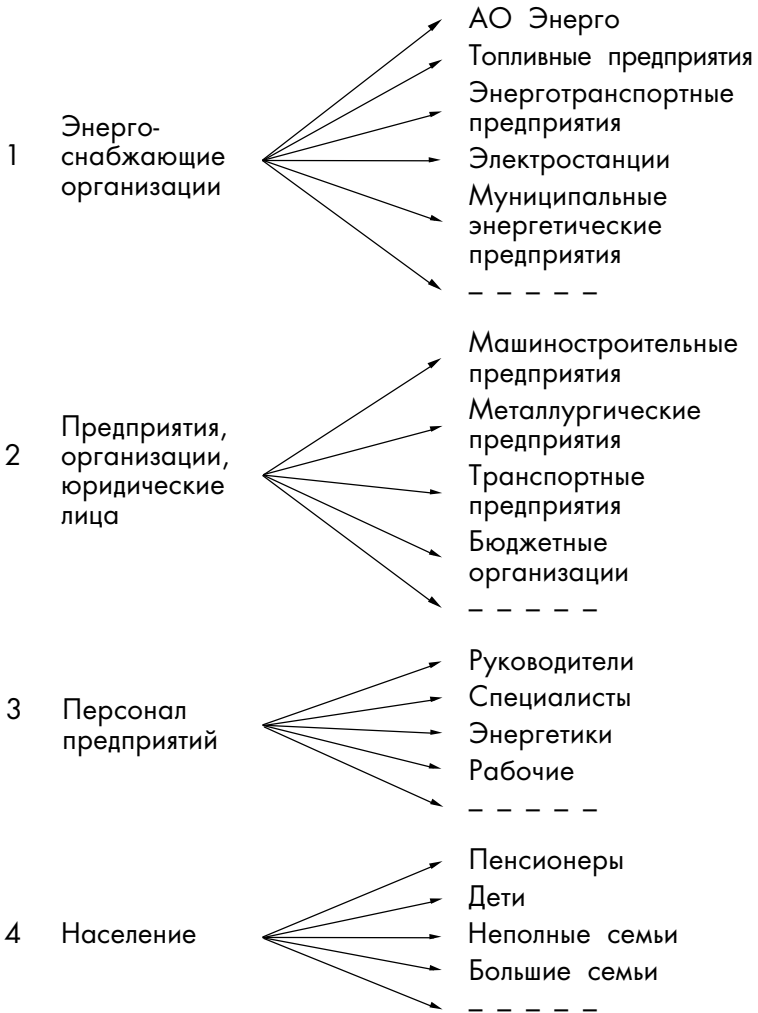


Рис. 2. Структура групп влияния при стимулировании энергосбережения

При всей схожести стимулирующих мер их точная направленность на свою группу влияния позволяет надеяться на успех дела. Очевидно, меры стимулирующие персонал предприятий могут быть совершенно непригодны для стимулирования населения.

Содержательно стимулирование энергосбережения во всех случаях должно основываться на известной дуальной схеме:

- поощрение эффективного использования энергоресурсов;
- наказание энергорасточительного поведения.

Двухсторонняя направленность стимулирующих действий в формате:

“поощрение – наказание”;

“скидка – надбавка”;

“премия – штраф”.

предоставляет широкий спектр мер для каждого конкретного случая.

Все поле стимулирующих мер может быть условно разделено на три неравных и нечетко определенных сектора:

- информационные стимулы;
- финансово-экономические стимулы;
- нормативно-правовые стимулы.

**К информационным мерам** следует отнести:

- рекламные кампании, конкурсы, ярмарки, выставки, демонстрационные акции;
- распространение передового опыта;
- повышение квалификации персонала;
- обучение;
- публичная информация о позитивном или негативном опыте.

На начальном этапе вовлечения потребителей в реализацию энергосберегающих программ чрезвычайно важным является предоставление им максимально полной информации (включая примеры из имеющегося позитивного опыта) о том, какие объемы энергоресурсов, а, следовательно, и денежных средств могут быть сэкономлены ими; как осуществить это с минимальными затратами финансовых и временных ресурсов; какие льготы предоставляет государство энергопотребителям, реализующим энергосбережение.

В основном на это ориентированы рекламно - информационные кампании, пропагандирующие энергосберегающий стиль жизни, которые проводятся при значительной финансовой поддержке со стороны государства.

Больше всего стимулирует потребителя так называемая сравнительная информация, позволяющая ему оценить свое место как по отношению к стандартному среднестатистическому потребителю, наиболее экономно расходующему топливно – энергетические ресурсы. Такой подход хорошо зарекомендовал себя во многих европейских странах при реализации правительственных программ лучших практических мер по энергосбережению. Например, информация, напечатанная в газете, выпускаемой и распространяемой в городе с населением 30–50 тыс. человек о том, что некий джентльмен в результате приобретения относительно недорогого энергосберегающего оборудования экономит на счетах за энергопотребление приблизительно 100 фунтов стерлингов в год, будет являться чрезвычайно сильным раздражителем для других горожан, хорошо знающим счет деньгам.

Влияние на потребителя информации об энергетических характеристиках того или иного типа электробытового оборудования, позволяющей оценить на длительную перспективу все финансовые выгоды от его приобретения, пока, к сожалению, весьма незначительно. Покупая холодильник, стиральную машину, сушильный агрегат или электрокамин, потребитель в любой стране мира прежде всего ориентируется на их цену (в последнее время также и на страну сборки), сопоставляя ее со своими сегодняшними финансовыми возможностями, т.е. подтверждает стойкую приверженность настоящему времени. Однако в совокупности с рекламно - информационными кампаниями в средствах массовой информации эта мера дает определенные позитивные результаты, о чем свидетельствует ее широкое распространение в странах – членах Международного энергетического агентства (МАЭ).

**Финансово-экономические** стимулы естественно оказываются наиболее надежным средством обеспечения энергосбережения. В первую очередь это относится к ценам на энергетические ресурсы и тарифам по их поставке. С одной стороны они должны покрывать затраты энергоснабжающих организаций по производству и транспортировке энергетических ресурсов потребителям в договорных количествах, стандартного качества при заданном уровне надежности, безопасности и экономичности. С другой стороны цены и тарифы призваны реально стимулировать энергосбережение, повышение эффективности использования энергоресурсов, снижение потерь. Очевидно, экономические стимулы окажутся тем сильнее, чем большую долю в себестоимости будут иметь расходы на энергетику. Существенную стимулирующую роль совместно с тарифами играет применение системы скидок – надбавок. Скидка к тарифу поощряет потребителя энергоресурса дважды:

- экономится плата за неиспользованную часть энергоресурсов;
- потребленная часть энергоресурса оплачивается по более низкой цене чем плановая за счет скидки.

Естественно, установление скидки к тарифу для энергоэффективных потребителей может быть осуществлено лишь за счет увеличения платы по другим, неэффективным потребителям. Для них устанавливается надбавка к тарифу. В идеальном случае за период регулирования сумма скидок должна быть равна сумме надбавок. Разумеется, здесь возникает искушение увеличить сумму надбавок и получить за счет этого дополнительные доходы энергоснабжающей организации. Однако, это нарушает баланс поощрения и наказания и, в конечном счете, приведет к снижению эффективности энергосбережения. Существенное значение имеет норматив, от которого отсчитывается скидка или надбавка. Норматив объективно должен отражать прогрессивный, но реально достижимый уровень энергопотребления на действующем энергетическом оборудовании.

Льготное налогообложение представляет собой мощное средство стимулирования энергосбережения, осуществляемое органами государственной власти. Потребитель энер-

горесурсов в этом случае получает налоговую льготу или налоговое освобождение на средства, инвестируемые в энергосберегающие проекты и на период реализации этих проектов. Для снижения ставки налога фиксированная сумма инвестиций вычитается из налогооблагаемой базы или определенная часть суммы инвестиций вычитается непосредственно из подоходного налога. Так в Германии, на территории бывшей ГДР, владельцы индивидуальных зданий имеют право в течение 10 лет инвестировать 10 % суммы подоходного налога (до 40 тысяч марок на здание) в мероприятия по повышению их энергоэффективности. Этим достигается преимущественное финансирование энергосбережения. Реализуется один из приоритетов государственной политики.

Дифференцированное налогообложение как более широкая мера стимулирования по отношению к льготам, является широко распространенным во всем мире стимулом. Воздействие на потребителей топливно-энергетических ресурсов для перевода их деятельности на энергосберегающий путь может быть как "поощряющим", так и "наказывающим". К "наказывающим" мерам налоговой политики относится, в частности, установление высоких налогов на энергоресурсы. В результате, потребительская цена энергоресурсов, включающая эти налоги, возрастает и в условиях рынка становится неконкурентоспособной. Доля налогов в стоимости некоторых энергоресурсов в развитых капиталистических странах в 1995 году:

	Доля налогов в стоимости, %	
	Электроэнергия для бытовых потребителей	Товарный бензин
Дания	56,8	70,5
Франция	21	80,2
Норвегия	27,2	-
Швеция	33,4	-
Великобритания	-	73
Германия	-	76,3

Столь высокий уровень налогов на энергоресурсы является мощной стимулирующей мерой для проведения энергосбережения и сокращения чрезмерного потребления.

В стремлении интенсифицировать создание нетрадиционных источников энергии Дания, Норвегия, Нидерланды, Финляндия, Швеция ввели специальный налог на углерод, содержащийся в различных видах органического топлива. В результате этой меры финансовое бремя "энергетических" налогов обратно пропорциональна результатам энергосберегающей активности каждого конкретного потребителя.

Финансовая поддержка государством энергосберегающих мероприятий потребителей в виде субсидий, грантов, ссуд широко практикуется во многих западных странах. Именно это стало наиболее распространенной мотивацией для осуществления мер по повышению энергоэффективности. Инвестиционные гранты или прямые субсидии в виде фиксированной суммы или в виде доли от инвестиций (50x50%) или в виде выплат, пропорциональных объему сберегаемой энергии (например Франция предоставляет гранты в удельном измерении: 400 фр./тут). Для реализации государственных программ поддержки во многих странах введены специальные критерии и приоритетные направления, которым должны соответствовать потребители, претендующие на получение бюджетных средств для реализации энергосберегающих проектов:

- в Австрии – повышение энергетической эффективности жилого сектора;
- в Дании – инвестиционная активность в области энергосбережения предприятиями промышленной сферы и коммерческого сектора;
- в Финляндии – повышение эффективности теплоизоляции жилых зданий;
- в Канаде – ускоренная амортизация ряда наименований энергосберегающего оборудования в промышленности и электроэнергетике;
- во Франции – право ускоренной амортизации распространено на инвестиции в энергосберегающее оборудование.

Инвестиционные субсидии и гранты, предоставляемые правительством энергопотребителям, проводящим мероприятия по энергосбережению, покрывают до 30–35 % капитальной составляющей инвестиционного проекта.

Вместе с тем опыт многих западноевропейских странах показал, что постепенно под влиянием бюджетных ограничений, чрезмерной бюрократичности и сложности самой процедуры получения гранта, масштабы предоставления энергопотребителям грантов под реализацию энергосберегающих проектов в большинстве стран значительно сократилось. Финансовую поддержку часто получали те, кто имеет для этого достаточно собственных средств. В то же время многие потребители, действительно нуждающиеся в субсидировании работ по повышению энергоэффективности не могли воспользоваться преимуществами этой схемы.

Предоставление льготных займов потребителям, проводящим энергосберегающие мероприятия (прежде всего владельцы жилых зданий) практикуется во многих странах, что, несомненно, повышает доступность инвестиций для потенциальных получателей. В Германии, например, такие займы предоставляются по ставке на 3% ниже рыночной. Однако значительная группа малодоходных и относительно маломасштабных проектов поддержку не получают и их владельцы не только самостоятельно возмещают полную стоимость займа, но и выплачивают проценты по нему, хотя и более низкие.

Получивший широкое распространение во многих странах энергоаудит (энергетическое обследование), результаты которого берут за основу при планировании и проведении энергосберегающих мероприятий, сформировал специфическую форму финансовой поддержки потребителей энергоресурсов. Но поскольку для его проведения привлекаются специализированные независимые консалтинговые фирмы, энергоаудит (обследование) дорог. Особенно дорог для тех категорий потребителей, которые в силу специфики своей деятельности не способны давать большой доход. Услуги экспертов в сочетании с использованием новейшего оборудования и приборов могут достичь не-

скольких десятков тысяч долларов. Не каждое предприятие может заплатить такие деньги только за то, чтобы узнать о резервах экономии энергии. В связи с этим финансовая поддержка государством (в основном в виде субсидий) энергетических обследований предприятий оказывается просто необходимой. В некоторых странах (Дания, Финляндия) для повышения привлекательности программ энергосбережения осуществляется 100%-ное субсидирование энергетических обследований. Однако, бесплатные для потребителей энергоаудиты (обследования) ведут к неоправданному расходованию бюджетных средств, поскольку нет гарантии того, что потребители в будущем осуществят рекомендованные инвестиции. Поэтому в ряде стран объем субсидирования аудитов снижен до 50–80% их стоимости в зависимости от финансового состояния, масштабов проекта и т.п. Даже при ограниченных финансовых возможностях потребителя существует механизм компенсации средств, затраченных внешним инвестором как на энергообследование, так и на реализацию всего энергоэффективного проекта путем снижения уровня оплаты за использование энергоресурсов (схема с привлечением энергосервисных компаний – ЭСКО). Кроме того, по мнению многих специалистов, вложение собственных средств потребителя в проведение энергетического обследования будет дополнительным стимулом для скорейшего внедрения мероприятий по энергосбережению. Подобные же меры существуют в ряде стран для стимулирования специальных образовательных услуг в области энергосбережения. Специальное обучение проходит персонал предприятий, специалисты фирм, экономисты, население, государственные чиновники.

***Нормативно – правовое*** стимулирование само по себе прямого воздействия на энергопотребление или энергосбережение не оказывает. Нормативное воздействие осуществляется через экономические механизмы, через технологии проектирования и эксплуатации, через рыночные механизмы. Нормативно – правовое стимулирование устанавливает основы взаимоотношений субъектов, участвующих



щих в процессе добычи, производства, передачи, транспортировки, распределения, потребления энергоресурсов и утилизации отходов. Этими субъектами являются:

- органы государственной власти;
- производители энергоресурсов;
- потребители энергоресурсов;
- транспортно – сервисные компании;
- население;
- органы местного самоуправления;
- производители оборудования для добычи, производства, передачи и потребления энергоресурсов;
- средства массовой информации.

Нормативно – правовое стимулирование устанавливает:

- границы разрешенного правового поля;
- запрещенные способы, механизмы, технологии и акции.

В странах Международного Энергетического Агентства реально нашли реализацию следующие формы нормативно – правового регулирования:

- введение и исполнение обязательных и добровольных стандартов энергоэффективности;
- осуществление сертификации продукции, услуг и технологических процессов по критерию энергоэффективности.

Главная роль стандартов энергоэффективности при эксплуатации зданий, так же, как и в сфере электробытовых приборов и оборудования, заключается в практическом закрытии потребительского рынка для зданий и моделей энергооборудования и приборов, не удовлетворяющих определенным нормативным параметрам энергоэффективности.

В Дании, например, стандарты, основанные на показателях максимальной теплопотери зданий, были введены сразу после первого нефтяного кризиса и пересматривались в сторону ужесточения в 1977, 1982 и 1993 годах. о темпах ужесточения говорит тот факт, что последние стандарты предусматривают снижение потребности до 75% от уровня 1982 года, а к 2005 году еще в 1,5 раза. Единственная проблема здесь состоит в том, чтобы достиг-

нуть этого результата без резкого повышения стоимости строительных материалов, оборудования и работ .

Обязательные стандарты на электробытовое оборудование и приборы распространены пока не так широко, как для зданий, но в ряде стран эта мера уже оказывает влияние на динамику энергоемкости коммунально – бытового комплекса.

Добровольные стандарты, используемые во многих странах МЭА основаны на соглашении между властями и производителями конкретного типа машин и оборудования по их энергоэффективности. Сотрудничество и переговоры во многих случаях дают лучшие результаты, чем система принуждения. Так, страны – производители автомобилей (Германия, Франция, Италия, Испания, Великобритания) установили добровольные стандарты удельного расхода топлива для различных типов автомобилей. Намеченные результаты (снижение удельного расхода на 10%) были достигнуты раньше планируемой даты.

Сертификация в системе повышения энергетической эффективности пока только нащупывает свое место в нормативно – правовой сфере. Ее идеология проста – путем заранее оговоренных процедур установить соответствие представленных устройств, приборов, технологических процессов нормам, стандартам энергоэффективности – не вызывает сомнений. Требуется широкая производственная практика применения.

***Стимулирование энергоснабжающих организаций*** должно строиться на основе разработки и реализации энергосберегающих программ. Очевидно, любая программа должна содержать раздел, предусматривающий специальное стимулирование. Построить эффективную систему стимулирования энергосбережения в энергоснабжающей организации не представляет большой проблемы, т.к. основная деятельность организации и ее цели в значительной степени совпадает с целями эффективного использования энергоресурсов. На это направлены нормативно – правовое обеспечение технологических процессов, экономические механизмы и система управления.

Существенным мотивом, противоречащим реальному энергосбережению, является объем производства и отпуска энергоресурсов. Объем доходов и прибылей энергоснабжающей организации зависят напрямую от них.

Необходимо искать механизмы, которые бы позволили ограничить доходы энергоснабжающей организации, полученные вследствие выработки энергии сверх объективно необходимого уровня. Такие механизмы сложны, но они известны и успешно действуют в ряде стран мира. Но ведь и действующая сегодня у нас система государственного регулирования цен и тарифов на электрическую и тепловую энергию не менее сложна. Без решения этого главного вопроса невозможно построить эффективную систему стимулирования энергоснабжающих организаций.

***Стимулирование предприятий*** в осуществлении энергосбережения основывается в первую очередь на реализации финансово – экономических механизмов. Наиболее существенным аргументом при выборе мер является энергетическая доля себестоимости продукции. Если для приобретения топливно-энергетических ресурсов предприятие расходует не более 1% затрат на производство продукции – никакие внешние стимулы не заставят руководство предприятия тратить силы и время на энергосберегающие проекты. Если эта доля составляет от 1 до 5 %, то возникает искушение предпринять некоторые недорогие, чаще чисто организационные меры с тем, чтобы не слышать упреков в ретроградстве. При увеличении доли энергетических затрат от 5 до 15 % руководство предприятия, как правило, серьезно рассматривает энергосберегающие проекты технологического характера и находит средства для реализации некоторых из них. Очевидно, при большей величине доли энергетических затрат, стремление к созданию крупных инвестиционных энергосберегающих проектов становится едва ли не главным делом руководства предприятия.

Система стимулирующих мер по обеспечению энергосбережения на предприятиях должна строиться в соответствии со следующими принципами:

– в процесс разработки и реализации энергосберегаю-

- щих мер должны быть вовлечены все подразделения, цеха, участки, службы, управления и т.д.;
- необходимо обеспечение полноценного, объективного, независимого энергетического обследования;
  - организовать полный приборный учет всех используемых энергоресурсов для всех цехов, участков и т.п.;
  - обеспечить разработку и реализацию системы нормирования потребления энергоресурсов, установить прогрессивные лимиты энергопотребления;
  - создать механизмы экономической, финансовой поддержки энергосберегающих проектов в виде грантов, займов, субсидий, аукционов и т.д.;
  - обеспечить моральную и информационную поддержку энергосберегающей деятельности;
  - создать орган управления разработкой и реализацией энергосберегающих проектов, подчиненный менеджеру высокого уровня;
  - создать систему стандартов предприятия по энергосбережению, энергоемкости производства и энергетической эффективности продукции;
  - обеспечить периодическое подведение итогов энергосберегательной деятельности, конкурсы, выставки, презентации;
  - ввести рейтинговую систему оценивания уровня деятельности предприятия и его подразделений по энергосбережению;
  - обеспечить информационное обслуживание лучших энергосберегающих проектов;
  - провести анализ компетентности персонала и осуществить меры по управлению им для реализации энергосберегающих планов.

**Корпоративные меры стимулирования персонала** формируются на предприятии в соответствии с общей стратегией управления персоналом. Главные принципы стимулирования энергосберегающей деятельности персонала заключаются в:

- материальной, моральной и информационной поддержке деятельности в пределах должностных обязанностей

и работы сверх этого, направленных на повышение энергетической эффективности

- материальном и моральном наказании должностных лиц, в служебные обязанности которых вменены те или иные энергосберегающие задачи, не выполняющие или не в полной мере выполняющие эти обязанности;
- строгом контроле выполнения планов энергосберегающих мероприятий;
- широком информировании персонала о принятых мерах, о положительном и негативном опыте.

Наиболее сильными персональными стимулами безусловно являются материальные:

- премирование за конкретную работу;
- премирование за выполнение плана;
- премирование за создание и использование интеллектуальной собственности;
- премирование за соответствующее место в рейтинге;
- премирование за победу в конкурсе;
- премирование, как % от фактической экономии.

Среди моральных стимулов могут быть использованы:

- продвижение по службе;
- поощрение в приказе;
- создание и поддержание сайта в корпоративной компьютерной сети;
- информация в средствах массовой информации.

**Стимулирование населения** строится в основном в сфере информирования и убеждения. Общий объем потребления энергетических ресурсов населением в нашей стране не превышает сегодня 20% общего энергопотребления. Серьезного снижения здесь представить невозможно, но задача состоит в том, чтобы эта цифра существенно не росла. Поэтому информационное стимулирование населения безусловно целесообразно.

## ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Изменения цен за энергию, непропорциональные колебания доли энергетических затрат в себестоимости продукции, проблемы с оплатой потребляемых энергоресурсов, вызванные недостатком оборотных средств предприятий, низкая конкурентоспособность продукции и плохой спрос на нее ежедневно вызывают беспомощность многих хозяйственных руководителей и специалистов, десятилетиями воспитанных в условиях расточительного отношения к энергопотреблению. И в качестве оправдания своей беспомощности часто приводятся аргументы такого рода: "монополисты-энергетики душат тарифами", "энергетики жируют на наших костях", "такими тарифами энергетики снимают с нас последнюю рубашку". Не говоря уже о ненужных эмоциях и криминально-людоедской терминологии, предвзятость такого рода выступлений приводит к взаимному недоверию и отказам сотрудничать. Между тем все вопросы взаимоотношений потребителей и поставщиков энергоресурсов могут быть отрегулированы в договорах на пользование [10].

Одной из причин возникшей проблемы является недостаточная квалификация специалистов и руководителей в осуществлении профессиональной деятельности в новых усложнившихся условиях.

Государственный стандарт высшего и среднего профессионального образования, особенно инженерно-техничес-

кого профиля, не в полной мере отражает современные потребности общества в направлении энергосбережения, повышения культуры энергопотребления, совершенствования техники, технологии, управления. При этом содержание программы, планы отдельных курсов, дисциплин, лекций, лабораторных работ, практических занятий и семинаров в подавляющем большинстве случаев формально соответствуют достижениям науки и техники, передовым технологиям. Они содержат элементы анализа, описания эффективных установок, конструкций, технологий. Выпускные работы специалистов, дипломные проекты и работы достаточно часто являются частью серьезной научно-исследовательской темы, направленной на повышение эффективности использования энергии, материалов, топлива, живого труда и иных ресурсов.

Вместе с тем, попадая в реальные условия на предприятии, в конструкторском бюро или в проектном институте, молодой специалист с таким багажом знаний и умений оказывается неспособным применить их. Более того, эти знания и умения чаще всего остаются невостребованными многие годы. Причины такого положения лежат не столько в невысокой чувствительности современного производства к новаторству и научно-техническому прогрессу, сколько в дефектности действовавших экономических моделей. Именно использование модели плановой экономики чаще всего приводило к реализации энергорасточительных решений и проектов. Ярким примером такого решения является БАМ. И в электроэнергетике примеров можно привести множество:

- при выборе сечений проводов линий электропередач “экономическая” плотность тока выбирается в конечном счете по соотношению капиталовложений и стоимости потерь электроэнергии. При малой стоимости энергии оптимум сдвигается в сторону меньших сечений. В результате в России (СССР) сечения проводов высоковольтных линий электропередачи оказываются на 2–3 ступени меньше, чем в США, при равных электрических нагрузках;
- при технико-экономическом проектировании электрических

машин и аппаратов многие конструктивные параметры определяются соотношением стоимости активных материалов и стоимости потерь электроэнергии. При низкой стоимости электроэнергии предпочтение отдается вариантам с пониженным расходом меди–стали;

- при выборе мощности конденсаторной установки для компенсации реактивной мощности нагрузки оптимальная ее величина выявляется из соотношения стоимости батареи и стоимости потерь электроэнергии. При низкой стоимости электроэнергии величина установленной конденсаторной мощности снижается. В результате соотношение установленных мощностей конденсаторов и активной нагрузки в России составляет величину 0,3–0,4 кВар/кВт, в то время как в США 0,7–0,8 кВар/кВт, а в Японии – 1,0 кВар/кВт.

Таким образом, руководители и специалисты, инженерно-технический корпус, подготовленные и воспитанные в условиях пренебрежительно низких цен на энергию, сегодня оказались в условиях, которым они не в полной мере соответствуют. Трудности принятия персоналом новых целевых установок, направленных на всемерное энергосбережение, вынуждают искать новые формы и содержание подготовки, переподготовки и повышения квалификации. Переход к современным требованиям в образовании, подготовке, переподготовке персонала и повышении его квалификации возможен после глубокого анализа условий и факторов, оказывающих существенное влияние на качество и содержание учебного процесса.

Становление рыночного уклада хозяйствования, развития региональной экономики, текущие и перспективные изменения на рынке энергии привели к неполному соответствию знаний, умений, навыков лиц, осуществляющих проектирование, строительство, монтаж, эксплуатацию, управление производством, транспортом и потреблением энергии и энергоресурсов, требованиям эффективного их расходования и энергосбережения.

Отчетливо понимая важность решения проблемы подготовки инженерно-технических кадров, способных оказать заметное влияние на эффективность энергосберегающих



мероприятий на промышленных предприятиях, в ЖКХ, сельском хозяйстве, строительстве, на транспорте и в энергосистемах, необходимо попытаться сформулировать основ-

Таблица 72.

Категории обучаемых	Целевые установки обучения
Школьники, учащиеся ПТУ нетехнических специальностей	Формирование начальных представлений и бытовых навыков поведения по экономии энергии
Учащиеся ПТУ и техникумов технических специальностей	Формирование начального уровня знаний и элементарных навыков социальной и производственной культуры энергоресурсосбережения
Учащиеся ПТУ и техникумов энергетических специальностей	Формирование базовых знаний, умений и навыков производственного энергосбережения
Студенты нетехнических вузов	Формирование элементарной социокультурной компетенции в энергосбережении
Студенты инженерных специальностей и направлений	Формирование базового уровня практического владения основами энергосбережения
Студенты энергетических специальностей и направлений	Формирование базового уровня практического владения теорией энергосбережения и развития компетенции в профессиональной сфере
Студенты экономических специальностей	Формирование достаточного уровня компетенции экономических механизмов энергосбережения
Специалисты ТЭК и энергетических служб, специалисты Госэнергонадзора	Развитие компетенции в профессиональной и деловой сферах и дальнейшее совершенствование компетенции для квалифицированной профессиональной деятельности по энергосбережению
Руководители и главные специалисты предприятий ТЭК	Углубление профессиональной и управленческой компетенции, понимания основных элементов теории энергосбережения
Руководители и главные специалисты администраций регионов и муниципальных образований	Владение основными элементами практического энергосбережения и углубление управленческой компетенции

ные целевые установки обучения основам энергосбережения для различных категорий обучаемых (табл. 72).

Для формирования исполнительного персонала центров и организаций, осуществляющих производственную деятельность по энергосбережению, наиболее целесообразно использовать специалистов, подготовленных в сфере государственных образовательных учреждений на основе стандартов профессионального образования. Эти специалисты должны отвечать общим требованиям к профессиональной подготовке, требованиям к знаниям и умениям по гуманитарным, социально-экономическим, естественнонаучным, общепрофессиональным и специальным дисциплинам следующих инженерных специальностей:

- 100100 – электрические станции;
- 100200 – электроэнергетические сети и системы;
- 100400 – электроснабжение;
- 100500 – тепловые электростанции;
- 100700 – промышленная теплоэнергетика;
- 101000 – атомные электрические станции;
- 101300 – котлостроение;
- 070700 – теплофизика;
- 071600 – высоковольтная электроэнергетика;
- 180600 – светотехника и источники света;
- 180400 – электропривод и автоматизация промышленных установок;
- 210200 – автоматизация технологических процессов и производств;
- 210400 – автоматическое управление электроэнергетическими системами;
- 330200 – инженерная защита окружающей среды в энергетике.

При соответствующей дополнительной подготовке и стажировке к этой работе могут быть привлечены бакалавры следующих направлений подготовки:

- 550900 – теплоэнергетика;
- 551700 – электроэнергетика;
- 551300 – электротехника, электромеханика и электро-технологии;
- 552200 – метрология, стандартизация и сертификация.

Таблица 73. Рабочие программы курсов, часы

Категории обучаемых		Администрация регионов и муниципальных образований	Руководители предприятий и бюджетной сферы	Специалисты ТЭК	Специалисты предприятий	Специалисты энергонадзора	Экономисты предприятий	студенты			
								Энергетических специальностей	Инженерных специальностей	Прочих специальностей	Техникумов
Тематика занятий											
1.	Основы государственной энергетической политики	4	2	4	4	4	2	4	2	2	2
2.	Законодательство РФ и регионов по энергосбережению	4	4	2	4	4	2	6	2	2	2
3.	Нормативная база энергосбережения. Тарифы	4	2	4	4	4	4	6	2	2	2
4.	Тарифная политика	2	4	6		2	4	2			
5.	Основы договорных отношений потребителей и энергообеспечивающих организаций		4	6	4	4	6	4	2	2	
6.	Теоретические основы энергосбережения			4	6	4		12	10	4	2
7.	Контроль, учет, измерение энергоресурсов. Метрология		4	4	4	4		10	4	2	2
8.	Стандартизация и сертификация энергосбережения	2		2	2	4	2	4	4	2	
9.	Энергетические обследования		2	4	10	16	2	16	2	2	
10.	Приборы энергетических обследований.				2	4		6	2		
11.	Качество энергии и энергоресурсов	2	2	4	4	6	2	10	10	2	2
12.	Энергетическая составляющая в себестоимости.		2	2	4		2	2	6	2	2
13.	Эффективность энергосбережения	2	2	3	4	2	4	6	6	2	2
14.	Индикаторы эффективности.										
15.	Мониторинг		4	3	2	4	4	2	4	2	
16.	Энергетический паспорт		2	2	4	4		2	2		
17.	Энергетическая эффективность продукции		4	2	6		4	4	6	2	
18.	Экономические механизмы энергосбережения	2	2	2	4	2	4	10	6		2
19.	Бизнес-планирование энергосбережения		4	4	4		4	10	4	2	
19.	Компьютерные технологии энергосбережения			4	2		2	10	4		2
		22	44	62	74	68	48	126	78	30	20

Таблица 74. Программа обучения экспертов “Энергетическое обследование предприятий”, часы

	Темы занятий	Всего	Лекции	Практич. занятия	Самостоят. работа
1.	Основы государственной энергетической политики	2	2		
2.	Законодательство РФ и регионов по энергосбережению	2	2		
3.	Нормативная база энергосбережения. Тарифы	4	2		2
4.	Теоретические основы энергосбережения	6	2	2	2
5.	Энергетический паспорт предприятия	4	2	2	
6.	Законодательство о защите прав потребителей	2	2		
7.	О государственной и коммерческой тайне	2.	2.		
8.	Технология энергетических обследований	8		4	4
9.	Приборы для энергетических обследований	4		2	2
10.	Тепловизионный мониторинг	4		2	2
11.	Компьютерные технологии в энергетических обследованиях	4		2	2
12.	Контроль качества энергии и энергоресурсов	4	2	2	
13.	Сертификация и лицензирование в энергетике	2		2	
14.	Энергетическая эффективность продукции	2		2	
15.	Энергетическая составляющая в себестоимости продукции	2		2	
16.	Тренинг общей коммуникабельности	4	2	2	
17.	Навыки ведения переговоров	4	2	2	
18.	Управление конфликтами	8	2		6
19.	Выполнение выпускной работы	10			10
		78	22	26	30

Таблица 75. **Тематический план обучения инспекторов территориальных энергонадзоров по проблеме “Качество электрической энергии и ее сбережение”**

№	Наименование разделов	Всего часов	В том числе		
			лек-ции	практ. занятия	лаб. работы
1	2	3	4	5	6
1.	Вводная часть	8	8		
1.1	Положение о государственном энергетическом надзоре в РФ. Осуществление государственного энергонадзора за электростанциями, электрическими системами, поставщиками и потребителями электроэнергии.	4			
1.2	Законодательные акты РФ, имеющие отношение к электрической энергии, как к продукции.	2			
1.3	Государственный контроль и надзор в части качества электрической энергии.	2			
2.	Нормативно-правовые документы, регламентирующие отношения энергоснабжающей организации и потребителей по вопросам качества электроэнергии	12	12		
2.1	Основные положения ГОСТ 13109-97 на качество электроэнергии. Оценка соответствия показателей качества электроэнергии (ПКЭ) установленным нормам.	6	6		
2.2	Правила заключения договорных условий с учетом требования на обеспечение качества электроэнергии. Определение договорных условий по установившемуся отклонению напряжения (РД 34.15.501-88) и длительности провала напряжения. Определение допустимого вклада потребителя в ухудшение качества электроэнергии (РД 34.15.501-88) и «Правила применения скидок и надбавок к тарифам за качество электроэнергии». Методы определения штрафных санкций за качество электроэнергии («Инструкция о порядке расчетов за электрическую и тепловую энергию»)				
3.	Контроль и анализ качества электроэнергии.	22	10	2	10
3.1	Состояние метрологического обеспечения				

1	2	3	4	5	6
3.2	сертификации электрической энергии и управления качеством электроэнергетики Технические и эксплуатационные характеристики средств измерения ПКЭ, включенных в Госреестр или находящихся на стадии госиспытаний (ИВК «Омск», ППКЭ-1-50, «Эрис КЭ», регистратор напряжения и токов «Парма»)	4	4		
3.3	Контроль ПКЭ в установившихся режимах работы электрических сетей. Виды контроля. Предписанная ГОСТ 13109-97 форма представления результатов измерения ПКЭ. Основные Положения Методики выполнения измерений при контроле ПКЭ (Дополнение № 1 кРД 34.15.501-88).	8	4		4
4.	Качество электрической энергии (КЭ) и электромагнитная совместимость (ЭМС).	18	12	2	4
4.1	Основные термины и определения. Классификация электромагнитных помех. Взаимосвязь между ЭМС и КЭ.	2	2		
4.2	Влияние искажений напряжения на работу электроприемников: несинусоидальность, колебания, импульсное напряжение.	4	2		2
4.3	Источники электромагнитных помех и искажений напряжения в электрических сетях.	2	2		
4.4	Компенсация реактивной мощности в электрических сетях в условиях несинусоидальности напряжения.	6	2	2	2
4.5	Оценка электромагнитной совместимости бытовых электроприемников. Проведение технических экспертиз.	4	4		
5.	Методы и средства улучшения КЭ.	14	12	2	
5.1.	Расчеты несинусоидальных режимов в электрических сетях энергосистем и промышленных предприятий. Особенности несинусоидальных режимов в электрических сетях, содержащих конденсаторные установки.	6	4	2	
5.2	Оценка влияния ПКЭ на работу электропотребителей. Определение ущербов от недопустимых значений ПКЭ.	4	4		
5.3	Технические средства улучшения КЭ. Выбор оптимальных законов регулирования пара				

1	2	3	4	5	6
	метров режима сети, поддержание необходимого баланса активной и реактивной мощностей для обеспечения требуемых значений ПКЭ.	4	4		
6.	Сертификация электрической энергии	8	8		
6.1	Документы, регламентирующие введение обязательной сертификации и основные мероприятия по введению обязательной сертификации электрической энергии.		2		
6.2	Временный порядок сертификации электрической энергии.		2		
6.3	Уполномоченные органы, эксперты и испытательные лаборатории по сертификации электрической энергии.		2		
6.4	Задачи энергоснабжающих организаций по подготовке к сертификации электрической энергии				
7.	Зачет	4		4	зачет
	Итого	86	62	10	14

Дополнительное обучение основам энергосбережения применительно к различным категориям обучаемых может строиться на основе представленного тематического плана. Рабочие программы курсов, содержание лекций, практических занятий, лабораторных работ, курсовой и выпускной работы разрабатываются применительно к тем целям обучения, которые ставятся перед определенной группой обучаемых (табл. 73)

Объемы учебных занятий, их распределение по видам (лекции, лабораторные работы, семинары, практические занятия, самостоятельные работы и т.д.) в полной мере должны соответствовать целям обучения и квалификации обучаемых групп.

Обучение экспертов, подготавливаемых для проведения энергетических обследований, строится по специальному тематическому плану (табл. 74).

Для примера приведен тематический план обучения инспекторов территориальных энергонадзора по проблеме "Качество электрической энергии и ее сбережение" (табл. 75).

## ИНДИКАТОРЫ, ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Одним из наиболее существенных вопросов, возникающих при реализации энергосберегающих мероприятий, является оценка их эффективности. Приемлемость и привлекательность любого из них зависит от объема финансирования, достигаемого эффекта, срока окупаемости, срока реализации и целого ряда других факторов. При этом на любом этапе необходимо иметь полноценные ответы на целый ряд вопросов:

- является ли полученное достижение результатом соответствующей деятельности?
- может ли это достижение истолковываться вполне однозначно?
- является ли полученное достижение надежным?
- в какой степени получаемый результат устойчив?

Очевидно, для оценки эффективности энергосберегающей деятельности необходимо для каждого конкретного случая подобрать ограниченное число представительных показателей (индикаторов). По их динамике предполагается возможным судить о результативности энергосберегающей деятельности. Необходимость специального подбора индикаторов возникает вследствие целого ряда осложнений при попытке истолковать результаты деятельности. Например, цех "N" завода "NN" в  $i$ -том году имел потребление электроэнергии  $A$ , но в  $(i-1)$  году потребление составило величину  $A^1$ . При этом  $A < A^1$ . Можно ли при такой информации однозначно говорить об эффективности некоторых энергосберегающих



мероприятий, проведенных в году  $i$ ? Очевидно, однозначного ответа здесь нет. Выход из этого неопределенного положения может быть найден таким образом: производство продукции  $i$ -того года составляет  $B$ , а  $(i-1)$  года –  $B^1$ . Если теперь  $A/B < A^1/B^1$  – энергосбережение имело место, а при противоположном знаке – нет. Таким образом, удельный расход электроэнергии на единицу продукции является более представительным показателем энергоэффективности, чем абсолютное значение потребления электроэнергии.

Другой пример: в муниципальном образовании “С” в апреле 1997 года было потреблено  $K$  т.м<sup>3</sup> газа, а в апреле 1998 года –  $K^1$ . Если количество населения в этом муниципальном образовании не изменялось, то объяснение отличия  $K$  №  $K^1$  может лежать в иной плоскости – среднемесячная температура, соблюдение теплового графика отопления, применение газа для иных целей, проведение энергосбережения и т.д. Поэтому объем газа не может служить показателем эффективности.

Каким требованиям должны удовлетворять индикаторы? Попытка сформулировать хотя бы самые общие требования привела к следующему:

**Чувствительность** – свойство индикаторов изменяться под воздействием изменения факторов, действующих в объекте и во внешней среде. Чувствительность – это сила отклика при изменении того или иного параметра.

**Однозначность** – это такое свойство индикатора, которое определяет однозначное соответствие между изменяемым параметром и откликом и показывает, что изменение только этого параметра приводит к изменению отклика.

**Устойчивость** – свойство индикатора к стабильному состоянию или аperiодическому изменению при монотонной динамике параметров объекта.

**Наблюдаемость статистическая** – индикатор должен быть статистически наблюдаем или однозначно вычисляем на основе показателей государственной статистики.

**Наблюдаемость метрологическая** – индикатор должен быть измеряем или вычисляем в строгом соответствии с принципами единства измерений.

**Надежность** – свойство индикатора представлять заданные характеристики объекта в заданном объеме и в соответствующих условиях.

**Эффективность** – свойство индикатора в полной мере соответствовать выполнению поставленной задачи. Если динамика индикатора показывает изменение исследуемого объекта и на основе этого возможно выработать необходимые решения, то индикатор называют эффективным.

**Селективность** – свойство избирательности индикатора к тем или иным свойствам объекта или к тем или иным процессам.

**Интерпретируемость** – свойство индикатора, по которому возможно объяснить его изменения теми или иными процессами в исследуемом объекте.

**Представительность** – способность индикатора представлять определенные процессы в объекте и внешней среде.

**Объективность** – свойство индикатора объективно представлять процессы, независимо от воли или интересов исследователя.

Разумеется, невозможно себе представить систему показателей, индикаторов, ориентиров, которые бы отвечали всем или хотя бы части указанных требований. Поэтому разработка показателей представляет собой трудоемкую и последовательно решаемую задачу. Очевидно, что невозможно также подобрать единую систему показателей для всех возможных случаев [41]. Примеры нескольких вариантов пакетов индикаторов приведены ниже:

### **Индикаторы региональной программы энергосбережения:**

1. Удельное потребление энергоресурсов на единицу валового внутреннего продукта, т.у.т./руб.
2. Удельное потребление электроэнергии на единицу валового внутреннего продукта, кВт.ч/руб.
3. Удельное потребление энергоресурсов на душу населения, кг.у.т./чел.
4. Удельное потребление электроэнергии на душу населения, кВт.ч/чел.

5. Удельное потребление тепловой энергии на душу населения, Гкал./чел.
6. Доля потребляемых энергоресурсов, получаемых из-за пределов области, %.
7. Доля потребляемой электроэнергии, получаемой из-за пределов области, %.
8. Доля бюджетных расходов, направляемых на дотации за потребляемые энергоресурсы, %.
9. Фактические потери в инженерных сетях, %:
  - электроэнергия;
  - тепловая энергия;
  - вода;
  - нефтепродукты.
10. Количество видов продукции и услуг, сертифицированных по энергоэффективности, шт.
11. Количество квадратных метров жилья, введенных в эксплуатацию в соответствии с требованиями нового СНиП, м<sup>2</sup>.
12. Количество предприятий, прошедших энергетическое обследование, шт.
13. Количество предприятий, получающих дотации из бюджета, прошедших энергетическое обследование, шт.
14. Доля отопительных систем, оснащенных приборами учета тепловой энергии, %.
15. Доля водопроводных систем, оснащенных приборами учета воды, %.

Такой способ расчета эффективности энергосбережения позволяет учесть сбережения (перерасход) энергоресурсов за счет внедрения энергосберегающих проектов, научно-технических достижений, перестройки структуры экономики, изменений в ненормируемой части энергопотребления (коммунально-бытовой сектор и т.п.).

**Для программы энергосбережения муниципального образования предложена следующая система индикаторов:**

1. Удельное потребление энергоресурсов на единицу продукции и услуг коммунальных предприятий, т.у.т./руб.

2. Удельное потребление электроэнергии на единицу продукции и услуг, кВт.ч/руб.
3. Удельное потребление энергоресурсов на душу населения, кг.у.т./чел.
4. Удельное потребление электроэнергии на душу населения, кВт.ч/чел.
5. Удельное потребление тепловой энергии на душу населения, Гкал./чел.
6. Доля бюджетных ресурсов, направляемых на дотации за энергоресурсы, %;
7. Расчетные потери в инженерных сетях (%):
  - электроэнергия;
  - тепловая энергия;
  - вода;
  - нефтепродукты.
8. Количество видов продукции и услуг, сертифицированных по энергоэффективности, шт.
9. Количество квадратных метров жилья, введенного в эксплуатацию в соответствии с новым СНиП, м<sup>2</sup>.
10. Количество зданий, прошедших энергетическое обследование, шт.
11. Количество лиц, инженерно-технических служб, прошедших обучение и переквалификацию по энергосбережению, чел.
12. Доля отопительных систем, оснащенных приборами учета тепловой энергии, %.
13. Доля водопроводных систем, оснащенных приборами учета воды, %.

**Для акционерного общества энергетики и электрификации можно использовать следующие индикаторы энергоэффективности:**

1. Удельный расход условного топлива на выработку электроэнергии, гут./кВт.ч;
2. Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии, Кгут./Гкал;
3. Динамика удельного расхода условного топлива на выработку электроэнергии по отношению к предыдущему периоду, %;
4. По электроэнергии;

5. По тепловой энергии;
6. Расход электроэнергии на собственные нужды, %;
7. Динамика расхода электроэнергии на собственные нужды, %;
8. Расход электроэнергии на производственные нужды, %.
9. Динамика расхода электроэнергии на производственные нужды, %;
10. Расход электроэнергии на хозяйственные нужды, %;
11. Динамика расхода электроэнергии на хозяйственные нужды, %;
12. Расчетные потери электроэнергии в сетях 110 кВ и выше, %;
13. Динамика потерь ЭЭ в сетях 110 кВ и выше, %;
14. Расчетные потери ЭЭ в сетях 6-10-35 кВ, %;
15. Динамика потерь ЭЭ в сетях 6-10-35 кВ, %;
16. Расчетные потери ЭЭ в сетях 0,4 кВ, %;
17. Динамика потерь ЭЭ в сетях 0,4 кВ, %;
18. Доля постоянных потерь электроэнергии, %;
19. Динамика потерь тепловой энергии в сетях, %;
20. Годовой отчетный максимум электрической нагрузки зима/лето, кВт/кВт;
21. Динамика годового максимума электрических нагрузок, %;
22. Динамика годового максимума тепловых нагрузок, %
23. Затраты на реализацию энергосберегающих мероприятий, т. руб;
24. Годовая экономия топлива;
25. Годовая экономия электроэнергии;
26. Годовая экономия тепловой энергии;
27. Динамика себестоимости производства и передачи электроэнергии;
28. Динамика себестоимости производства и передачи тепловой энергии, %;
29. Невостребованные инвестиции на ввод мощностей, соответствующих величине снижения максимума нагрузки, млн. руб;
30. Динамика среднего тарифа на электроэнергию, коп./кВт.;
31. Динамика тарифа на тепловую энергию, руб./Гкал.

**Наконец, для программы энергосбережения высшего учебного заведения система индикаторов может выглядеть так:**

1. Доля энергетических расходов в бюджете учреждения, %;
2. Удельный расход электроэнергии на 1 студента (сотрудника), кВт.ч/чел;
3. Удельный расход тепловой энергии на 1 студента (сотрудника), Ккал./чел;
4. Удельный расход воды на 1 студента (сотрудника), м<sup>3</sup>/чел;
5. Доля инженерных систем, оснащенных приборами учета, %;
6. Доля электроэнергии, используемой для учебно-научно-производственных целей, %;
7. Доля тепловой энергии, используемой для учебно-научно-производственных целей, %;
8. Расчетные потери электроэнергии в сетях, %;
9. Расчетные потери тепловой энергии в сетях, %;
10. Расчетные потери воды в сетях, %;
11. Утвержденные лимиты на энергоресурсы и проведение энергетического обследования;
12. Объем затрат на усиление теплозащиты зданий, т. руб.

Представленные индикаторы прошли экспертизу специалистов предприятий и организаций и в максимальной мере проверены на соответствие установленным ранее требованиям. Разумеется, полного соответствия не получается ни в одном случае. Однако совокупность индикаторов обеспечивает объективную и полную картину эффективности энергосбережения.

Абсолютные значения индикаторов позволяют сравнивать эффективность энергосбережения на предприятиях, организациях, учреждениях одной отрасли со сходными производственными процессами. Не менее важен анализ динамики индикаторов во времени для одного и того же объекта, что позволяет сделать уверенные выводы об эффективности проведенных энергосберегающих мероприя-

тий. При этом необходимо отчетливо осознавать, что прямая, функциональная или статистическая связь между значением индикатора и содержанием того или иного мероприятия энергосберегающего характера может отсутствовать. Это означает, что значение индикатора складывается подобно векторной сумме сил, действующих в рассматриваемом объекте. Эффективность отдельного энергосберегающего мероприятия определяется следующим образом:

$$\mathcal{E}_m = (\delta_1 - \delta_2) \Pi_2, \quad (\text{т.у.т, кВт.ч, ккал}),$$

где:  $\mathcal{E}_m$  – эффект в материальной (энергетической) форме,  $d_1, d_2$  – удельный расход энергии на единицу продукции до и после осуществления мероприятия, и изменение которого вызвано данным мероприятием,  $\Pi_2$  – объем выпуска продукции после осуществления мероприятия.

Экономический эффект энергосберегающего мероприятия определяется так:

$$\mathcal{E}_3 = T \cdot \mathcal{E}_m = T (\delta_1 - \delta_2) \Pi_2 - \mathcal{Z}_m, \quad \text{руб.},$$

где:  $\mathcal{E}_3$  – экономический эффект,  $T$  – тариф (цена) энергоресурса,  $\mathcal{Z}_m$  – затраты денежных средств израсходованных для реализации мероприятия.

Часто интерес представляет относительное (удельное) значение эффекта на единицу потребляемого энергоресурса  $\mathcal{E}_{ym}$  или на единицу затрат  $\mathcal{E}_{y3}$ :

$$\mathcal{E}_{ym} = \frac{\mathcal{E}_m}{\delta_1 \Pi_1} = \frac{\mathcal{E}_m}{A_1} = 1 - \frac{\delta_2 \Pi_2}{\delta_1 \Pi_1},$$

$$\mathcal{E}_{y3} = \frac{\mathcal{E}_m}{\mathcal{Z}_m} = \frac{(\delta_1 - \delta_2) \Pi_2}{\mathcal{Z}_m},$$

где:  $\Pi_1$  – объем выпуска продукции в базовом, исходном периоде.

Наконец, наиболее интересным для оценки эффективности является относительный эффект в денежной форме:

$$\mathcal{E}_{y3} = \frac{\mathcal{E}_3}{\mathcal{Z}_m} = \frac{T (\delta_1 - \delta_2) \Pi_2}{\mathcal{Z}_m} - 1, \quad \text{руб./руб.}$$

Что касается этого показателя эффективности, то в литературе упоминание о нем в настоящее время встречается достаточно часто. Считается, что энергосберегающие мероприятия обеспечивают высокую эффективность, если относительный эффект  $\mathcal{E}_{\text{уз}}$  составляет величину 2–4 рубля на рубль вложений. Если попытаться классифицировать экономическую эффективность различных разнородных энергосберегающих мероприятий, то приходится констатировать наличие трех несмешиваемых групп мероприятий:

1 группа – **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ** (малозатратные) мероприятия, обеспечивают в первую очередь наведение технологического порядка, укрепление дисциплины производства, устранение элементарных потерь. Примерами таких мероприятий могут служить оснащение предприятий счетчиками энергии, нормирование удельных расходов электроэнергии по видам деятельности, разработка энергосберегающего графика работы агрегатов.

2 группа – **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ** мероприятия, содержание которых состоит в технологическом переустройстве, рационализации производства, без крупных капиталовложений и осуществляемые за счет собственных средств предприятия. Сюда входят включение в работу установок компенсации реактивной мощности, снижение мощности обогревателей из-за внешнего утепления и ремонта установок агрегатов.

3 группа – **ИНВЕСТИЦИОННЫЕ** мероприятия, предусматривающие коренную реконструкцию производства, замену технологии, например установка опытного образца энергосберегающего оборудования. Для реализации этих мероприятий требуются внешние заемные средства. Срок окупаемости этих мероприятий часто оказывается большим.

Таким образом, наличие обособленных групп мероприятий дает основание для оценивания экономической эффективности энергосбережения отдельно по каждой группе. Более того, попытки сравнивать эффекты от мероприятий из разных групп заведомо обречены на провал, поскольку цели, задачи и результаты у них принципиально различны.



Массовые энергетические обследования предприятий, организаций, объектов энергетики, промышленности, транспорта, коммунальной, бюджетной сфер показали широкое разнообразие, большие различия фактического положения дел с энергоэффективностью. Картина эффективности является весьма пестрой. Одни предприятия достаточно эффективно используют получаемые энергетические ресурсы, другие демонстрируют весьма низкую эффективность. На одних предприятиях действуют полноценные программы энергосбережения, реализуются планы мероприятий, стимулируются трудовые коллективы и отдельные работники за эффективное использование энергоресурсов. Другие предприятия почти ничего не делают в этом направлении. Результаты энергетического обследования, разумеется, дают объективную оценку состояния и проводимой работы. Однако представляется необходимой принципиальная классификация объектов энергосбережения. Она может быть построена на основе объективной шкалы, позволяющей отнести то или иное состояние предприятия к определенной группе, категории эффективности. Введение такой шкалы дает правило классификации.

Основные принципы построения шкалы можно сформулировать так:

- классификация объектов производится по единому для всех правилу: высокая эффективность использования энергии обеспечивает высокую оценку, низкая эффективность - низкую оценку;
- оцениваются все используемые энергоресурсы;
- оценка не зависит от объема используемых энергоресурсов;
- на оценку в равной мере влияют и состояние объекта, потребляющего энергию, и уровень деятельности руководства, специалистов и персонала по обеспечению эффективного использования энергоресурсов;
- шкала должна одинаково объективно оценивать любые объекты, независимо от его отраслевого, хозяйственного, производственного и иного назначения.

Для того, чтобы шкала могла быть применена во всех случаях, необходимо установить опорные, реперные метки, для которых совершенно однозначно можно поставить в соответствие определенные цифровые значения. Такими точками могут быть **ноль** шкалы и **максимум** шкалы.

Верхняя, максимальная точка, видимо должна соответствовать полезному использованию **всей** затрачиваемой энергии. Примерами такого рода могут служить такие фантастические объекты, как "вечный двигатель", "философский камень", "молодильные яблоки" или "живая вода". Такому уровню можно присвоить значение, например, 100 единиц, баллов.

Другой, нижней реперной точкой может служить объект, в котором **вся** затрачиваемая энергия расходуется бесполезно, в виде потерь. Примером может служить световая реклама с точки зрения энергетической эффективности. Или сетевой трансформатор без нагрузки, но включенный под напряжение, или включенное освещение на лестничной площадке глубокой ночью, когда никто в подъезд не входит и не выходит. Этой точке следует присвоить значение "0".

Таким образом, вся шкала располагается между значениями 0–100, а промежуточные ее значения формируются в соответствии со следующими приоритетами:

объекты, организации, системы, технологии, установки получают более высокую оценку, если они характеризуются:

1. более высоким уровнем коэффициента полезного действия энергоустановки;
2. меньшим уровнем потерь энергии и энергоресурсов;
3. наличием эффективной приборной системы измерения, контроля, учета и регулирования энергоресурсов;
4. меньшим уровнем энергоемкости продукции, меньшим уровнем удельных расходов энергоресурсов;
5. наличием и эффективным исполнением программы энергосбережения, планов организационно-технических мероприятий по энергосбережению, контролируемым балансом энергии и топлива;

6. наличием энергетического паспорта энергохозяйства и регулярно проводимого энергетического обследования;
7. более высоким уровнем подготовки персонала;
8. наличием системы стимулирования энергосбережения;
9. наличием системы использования вторичных энергоресурсов и эффективной утилизации отходов;
10. наличием системы стандартизации, сертификации и метрологии в области энергосбережения и использования энергоресурсов.

Методика оценивания уровня эффективности использования энергоресурсов предприятия или организации заключается в вычислении интегрального показателя эффективности (ИПЭ)

$$\text{ИПЭ} = \sum K_i \cdot C_i$$

где ИПЭ - интегральный показатель эффективности ,  
 $C_i$  – значение одного из вышеперечисленных критериев эффективности,

$K_i$  – весовой коэффициент  $i$ -того критерия эффективности.

Рекомендуемые значения критериев эффективности приведены в следующей таблице:

Уровень критерия эффективности	Значение
Превышает уровень лучших достигнутых в мире значений	10
Соответствует лучшим мировым образцам	5
Соответствует среднему уровню в отрасли России	2
Несколько ниже среднеотраслевого российского уровня	1
Значительно ниже среднеотраслевого российского уровня	0,5

Рекомендуемые значения весовых коэффициентов отдельных критериев эффективности:

Номер критерия	Обозначение	Значение
1	КПД	0,25
2	Потери	0,25
3	Учет	0,11
4	Удельный расход	0,1
5	Программа	0,1
6	Энергопаспорт	0,05
7	Персонал	0,03
8	Стимулирование	0,05
9	Вторичные энергоресурсы	0,03
10	Стандартизация	0,03

Максимальное значение интегрального показателя эффективности ИПЭ составляет 100 баллов и он принимал бы такое значение, если бы все 10 критериев эффективности находились на максимальном уровне, а реальное его значение зависит от состояния оборудования и деятельности персонала.

## УГРОЗЫ, РИСКИ И ГАРАНТИИ

Энергосбережение вместе с мерами экономической и финансовой стабилизации, сокращения неплатежей, преодоления чрезвычайных ситуаций и крупных техногенных аварий, роста инвестиционной активности, является фактором обеспечения устойчивого развития страны, поддержания ее энергетической безопасности. Если опираться на федеральный закон РФ "О безопасности", то под энергетической безопасностью следует понимать состояние защищенности страны, региона, предприятия и человека от угрозы недополучения энергии и энергетических ресурсов в необходимых для жизнедеятельности количестве и качестве для нынешнего и будущих поколений людей.

Сложившаяся к настоящему времени структура топливно-энергетического баланса в регионе дает основание говорить об имеющихся угрозах энергетической безопасности для населения, предприятий и региона в целом.

Понимая под угрозой выраженную в любой форме опасность физического, материального, финансового или иного вреда общественным или личным интересам, угрозами энергетической безопасности в настоящее время следует считать (табл. 76).

Реализация энергосберегающей политики в регионе, разумеется, не решит всех проблем и не позволит преодолеть угрозы, упомянутые выше. Вместе с тем, программа энергосбережения, являясь частью, элементом региональной программы социально-экономического развития, действует в

Таблица 76. **Угрозы энергетической безопасности**

	Угрозы	Объект угрозы	Последствия реализации угрозы
	1	2	3
<b>1. Экономические</b>			
1.1.	Увеличение цен на топливо, покупную энергию, увеличение налоговой нагрузки.	Регион	Увеличение цен на конечную энергию. Увеличение доли неплатежей. Рост объемов взаимозачетов и других суррогатных платежных средств. Снижение налоговых поступлений в бюджет. Увеличение объемов финансовых средств, уходящих из региона в оплату за ввозимые энергоресурсы. Увеличение дотационных выплат из бюджета. Нарастание политической напряженности.
		Население	Снижение реальных доходов. Снижение уровня жизни. Увеличение доли малообеспеченной группы населения. Снижение уровня занятости. Снижение количества рабочих мест. Нарастание социальных проблем. Рост антиэнергетических настроений.
		АОЭнерго	Снижение конкурентоспособности. Снижение прибылей.
1.2	Нарастание инвестиционного дефицита	Регион	Снижение налогооблагаемой базы. Снижение управляемости. Снижение доли самообеспечения в энергопотреблении. Нарастание объемов средств, уходящих из региона в оплату получаемых ресурсов.
		Население	Снижение количества рабочих мест. Увеличение недоотпуска энергии.
		АОЭнерго	Старение оборудования. Физический износ оборудования.

1	2	3
		<p>Замедление ввода нового оборудования.                      Снижение надежности энергообеспечения.                      Нарастание аварийности.                      Снижение качества энергии.                      Ухудшение экономичности работы.                      Снижение прибылей.</p>
1.3	<p>Увеличение налоговой нагрузки</p>	<p>Регион                      Снижение деловой активности.                      Нарастание социальных и политических проблем.</p> <p>Население                      Рост безработицы.                      Политическая напряженность.</p> <p>АОэнерго                      Снижение эффективности работы.                      Снижение прибылей.</p>
1.4	<p>Увеличение цен на тепловую и электрическую энергию.</p>	<p>Регион                      Увеличение льгот и дотационных выплат.                      Социальная и политическая напряженность в регионе.</p> <p>Население                      Снижение уровня жизни.                      Снижение реальных доходов.                      Рост антиэнергетических настроений и политической напряженности.</p> <p>АОэнерго                      Снижение конкурентоспособности.</p>
1.5	<p>Сдерживание или снижение цен на энергию</p>	<p>Регион                      Снижение налоговых поступлений.                      Разрушение условий существования рынка энергии.                      Банкротство независимых производителей энергии</p> <p>Население                      Ликвидация стимулов энергосбережения.                      Снижение эффективности работы.                      Уменьшение прибылей.                      Проблемы с персоналом.                      Снижение конкурентоспособности.</p>
1.6	<p>Интенсивная инфляция</p>	<p>Регион                      Увеличение спроса на энергию.                      Снижение конкурентоспособности.                      Снижение реальных доходов бюджета.                      Снижение инвестиционной активности.                      Нарастание социальной и политической напряженности.</p>

1	2	3
	Население	Снижение реальных доходов. Снижение уровня жизни.
	АОэнерго	Снижение эффективности работы. Инвестиционные проблемы.

## 2. Производственные

2.1	Снижение качества топлива	АОэнерго	Снижение эффективности производства энергии. Рост производственных расходов. Интенсификация использования оборудования. Увеличение загрязняющих выбросов. Возрастание себестоимости производства энергии. Рост аварийности.
		Население	Рост цен на энергию. Снижение качества энергоснабжения.
2.2	Изменение структуры энергопотребления, рост потребления в коммунальном хозяйстве	АОэнерго	Рост неплатежей. Рост кредиторской задолженности. Усложнение формирования отпускного тарифа электроэнергии и тепла. Усиление напряженности отношений с перепродавцами. Рост максимума нагрузки
		Население	Рост неплатежей. Увеличение льгот и дотаций.
2.3	Увеличение спроса на энергию	АОэнерго	Необходимость инвестиций для создания производственных мощностей. Увеличение объемов покупаемого топлива и электроэнергии. Снижение качества энергии. Увеличение объемов средств, вывозимых за пределы региона. Рост неплатежей и перерасчетов. Рост выбросов в окружающую среду.
		Население	Рост неплатежей. Увеличение льгот и дотаций. Рост претензий к энергообеспечению.



	1	2	3
2.4	Снижение спроса на энергию	АОЭнерго	Снижение объемов продаж и доходов за реализацию. Увеличение расходов на поддержание избыточных резервов.
2.5	Рост максимума нагрузки	АОЭнерго	Рост потребности в инвестициях. Снижение резервов мощности. Снижение уровня надежности энергообеспечения. Увеличение себестоимости производства.

направлении обеспечения потребителей региона электрической и тепловой энергией в необходимом количестве, при стандартном качестве и с приемлемой эффективностью. Преодоление финансовых, производственных и иных угроз устойчивому, стабильному развитию региона, преодоление угроз энергетической безопасности, по существу, является целью программы энергосбережения. Но реализация программы наталкивается на целый ряд препятствий. Поэтому целесообразно проанализировать предполагаемые опасности в результате неисполнения программы, предполагаемые риски программы. Под риском следует понимать выраженное в любой форме обоснованное предположение о возможном финансовом, материальном, производственном или ином вреде общественным или личным интересам (табл. 77).

Своевременное выявление угроз и рисков, возникающих при разработке и реализации программы энергосбережения, преследует важную цель – предусмотреть возможные причины осложнений при выполнении проектов программы и найти способы их преодоления. В связи с этим необходимо оценить, какие требуются гарантии участникам проектов, и каков порядок их представления. Под гарантией следует понимать предусмотренное законом или договором обязательство, в силу которого какое-либо юридическое или физическое лицо отвечает полностью или частично при неисполнении или ненадлежащем исполнении обязательств.

Таблица 77. **Риски программы энергосбережения**

пп	Риски	Пути преодоления рисков
1	2	3
1	Недостаточное, неполное или запоздалое финансирование программы.	Формирование приоритетов проектов программы. Поиск дополнительных источников финансирования. Сокращение или перенос менее эффективных проектов. Продление сроков работ. Сокращение затрат.
2	Ошибки прогноза экономической, бюджетной, финансовой ситуации в стране и регионе.	Периодическое уточнение прогноза социально-экономического развития. "Зависание" отдельных проектов. Пересмотр приоритетов. Ускорение малозатратных мер.
3	Неверный выбор приоритетов программы	Внешняя квалифицированная экспертиза проектов. Рейтинг проектов. Изучение общественного мнения. Последовательное обсуждение программы в структурах органов власти.
4	Противодействие реализации программы в органах власти	Поиск и реализации интересов. Широкая пропаганда, агитация и реклама Вовлечение в реализацию программы.
5	Противодействие руководителей и специалистов предприятий	Обучение, повышение квалификации, пропаганда, убеждения. Активное материальное и моральное стимулирование. Организационные решения.
6	Запаздывание с принятием правовых и нормативных документов	Реализация временных мер. Осуществление разовых мероприятий.
7	Недостаточная квалификация персонала	Обучение, повышение квалификации. Привлечение сторонних исполнителей. Активное стимулирование. Создание специализированных подразделений. Организационные решения.

1	2	3
8	Искажение отчетности, учета и контроля потребления энергоресурсов	Автоматизация учета и контроля. Расследования, административная ответственность Создание системы взаимоконтроля. Организационные решения.
9	Отказ от проведения энергетических обследований	Обеспечение конфиденциальности результатов. Демонстрация положительного опыта. Включение персонала предприятия в экспертные бригады. Убеждение, формирование стимулов.
10	Запаздывание с введением экономических механизмов энергосбережения	Накапливание средств за счет организационных мероприятий Введение временных стимулов. Массовая агитационная и рекламная работа.
11	Неэффективность рекламы, пропаганды, агитации	Смена ориентиров. Смена рекламной группы. Усиление финансирования рекламной компании. Социологические обследования.
12	Неэффективность системы индикаторов программы	Квалифицированная экспертиза системы индикаторов эффективности. Смена индикаторов. Обеспечение достоверного контроля.
13	Несоответствие типового пакета нормативно-правовых документов местным условиям.	Квалифицированная экспертиза документов. Доработка пакета документов в соответствии с местными условиями. Анализ местных условий.
14	Неэффективность работы структуры управления энергосбережением.	Изменение должностных обязанностей и ответственности. Осуществление контроля Организационные решения. Ликвидация неэффективных структур.

Обеспечение гарантийных обязательств в настоящее время не в полной мере законодательно определено. Поэтому доработка законодательно-нормативной базы в этой области является актуальной задачей (табл. 78).

Таблица 78. **Обеспечение гарантийных обязательств**

пп	Гарантии	Гаранты	Способы обеспечения гарантий
1	Финансовые гарантии инвесторам, осуществляющим финансирование энергосберегающих проектов	Администрация региона  Предприятия, осуществляющие проект	Гражданский кодекс РФ. Закон РФ "О защите инвестиций". Пакет гарантийных обязательств администрации. Облигации администрации. Значительная доля собственных средств, участвующих в проекте. Договорная доля прав собственности в обеспечении гарантий. Ипотечные технологии.
2	Финансовые гарантии предприятиям, сооружающим источники энергии (электростанции и котельные) или поставляющим новые энергоресурсы.	Администрации региона, муниципальных образований	Гражданский кодекс РФ. Закон РФ "Об обеспечении электрической и тепловой энергией потребителей". Участие администрации в качестве учредителя с соответствующими обязательствами. Налоговые льготы в объеме отпуска энергии
3	Финансовые гарантии предприятиям, выпускающим энергосберегающую и энергоэффективную продукцию	Администрации региона, муниципальных образований	Закон "Об основах энергосбережения" Налоговые льготы в объеме выпускаемой продукции
4	Правовые гарантии предприятиям, проводящим энергетические обследования	Администрация региона, обследующая организация	Закон "О государственной и коммерческой тайне". Договор об энергетическом обследовании. Соглашение о конфиденциальности сведений по обследованию.
5	Социальные гарантии населению	Администрация региона  Энергоснабжающая организация	Гражданский кодекс РФ. Закон РФ "О защите прав потребителей". Закон "Об обеспечении электрической и тепловой энергией потребителей региона" Договор на пользование электрической и тепловой энергией. Закон "Об образовании". Государственные стандарты высшего и среднего специального образования.

## Приложение 1

### ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Томская область занимает в Западной Сибири, в Среднем Приобье территорию площадью 316,4 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 1,85% территории России. Население области согласно переписи на 1 января 1997 года достигло 1074,8 тысяч человек. Это соответствует 0,73% населения Российской Федерации. Средняя плотность населения в области невелика – 3,41 человека на кв. км. Для сравнения в России – 8,69, а Западной Сибири – 6,3 человека на кв. км. Более половины населения (65,3%) проживает в городах Томске: (496,5 тыс.чел.), Колпашево (30,4 тыс.чел.), Стрежевом (44,9 тыс.чел.), Кедровом (4,9 тыс.чел.), Асино (32,9 тыс.чел.) и Северске. Территория области разделена на 16 административных районов.

В 1996 году валовый внутренний продукт в области составил 14,7 трлн.руб. (0,65% от российского). ВВП на душу населения в Томской области был ниже среднего показателя по России. В 1996 г. он составил 88,6% от среднероссийского. Вместе с тем, темп роста валового внутреннего продукта опережает средний уровень по стране.

Производство энергетических ресурсов в Томской области за период 1980–1996 гг. характеризуется следующими объемами (табл. 79).

Таблица 79. **Производство энергетических ресурсов в Томской области**

Виды энергоресурсов	1980	1985	1990	1994	1995	1996	1997
Электроэнергия, млн.кВт.ч	1299	1501	1360	896,5	808,6	1169	1254
Газ, млн.м <sup>3</sup>	188	388,7	390,9	288,6	311,9	127,8	177
Нефть и нефтепродукты, тыс.т.	9845	12500	14801	11332	6741	6677	6590
Торф, дрова и пр., тыс.т.	1577	1607	1452	792,7	599,8	580	540

Объемы потребления энергоресурсов в области существенно отличаются от объемов производства. Значительная часть энергоресурсов (более половины) ввозится из-за пределов области (рис. 43, табл. 80).

Средний темп прироста потребления энергоресурсов за 1980–1997 годы составил 1,7% в год.

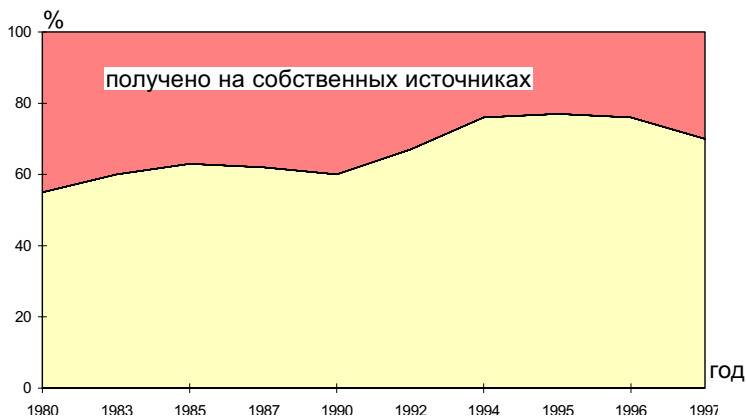


Рис. 43. **Структура источников энергоресурсов, потребляемых в области, %**

Таблица 80. Потребление энергоресурсов

Виды энергоресурсов	1980	1985	1990	1995	1996	1997
Электроэнергия, млн.кВт.ч	3144	4888	6101	6325	5082	5149
Тепловая энергия, тыс.Гкал.	6889	11848	16759	7879	7884	7837
Газ, млн.м <sup>3</sup>	48,1	1410	1709	1515	1475	1380
Нефтепродукты, тыс.т	33,6	120	67	79,8	122	141
Уголь, тыс.т	2129	1251	3707	2079	1859	1918
Прочие, тыс.т	2518	1915	1031	1630	1400	1350

По отдельным видам энергоресурсов среднегодовой темп изменения энергопотребления существенно различался:

газ	6,45%;
нефть	3,9%;
уголь	0,02%;
прочие	(-4,6%);
электроэнергия	3,4%.

Таким образом, наблюдается высокий темп прироста потребления газа, электроэнергии и нефтепродуктов и существенное снижение потребления прочих видов топлива. По российским масштабам, уровень развития электроэнергетики в области незначителен. Так доля электроэнергетики Томской области в общем объеме РФ была равна:

1987 –	0,21%;
1993 –	0,48%;
1995 –	0,50%.

Вместе с тем изменения этой доли во времени говорят об относительной стабильности работы отрасли по сравнению с другими регионами, где имело место значительное снижение объемов производства электроэнергии и тепла (рис. 44, табл. 81).

Прогноз потребления энергоресурсов в области предполагает сохранение уровня потребления газа, электроэнергии и угля, а также снижение потребления прочих видов топлива.

Структура потребления топливно-энергетических ресурсов в Томской области в 1995 году иллюстрируется следующими данными (рис. 45, табл. 82).

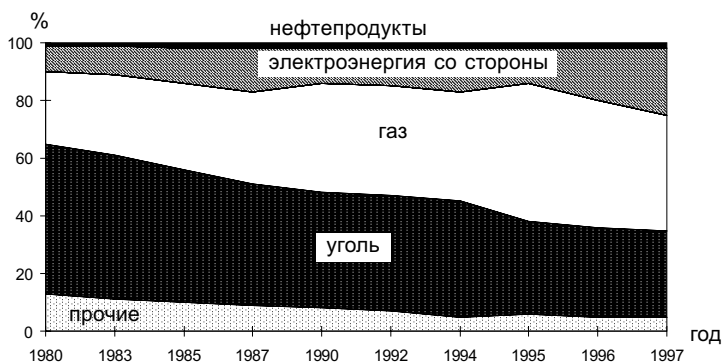


Рис. 44. Динамика структуры потребления ТЭР в Томской области, %

Таблица 81. Потребление энергетических ресурсов на душу населения области

	1980	1985	1990	1995	1996	1997
Население, тыс. чел.	903,1	965,7	1009	1079,6	1077	1074
Потребление энергоресурсов, кг.у.т/чел, в том числе:	6528	6528	11035	5889	4732	4918
Электроэнергия, кВт.ч/чел	3481	5062	6047	5859	4719	4936
Централ. тепловая энергия, тыс. Гкал/чел	7,63	12,3	16,6	7,3	7,32	7,4
Газ, м <sup>3</sup> /чел	53	1460	1694	1410	1373	1314
Нефтепродукты, кг/чел	37	124	66,4	74,2	113,6	99,4

Полезно рассмотреть структуру потребления энергоресурсов по отраслям народного хозяйства. В соответствии с общепринятой классификацией выделены следующие группы потребителей (табл. 83):

- коммунально-бытовая сфера – КБ;
- агропромышленный комплекс – АПК;
- промышленный комплекс – ПК;
- транспортный комплекс и связь – ТС;
- топливно-энергетический комплекс – ТЭК.



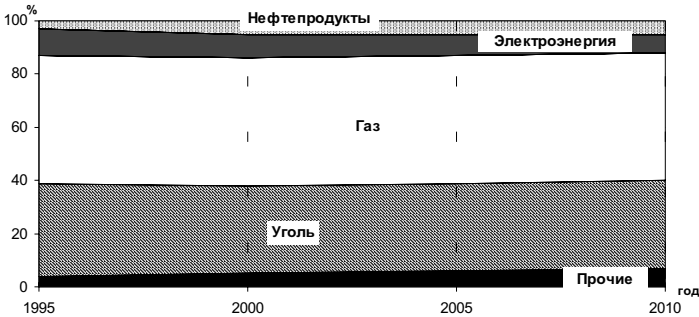


Рис. 45. Структура перспективного потребления энергоресурсов, %

Таблица 82. Прогноз потребления топливно-энергетических ресурсов в Томской области, тыс.т.у.т.

	1995	2000	2010
Потребление энергоресурсов, в том числе:			
газ	5974,3	6482	7498
нефть и нефтепродукты	2047,2	2269	2624–3374
уголь	91,0	259	900
электроэнергия	1218,0	1361	1724–600
прочие	1130,3	1296	1500
	1487,8	1296	750–1125

Таблица 83. Потребление энергоресурсов в Томской области по отраслям в 1995 году

Энергоресурсы	КБ	АПК	ПК	ТС	ТЭК
Газ, т.м <sup>3</sup>	28422	27074	745585	156299	5265063
Нефтепродукты т.т	15556	2927	9856	6557	10,196
Уголь т.т	165288	42342	1262527	50529	414681
Тепловая энергия т.Гкал	1906	1031	4263	364,9	644,1
Электроэнергия м.кВт.ч	784,4	793,8	2168,3	257,9	335,8

Обращает на себя внимание явное преобладание потребления энергоресурсов в промышленно-ориентирован-

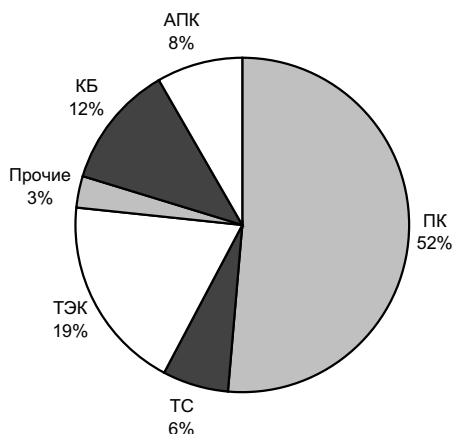


Рис. 46. **Структура потребления топливно-энергетических ресурсов отраслями**

ных отраслях – 79,1% по сравнению с социальной сферой – 20,9%.

Энергоемкость валового внутреннего продукта в Томской области составила в 1995 году в текущих ценах 0,616 г.у.т./руб. электроемкость ВВП равна 0,472 кВт.ч/руб (рис. 46).

Особый интерес представляет энергопотребление в расчете на душу населения по отраслям экономики и оценка перспектив энергосбережения в них.

Значение энергопотребления в сопоставимом виде в расчете на душу населения в Сибири, Томской области, России, Японии, США представлены в таблице 84.

Весьма низкое энергопотребление в Томской области по сравнению с Сибирью в целом и Россией находится сегодня на уровне самых энергоэкономных стран (Япония). Однако, это свидетельствует скорее о низком уровне качества потребления, чем о качестве энергосбережения. Об этом свидетельствует структура душевого энергопотребления (табл. 85).

Таблица 84. **Энергопотребление на душу населения, т.у.т./чел.**

Секторы экономики	Сибирь	Томская область	Россия	США	Япония
КБ	2,2	0,710	1,88	3,67	1,21
АПК	0,64	0,486	0,94	0,23	0,16
ПК	4,66	3,026	3,37	3,69	2,5
ТС	2,69	0,376	1,56	2,76	0,83
ТЭК	1,64	1,113	0,75	1,02	0,41
	11,83	5,6	8,5	11,39	5,13

Таблица 85. **Структура душевого потребления, %**

Секторы экономики	Сибирь	Томская область	Россия	США	Япония
КБ	2,2	0,710	1,88	3,67	1,21
АПК	0,64	0,486	0,94	0,23	0,16
ПК	4,66	3,026	3,37	3,69	2,5
ТС	2,69	0,376	1,56	2,76	0,83
ТЭК	1,64	1,113	0,75	1,02	0,41
	11,83	5,6	8,5	11,39	5,13

Низкая степень развития сферы потребления в России, Сибири и Томской области, высокая степень индустриализации, явный перекоп структуры экономики в сторону высокоэнергоемких отраслей привели структуру энергопотребления к резкому отставанию социально-ориентированных отраслей коммунально-бытовой сектор: 19% (Сибирь), 12,5% (Томская область) и 32% (США).

При этом, соответственно, самая высокая доля ПК и ТЭК – 54% – Сибирь, 72,7% – Томская область, 49% – Россия (рис. 47).

Все эти признаки были характерны для развитых стран в 1960–1970 годах, а в США – еще ранее.

Отчетливо виден низкий технический уровень экономики России, Сибири и Томской области при сопоставлении структуры электропотребления на душу населения.

Весьма низкие показатели удельного потребления первичной энергии еще в большей степени низкими значения-

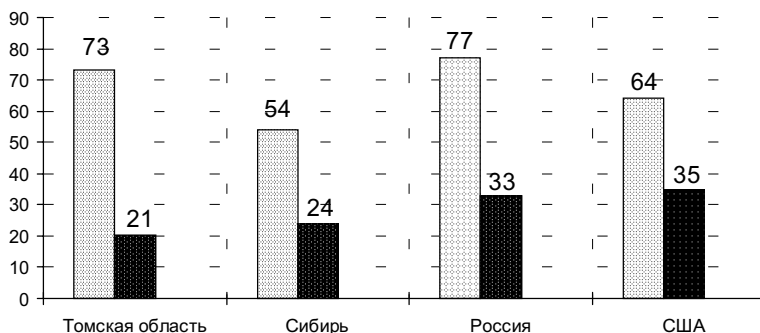


Рис. 47. **Соотношение промышленного и социального энергопотребления**

ми удельного потребления конечной энергии – электрической. Еще более отчетливо проявляются особенности электропотребления на душу населения в области, если его выразить в процентах (табл. 86, рис. 48).

Таблица 86. **Потребление электроэнергии на душу населения**

Секторы экономики	Сибирь		Томская область		Россия		США		Япония	
	т.кВт.ч	%	т.кВт.ч	%	т.кВт.ч	%	т.кВт.ч	%	т.кВт.ч	%
КБ	1,16	10	0,73	18,1	1,17	16	5,94	59	2,89	42
АПК	0,65	6	0,74	18,3	0,66	9	0,54	3	0,28	4
ПК	5,27	44	2,01	49,9	2,6	36	3,72	25	2,78	40
ТС	0,84	7	0,24	5,9	0,44	6	0,13	1	0,16	2
ТЭК	3,87	32	0,31	7,8	2,34	32	1,52	11	0,73	10
Всего	11,8		4,03		7,22		11,86		6,85	

Такой уровень и структура электропотребления на душу населения суммарно в коммунально-бытовом секторе и АПК – 1,81 тыс.кВт.ч/чел в Сибири, 1,83 – тыс. кВт.ч/чел в России, 1,47 тыс. кВт.ч/чел в Томской области свидетельствуют о низком уровне потребления в социальной сфере и соответствует предвоенным годам в США.

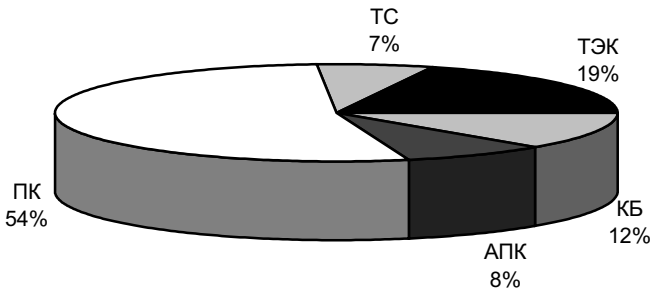


Рис. 48. Структура потребления энергоресурсов на душу населения в Томской области

Для оценки потенциала энергосбережения необходимо проанализировать состояние энергопотребления в секторах экономики области.

В коммунально-бытовом секторе Сибири в 1990 году потреблялось примерно 10% электроэнергии, 34% централизованного тепла, 21% котельно-печного топлива от используемых в регионе.

В расчете на одного жителя это на 17% больше, чем в среднем по России, и значительно меньше, чем в развитых странах.

В Томской области коммунально-бытовая сфера еще более энергоемка, чем в Сибири:

- 12,4% в целом по энергоресурсам;
- 23,2% по централизованному теплу;
- 18,1% по электроэнергии.

Энергетические расходы на отопление и горячее водоснабжение в Сибири, ФРГ и США совпадают (1,75, 1,8 и 1,78 т.у.т./чел), но они кардинально отличаются по уровню качества жизни. Так, обеспеченность отапливаемым жильем составляет:

- Томская область – 11,1 м<sup>2</sup>/чел;
- Сибирь – 14,8 м<sup>2</sup>/чел;
- США – 58 м<sup>2</sup>/чел;
- ФРГ – 36 м<sup>2</sup>/чел.

При столь существенном различии удельные расходы тепла на 1 м<sup>2</sup> зданий отличаются более, чем в 2 раза. Одновременно следует учитывать и существенно разные климатические условия (табл. 87).

**Таблица 87. Потребление энергоресурсов на душу населения в коммунально-бытовом секторе, т.у.т./чел**

	Сибирь	Томская область	Россия	США	ФРГ
	1990 г.	1996 г.	1990 г.	1985 г.	1985 г.
Отопление	1,75	0,61	1,49	1,35	1,6
Горячее водоснабжение	—	—	—	0,43	0,2
Вентиляция и кондиционирование	—	—	—	0,71	0,6
Освещение	0,09	0,09	0,09	0,46	0,15
Прочие нужды	0,36	0,01	0,30	0,72	0,32
	2,2	0,71	1,88	3,67	2,87

Основными причинами низкой эффективности использования энергии в Сибири и Томской области являются:

- высокие теплопотери в зданиях, ограждающих конструкциях;
- неудовлетворительное качество и состояние сантехнической арматуры, тепловых приборов, отсутствие учета и регулирования тепла;
- неоправданно высокие потери в тепловых сетях;
- нерациональная конструкция источников света, бытовых приборов;
- отсутствие стимулов к энергосбережению;
- высокая доля низкокачественных видов топлива;
- существенное превышение экономических значений радиусов обслуживания централизованных источников теплоснабжения;
- недогрев в сетях централизованного теплоснабжения;
- прямые хищения и самовольные подключения к сетям (табл. 88).

Таблица 88. **Эффективность использования энергии в коммунально-бытовом секторе**

	Сибирь	Томская область	Россия	США	ФРГ
Энергопотребление, т.у.т./чел.	2,2	0,71	1,88	3,67	2,87
Электропотребление, кВт.ч/чел.	1160	730	1170	5940	3620
Обеспеченность отопляемым жильем, кв.м/чел.	14,8	11,1	16,1	58	36
Энергопотребление, т.у.т./м <sup>2</sup>	0,149	0,064	0,117	0,063	0,08
Градусо-дни отопительного сезона	6400	6400	5185	2600	3116
Энергопотребление 1 кв.м жилья в сопоставимых климатических условиях, т.у.т./кв.м.	0,149	0,064	0,144	0,156	0,164
То же, без электроэнергии	0,123	0,041	0,115	0,122	0,096

Потенциал энергосбережения в Томской области оценивался независимыми экспертами ОСЭР Institute for advanced Studies (Vienna) в работе "Региональный подход к реструктуризации промышленности" и специалистами Томского регионального центра управления энергосбережением.

Таблица 89. **Потенциал энергосбережения**

Энергоресурсы	в %	в условн. топливе	в натур.э/ресурсах
Электроэнергия	30–35	82–96 г.т.у.т	2353–275 млн кВт.ч
Централизованная тепловая энергия	40–45	135–150 т.т.у.т.	760–850 тГкал
Топливо	40–50	240–300 т.т.у.т.	240–300 т.т.у.т.

В коммунально-бытовом секторе годовой потенциал энергосбережения оценивается в следующих размерах (табл. 89):

Основанием для установления размера потенциала энергосбережения является:

- сравнение удельного потребления энергии на 1 жителя, на 1 квадратный метр жилья в Томской области и в других регионах страны, в зарубежных странах, в настоящее время или при аналогичных условиях развития экономики;
- анализ прямых технологических потерь энергетических ресурсов на всем жизненном цикле энергии: добыча, производство, преобразование, передача, распределение, потребление и утилизация;
- оценка величины хищений энергетических ресурсов, недостаточного учета потоков энергии, недостоверного статистического наблюдения.

**Агропромышленный комплекс** Томской области складывался в условиях централизованной экономики. Общий объем сельскохозяйственного производства области примерно равен 1% российского объема в денежном выраже-

Таблица 90. **Структура сельскохозяйственного производства, %**

	1995	1996
Сельхозпредприятия	53,2	47,8
Приусадебные участки	45,3	51,1
Фермы	1,5	1,1

нии. Валовый сельскохозяйственный продукт 1996 г. оказался на 24% меньше, чем в 1995 г., а общее производство зерна наполовину (табл. 90).

В АПК Сибири в 1990 году потреблялось 5% электроэнергии, 6% тепла, 2% котельно-печного топлива, 10% моторного топлива. Это составляет 0,6 т.у.т. на одного человека. В агропромышленном комплексе Томской области в 1995 году потреблялось 18,3% электроэнергии, 12,6% тепла, 6,4 моторного топлива. В АПК на душу населения приходится 0,49 т.у.т (табл. 91).

С учетом разницы климатических условий, показатель эффективности использования энергоресурсов в Сибири в два раза выше, чем в среднем по России, и на 25–30%



Таблица 91. **Эффективность использования энергии в АПК**

Показатели	Сибирь	Томская область	Россия	США
	1990	1990	1990	1985
Душевое энергопотребление, т.у.т./чел.	0,6	0,49	0,82	0,2
Душевое электропотребление, кВт.ч/чел.	600	736	600	200
Душевое потребление моторного топлива, т.у.т./чел.	0,14	0,31	0,15	0,1
Душевое производство продукции, кг/чел.				
– мясо	70	61	68	115
– молоко	420	261	375	267
– зерно	654	—	788	1305
– овощи и фрукты	52	57	65	120
Сопоставление				
– душевого производства	1	—	1,05	1,7
– электропотребления	1	0,76	1,7	0,42
– энергоемкости	1	0,84	1,6	0,25
– климатических условий	1	1	0,8	0,4
– энергоемкости	1	0,84	2	0,63

ниже, чем в США. Резерв энергосбережения в этой сфере оценивается в 20–25%, что составляет 150–200 млн. кВт.ч электроэнергии, 100–120 тыс. т.у.т топлива в год.

**Промышленный комплекс** в Томской области является наиболее энергоемким объектом. В этой сфере в Сибири расходуется 45% электроэнергии, 48% централизованного тепла и 34% котельно–печного топлива. Запасы природных ресурсов, дешевая энергия на протяжении последних десятилетий определяли преимущественное размещение здесь энергоемких производств. В расчете на душу населения энергопотребление в промышленном комплексе Сибири составляет 4,9 т.у.т. против 3,6 т.у.т. по России в целом, 3,7 в США и 2,5 в Японии. В Томской области этот показатель в 1995 году составил 3,03 т.у.т./чел. Доля Томской области в промышленном производстве Российской Федерации составляет 0,55% (табл. 92).

Среди 88 российских регионов Томская область занимала по объему промышленного производства в 1993 году 49 место (0,54% федерального объема), в 1994

Таблица 92. **Промышленное производство Томской области 1990–1996 гг.**

Показатели	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Промышленное производство, млрд. руб.	2,6	8,4	91,7	582	2947	8501	11422	10897
Индекс объема производства, %	98	98	88	96,6	78,8	91,2	96,6	94,4
Объем производства по отношению к 1990 г., %100	98	98	86,2	83,3	65,6	59,9	57,2	54,6

Таблица 93. **Доля отраслей Томской промышленности в общем объеме промышленного производства России**

Отрасли	1987	1993	1995
Химическая	0,87	1,85	2,32
Стройматериалы	0,52	0,76	0,65
Черная металлургия	0,01	0,03	0,03
Пищевая	0,39	0,43	0,46
Мукомольная	0,91	0,88	1,18
Лесная	1,26	0,97	0,72
Стекольная	0,67	0,13	0,27
Легкая	0,34	0,07	0,06
Машиностроение	0,55	0,46	0,74
Томская область	0,5	0,55	0,67

году – 45 место (0,82%) и в 1995 году 44 место (0,8%). Доля отраслей Томской промышленности в общем объеме промышленного производства России представлена в табл. 93.

Если в машиностроении повысить коэффициент использования металлов до уровня развитых стран, это позволит сэкономить 10–12% энергии.

Большая часть энергии (55–60% тепла и 45–50% котельно–печного топлива) расходуется на отопление и вентиляцию. Потенциал в машиностроении по снижению “отопительных” расходов энергии составляет 15–17% (без существенной реконструкции существующих производственных помещений) или 20–25% (с реконструкцией). По вновь

вводимому фонду зданий возможно снижение удельных расходов тепла на 1 м<sup>2</sup> на 25–30% по сравнению с существующим.

Химическая и нефтехимическая промышленность ориентирована на многотоннажные производства. Удельные расходы энергии на действующем в отрасли оборудовании в 1,5–10 раз выше, чем за рубежом. Потенциал энергосбережения велик, но его мобилизация связана с изменениями технологии, повышением качества сырья и продукции. Это дорогой и длительный процесс.

Деревообрабатывающая промышленность Сибири имеет удельные расходы энергии в 2,6 раза выше, чем в России, в 3,5 раза – чем в США и Финляндии, в 8–9 раз выше, чем в ФРГ и Франции. Удельные расходы энергии на сушку пиломатериалов более, чем втрое превышают среднероссийские нормы. Потенциал экономии тепла не менее 25% и электроэнергии – до 20%. Однако переориентация на новые технологии требуют новых расходов энергии.

Учитывая долю энергоресурсов, потребляемых промышленностью, и запланированные ориентиры энергосбережения, в промышленном комплексе области необходимо снизить энергопотребление на 25–30% по электроэнергии, 30–35% по теплу и топливу.

**Строительный комплекс** области в настоящее время испытывает известные трудности. Спад производства в 1996 году достиг 23%. Сокращение строительной деятельности, наблюдавшееся последнее время, привело к значительному сокращению потребления энергоресурсов, особенно на предприятиях стройиндустрии. Объем производства 1996 года составил 1976 млрд. рублей, а потребление электроэнергии – 335,8 млн. кВт.ч. В области зарегистрировано 571 строительное предприятие с общим числом рабочих и служащих более 30 тысяч человек.

Потенциал энергосбережения в строительной отрасли составляет 20–22%, но его реализация требует серьезных капиталовложений. Значительно больший эффект энергосбережения должен быть получен внедрением новых строительных норм и правил по строительной теплотехнике ограждающих конструкций СНиП П-3-79. Не менее серь-

езный эффект может быть получен приведением эксплуатируемого жилого фонда и производственных зданий к требованиям этого нового СНиП.

**Транспортный комплекс** Сибири в 1990 году потреблял 12% электроэнергии, 3% тепла и значительную часть

Таблица 94. **Грузооборот в Томской области в 1996 г., млн.т.км**

	1995	1996	Структура, %
Грузооборот, в том числе:	31338,8	28293,5	100
автомобильный	210,8	174,3	0,62
воздушный	50,7	40,6	0,14
речной	520,0	446,1	1,58
трубопроводный	29354,4	26888,7	95,03
железнодорожный	1211,4	743,8	2,63

моторного топлива. На долю транспорта в Томской области приходится около 7% используемых энергоресурсов (табл. 94).

Понимая под энергоемкостью перевозок отношение затрат топливно-энергетических ресурсов к выполненной транспортной работе, следует при этом иметь в виду, что значительное потребление энергоресурсов имеет место не только при движении грузов, но и в пунктах переработки.

На железнодорожном транспорте улучшение использования энергетических ресурсов обеспечивает в основном электрификация тяги. Так, на тепловозной тяге на каждые

Таблица 95. **Структура транспортных перевозок в Томской области**

Вид транспорта	Грузовые перевозки		Пассажирские перевозки	
	1996	1995	1996	1995
Воздушный транспорт	0,1	0,1	0,2	0,2
Железнодорожный транспорт	10,2	7,1	1	1,3
Речной транспорт	14,4	8,2	0,1	0,1
Автомобильный транспорт	21,1	19,1	64,6	53,2
Трубопроводы	54,2	65,5		
Трамваи			9,6	14,8
Троллейбусы			25,5	30,4

**Таблица 96. Энергопотребление на железнодорожном транспорте в СССР**

	1970	1980	1985	1990
Потребление электроэнергии на тягу поездов, млрд. кВт.ч	31,5	47,6	55,3	60,4
то же, млн. т.у.т.	11,5	15,6	18	19,7
Потребление дизтоплива тепловозами, млн. т.у.т.	12,4	17,7	17,8	17,0
Потребление энергоресурсов на ж/д транспорте, млн. т.у.т.	239	33,3	35,8	36,7
Удельный расход электроэнергии, кВт.ч/10 тыс. т. км	127,8	127,2	124,1	125,1
Удельный расход дизтоплива, кг у.т./10 тыс. т. км	48,1	52,7	54,6	53,2

10 тыс. т. км грузовых перевозок расходует 44–46 кг у.т., а при электрической 32,5 кг у.т. или на 26–29% меньше (табл. 95–96).

Железнодорожный транспорт в Томской области представлен 363 км однопутной дороги Томск–Асино–Белый

**Таблица 97. Динамика энергетических показателей речного транспорта СССР**

Показатели	1970	1980	1985	1990
Транспортная работа, млрд.прив.т.км	179,4	251	267,4	237,5
Расход топлива, млн.т.у.т.	2,8	2,9	3,0	2,3
Удельный расход топлива, кг у.т./1000 прив.т.км	15,4	11,7	11,3	11,1

Яр (11 км ж/д на 1 квадратный километр территории по сравнению со средними по России 51 км/км<sup>2</sup>).

Речной транспорт в Томской области действует на протяженности водных путей 5,193 тыс. км, что составляет 5,53% общей протяженности водных путей России (табл. 97).

В Томской области удельный расход моторного топлива речного транспорта в 1995 году составил 9,7 кг у.т./1000 прив.т.км, а доля грузовых перевозок в общей струк-

Таблица 98. **Энергетические показатели автомобильного транспорта в СССР 1970–1990 гг.**

	1970	1980	1985	1990
Расход моторного топлива, млн.т.у.т.	52,1	83,7	92,9	108,0
бензин	47,3	69,6	71,0	81,5
диз.топливо	4,8	14,1	21,9	26,5
Грузооборот, млрд.т.км	220,8	432,1	476,4	526,7
Пассажирские перевозки, млрд.пасс.км	294,9	536,9	614,3	642,2
Удельный расход на грузоперевозках, г.у.т./т.км	202,4	149,0	148,6	146,2
Рыночный фонд, бензин, млн.т.у.т.	0,3	5,0	5,9	14,3
Удельный расход на пасс.перевозках, г.у.т./пасс.км	28,1	24,9	23,8	23,4

туре грузооборота не превысила 10%. Автомобильный транспорт в области обеспечивает и 53,3% пассажирских перевозок и 12,4% грузоперевозок (если исключить трубопроводный транспорт) (табл. 98).

Известны расчеты [138], которые показывают, что каждый процент грузооборота, выполняемого автомобилями с дизельными двигателями, вместо карбюраторных, обеспечивает экономию топлива в размере 0,71% в целом по стране.

В 1990 году в СССР парк автомобилей личного пользования составил 16,4 млн. шт. (57 а/м на 1000 чел. по сравнению с США 550 шт. и 250–400 шт. в Европе и Японии). Средний по стране расход бензина равен 585 кг на автомобиль (в год).

Удельный расход моторного топлива на грузовом автотранспорте в Томской области в 1995 году достиг 183,8 г.у.т./т.км, что в полтора раза выше, чем в среднем по России и примерно втрое выше соответствующего показателя США, Западной Европы и Японии. Причина этого лежит в качестве дорог, объеме и структуре автопарка.

Только за счет повышения качества дорожного покрытия можно снизить расход топлива на всех видах автомобильного транспорта на 22–27%.

Обеспеченность автобусами и личными автомобилями в Томской области и в Сибири в целом почти в 2 раза выше, чем в среднем по стране, однако, и удельные расходы топлива существенно выше. Переход на автомобили повышенной экономичности, улучшение качества дорог и рационализация парка транспортных средств в пассажирских перевозках и за счет личных автомобилей может быть обеспечена экономия 20–25% моторного топлива.

Авиационный транспорт в Томской области играет весьма малую роль в перевозках грузов (0,1%) и пассажиров

Таблица 99. **Энергетические показатели авиатранспорта в СССР**

	1970	1980	1985	1990
Расход авиатоплива, млн. т.у.т.	10,4	19,8	21,8	23,6
Удельный расход топлива, г.у.т./прив.т.км	1050	1015	955	890

(0,2%). Сегодня в области 33 аэропорта, но только 3 из них функционируют круглый год и рассчитаны для приема тяжелых самолетов. В последние годы объемы производственных, грузовых, пассажирских и почтовых авиационных перевозок упали в несколько раз (табл. 99).

Авиатранспорт имеет значительные резервы экономии топлива и его развитие возможно без существенного увеличения объема потребляемых энергоресурсов.

Городской электрический транспорт. По количеству перевозимых пассажиров городской электрический транспорт (трамвай и троллейбус) уступает только автобусу, однако удельный расход топлива на электротранспорте на 15% меньше (табл. 100).

Трубопроводный транспорт является абсолютным лидером по объемам транспортной работы в Томской области. Он осуществляет 55% всего объема. Нефтепровод Александровское–Анжеро-Судженск и газопровод Нижневартовск–Новокузнецк осуществляют всю транспортировку уг-

Таблица 100. **Динамика энергетических показателей электротранспорта в СССР**

	1970	1980	1985	1990
<b>Трамвай</b>				
Пассажирооборот, млрд.пасс.км	37,9	47,1	49,7	49,1
Удельная энергоемкость перевозок, кВт.ч/1000 пасс.км	58,9	63,9	64,3	64,3
<b>Троллейбус</b>				
Пассажирооборот, млрд. пасс.км	29,1	51,6	51,5	65,3
Удельная энергоемкость перевозок, кВт.ч/1000 пасс.км	63,2	63,0	63,0	64,5
Электротранспорт				
Расход энергоресурсов, млн. т.у.т.	1,95	2,64	2,94	3,23

Таблица 101. **Энергетические показатели трубопроводного транспорта СССР**

	1970	1980	1985	1990
Транспортная работа газопроводов, м <sup>3</sup> .км	164,2	746,1	1413	1989
Удельный расход энергоресурсов на транспорт, 1000 м <sup>3</sup> .км газа				
— электроэнергия, кВт.ч/1000 м <sup>3</sup> км	65,6	87,5	77,7	81,0
— газа, м <sup>3</sup> /1000 м <sup>3</sup> км	43,6	48,5	44,2	37,3
Расход энергоресурсов газопроводным транспортом, млн.т.у.т.	7,3	37,9	65,4	80,2
Объем перекачки нефти, млн.т	314,6	571,7	564,0	539,0
Грузооборот, млрд. т.км	259,8	1178,0	1336	1262
Удельный расход электроэнергии, кВт.ч/1000 т.км	15,8	16,4	13,3	13,3

леводородного сырья на территории области и являются единственными прибыльными транспортными предприятиями (табл. 101).

С учетом расхода топлива на выработку электроэнергии для газокomppressorных агрегатов с электроприводами в 1990 году на перекачку газа было израсходовано 9,8% всего подаваемого в газопроводы газа. Нефтепроводы работают с высоким к.п.д. насосов (78–79%), а комплексной автоматизацией охвачена преобладающая часть на-



Таблица 102. **Изменение суммарных расходов энергоресурсов**

Энергоресурсы	1970	1980	1985	1990
Электроэнергия, млрд. кВт.ч	45,7	86,7	100,5	111,8
Нефтепродукты, млн.т.	57,7	90,3	98,3	108,9
Газ, млрд.м <sup>3</sup>	4,8	29,8	51,9	64,3

сосных станций и резервуарных парков. Основные резервы снижения удельных расходов энергоресурсов заключаются в замене устаревшего и изношенного оборудования.

В целом по всему транспортному комплексу СССР изменения суммарных расходов энергоресурсов представлено в табл. 102.

Основные средства связи в Томской области (телефонные сети и АТС, сети разнорелейной связи, сети проводного вещания, сети УКВ радио и телевидения, телеграфно-телефонная станция и другие объекты сосредоточены в руках АО Томсктелеком. В 1996 году подразделениями и

Таблица 103. **Динамика телефонизации Томской области (число телефонов на 100 семей постоянного населения)**

	1990	1992	1993	1994	1995
Городские районы	17,6	20,9	23,7	26,1	34,2
Сельские районы	16,8	22,6	24,3	26,5	28,4

филиалами компании потреблено 16,8 кВт.ч электроэнергии, 26,0 тыс. Гкал тепла и 4,7 тыс. тонн угля. В системе наиболее крупных по потреблению энергоресурсов предприятий Томской области АО Томскотелеком находится на 26 месте (табл. 103).

450 почтовых отделений (0,87% от общего числа почтовых отделений России), обслуживающие Томскую область имеют незначительное потребление энергоресурсов.

В целом по комплексу транспорта и связи потенциал энергосбережения оценивается достаточно высоко – 25–30%, однако извлечение его представляет весьма кропотливую задачу.

Топливо-энергетический комплекс в области представлен акционерным обществом Томскэнерго, предприятиями

Таблица 104. **Динамика производства энергоресурсов в Томской области (уровень 1990 года принят за 1)**

	1980	1985	1990	1994	1995	1996	1997
Первичные энергоресурсы							
Газ	0,48	0,99	1	0,74	0,8	0,33	0,44
Нефть	0,67	0,84	1	0,77	0,46	0,45	0,59
Торф, дрова и пр. виды топлива	1,09	1,11	1	0,55	0,41	0,4	0,5
Вторичные энергоресурсы							
Электроэнергия	0,96	1,1	1	0,67	0,59	0,86	0,95
Центр. тепловая энергия	0,24	0,83	1	0,49	0,4	0,79	0,74

Восточной нефтяной компании и рядом предприятий по заготовке торфа и других топливных ресурсов. Торфодобывающие заводы разбросаны по территории области и их вклад в топливный потенциал (0,2%) незначителен (табл. 104).

Таким образом уровень производства энергоресурсов в 1996 году по отношению к 1990 году составляет ~ 40% по первичным энергоресурсам и ~ 80% по вторичным.

Таблица 105. **Потребление энергоресурсов в Томской области**

	1980	1985	1990	1994	1995	1996	1997
Первичные ЭР							
Газ	0,03	0,83	1	1	0,89	0,86	0,85
Нефть и нефтепродукты	0,5	1,8	1	1,1	1,2	1,8	1,84
Прочие	2,4	1,9	1	1,06	1,6	1,36	1,4
Вторичные ЭР							
Электроэнергия	0,52	0,8	1	0,77	1,04	0,83	0,89
Центр.тепло	0,41	0,71	1	0,48	0,47	0,51	0,57

Часть энергоресурсов, производимых в области, поставляется на внешний рынок и энергетический баланс заполняется ресурсами поставляемыми извне, поскольку объемы и структура потребляемых энергоресурсов существенно отличается от производимых (табл. 105).

Таблица 106. **Динамика дефицита энергоресурсов (превышение получения над собственным производством)**

	1980	1985	1990	1994	1995	1996
Электроэнергия, млн. кВт.ч	1845	3387	4741	3783	5516	3913
То же, в %	58,7	69,3	77,7	80,8	87,3	77,0
Тепловая энергия*, тыс. Гкал	4389	3361	6534	3022	3819	-2,23
То же, в %	63,7	28,4	39,0	37,5	48,5	-0,03
Газ, млн. м <sup>3</sup>	-140	1021	1318	1415	1203	1347
То же, в %	-290,9	72,4	77,1	83,0	79,1	91,3
Уголь, млн. т.	2129	1251	3707	2335	2137	1859
То же, в %	100	100	100	100	100	100

\*Тепловая энергия учтена вместе с подачей тепла по системе дальнего теплоснабжения от Сибирского химического комбината.

Разница между производством и потреблением в данном случае определяется экспортом–импортом энергоресурсов по области и потерями при транспортировке. Из-

Таблица 107. **Получение энергоресурсов со стороны**

	1980	1985	1990	1994	1995	1996
Получено энергоресурсов со стороны, млн. т.у.т.	2415	3969	6515	4921	4692	3914
То же, в %	55	63	58,5	75,9	78,5	76,8

быточным энергоресурсом в Томской области является только нефть (табл. 106).

Таблица 108. **Получение энергоресурсов со стороны**

	1980	1985	1990	1994	1995	1996
Получено электроэнергии со стороны, млн. кВт.ч	1845	3388	4741	3784	5516	3918
То же, в %	58,7	69,3	77,7	80,8	87,2	76,9

В пересчете на условное топливо получение энергоресурсов со стороны с учетом того, что часть электроэнергии производится местными источниками на ввозимом угле и исключается из двойного учета, представлено в табл. 107.

По электроэнергии эта тенденция становится еще более очевидной (табл. 108).

Распределение потребления энергоресурсов на территории области и между ее муниципальными образованиями в 1995–1996 годах было крайне неравномерным. Однако сама по себе величина абсолютного потребления энергии мало дает с точки зрения оценки потенциала энергосбережения. Гораздо важнее для этого анализировать удельные величины энергопотребления на единицу валового внутреннего продукта и душу населения района. Различия показателей удельного энергопотребления позволяют наметить первоочередные мероприятия по энергосбережению.

## Приложение 2

Приложение  
к решению Государственной Думы  
Томской области № 400 от 28.01.97.

### **ЗАКОН ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ “ОБ ОСНОВАХ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ”**

Настоящий Закон регулирует правовые, экономические и организационные отношения, возникающие в процессе производства, транспортировки и потребления топлива и энергии, в целях эффективного использования энергоресурсов.

#### **ГЛАВА I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

##### **Статья 1. Основные термины и определения**

1. Энергосбережение - реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.
2. Энергетический ресурс - носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть (полезно) использован в перспективе.
3. Показатель энергоэффективности - абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами.
4. Сертификация продукции - деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям.

5. Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности измерений.
6. Обследование - систематическая и независимая проверка с целью определения соответствия проводимой работы и связанных с ними полученных результатов запланированным установлениям.
7. Государственная энергосберегающая политика - административно-правовое и финансово-экономическое регулирование процессов добычи, переработки, транспортировки, хранения, производства, распределения и использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) с целью их рационального использования и экономного расходования.
8. Эффективное использование электроэнергии - достижение максимальной эффективности использования ТЭР при соответствующем уровне развития техники и технологии и одновременном снижении техногенного воздействия на окружающую среду.
9. Экономический эффект энергосбережения - система стоимостных показателей, отражающих прибыльность (или убыточность) мероприятий по энергосбережению.

## **Статья 2. Законодательство Томской области об энергосбережении**

Законодательство об энергосбережении состоит из настоящего Закона и принимаемых в соответствии с ним законов и иных нормативных актов Томской области.

## **Статья 3. Область применения настоящего Закона**

Настоящий Закон действует на всей территории Томской области в соответствии с ее Уставом (Основным Законом).

Объектом правового регулирования в области энергосбережения являются отношения, возникающие в процессе деятельности, направленной на:

- эффективное использование энергетических ресурсов при их добыче, производстве, переработке, транспортировке, хранении и потреблении;
- осуществление государственного надзора за эффектив-

- ным использованием энергетических ресурсов;
- развитие добычи и производства альтернативных видов топлива и энергии;
- создание и использование энергоэффективных технологий, топливо-, энергопотребляющего и диагностического оборудования, конструкционных и изоляционных материалов, приборов для учета расхода энергетических ресурсов и контроля за их использованием, систем автоматического и автоматизированного управления энергопотреблением;
- обеспечение точности, достоверности и единства измерений учета отпускаемых и потребленных энергетических ресурсов.

#### **Статья 4. Основные принципы энергосберегающей политики в Томской области**

Региональная политика в области энергосбережения строится на следующих принципах:

- повышение эффективности использования энергетических ресурсов;
- осуществление государственного надзора и контроля за эффективностью использования энергетических ресурсов;
- сочетание интересов территории, производителей, поставщиков и потребителей энергоресурсов;
- укрепление регулируемых рыночных механизмов повышения эффективности использования энергетических ресурсов;
- оказание финансовой поддержки программам и проектам повышения эффективности использования энергоресурсов и развития нетрадиционной энергетики;
- обязательность учета расходов используемых и отпускаемых энергоносителей;
- совершенствование систем учета и отчетности за расходом топливно-энергетических ресурсов, включая разработку топливно-энергетических балансов и энергетических паспортов объектов хозяйственной деятельности;
- сертификация топливо-, энергопотребляющего, энергосберегающего и диагностического оборудования, мате-

- риалов, конструкций, транспортных средств;
- включение показателей энергоэффективности в стандарты на оборудование, материалы, конструкции, транспортные средства и т.п.;
- активное участие энергоснабжающих организаций в процессе повышения эффективности использования энергоресурсов у потребителей;
- заинтересованность производителей и поставщиков энергетических ресурсов в эффективном использовании энергетических ресурсов;
- создание условий для развития научно-технического прогресса и производственной базы энергосбережения;
- создание равных условий для производства, транспортировки и потребления электрической, тепловой, и других видов энергии предприятиями всех видов собственности на территории Томской области.

## **ГЛАВА 2. КОМПЕТЕНЦИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В СФЕРЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТНОШЕНИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ**

### **Статья 5. Компетенция Государственной Думы Томской области**

Государственная Дума Томской области в сфере энергосбережения обладает следующими полномочиями:

- принятие законов и иных нормативных правовых актов;
- утверждение областных программ в области энергосбережения, изменений и дополнений, вносимых в них;
- определение порядка привлечения к административной ответственности за нерациональное использование энергоресурсов;
- определение порядка предоставления льгот и установление их.

### **Статья 6. Компетенция Администрации Томской области**

К ведению Администрации Томской области при регулировании отношений в сфере энергосбережения относятся:

- создание на территории Томской области рынка элект-



- рической и тепловой энергии и регулирование отношений его участников;
- реализация энергосберегающей политики России на территории области;
  - разработка областных энергосберегающих программ, контроль за их исполнением;
  - формирование целевых (финансовых и материальных) ресурсов для реализации региональных программ энергосбережения и контроль за их использованием;
  - формирование и введение в действие финансово-экономических механизмов энергосбережения;
  - образование областных органов управления энергосбережением.

### **Статья 7. Компетенция органов местного самоуправления**

Органы местного самоуправления Томской области в пределах своих полномочий при реализации энергосберегающей политики имеют право:

- разрабатывать, финансировать и осуществлять территориальные энергосберегающие программы;
- формировать территориальные средства энергосбережения и контролировать их использование;
- предоставлять налоговые льготы и преимущества предприятиям, организациям и учреждениям, реализующим местные целевые программы энергосбережения, в пределах сумм, зачисляемых в местный бюджет.

## **ГЛАВА 3. СЕРТИФИКАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

### **Статья 8. Сертификация в энергосбережении**

Сертификация продукции производится в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

### **Статья 9. Метрология в области энергосбережения**

При добыче, производстве, переработке, транспортировке, хранении и потреблении энергетических ресурсов, а также при их сертификации осуществляется обязатель-

ный государственный метрологический контроль и надзор в области энергосбережения.

## **ГЛАВА 4. УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ**

### **Статья 10. Основные принципы управления энергосбережением**

На территории Томской области государственная политика энергосбережения осуществляется на основе федеральных и областной программ путем:

- стимулирования производства и использования топливно-энергосберегающего оборудования, реализации мер по эффективному использованию энергоресурсов;
- организации учета расхода энергоресурсов, статистического контроля за их потреблением и эффективностью использования;
- проведения энергетических обследований предприятий и организаций, экспертизы проектной документации;
- реализации экономических, информационных, образовательных и иных направлений деятельности в области энергосбережения;
- реализации демонстрационных проектов высокой энергетической эффективности.

### **Статья 11. Энергосберегающие программы, надзор за эффективным использованием энергоресурсов**

Областные целевые программы энергосбережения разрабатываются Администрацией и утверждаются решением Государственной Думы Томской области.

Местные (территориальные) целевые программы энергосбережения утверждаются представительными органами местного самоуправления.

Государственный надзор за эффективным использованием энергетических ресурсов осуществляется территориальными органами Госэнергонадзора и Госстандарта Российской Федерации.

### **Статья 12. Энергетические обследования и экспертизы**

Энергетические обследования проводятся в целях оценки эффективного использования энергетических ресурсов

и снижения затрат потребителей на топливо- и энергообеспечение.

Обязательным энергетическим обследованиям подлежат организации независимо от их организационно - правовых форм и форм собственности, если годовое потребление ими энергетических ресурсов составляет более шести тысяч тонн условного топлива или более одной тысячи тонн моторного топлива в порядке и сроки, определенные Правительством Российской Федерации.

По решению Администрации томской области энергетические обследования могут проводиться на учреждениях, предприятиях и организациях независимо от их организационно - правовой формы, получающих в различных формах финансовые средства из областного бюджета и использующих эти средства для оплаты потребляемых энергетических ресурсов.

Органы местного самоуправления вправе принимать решения о проведении энергетических обследований учреждений, предприятий и организаций, получающих в различных формах денежные средства из местных бюджетов и использующих их для оплаты потребляемых энергетических ресурсов.

Обязательному энергетическому обследованию подлежат организации и предприятия, реализующие областные целевые программы энергосбережения, финансируемые из областного бюджета или областных внебюджетных фондов.

Порядок проведения обследования и сроки устанавливаются Администрацией Томской области.

### **Статья 13. Учет энергетических ресурсов**

Весь объем добываемых, производимых, перерабатываемых, транспортируемых, хранимых и потребляемых энергетических ресурсов с 2000 года подлежит обязательному учету. Очередность и правила оснащения организаций приборами для учета расхода энергетических ресурсов, а также правила пользования электрической и тепловой энергией, природным и сжиженным газом, продуктами нефте-

переработки устанавливаются в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

Учет потребляемых энергетических ресурсов осуществляется в соответствии с установленными государственными стандартами и нормами точности измерений.

#### **Статья 14. Статистическое наблюдение за энергопотреблением**

Статистическое наблюдение за энергопотреблением проводится в порядке, установленном Администрацией Томской области.

### **ГЛАВА 5. ФИНАНСОВАЯ ОСНОВА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

#### **Статья 15. Целевые внебюджетные фонды энергосбережения**

Органы государственной власти Томской области, органы местного самоуправления для финансирования целевых областных или территориальных (местных) программ энергосбережения создают целевые внебюджетные фонды. Доходами этих фондов могут являться любые разрешенные законодательством РФ и области денежные средства.

По представлению Администрации Государственная Дума Томской области утверждает Положение об областном центовом внебюджетном фонде энергосбережения, ежегодные сметы доходов и расходов фонда, ежегодные отчеты об исполнении.

Средства областного, местных бюджетов не могут направляться во внебюджетные фонды, если иное не установлено законами Российской Федерации или Томской области.

#### **Статья 16. Налоговые льготы предприятиям и организациям, занимающимся реализацией программ энергосбережения**

1. Для предприятий, организаций и учреждений, включенных по решению органов государственной власти области или органов местного самоуправления в областные или местные программы энергосбережения, устанавливаются налоговые льготы и преимущества в соответствии с порядком, предусмотренным настоящим Законом.

Обоснование права на получение льгот возлагается на налогоплательщика. Льготы предоставляются при обязательном выполнении следующих условий:

- наличие решения соответствующего органа власти о включении в целевую программу энергосбережения и утвержденного плана работ по этой программе;
- раздельного ведения бухгалтерского учёта использования средств на реализацию программы;
- регулярного составления отчета о фактически выполненных объёмах работ по программе энергосбережения и освоенных финансовых ресурсах.

Сумма налоговых льгот не может превышать сумму фактически освоенных средств на выполнение программы.

В случае невыполнения условий настоящего Закона, право на льготу утрачивается, сумма налоговых платежей за отчетный период подлежит внесению в бюджет области в сроки, установленные законодательством РФ и области.

2. Финансово-кредитные организации и учреждения полностью освобождаются от уплаты налога на прибыль (в пределах сумм налоговых платежей, зачисляемых в областной бюджет) той части налогооблагаемой прибыли, которая направлена на финансирование областных целевых программ энергосбережения.

Полностью освобождается от уплаты налога на прибыль в пределах сумм налоговых платежей, зачисляемых в областной бюджет, та часть прибыли, которая получена финансово-кредитными организациями и учреждениями от кредитных и лизинговых организаций, направленных на реализацию областных целевых программ энергосбережения, при условии, что процентная ставка за пользование кредитными ресурсами не превышает 50% ставки рефинансирования ЦБ РФ на момент заключения кредитного или лизингового договора.

Органы местного самоуправления вправе принять решение о предоставлении аналогичных льгот для организаций и учреждений, осуществляющих вложение финансовых средств в местные целевые программы энергосбережения,

в части сумм налоговых платежей, зачисляемых в местные бюджеты.

3. Предприятия, организации и учреждения, реализующие областные целевые программы энергосбережения и использующие для этого собственные или привлеченные из-за пределов области финансовые средства в размере не менее 50% от общего объема освоенных за отчетный период средств, имеют право на получение инвестиционных налоговых кредитов, иных льгот и преимуществ, предоставляемых органами государственной власти области в соответствии с действующим законодательством РФ и области. Сумма налоговых льгот не может превышать сумму фактически освоенных собственных и привлеченных из-за пределов области средств на реализацию программ энергосбережения за отчетный финансовый период.

Органы местного самоуправления вправе принять решение о предоставлении аналогичных льгот для предприятий, организаций и учреждений, реализующих местные целевые программы энергосбережения, в части сумм налоговых платежей, зачисляемых в местные бюджеты.

## **ГЛАВА 6. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

### **Статья 17. Международное сотрудничество в области энергосбережения**

Международное сотрудничество в Томской области по энергосбережению осуществляется по следующим направлениям:

- участие Томской области в международных проектах по энергосбережению,
- осуществление взаимовыгодного обмена энергосберегающими технологиями с иностранными партнерами.

## **ГЛАВА 7. ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ**

### **Статья 18. Образование и подготовка кадров**

Учреждения среднего специального, высшего и послевузовского профессионального образования Томской области, а также учреждения подготовки и переподготовки кад-

ров в учебных планах и программах должны предусматривать обучение основам эффективного использования энергетических ресурсов в объемах и порядке, соответствующих профилю и срокам обучения.

### **Статья 19. Информационное обеспечение энергосбережения**

Пропаганда эффективного использования энергетических ресурсов, организация общественных обсуждений проектов программ в области энергосбережения, координация работ по подготовке демонстрационных проектов высокой энергетической эффективности, организация выставок энергоэффективных технологий и оборудования осуществляется Администрацией Томской области и органами местного самоуправления.

## **ГЛАВА 8. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Статья 20. Ответственность за нарушение положений настоящего Закона**

Юридические и физические лица, виновные в нарушении положений настоящего Закона, несут ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и Томской области.

### **Статья 21. Приведение нормативных актов в соответствие с настоящим Законом**

Администрации Томской области, органам местного самоуправления в течение трех месяцев привести свои нормативные правовые акты в соответствие с настоящим Законом.

### **Статья 22. Вступление в силу настоящего Закона**

Настоящий Закон вступает в силу со дня его официального опубликования.

*Глава Администрации (Губернатор)  
Томской области  
В.М. Кресс*

## Приложение 3

# ЗАКОН ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ “ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ”

Принят Государственной Думой  
Томской области  
2 июля 1998 года  
(решение № 103)

Настоящий закон принят в соответствии с Конституцией Российской Федерации, Гражданским кодексом Российской Федерации, законом Российской Федерации «О защите прав потребителей», Уставом (Основным Законом) Томской области и другими нормативными правовыми актами.

Настоящий Закон устанавливает организационные, правовые и экономические условия обеспечения потребителей электрической и тепловой энергией на территории Томской области.

### **Статья 1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**1.1. Государственный энергетический надзор** - осуществление Государственного контроля за техническим состоянием и безопасным обслуживанием электро- и теплоснабжающих установок потребителей и тепловой энергией, оборудования и основных сооружений электростанций, электрических и тепловых сетей энергоснабжающих организаций, за рациональным и эффективным использованием электрической и тепловой энергии на предприяти-



ях, организациях и учреждениях независимо от форм собственности.

**1.2. Энергетическая безопасность** - состояние защищенности страны, региона, хозяйствующего субъекта и человека от угрозы недополучения энергии и энергетических ресурсов в необходимых для жизнедеятельности количестве и качестве.

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

**1.4. Региональный (потребительский) рынок электрической энергии (мощности) и тепловой энергии (мощности)** - сфера купли-продажи электрической энергии (мощности) и тепловой энергии (мощности), осуществляемой энергоснабжающими организациями и потребителями энергии.

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

**1.6. Энергоснабжающая организация** - коммерческая организация независимо от организационно-правовой формы, осуществляющая продажу потребителям произведенной или купленной электрической и/или тепловой энергией.

**1.7. Производитель энергии** - коммерческая организация, независимо от организационно-правовой формы, осуществляющая производство и отпуск электрической энергии (мощности) и тепловой энергии (мощности) в сети для дальнейшего преобразования, передачи, распределения и продажи потребителям.

**1.8. Областная система энергообеспечения** - совокупность хозяйствующих субъектов, независимо от форм собственности, осуществляющих производство, приобретение, передачу, распределение и потребление электрической энергии (мощности) и/или тепловой энергии (мощности), работающих на общую тепловую и электрическую сеть.

**1.9. Региональная энергетическая комиссия** - коллегиальный орган исполнительной власти области, осуществляющий государственное регулирование тарифов по вопросам, отнесенным законодательством к ее полномочиям.

**1.10. Коммерческий учет энергии** - учет сертифицированными средствами измерения электрической и тепловой энергии, отпускаемой энергоснабжающей организацией потребителям, который выражается количественных и качественных показателях, являющихся основанием для коммерческого взаиморасчета потребителей с энергоснабжающей организацией за потребленную энергию.

**1.11. Качество энергии** - система показателей, подтверждающая потребительские свойства и пригодность энергии для потребления, установленная государственными стандартами, иными обязательными правилами или предусмотренная договором энергоснабжения.

**1.12. Абонентная плата** – плата за услуги по организации функционирования системы передачи электро- и теплоэнергии и иные услуги, предоставляемые на региональном (потребительском) рынке энергии (мощности)

## **Статья 2. ОБЪЕКТ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАСТОЯЩЕГО ЗАКОНА**

Объектом правового регулирования в области энергоснабжения являются отношения, возникающие в процессе деятельности, направленной на:

- производство, передачу, распределение, продажу и потребление электрической энергии (мощности) и тепловой энергии (мощности);
- согласование интересов Российской Федерации и области, производителей и потребителей электрической и тепловой энергии (мощности);
- осуществление государственного энергетического надзора за производством, распределением и потреблением электрической и тепловой энергии (мощности);
- обеспечение энергетической безопасности региона, хозяйствующего субъекта и населения, проживающего на территории области;

- ограничение воздействия на окружающую природную среду, оказываемого объектами производства, а также вследствие передачи и потребления тепловой и электрической энергии, а также деятельности;
- определение тарифов на производимую и покупаемую электрическую и тепловую энергию (мощность), являющуюся предметом купли-продажи на региональном (потребительском) рынке энергии (мощности).

### **Статья 3. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

Территориальная политика по обеспечению потребителей тепловой и электрической энергией (мощностью) строится на следующих принципах:

- сочетание интересов производителей и потребителей электрической и тепловой энергии (мощности);
- обеспечение права потребителей получать электрическую и тепловую энергию (мощность) на условиях, устанавливаемых договором между потребителем и энергообеспечивающими организациями по ценам, регулируемым Региональной энергетической комиссией в пределах ее полномочий;
- создание равных условий для производства, транспортировки и потребления электрической и тепловой энергии (мощности) хозяйствующими субъектами всех видов собственности на территории Томской области;
- государственное регулирование тарифов (цен) на электрическую и тепловую энергию (мощность);
- сохранение единства системы энергоснабжения области;
- развитие производства электрической и тепловой энергии (мощности), а также альтернативных источников энергии (мощности) на условиях конкуренции;
- осуществление государственного энергетического надзора за энергетическими установками, производящими, передающими и потребляющими электрическую и тепловую энергию (мощности);
- расширение регулируемых рыночных механизмов, повышение эффективности производства, распределения и потребления электрической и тепловой энергии (мощности).

**Статья 4. О ПРАВАХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИЕЙ**

4.1. Каждый потребитель имеет право получать через присоединенную сеть электрическую и/или тепловую энергию в количестве и с качеством, предусмотренным договором энергоснабжения в соответствии с действующим законодательством и другими нормативными правовыми актами после выполнения требований технических условий на присоединенные установки, полученных от энергоснабжающих организаций.

4.2. По договору энергоснабжения энергоснабжающая организация обязуется подавать абоненту (потребителю) через присоединенную сеть энергию (мощность), а абонент обязуется оплачивать принятую энергию (мощность) а также соблюдать предусмотренный договором режим ее потребления, обеспечивать безопасность эксплуатации находящихся в его ведении энергетических сетей и исправность используемых им приборов и оборудования, связанных с потреблением энергии (мощности).

4.3. Энергоснабжающая организация обязана подавать потребителю энергию через присоединенную сеть в количестве, предусмотренном договором энергоснабжения и с соблюдением режима подачи, согласованного сторонами. Энергоснабжающая организация предоставляет потребителю принадлежащие ей сети для осуществления пропуска энергии (мощности) от иной энергоснабжающей организации, при наличии технической возможности по пропускной способности сетей. Отсутствие технической возможности должно быть подтверждено документально территориальным управлением Томскгосэнергонадзора.

4.4. Если абонентом (потребителем) по договору энергоснабжения выступает гражданин, использующий энергию (мощность) для бытового потребления, он вправе использовать энергию (мощность) в необходимом ему количестве при выполнении требований технических условий энерго-снабжающей организации. Отсутствие технической возможности должно быть подтверждено документально территориальным управлением Томскгосэнергонадзора. Договор считается заключенным с момента первого фактического

подключения абонента в установленном порядке к присоединенной сети.

4.5. Оплата энергии производится в соответствии с данными коммерческого учета за фактически принятое абонентом количество энергии (мощности), если иное не предусмотрено законом, иными правовыми актами или соглашением сторон.

## **Статья 5. ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЛАСТИ**

Энергетическая безопасность области является частью государственной политики и реализуется органами исполнительной власти Томской области путем выполнения программ развития топливно-энергетического комплекса и программ энергосбережения, утверждаемых Государственной Думой Томской области.

## **Статья 6. РАЗГРАНИЧЕНИЕ ПРЕДМЕТОВ ВЕДЕНИЯ И ПОЛНОМОЧИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В УПРАВЛЕНИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИЕЙ**

6.1. Разграничение предметов ведения и полномочий Российской Федерации и Томской области в обеспечении потребителей электрической и тепловой энергией осуществляется в целях:

- сочетания интересов федеральных и областных органов власти;
- гарантированного обеспечения потребителей электрической и тепловой энергией в необходимых объемах и стандартного качества;
- сохранения общности режима и технологического управления системой энергообеспечения области в составе Единой энергосистемы России;
- эффективного использования энергетических ресурсов и вовлечение альтернативных источников энергии.

6.2. Разграничение предметов ведения и полномочий Российской Федерации и Томской области в управлении областной системой энергетики производится по договору между ними в соответствии с Конституцией Российской Федерации.

6.3. Определение объемов электроэнергии, получаемой и отдаваемой на федеральный (общероссийский) оптовый рынок электроэнергии и мощности, находится в совместном ведении Российской Федерации и области.

### **Статья 7. ПОЛНОМОЧИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИЕЙ**

Государственная Дума Томской области в сфере энергоснабжения обладает следующими полномочиями:

- принятие законов и иных нормативных правовых актов;
- утверждение порядка управления деятельностью субъектов областной системы энергопотребления.

### **Статья 8. ПОЛНОМОЧИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

К ведению Администрации Томской области при регулировании отношения в сфере энергообеспечения относятся:

- создание на территории Томской области условий для функционирования регионального (потребительского) рынка электрической и тепловой энергии (мощности), регулирование отношений его участников с целью гарантированного обеспечения потребителей области электрической и тепловой энергией (мощностью) и стимулирования выработки тепловой и электрической энергии (мощности) хозяйствующими субъектами всех форм собственности и видов деятельности;
- образование и финансирование Региональной энергетической комиссии;
- утверждение Положения о Региональной энергетической комиссии;
- определение вопросов государственного регулирования тарифов на электрическую и тепловую энергию (мощность);
- обеспечение открытости и контролируемости для потребителей и общественности материалов Региональной энергетической комиссии по рассмотрению и утверждению тарифов на электрическую и тепловую энергию;
- создание условий для привлечения инвестиций с целью

расширенного воспроизводства областной системы энергообеспечения;

- проведение энергосберегающей политики;
- иные полномочия, предусмотренные действующим законодательством.

## **Статья 9. ПОЛНОМОЧИЯ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ**

Органы местного самоуправления в пределах своих полномочий имеют право:

- разрабатывать, финансировать и осуществлять территориальные или муниципальные энергетические программы по вовлечению местных энергетических ресурсов и альтернативных источников энергии (мощности), а также активному энергосбережению;
- создавать муниципальные и содействовать созданию частных хозяйствующих субъектов энергетики на базе локальных источников энергии;
- устанавливать тарифы для энергоснабжающих организаций, находящихся в муниципальной собственности. При централизованном электро- и теплоснабжении установление тарифов осуществляется на основании решения Региональной энергетической комиссии по величине абонентной платы муниципального предприятия.

## **Статья 10. СИСТЕМА ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЛАСТИ**

10.1. На территории Томской области создаются и действуют субъекты системы энергообеспечения, которые могут находиться в государственной, частной, муниципальной и иных формах собственности. Субъекты системы энергообеспечения области могут находиться в общей собственности Российской Федерации, Томской области, муниципальных образований, юридических лиц и граждан.

10.2. Независимо от форм собственности все субъекты энергообеспечения действуют на основании эксплуатационных и иных правил в порядке, предусмотренном законодательством, и несут ответственность по обеспечению потребителей электрической и тепловой энергией в объемах

и параметрах, установленных действующим законодательством и договорами.

10.3. Областная система энергообеспечения работает совместно с другими энергосистемами Единой энергетической системы России.

### **Статья 11. РЕГИОНАЛЬНЫЙ (ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ) РЫНОК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ) И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ)**

С целью гарантированного обеспечения потребителей электрической и тепловой энергией (мощностью) и создания равных условий для производства энергии (мощности) хозяйствующими субъектами любых форм собственности на территории Томской области формируется региональный (потребительский) рынок электрической энергии (мощности) и тепловой энергии (мощности), регулируемый государством.

Регулирование на региональном (потребительском) рынке энергии (мощности) осуществляется путем:

- создания конкурентной среды для производства и потребления энергии (мощности) и энергоресурсов;
- установления экономически обоснованных величин цен (тарифов) или их предельного уровня на энергию и энергоресурсы в порядке, установленном законодательством или иными нормативными правовыми актами;
- осуществления государственного надзора за использованием энергии (мощности) и энергоресурсов.

Доступ хозяйствующих субъектов на региональный (потребительский) рынок энергии (мощности) реализуется путем выполнения технических требований и норм под контролем Госэнергонадзора и при наличии лицензии на производство, передачу, распределение электрической и тепловой энергии (мощности).

### **Статья 12. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТАРИФОВ НА ТЕПЛОВУЮ И ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ**

Тарифы на электрическую и тепловую энергию, поставляемую потребителям Томской области, подлежат государ-



ственному регулированию, которое осуществляется посредством установления экономически обоснованных тарифов или их предельного уровня в соответствии с принципами, установленными федеральным и областным законодательством.

Государственное регулирование тарифов обусловлено естественной монополией областной энергосистемы и осуществляется в целях:

- защиты экономических интересов потребителей от монопольного повышения тарифов;
- создания механизмов согласования интересов сторон в процессе производства, потребления электрической и тепловой энергии (мощности);
- создания экономических стимулов, обеспечивающих эффективное энергосбережение в промышленности, быту, на транспорте и т.д.;
- создания условий для расширенного воспроизводства энергосистемы.

Государственное регулирование тарифов должно обеспечивать:

- сочетание интересов Российской Федерации и области; поставщиков и потребителей электрической и тепловой энергии (мощности);
- поставку электрической энергии (мощности) и тепловой энергии (мощности) от областной системы энергетики;
- независимую экспертизу планируемой (расчетной) себестоимости и прибыли при расчете и утверждении тарифов;
- укрепление системы дифференцированных тарифов на электрическую и тепловую энергию;
- учет энергетической составляющей в себестоимости продукции потребителя с целью осуществления активной энергосберегающей политики;
- открытость, доступность и контролируемость для потребителей и общественности материалов Региональной энергетической комиссии по рассмотрению и утверждению тарифов на электрическую и тепловую энергию;
- экономически обоснованные затраты на приобретение,

- производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии (мощности);
- создание условий для привлечения инвестиций в областную систему энергообеспечения;
  - определение размера средств, направляемых на оплату труда в соответствии с отраслевым тарифным соглашением;
  - учет результатов деятельности областной системы энергетики по итогам работы за период действия ранее утвержденного тарифа.

### **Статья 13. РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ**

13.1. Органом, уполномоченным осуществлять государственное регулирование тарифов на электрическую и тепловую энергию, является Региональная энергетическая комиссия.

13.2. Персональный состав и порядок работы комиссии определяется Главой Администрации (Губернатором) Томской области в соответствии с Положением о Региональной энергетической комиссии. Председателем комиссии является один из заместителей Главы Администрации (Губернатора) Томской области. Кандидатура председателя согласовывается с Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации (далее – Федеральная энергетическая комиссия).

13.3. Комиссия в своей деятельности руководствуется законодательством Российской Федерации и Томской области.

Решения комиссии являются обязательными для исполнения поставщиками и потребителями электрической и тепловой энергии.

### **Статья 14. ПОЛНОМОЧИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМИССИИ**

- 14.1. Комиссия наделяется следующими полномочиями:
- установление тарифов на электрическую и тепловую энергию, отпускаемую областной системой энергетики

- потребителям, расположенным на территории области;
- согласование с Федеральной энергетической комиссией тарифов и объемов поставок электрической энергии, получаемой с федерального (общероссийского) оптового рынка энергии и мощности;
- проверка хозяйственной деятельности субъектов областной системы энергетики по вопросам формирования и применения тарифов на электрическую и тепловую энергию;
- проверка структуры затрат на энергию потребителей области;
- установление для отдельных категорий потребителей дифференцированных тарифов и условий покрытия выпадающих расходов системы энергетики;
- иные полномочия, установленные действующим законодательством.

14.2. Финансирование комиссии осуществляется за счет средств областного бюджета.

14.3. Комиссия не вправе осуществлять предпринимательскую деятельность.

## **Статья 15. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ НАДЗОР В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Органом государственного энергетического надзора по Томской области (Томскгосэнергонадзор) осуществляется контроль:

- за эффективным использованием электрической и тепловой энергии (мощности) хозяйствующими субъектами независимо от форм собственности;
- за техническим состоянием электростанций, передаточных устройств, электрических и теплоиспользующих установок и сетей;
- за проведением мероприятий, обеспечивающих безопасное обслуживание электрических и теплоиспользующих установок;
- за соблюдением хозяйствующими субъектами требований государственных стандартов, иных обязательных правил к качеству электрической и тепловой энергии (мощности).

## **Статья 16. РАЗРЕШЕНИЕ СПОРОВ И РАЗНОГЛАСИЙ**

16.1. Споры и разногласия при заключении, действии, пролонгировании или расторжении договоров энергоснабжения разрешаются посредством переговоров с привлечением экспертизы Томскгосэнергонадзора.

16.2. В случае возникновения разногласий, связанных с государственным регулированием тарифов на тепловую и электрическую энергию, потребители, поставщики электрической энергии (мощности) и тепловой энергии (мощности), Региональная энергетическая комиссия имеют право обратиться в Федеральную энергетическую комиссию для разрешения их в порядке, предусмотренном действующим законодательством Российской Федерации. Разногласия, не разрешенные Региональной и Федеральной энергетическими комиссиями, подлежат рассмотрению в судебном порядке.

## **Статья 17. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНА**

Юридические и физические лица несут ответственность за нарушение положений настоящего Закона в соответствии с действующим законодательством и заключенными договорами.

## **Статья 18. ПРИВЕДЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ В СООТВЕТСТВИЕ С НАСТОЯЩИМ ЗАКОНОМ**

Администрации Томской области, органам местного самоуправления в течение трех месяцев со дня вступления настоящего Закона в силу привести свои нормативные правовые акты в соответствие Законом.

## **Статья 19. ПОРЯДОК ВСТУПЛЕНИЯ ЗАКОНА В СИЛУ**

Настоящий закон вступает в силу со дня его официального опубликования.

*Глава Администрации  
(Губернатор) Томской области  
В.Кресс*

## Приложение 4

Глава Администрации (губернатор) Томской области

### ПОСТАНОВЛЕНИЕ

№ 59 от 22.02.99

г.Томск

## **ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ О СОЗДАНИИ УСЛОВИЙ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО (ОБЛАСТНОГО) РЫНКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

**Во исполнение Закона Томской области  
«Об обеспечении электрической и тепловой  
энергией потребителей Томской области»  
ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Утвердить прилагаемое Положение о создании условий для функционирования регионального (областного) рынка электрической и тепловой энергии.
2. Контроль за исполнением настоящего постановления возложить на заместителя Главы Администрации области Гончара В.В.

*Первый заместитель Главы Администрации*

*В.Пономаренко*

*Исп. Райский*

*22 56 03*

*Утверждено постановлением  
Главы Администрации (Губернатора) области  
от 22.02.99 № 59*

## **Положение о создании условий для функционирования регионального (областного) рынка электрической и тепловой энергии**

Настоящее Положение разработано в порядке реализации Закона Томской области "Об обеспечении электрической и тепловой энергией потребителей Томской области".

Региональный (областной) потребительский рынок электрической и тепловой энергии является сферой купли-продажи электрической и тепловой энергии, осуществляемой его субъектами под контролем и при регулировании их отношений государством.

Целью регионального потребительского рынка энергии является создание равных условий для производства, передачи, распределения и потребления электрической и тепловой энергии предприятиями всех организационно-правовых форм собственности на территории Томской области.

Субъектами рынка энергии являются юридические лица, осуществляющие производство и куплю-продажу электрической и тепловой энергии и (или) предоставляющие услуги на региональном потребительском рынке электрической и тепловой энергии.

Право равного доступа юридических лиц на региональный (областной) потребительский рынок электрической и тепловой энергии реализуется только при условии соблюдения ими общих для всех субъектов технических требований и норм под контролем Томскгосэнергонадзора и получения лицензии на производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии.

Поставка на региональный (областной) потребительский рынок электрической и тепловой энергии и получение ее с рынка осуществляются на основании договоров между субъектами рынка.

Производители энергии имеют право свободного доступа к электрическим и тепловым сетям любой энергоснабжающей организации. При этом предельная величина абонентной платы за услуги, предоставляемые энергоснабжающими организациями для потребителей, устанавливается Региональной энергетической комиссией (РЭК) на основании расчетов, представляемых владельцами сетей, и прошедших экспертизу уполномоченных на то организаций.

Каждый потребитель имеет право заключать договор поставки энергии с любым производителем или поставщиком при наличии у последних необходимых мощностей, достаточной пропускной способности электрических и тепловых сетей.

Потребитель имеет право самостоятельного выбора и использования альтернативных источников электрической и тепловой энергии, если они соответствуют действующим стандартам.

Орган государственного энергетического надзора по Томской области (ТУ «Томскгосэнергонадзор») осуществляет надзор за правомочностью технических условий, выдаваемых энергоснабжающими организациями на подключение к электрическим и тепловым сетям.

ТУ «Томскгосэнергонадзор» осуществляет контроль за эффективным использованием электрической и тепловой энергии на предприятиях и в организациях, независимо от их ведомственной подчиненности, основу которого составляют результаты энергетического обследования предприятий и организаций Томской области.

Региональная энергетическая комиссия:

- осуществляет государственное регулирование на региональном (областном) потребительском рынке электрической и тепловой энергии и устанавливает тарифы на поставку и отпуск энергии на оптовый рынок, размер абонентной платы за пользование сетями и иные услуги, оказываемые энергоснабжающими организациями субъектам рынка;
- формирует и утверждает баланс производства и поставок электрической и тепловой энергии субъектами потребительского рынка, который является основой для

- заключения договоров на региональном (областном) потребительском рынке;
- способствует привлечению внебюджетных инвестиций для развития электрических и тепловых сетей и сооружений, обеспечения проведения энергосберегающих мероприятий;
  - ежегодно анализирует работу регионального (областного) потребительского рынка электрической и тепловой энергии и доводит результаты анализа до всех его субъектов;
  - обеспечивает координацию инвестиционной деятельности субъектов потребительского рынка в области производства, передачи и распределения электрической и тепловой энергии на стадии утверждения тарифов;
  - постоянно обеспечивает достоверность и доступность информации о деятельности регионального (областного) потребительского рынка для всех его участников.

Субъекты регионального (областного) потребительского рынка в своей деятельности руководствуются законом Томской области "Об обеспечении электрической и тепловой энергией потребителей Томской области" и другими нормативно-правовыми документами, утвержденными Правительством Российской Федерации и Государственной Думой РФ и настоящим Положением о создании условий для функционирования регионального (областного) потребительского рынка электрической и тепловой энергии.



**Администрация Томской области  
Глава Администрации**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

№155 от 02.06.97  
г. Томск

**О ВВЕДЕНИИ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ  
НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В соответствии со статьей 10 Федерального Закона "Об энергосбережении" и Законом Томской области "Об основах энергосбережения на территории Томской области" для обеспечения контроля за эффективным использованием энергоресурсов, снижением затрат потребителей на топливо и энергообеспечение, ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Установить, что обязательному энергетическому обследованию подлежат предприятия и организации, реализующие областные целевые программы энергосбережения, финансируемые из областного бюджета или областных внебюджетных фондов. Обследование должно быть произведено до включения предприятий и организаций в состав участников вышеуказанных программ.
2. Департаменту экономики (Лукиянец) в срок до 15.06.97 составить график энергетического обследования на учреждениях, предприятиях и организациях, финансируемых из регионального бюджета. Источником финансирования обследований являются средства областного бюджета в пределах сумм, предусмотренных на оплату за потребляемые энергоресурсы. Экономия средств, выявленная во время обследования, не должна являться основанием для сокращения дотаций в течение 2-х лет

- со времени завершения обследования. Периодичность обследования – 1 раз в три года.
3. Ввести на территории Томской области обязательное энергетическое обследование предприятий, учреждений и организаций независимо от форм собственности, имеющих годовое потребление более 6 тысяч тонн условного топлива или более 1 тысячи тонн моторного топлива с периодичностью 1 раз в 3 года по графику Томскгосэнергонадзора. Указанную периодичность и порядок проведения применять до принятия постановления Правительства РФ об установлении порядка и сроков проведения энергетических обследований.
  4. Рекомендовать органам местного самоуправления Томской области принять решения о проведении энергетических обследований учреждений, предприятий и организаций, находящихся на их территории. Финансирование данных мероприятий осуществлять в пределах ассигнований, предусмотренных в бюджетах муниципальных образований данным предприятиям и учреждениям для оплаты за потребляемые энергоресурсы.
  5. Предприятия и организации, не прошедшие энергетического обследования, лишаются права на налоговые льготы, предусмотренные в статье 16 Закона Томской области "Об основах энергосбережения на территории Томской области".
  6. Просить Томскгосэнергонадзор (Логинов) установить контроль и ежеквартально информировать Администрацию Томской области о проведении энергетического обследования учреждений, предприятий и организаций в Томской области.
  7. Постановление Главы Администрации Томской области от 12.09.96 № 259 считать утратившим силу.
  8. Контроль за исполнением данного постановления возложить на заместителя Главы Администрации области Галлямова Ю.Ю.

*Глава Администрации В. Кресс  
исп. Яворский М.И.*

**Администрация Томской области  
Глава Администрации**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

№ 367 от 22.12.97  
г. Томск

**О МЕХАНИЗМЕ РЕАЛИЗАЦИИ РЕШЕНИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ ТОМСКОЙ  
ОБЛАСТИ ОТ 24.07.97 № 516  
“О ПОЛОЖЕНИИ ОБ ОБЛАСТНОМ  
ЦЕЛЕВОМ ВНЕБЮДЖЕТНОМ ФОНДЕ  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ”**

**В соответствии с Законом Российской Федерации “Об энергосбережении”. Законом Томской области “Об основах энергосбережения на территории Томской области” и Положением об областном целевом внебюджетном фонде энергосбережения, утвержденным решением Государственной Думы Томской области от 24.07.97 № 516, ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Утвердить прилагаемое Положение о Правлении областного целевого внебюджетного фонда энергосбережения (приложение № 1).
2. Утвердить состав Правления областного целевого внебюджетного фонда энергосбережения согласно приложению № 2.
3. Утвердить прилагаемое Положение об исполнительном директоре областного целевого внебюджетного фонда энергосбережения (приложение № 3).
4. Назначить исполнительным директором областного целевого внебюджетного фонда энергосбережения Жил-

кина Валерия Антоновича, заместителя начальника Департамента экономики Администрации области.

Поручить Жилкину В. А. в месячный срок представить на утверждение Главе администрации области план мероприятий по формированию и расходованию средств фонда.

5. Постановление Главы администрации области от 10.10.96 N 286 "О Совете по реализации программы "Энергосбережение" считать утратившим силу.
6. Департаменту финансов Администрации области (Джаши) в 10-дневный срок открыть счет областного внебюджетного фонда энергосбережения.
7. Департаменту экономики Администрации области (Лукьянец) в месячный срок определить и представить на утверждение Главе Администрации области порядок консолидации средств на энергосбережение в областном целевом внебюджетном фонде.
8. Контроль за исполнением настоящего постановления оставляю за собой.

*Первый заместитель Главы администрации  
В.Пономаренко  
Исп. Лукьянец А.А.*

Приложение № 1

**Утверждено постановлением  
Главы Администрации области  
№ 367 от 22.12.97**

**Положение о Правлении областного  
целевого внебюджетного фонда  
энергосбережения**

1. Для реализации областной Программы энергосбережения на территории Томской области при Администрации организуется Правление областного целевого внебюджетного фонда энергосбережения (далее – Правление).
2. Основной задачей Правления является организация работ по реализации областной целевой Программы энергосбережения.
3. В состав Правления входят: руководители департаментов и комитетов Администрации области, директор Регионального центра управления энергосбережением, исполнительный директор фонда.
4. Состав членов Правления утверждается Главой администрации Томской области.
5. Правление:
  - 5.1. Определяет перспективные задачи Программы энергосбережения, в том числе и целевого внебюджетного фонда.
  - 5.2. Планирует и контролирует поступление средств во внебюджетный фонд энергосбережения.
  - 5.3. Рассматривает проекты, представленные Региональным центром управления энергосбережением в программу энергосбережения и устанавливает приоритеты их финансирования в пределах Программы, утвержденной Государственной Думой Томской области.

- 5.4. Осуществляет текущий контроль за правильностью расходования средств внебюджетного фонда.
  - 5.5. Оценивает эффективность выполненных проектов.
  - 5.6. Утверждает годовые отчеты о результатах деятельности Фонда.
  - 5.7. Рассматривает другие вопросы, связанные с деятельностью Фонда.
  - 5.8. Контролирует ход выполнения Программы энергосбережения.
  - 5.9. Обсуждает перспективные планы работ в области энергосбережения.
  - 5.10. Формирует приоритетные мероприятия Программы энергосбережения следующего года.
  - 5.11. Участвует в подведении итогов областных смотров-конкурсов энергосбережения.
  - 5.12. Утверждает смету расходов фондов.
- п.п. 5.1. 5.3. 5.6. 5.12 являются исключительной компетенцией Правления.
6. Решения Правления по всем вопросам принимаются открытым голосованием простым большинством голосов членов Правления.
  7. Работа членов Правления проводится на общественных началах и оплате не подлежит.
- Материально-техническое обеспечение работы Правления осуществляет Администрация области.

Приложение № 2

**Утверждено постановлением  
Главы администрации области  
№ 367 от 22.12.97**

**Состав Правления  
областного целевого внебюджетного  
фонда энергосбережения**

- Галямов Ю.Ю. – заместитель Главы администрации области, председатель Правления;
- Лукьянец А.А. – начальник Департамента экономики Администрации области, заместитель председателя Правления;
- Хабаров А.Г. – консультант Комитета по энергетике, транспорту, связи и дорожному хозяйству Администрации области, секретарь Правления;
- Юргин Б.И. – начальник Департамента строительства и жилищно-коммунального хозяйства;
- Кузнецова Н.П. – заместитель начальника Департамента финансов Администрации области;
- Касинский С.В. – председатель Комитета по политике цен Администрации области;
- Титов А.И. – заместитель Мэра г.Томска;
- Яворский М.И. – директор Регионального центра управления энергосбережением;
- Жилкин В.А. – заместитель начальника Департамента экономики Администрации области, исполнительный директор областного целевого внебюджетного фонда энергосбережения;
- Логинов В.М. – начальник территориального управления “Томскгосэнергонадзор”;
- Афиркин Г.М. – и.о. председателя Комитета по энергетике, транспорту, связи и дорожному хозяйству Администрации области.

Приложение № 3

**Утверждено постановлением  
Главы Администрации области  
№ 367 от 22.12.97**

**Положение об исполнительном директоре  
областного целевого внебюджетного  
фонда энергосбережения**

1. Исполнительный директор Фонда назначается на должность Главой администрации области и входит в штат Департамента экономики Администрации области.
2. Исполнительный директор осуществляет непосредственное руководство деятельностью Фонда в период между заседаниями Правления областного целевого внебюджетного фонда энергосбережения и решает все вопросы фонда, кроме тех, которые входят в исключительную компетенцию Правления.
3. Исполнительный директор Фонда представляет интересы Фонда.
4. Исполнительный директор Фонда пользуется правом распоряжения средствами Фонда в пределах своей компетенции.
5. Исполнительный директор Фонда использует для выполнения перед Фондом, финансовые средства в пределах утвержденной сметы расходов Фонда, утвержденной Правлением.
6. Исполнительный директор фонда входит в состав Правления фонда, утверждаемый Главой администрации области.



**Администрация Томской области  
Глава Администрации**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

№ 132 от 22.05.96  
г. Томск

**О ПОВЫШЕНИИ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ  
ЗДАНИЙ**

**С целью сокращения расхода тепловой энергии, повышения теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий и для обеспечения выполнения постановления Минстроя РФ от 11.08.95 № 18-81 "О принятии изменения № 3 строительных норм и правил СНиП 11-3-79\* "Строительная теплотехника", ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Главам администраций районов, городов, населенных пунктов области, органам архитектуры и градостроительства, предприятию "Инжкомсервис", ПЖРТ, УПЖКХ, проектным организациям, предприятиям строительной индустрии области принять к безусловному выполнению постановление Минстроя РФ от 11.08.95 №18-81 "О принятии изменения №3 строительных норм и правил СНиП 11-3-79\* "Строительная теплотехника".
2. Учитывая установленные Минстроем РФ требования перехода на новые теплотехнические нормативы и состояние базы строительной индустрии области осуществить следующие мероприятия:
  - а) местным органам исполнительной власти, органам архитектуры и градостроительства включать в архитектурно-планировочные задания на проектирование зданий и сооружений новые требования по обеспечению теплозащиты в соответствии с постановлением Минстроя РФ от 11.08.95 №18-81;

- б) проектным организациям, бюро, фирмам области начиная с 1 мая 1996 года вести проектные работы в соответствии с новыми требованиями по теплозащите зданий;
- в) управлению государственной вневедомственной экспертизы проектов и смет (Стусь) при проведении экспертизы проектов на строительство осуществлять контроль за соответствием проектных решений новым требованиям по теплозащите зданий, отклоняя от утверждения проекты, не соответствующие изменениям №3 СНиП 11-3-79 "Строительная теплотехника";
- г) органам исполнительной власти, инспекциям Госархстройнадзора, заказчикам по капитальному строительству принять следующий порядок корректировки проектной документации и приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов:
- по объектам, находящимся в стадии строительства, приемка объектов в эксплуатацию осуществляется по ранее разработанной документации без учета изменения №3 СНиП 11-3-79\*, при условии их ввода в 1996 году или в 1-й половине 1997 г.;
  - по объектам, на которые разработана рабочая документация и строительство их не предусматривается в 1996 году, документация подлежит корректировке в части улучшения теплотехнических качеств наружных ограждающих конструкций, применения остекления, удовлетворяющего требованиям теплозащиты, двойных тамбуров, утепления чердаков и подвальных перекрытий, применения отопительных приборов с терморегуляторами, узлами с автоматической регулировкой расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха.

Эти требования относятся к объектам подлежащим реконструкции, модернизации и капитальному ремонту.

При подготовке исходных данных для проектирования в зонах застройки, где нет резерва тепловой энергии, предусматривать обеспечение объектов от автономных и индивидуальных источников теплоснабжения.

3. Создать рабочую группу для определения необходимости и объема корректировки рабочих проектов зданий по новым требованиям СНиП. Заседания комиссий проводятся по мере необходимости в следующем составе:  
Алексеев В.И. – заместитель начальника ГУАиГ;  
Стусь В.А. – начальник управления государственной вневедомственной экспертизы проектов и смет;  
Егоров В.А. – главный инженер муниципального предприятия “Томскстройзаказчик”;  
Прытков А.Н. – главный конструктор института “Томск-гражданпроект”.

Решения группы оформляются протоколом и являются обязательными для исполнения участниками проектно-строительного комплекса.

4. Рекомендовать предприятиям крупнопанельного и крупноблочного домостроения, предприятиям промстройматериалов разработать практические программы и графики перевода предприятий на выпуск изделий с теплозащитой, соответствующей требованиям постановления Минстроя РФ от 11.08.95 №18–81 и представить для рассмотрения и согласования Департаменту строительства и жилищно-коммунального хозяйства в срок до 01.06.96.
5. Принимая во внимание то, что вопросы повышения теплозащиты зданий увязаны с Федеральной целевой программой “Жилище”, одобренной Правительством РФ, рекомендовать местным органам исполнительной власти, проектным и подрядным организациям области:
  - пересмотреть обоснованность и необходимость строительства кирпичных зданий повышенной этажности в городах Томске и Стрежевом с увеличением доли малоэтажного строительства;
  - для других городов и поселков области принять малоэтажное (до 4 этажей) строительство в качестве преобладающего.

Предусмотреть соответствующие требования при разработке генеральных планов, проектов детальной планировки и проектов застройки.

6. Департаменту строительства и жилищно-коммунального хозяйства (Пелявин) выделять целевым назначением средства на разработку проектных и технических решений теплоэффективных наружных ограждающих конструкций. Главному управлению архитектуры и градостроительства заключить договоры с ТГАСА и институтом "Томскгражданпроект" на выполнение этой работы.
7. Подрядным строительным организациям, фирмам, осуществляющим строительство и капремонт зданий, совместно с заказчиками устранить имеющиеся недостатки в части применяемых оконных и дверных заполнений, повысить качество стыков наружных ограждающих конструкций с уменьшением их теплопроводности.  
Департаменту строительства и жилищно-коммунального хозяйства (Пелявин) совместно с АО "Томскстрой" (Лебедев) рассмотреть вопрос организации выпуска эффективного, экологически чистого, термо-влажностойкого утеплителя на имеющихся производственных площадях предприятий стройиндустрии.
8. С целью сокращения потерь тепла через оконные заполнения, Департаменту строительства и жилищно-коммунального хозяйства (Пелявин) совместно с Департаментом лесопромышленного комплекса (Луков) принять меры в 1997 году по переводу предприятий, выпускающих столярные изделия, на изготовление оконных блоков с тройным остеклением по ГОСТу 16289-80 или выпуск стеклопакетов.
9. До сдачи в эксплуатацию законченных строительством объектов, а также после реконструкции, модернизации и капитального ремонта зданий заказчикам, производить замеры наружных ограждающих конструкций на тепловые утечки методом неразрушающего контроля, в том числе и методом инфракрасной термографии.
10. Координацию работ и решение организационных и технических вопросов, связанных с реализацией постановления Минстроя РФ от 11.08.95 №18-81, а также контроль за исполнением настоящего постановления возложить на Департамент строительства и жилищно-коммунального хозяйства администрации области (Пелявин).

*Глава Администрации  
В. Кресс*

**Администрация Томской области  
Глава Администрации**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

№ 313 от 31.10.97  
г. Томск

**О ПОДГОТОВКЕ И ПЕРЕПОДГОТОВКЕ  
КАДРОВ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГО- И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**Во исполнение Закона Томской области  
“Об энергосбережении, постановления  
Правительства Российской Федерации от 12  
ноября 1995 г. № 1087 “О неотложных мерах  
по энергосбережению”, соглашения между  
Министерством топлива и энергетики РФ и  
Администрацией Томской области о сотрудниче-  
стве в сфере энергосбережения и развития  
топливно-энергетического комплекса региона от  
16 октября 1997 г., а также с целью кадрового  
обеспечения решения проблем экономики  
энергетических ресурсов в Томской области,  
ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Департаменту научно-образовательного комплекса и социальной сферы (Хохлов) совместно с Советом ректоров вузов (Рогов), Советом директоров техникумов (Болдырев) до 1 января 1998 года проанализировать программы подготовки специалистов и совместно с Региональным центром управления энергосбережением (Яворский) внести в учебные программы дополнения по вопросам энерго- и ресурсосбережения.

2. Управлению образования (Глок) совместно с Томским областным институтом повышения квалификации работников образования (Андрейко) разработать и включить с 01.01.98 в школьные учебные программы и программы повышения квалификации учителей вопросы энерго- и ресурсосбережения.
3. Отраслевым департаментам Администрации Томской области совместно с руководителями предприятий и организаций проработать систему подготовки и переподготовки руководящих и инженерно-технических работников по вопросам энерго- и ресурсосбережения на базе Межотраслевого института повышения квалификации при ТПУ (Пушных).
4. Контроль за выполнением данного постановления возложить на первого заместителя Главы администрации области Пономаренко В.Л.

*Глава Администрации  
В.Кресс*

*Исп. Подкатов В.И.  
тел. 22-39-19*

**Глава Администрации (губернатор) Томской области**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

№ 13 от 19.01.99  
г.Томск

**О ПОРЯДКЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА ЗА  
ЭФФЕКТИВНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

**В соответствии со ст. 8 Федерального закона «Об энергосбережении» и Законом Томской области «Об основах энергосбережения на территории Томской области» и в целях осуществления государственного надзора за эффективным использованием энергоресурсов, ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Утвердить прилагаемый Порядок осуществления государственного надзора за эффективным использованием энергоресурсов в Томской области.
2. Контроль за исполнением настоящего постановления возложить на заместителя Главы Администрации области Гончара В.В.

*Глава администрации (Губернатор)  
В.Кресс  
Исп. Хабаров  
0115нг01*

**Администрация Томской области  
Глава Администрации**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

№ 286 от 10.10.96  
г. Томск

**О СОВЕТЕ  
ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ  
“ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ”**

**В целях координации деятельности по формированию и реализации программы “Энергосбережение” на территории области,  
ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Утвердить состав Совета по формированию и реализации программы “Энергосбережение” в следующем составе:

Галямов Ю.Ю. – заместитель Главы администрации области, председатель Совета.

Члены Совета:

Кадесников А.П. – председатель комитета по энергетике, транспорту, связи и дорожному хозяйству Администрации области;

Лукиянец А.А. – начальник Департамента экономики Администрации области;

Пелявин Ю.А. – начальник Департамента строительства и ЖКХ Администрации области,

Рутман М.Г. – заместитель Мэра г. Томска;

Разумов Н.М. – исполнительный директор МПО г. Томска;

Эскин А.Я. – председатель комитета по промышленности Администрации области;



Яворский М.И. – директор Регионального Центра управления энергосбережением.

2. Утвердить прилагаемое Положение “О Совете по реализации программы “Энергосбережение”.
3. Поручить Совету по формированию и реализации программы “Энергосбережение” (Галямов) рассмотреть и утвердить порядок расходования средств на реализацию программы “Энергосбережение”.
4. Контроль за выполнением настоящего постановления возложить на заместителя Главы администрации области Галямова Ю.Ю.

*Первый заместитель  
Главы администрации Томской области  
В.Пономаренко  
Исп. Кадесников А.Ю.*

**Администрация Томской области  
Глава Администрации**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

№2 от 25.01.96  
г. Томск

**ОБ ОБЛАСТНОЙ ПРОГРАММЕ  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**В целях комплексного решения проблем эффективного использования энергетических ресурсов, а также разработки конкретных механизмов реализации областных целевых программ в рамках программы развития Томской области в 1995–1999 гг. и в соответствии с постановлением Правительства РФ от 02.11.95 № 1087 “О неотложных мерах по энергосбережению”,  
ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Утвердить основные направления областной научно-технической программы энергосбережения (Приложение №1).
2. Государственным заказчиком Программы энергосбережения от имени Администрации Томской области поручить выступить Комитету по экономике и информатизации областной Администрации (Лукьянец).
3. Утвердить головной организацией по разработке Программы энергосбережения МНПО “Зонд”. Поручить МНПО “Зонд” разработать программу в течение 5 месяцев, установив сроки реализации программы 1996–1999 гг.
4. Утвердить состав рабочей группы по созданию областной Программы энергосбережения (Приложение №2).

5. Комитету по экономике и информатизации (Лукьянец) и финансовому управлению Администрации области (Джаши) включить Программу энергосбережения в перечень региональных целевых программ, подлежащих финансированию за счет средств областного бюджета, и предусматривать при разработке прогнозов социально-экономического развития области на 1996 год и последующие годы выделение средств для реализации программы.
6. Комитету по экономике и информатизации рассмотреть возможность привлечения федеральных финансовых средств и средств зарубежных стран и международных организаций.
7. Главам райгорадминистраций считать своей приоритетной задачей содействие в реализации Программы энергосбережения.
8. Поручить первому заместителю Главы Администрации области Пономаренко подписать договор с головной организацией на разработку программы.
9. Возложить контроль за выполнением Программы энергосбережения в Томской области на первого заместителя Главы Администрации области Пономаренко В.Л.

*Первый заместитель  
Главы Администрации  
В. Пономаренко*

**Глава Администрации (губернатор) Томской области**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

№ 107 от 26.03.99

г. Томск

**ОБ ОБРАЗОВАНИИ КООРДИНАЦИОННОГО  
СОВЕТА ПО РЕАЛИЗАЦИИ  
ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ  
В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В целях проведения комплексного анализа состояния, перспектив и направлений развития энергосберегающей техники и технологий, содействия, организации исполнения решений Государственной Думы Томской области и постановлений Главы Администрации области по вопросам энергосбережения, ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Образовать Координационный Совет по реализации Программы энергосбережения в Томской области.
2. Утвердить состав Координационного Совета по реализации Программы энергосбережения в Томской области (прилагается).
3. Утвердить прилагаемое Положение о Координационном совете по реализации Программы энергосбережения в Томской области.
4. Контроль за исполнением настоящего постановления возложить на заместителя Главы администрации области В. Гончара.

*Глава администрации (Губернатор) В. Кресс  
исп. Ковригин  
т. 27-91-65*

**Администрация Томской области  
Глава Администрации**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

№ 258 от 12.09.96  
г. Томск

**ОБ ОСНАЩЕНИИ ПРИБОРАМИ УЧЕТА И  
КОНТРОЛЯ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

**Во исполнение Федерального Закона  
“Об энергосбережении” от 03.04.96. № 28-ФЗ,  
постановления Правительства РФ “О неотложных  
мерах по энергосбережению” от 02.11.95. №  
1087, а также в целях экономии топливно-  
энергетических ресурсов на территории Томской  
области, ПОСТАНОВЛЯЮ:**

1. Главам администраций городов и районов, АО “Томк-сэнерго” в срок до 01.11.96. представить в Региональный Центр управления энергосбережением (Яворский) планы-графики по монтажу и вводу в эксплуатацию приборов учета тепловой энергии, имея в виду окончание всех работ к 2000 году. Региональному Центру управления энергосбережением (Яворский) в срок до 20.11.96. составить сводный план-график оснащения потребителей приборами учета тепловой энергии. Предусмотреть в планах Регионального Центра управления энергосбережением финансирование работ, определенных данным постановлением.
2. Комитету по промышленности (Эскин) проработать возможность выпуска предприятиями Томска приборов учета расхода тепловой энергии, обеспечивающих выполнение настоящего постановления.

3. Финансирование установки приборов учета тепловой энергии осуществлять:
  - 3.1 На источниках теплоснабжения – за счет владельца. Затраты на установку приборов учета расхода тепловой энергии включать в себестоимость тепловой энергии;
  - 3.2 На границах раздела между АО “Томскэнерго” и ПТЭС, на объектах бюджетной сферы (лечебные учреждения, объекты просвещения и образования) – за счет средств, формируемых в Региональном Центре управления энергосбережением;
  - 3.3 На объектах муниципального жилья – за счет средств бюджетов соответствующих районов. При этом средства в бюджете, сэкономленные в результате установки приборов учета тепловой энергии, в течение года остаются в распоряжении районов и направляются на дальнейшее оснащение потребителей приборами учета тепловой энергии;
  - 3.4 На остальных границах раздела между энергоснабжающими организациями и потребителями – за счет средств потребителей;
  - 3.5 Прочие потребители устанавливают приборы учета расхода тепловой энергии за счет собственных средств.
4. Утвердить порядок согласования установки приборов учета тепловой энергии в Томской области (Приложение 1).
5. Контроль за выполнением настоящего постановления возложить на заместителя Главы Администрации области Галямова Ю.Ю.

*Глава Администрации*

*В. Кресс*

*Исп. Яворский М.И.*

Приложение № 1

**к Постановлению Главы Администрации**

**№ 258 от 12.09.96**

**Порядок согласования установки приборов учета тепловой энергии в Томской области**

В заявлении (письме) в организацию, снабжающую теплом, об оборудовании узла учета потребитель указывает:

- номер своего договора на пользование (получение) энергоресурса (если он заключен ранее);
- перечень объектов, подлежащих оснащению приборами учета (адреса, расчетные нагрузки по видам потребления энергоресурса);
- тип прибора, завод-изготовитель, перечень типоразмеров;
- организацию, с которой потребитель заключает договор о комплексном обслуживании узла учета (либо указывает должностное лицо, ответственное за эксплуатацию узла учета).

В течение 10 дней с момента регистрации заявления (письма) потребителя организация, снабжающая теплом потребителя, выдает ответ-разрешение на разработку проекта узла учета тепловой энергии, либо мотивированный отказ.

Технический проект на узел учета должен содержать:

- копию договора потребителя с организацией, снабжающей теплом потребителя;
- технические данные для оборудования узла учета в соответствии с установленной формой;
- расчет расходов теплоносителя;

- расчет потерь давления на датчиках прибора и от изменения диаметров участков трубопроводов;
- акт разграничения балансовой принадлежности тепломагистрали между потребителем и организацией, снабжающей теплом потребителя;
- ситуационный план (расположение объектов и тепломагистралей);
- техническая документация на устанавливаемые приборы;
- принципиальная схема узла управления (или теплового пункта);
- схема установки приборов на узле учета.

Проект узла учета согласовывается с организацией, снабжающей теплом потребителя.

После монтажа и наладки узла учета организация, снабжающая теплом потребителя, в течение 10 дней осуществляет его приемку, оформляет ее техническим актом и вносит изменения в договор на пользование тепловой энергией.

*Заместитель начальника  
Департамента по общим вопросам  
П.Мельник*



## Приложение 5

### ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРЕНОСНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ

- 1. Электрический мультиметр (модель 85), производства Fluke.**  
Предназначен для измерения параметров электрических систем (напряжение, сила тока, активная и реактивная мощность) в широком диапазоне.
- 2. Цифровой термометр (модель 90), фирмы Omnitron.**  
Измерение температуры на поверхности тел, в грунте, сыпучих материалах и др.
- 3. Расходомер DDF - 3088, производства Peek Measurement.**  
Измерение расхода жидкостей (воды, взвесей, растворов и т.п.), протекающих в цилиндрических трубах.
- 4. Логгер (модель SF00-2650-00), производства ESD.**  
Средство регистрации, измерения температуры в нескольких пунктах и по заданному алгоритму.
- 5. Измеритель температуры и влажности (фирма Dikson).**  
Измерение температуры и влажности внутри помещений.
- 6. Логгер влажности и температуры (модель SF00-2650-00), производства Digi-Scene.**  
Средство регистрации, измерения температуры и влажности.
- 7. Измеритель pH (модель G-19301-00), производства Col-Parmer.**  
Измерение кислотности воды и водных растворов.
- 8. Ультразвуковой определитель утечек (модель IL-438910), производства Danis Instrument.**  
Определение неплотностей сосудов и трубопроводов под давлением.

**9. Тахометр, производства Monarck Instruments.**

Измерение скорости вращения валов

**10. Измеритель скорости воздуха и статического давления (модель 444 M-HT), производства Kurz.**

Измерение небольших скоростей движения воздуха (до 30 м/с).

**11. Радиометр / Фотометр (модель 1L-1400A), производства Int.Light.**

Предназначен для измерения уровней освещенности в широком диапазоне, потоков излучения в видимой, инфракрасной и ультрафиолетовой области спектра в режимах непрерывного и импульсного излучения, а также для измерения лазерного излучения. Применяется в энергетических обследованиях осветительных систем, для технических и научных измерений уровней солнечной, инфракрасной и ультрафиолетовой радиаций.

**12. Дистанционный термометр (модель Heat Spy DHS-28X).**

Предназначен для дистанционного определения температуры поверхности тела в определенной точке. Для точности наводки снабжен лазерным прицелом.

**13. Прибор анализа параметров электрической сети (Dranetz Platform 8000).**

Действие прибора основано на комплексной оценке параметров электрической системы с применением микропроцессорной обработки сигнала. Предназначен для анализа параметров режимов электрической сети. Измеряет, записывает и отображает параметры режимов электрической сети. Обеспечивает анализ измеряемых величин путем спектрального и частотного разложения.

**14. Анализатор спектра HP8567A фирмы Hewlett Packard.**

Предназначен для измерения, хранения, анализа и представления параметров электрических сигналов переменного напряжения и тока промышленной частоты.

**15. Измеритель колебаний напряжения Flickermeter фирмы Maurer Instruments Ltd.**

Предназначен для измерения колебаний напряжения в осветительных установках.

## Приложение 6

### Вариант 1

# ПЛАН ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ОАО "....."

#### Этап "Электроэнергия"

1. Экспертиза договоров с энергоснабжающими организациями:
  - обоснование заявленного максимума активной мощности;
  - обоснование экономического значения реактивной мощности и энергии;
  - проверка правильности расчета с субабонентами;
  - анализ перспективы снижения платы за электроэнергию.
2. Анализ баланса активной и реактивной мощности предприятия:
  - определение графиков активной и реактивной нагрузки;
  - составление картограммы нагрузок по объектам предприятия;
  - определение эффективности работы электрооборудования;
  - определение коэффициентов мощности по объектам и предприятию в целом.
3. Анализ режимов электропотребления и показателей качества электроэнергии:
  - расчет потерь мощности и энергии;
  - измерение показателей качества электроэнергии:
  - по отклонениям напряжения;
  - несимметрии напряжения;
  - несинусоидальности напряжения.
4. Выбор и размещение компенсирующих устройств с учетом электромагнитной совместимости оборудования:
  - выявление резонансных режимов и токовых перегрузок конденсаторных батарей;
  - выбор ступеней регулирования компенсирующих устройств.
5. Разработка рекомендаций по режиму работы котельной.
6. Оценка эффективности работы компрессорной.
7. Бизнес-план по эффективности энергообследования.

## Вариант 2

# ПЛАН ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ОАО "....."

### I этап

А. Краткое обследование технологических структур Предприятий ОАО ".....", их взаимодействие с энерго-снабжающими организациями и субабонентами

- 1.2 Разработка и заполнение опросных листов, позволяющих определить:
  - количество и структуру потребления энергии и энергоресурсов;
  - подразделениями, технологическими комплексами и/или отдельными установками.
- 1.3 Выборочная проверка заполнения листов с выездом экспертов на место и производством замеров.

### II этап

- 2.1 Анализ договоров с энергоснабжающей организацией.
- 2.2 Проверка фактического потребления реактивной мощности.
- 2.3 Анализ затрат за потребляемые энергетические ресурсы. Нормирование удельного расхода электроэнергии на единицу продукции.
- 2.4 Анализ энергетической составляющей в тарифах на газ и услуги, предоставляемые предприятиями, и наиболее существенных факторов, определяющих их возможное снижение.
- 2.5 Анализ режимов теплоснабжения зданий, подключенных к централизованному теплоснабжению (по температуре теплоносителя, перепадам давления на вводах).

- 2.6 Сопоставление фактического расхода теплоносителя с нормативным, анализ отклонений.
- 2.7 Расчет эффективности установки приборов учета тепла. Разработка рекомендаций по сокращению расхода теплоносителей.
- 2.8 Тепловизионный контроль ограждающих конструкций зданий, анализ тепловых потерь, сопоставление с нормативами. Разработка мероприятий по сокращению потерь.
- 2.9 Оценка работы котельных, качества поставляемого топлива, анализ состояния претензионной работы по топливу.
- 2.10 Анализ состояния учета газа, тепла, электроэнергии, воды, нефтепродуктов.
- 2.11 Сопоставление "договорных " и фактических режимов энергопотребления.
- 2.12 Проработка вариантов тепло-, энергоснабжения поселка. Оценка эффектов энергосбережения, анализ условий и сроков их окупаемости.

### **III этап**

- 3.1 Анализ сводного энергетического баланса ОАО ".....", энергохозяйств филиалов и подразделений.
- 3.2 Разработка плана организационно-технических мероприятий сокращения затрат энергии и энергоресурсов.
- 3.3 Разработка оптимальной схемы финансирования энергосберегающих мероприятий.
- 3.4 Подготовка энергетического паспорта и утверждение его в Госэнергонадзоре.

### Вариант 3

## ТИПОВОЙ ПЛАН ЭНЕРГООБСЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

### **I этап (предварительный)**

- 1.1 Заполнение опросных листов в энергослужбах и отделах предприятия.
- 1.2 Сверка листов инспектором Госэнергонадзора с выездом на место, осмотром хозяйства.
- 1.3 Составление программы энергетического обследования предприятия совместно с энергослужбой и согласование ее с руководством предприятия.

### **II этап (документальный)**

- 2.1 Анализ договоров с энергоснабжающими организациями.
- 2.2 Анализ договоров с потребителями (субабонентами).
- 2.3 Анализ составляющих затрат на электроэнергию, тепло, другие энергоресурсы в себестоимости продукции предприятия .

### **III этап (приборный)**

- 3.1 Проверка состояния учета тепла и электроэнергии, контроля качества топлива, его учета, состояние претензионно-договорной работы по поступающему топливу.
- 3.2 Проведение необходимых испытаний (экспресс или по полной методике) теплотехнического, тепломеханического, электроэнергетического, газового, насосного, вентиляционного оборудования.
- 3.3 Тепловизионный контроль зданий, сооружений, элементов тепло- и электроэнергетического оборудования на тепловые потери, состояние тепловой изоляции тепловых сетей.

- 3.4 Анализ топливно-энергетического баланса предприятия.
- 3.5 Разработка предложений по оптимизации режимов потребления энергии и энергоресурсов на предприятии..
- 3.6 Оценка энергетической эффективности производимой предприятием продукции.

#### **IV этап (заключительный)**

Системный анализ состояния энергохозяйства предприятия. Разработка плана организационно-технических мероприятий экономии энергетических и финансовых ресурсов.

- 4.1 Подготовка материалов для оформления лицензий в Госэнергонадзоре (при наличии субабонентов электрической и тепловой энергии) на право работ по распределению тепло- и электро-энергии.

## Вариант 4

# ПЛАН ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

### 1. Сбор информации об объекте.

- 1.1 Общие сведения о ВУЗе. Структура, численность студентов, преподавателей, научных сотрудников, служащих и учебно-вспомогательного персонала. Сведения об объемах научных исследований, энергоемкости учебных лабораторий. Сведения об объеме отапливаемых зданий, числе студентов, проживающих в общежитиях. Сведения о средней температуре воздуха в отопительном сезоне и числе суток отопительного сезона.
- 1.2. Сведения об энергопотреблении, тарифах и финансовых затратах на энергоресурсы (теплоэнергия, электроэнергия, вода, газ, нефтепродукты, уголь).
- 1.3. Сведения об источниках энергоснабжения и параметрах энергоносителей.
- 1.4. Сведения об электроустановках.
- 1.5. Сведения о теплопотребляющем оборудовании.
- 1.6. Сведения о системе горячего водоснабжения.
- 1.7. Техническое состояние и укомплектованность тепловых пунктов.
- 1.8. Сведения о приточно-вытяжной вентиляции.
- 1.9. Состояние строительных конструкций отапливаемых зданий и сооружений, степень утепления.
- 1.10. Техническое состояние и работоспособность энергопотребляющего оборудования.
- 1.11. Техническое состояние трубопроводов, теплоизоляции, запорной арматуры.
- 1.12. Системы освещения (внутренние и наружные).
- 1.13. Система учета энергоресурсов.
- 1.14. Наличие и качество технической документации на энергопотребляющее оборудование (паспорта, инструкции по эксплуатации и др.).
- 1.15. Характеристики персонала энергетических служб.



## **2. Информация по потребляемым энергоресурсам с распределением по направлениям потребления.**

- 2.1 Электроэнергия:
  - технологическая;
  - силовая;
  - освещение;
  - потери в сетях.
- 2.2 Тепловая энергия – пар, горячая вода
  - технологическая;
  - отопление;
  - вентиляция и теплозащита зданий;
  - потери в сетях.
- 2.3 Вода и канализация; газ, нефтепродукты, уголь и другие виды топлива.
- 2.4 Прямые потери энергоресурсов и их причины.
- 2.5 Затраты на энергоресурсы.
- 2.6 Определение нормативов и лимитов.

## **3. Энергосберегающие мероприятия.**

Энергосберегающие мероприятия разрабатываются с целью снижения энергопотребления и снижения затрат на потребляемые энергоресурсы. При разработке энергосберегающих мероприятий необходимо:

- 3.1 Сформулировать техническую сущность предлагаемого мероприятия и принцип получения экономии.
- 3.2 Определить потенциал энергосбережения в физическом и денежном выражениях при разных сценариях энергосбережения.
- 3.3 Оценить общий экономический эффект; прогноз потребления энергоресурсов.
- 3.4 Рекомендуемые мероприятия следует ориентировать на три группы:
  - организационные (малозатратные) – осуществляемые в порядке текущей деятельности предприятия;
  - технологические (среднезатратные) – осуществляемые, как правило, за счет собственных средств предприятия;
  - инвестиционные (высокозатратные) – требующие дополнительных инвестиций, осуществляемые, как правило, с привлечением заемных средств.

Работа выполняется в четыре этапа.

**1. I этап – предварительный**

Формирование, сбор опросных листов в энергослужбе и отделах. Сверка опросных листов в Госэнергонадзоре. Визуальный осмотр энергоустановок и оборудования. Составление программы обследования и ее согласование.

**2. II этап – документальный**

Анализ договоров с энергоснабжающими организациями и уставных взаимоотношений между подразделениями. Анализ договоров с субабонентами. Анализ составляющих затрат на электроэнергию, тепловую энергию и другие энергоресурсы в себестоимости работ и услуг организации.

**3. III этап – приборный**

Проверка качества поступающих энергоресурсов, контроля состояния систем учета количества электроэнергии, тепла, воды, газа, качества энергоресурсов. Проведение инструментальных измерений теплозащиты зданий, сооружений и тепловых сетей. Составление и анализ топливно-энергетического баланса.

**4. IV этап – заключительный**

Системный анализ состояния энергохозяйства. Разработка планов мероприятий по экономии энергоресурсов. Разработка предложений по оптимизации режимов энергопотребления, автоматизации и подготовке кадров. Разработка прогнозов энергопотребления при разных сценариях энергосбережения. Разработка предложений по нормированию энергопотребления и удельному расходу энергоресурсов для данной категории объектов, расчет лимитов энергопотребления. Разработка мероприятий по совершенствованию учета всех видов ресурсов. Динамика изменения лимитов по мере реализации энергосберегающих мероприятий. Разработка коммерческих предложений по реализации энергосберегающих мероприятий.

## Приложение 7

# ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

- 1. Введение.** Цель обследования. Сроки обследования. Состав бригады экспертов. Заявление о конфиденциальности информации. Инструкции по заполнению вопросника.
- 2. Адресная часть.** Наименование предприятия. Почтовый адрес, телефон, факс.
- 3. Лицо, ответственное за обследование.** Должность, телефон, факс.
- 4. Общая информация о предприятии.** Год основания. Производственная деятельность. Штаты. Другие сведения.
- 5. Обще заводские системы**
  - 5.1. Система договорных отношений.** Договоры с энергоснабжающими организациями (номера, даты), границы балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности. Договоры с субабонентами. Договоры на обслуживание и услуги. Предложения по изменению договорных отношений.
  - 5.2. Система учета и контроля энергоресурсов.** Сведения о приборах коммерческого учета (место установки, типы, госповерка и калибровка). Устройства присоединения (трансформаторы тока и напряжения).
  - 5.3. Система подготовки персонала.** Квалификация персонала, соответствие профессии выполняемой работе, повышение квалификации, техническая учеба, данные по проверке знаний ТБ и ПТЭ.
  - 5.4. Система стимулирования энергосбережения.** Наличие приказа по предприятию. Положение о поощрении, поддержка рационализаторской работы.
- 6. Электрохозяйство предприятия.** Источник основного питания. Скелетная схема сети выше 1000 В. Резервные источники электроснабжения.

**6.1. Потребляемая мощность согласно проекту****6.2. Потребляемая мощность по договору****6.3. Электроприемники особой группы 1 категории**

№ п/п	Наименование электроприемников	Мощность, кВт	Схема электроснабжения	
			Основное питание п./ст, линия, секция, ячейка	Резервное питание п./ст, линия, секция, ячейка
1	2	3	4	5

**6.4. Электропотребление**

Показатели	T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
Расход электроэнергии, млн. кВт.ч						
Максимальная мощность в часы мах. нагрузок энергосистемы, тыс. кВт						

где **T** – год проведения обследования

**6.5. Количество и мощность трансформаторов 3-35/****0.4 6.6. Количество и мощность высоковольтных двигателей****6.7. Располагаемая реактивная мощность**

– количество и мощность конденсаторных установок, шт./т.кВАр;

– из них оборудовано автоматикой, шт./т.кВАр;

– синхронные электродвигатели, шт./т.кВт.

**6.8. Силовое потребление электроэнергии**

№	Силовые установки	Количество, шт.	Мощность, кВт	Режим работы	Назначение
1	Насосные агрегаты				
2	Вентиляция				
3	Компрессоры				
4	Холодильники				
5	Силовые преобразователи				
6	Другие				

### 6.9. Установки электротехнологии

	Установки	Количество, шт.	Мощность, кВт	Режим работы	Назначение
1	Электросварка: автоматическая ручная				
2	ВЧ-обработка				
3	Дуговые печи				
4	Электролиз				
5	Гальванические установки				
6	Другие				

### 6.10. Освещение

Состояние и качество естественного освещения. Доля местного освещения, состояние светильников

№	Осветительные установки	Количество, шт.	Мощность, кВт	Режим работы	Качество освещения
1	Наружные и прожекторные				
2	Общее освещение				
3	Местное освещение				
4	Аварийное освещение				

### 6.11. Потери электроэнергии в сетях

	Потери мощности, кВт	Годовые потери эл. энергии			
		постоянные	переменные	кВт.ч	%
1	Трансформаторы				
2	Преобразователи				
3	ЛЭП 3–35 кВ				
4	ЛЭП 0,4 кВ				

**6.12. Потребление электроэнергии по цехам**

Состояние и качество естественного освещения. Доля местного освещения, состояние светильников

Структурные подразделения	T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
1 Цех № 1 Цех № 2 .....						
2 Корпус А Корпус Б .....						

**7. Тепловое хозяйство предприятия.** Внешние и собственные источники питания. Схема теплоснабжения. Параметры питающих трубопроводов, параметры теплоносителя. Потребляемые мощности по проекту.

**7.1. Теплопотребление**

п.п		T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
1	Потребление тепловой энергии Гкал (ГДж) в т.ч.: – пар – горячая вода						
2	Получено тепловой энергии со стороны						
3	Тепловая энергия от собственных источников						
4	Потребление тепла на технологические цели: – пар – гор. вода						
5	Потребление тепла на: – отопление, вентиляцию – гор. водоснабжение						
6	Максимальная тепловая мощность, Гкал/г. зима лето						

**7.2. Теплозащита зданий**

п.п		Объем здания	Потребление тепла	Расход на вентиляцию	Тепло технол. установок
	Здание № 1 Здание № 2				

**7.3. Потери тепла в сетях**

	Наименование	Потери давления	Потери мощности	Потери тепла за год
1	Трубопроводы Д до			
2	Трубопроводы Д до			
3	Тепловые пункты			

**7.4. Энергоемкие технологические установки**

№ п.п.	Наименование	Тепловая нагрузка Гкал / час	Режим работы	Температура процесса

**7.5. Показатели работы котельной**

	Наименование	T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
1	Годовое потребление топлива, т.у.т.						
2	Годовое производство тепла, Гкал						
3	Удельный расход, кг.у.т/Гкал						
4	Расход на с/н						
5	КПД котлов						
6	Подпитка, т/час						

**8. Газовое хозяйство****9. Уголь, твердые топлива****10. Нефтепродукты****11. Вода****12. Вторичные энергоресурсы****13. Показатели энергохозяйства предприятия.** Режим работы предприятия (одно, двух, трех, четырехсменный,

непрерывный). Краткая характеристика технологических процессов. Особенности технологических установок. Характеристика продукции.

### 13.1. Уровни производства продукции (натур. единиц)

№ п.п.	Виды продукции	Объем выпуска продукции					
		T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)

### 13.2. Удельный расход энергоносителей на производство продукции

	Виды продукции	Фактический удельный расход					
		T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
1	Удельный расход электроэнергии на единицу продукции, кВт.ч/ед.						
2	Удельный расход тепловой энергии на единицу продукции, Ккал/ед.						
3	Удельный расход энергоресурсов на единицу продукции, т.у.т/ед.						

### 13.3. Энергоемкость продукции

	Показатели	T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
1	Энергоемкость, т.у.т/руб.						
2	Электроемкость, кВт.ч/руб.						
3	Теплоемкость, Гкал/руб.						
4	Топливоемкость, т.у.т/руб.						

### 13.4. Энергетическая составляющая себестоимости продукции (средняя по предприятию)

	Показатели	T-4	T-3	T-2	T-1	T	T+1 (план)
1	Энергоресурсы, %						
2	Электроэнергия, %						
3	Тепловая энергия, %						



## Приложение 8

# БИЗНЕС-ПЛАН РАБОТ ПО ОСНАЩЕНИЮ ПРИБОРАМИ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В АО «ПРОШЛОГОДНИЙ СНЕГ»

(наименование предприятия, его  
производственная деятельность,  
продукция, услуги – условны)

### 1. Общие положения

Основанием для разработки проекта является программа энергосбережения предприятия и результаты энергетического обследования, проведенного в январе – декабре 1997 года экспертами Регионального центра “таловодсбережения Госснегонадзора”.

В результате энергетического обследования установлено недостаточное оснащение средствами измерения и учета поступающих энергоресурсов.

пп	Энергоресурсы	Количество систем	Количество систем, оснащенных приборами учета	
			коммерческ. учет	техническ. учет
1	Электроэнергия	6–10 кВ – 3 0,4 кВ – 12	3 11	– 3
2	Тепловая энергия	пар – 1 отопление – 9	1 –	– –
3	Горячая вода	9	–	–
4	Питьевая вода	2	–	–
5	Газ	1	1	–

Предприятие несет значительные затраты по приобретению и реализации энергоресурсов. Энергетическая составляющая себестоимости продукции составляет 11,8 %. Структура платежей по энергоресурсам:

Тепловая энергия	– 68,1%;
Вода	– 12,4%;
Газ	– 6,7%;
Электроэнергия	– 12,8%.

Таким образом, 74,8% платежей по энергоресурсам осуществляется на основе расчетных объемов. Целью инвестиционного предложения является разработка технико-коммерческого обоснования способов и выбора технических средств измерения и учета потоков тепловой энергии и воды для снижения суммы платежей за них. Опыт многих организаций, установивших приборы учета тепловой энергии для коммерческих расчетов с энергоснабжающими организациями, показывает высокую эффективность, выражающуюся в снижении сумм платежей в расчете на отопительный сезон. Объем снижения достигает 20–40%. Несмотря на значительное количество приборов на рынке, цена их остается достаточно высокой. Кроме того, значительны эксплуатационные расходы приборного парка и расходы по ежегодной поверке и калибровке. Таким образом, вопросы, которые требуют ответа в бизнес-плане таковы: эффективна ли установка приборов учета?

- приборы какой фирмы следует применять?
- какова организация эксплуатации приборов?
- как изменятся отношения с энергоснабжающей организацией?

Для реализации плана установки приборов учета тепловой энергии необходимо:

- изучение рынка приборов и поставщиков;
- сравнение характеристик приборов и выбор претендентов;
- изучение условий установки приборов в тепловых пунктах, вводах и т.п.;
- проведение открытого конкурса подрядных организаций по установке и эксплуатации приборов учета;
- оценка затрат по приобретению, монтажу и эксплуатации приборов учета тепловой энергии.

Главная идея проекта заключается в том, что отсутствие приборов учета тепловой энергии и воды приводит к необ-

ходимости пользоваться расчетным способом определения количества потребляемых энергоресурсов, при котором неконтролируемо завышается потребление за счет применения повышенных коэффициентов в расчете и подачи теплоносителя низкого качества ( по сравнению с расчетным). Установка приборов позволит исключить неоправданные платежи.

Результат, соответствующий достижению цели проекта , следует формулировать так: принятие решения об установке приборов учета тепловой энергии и воды, основанное на убедительных технических и коммерческих показателях.

Анализ рисков проекта показал возможность и необходимость упреждающих действий по преодолению рисков и повышению надежности результатов инвестиций.

Совокупная стоимость проекта складывается из:

- стоимости приборов;
- стоимости переустройства тепловых пунктов;
- стоимости монтажа;
- ежегодных издержек по эксплуатации приборов.

Объем финансовых ресурсов, которые предприятие вкладывает в проект из своих средств – устанавливается вариантно.

Объем заемных средств определяется разницей затрат.

## **2. Описание потребительских качеств приборов учета тепловой энергии и воды.**

На рынке в настоящее время предлагается большое число приборов учета. Среди этой огромной номенклатуры отобраны для последующего анализа два варианта:

- теплосчетчик фирмы Теплосервис предназначен для коммерческого учета тепловой энергии в водяных системах открытого типа в составе 2-х расходомеров UFM-001, тепловычислителя ТВМ, комплекта термопреобразователей и датчиков давления. Прибор имеет российский сертификат. Доставка и монтаж выполняются под ключ. Гарантия предоставляется на срок до 18 месяцев. Стоимость устройства с пусконаладкой 24–26 т. рублей.
- теплосчетчик ТСШ-1М (ОСО Конто) предназначен для учета тепловой энергии и контроля параметров тепло-

носителя для открытых и закрытых водяных систем теплоснабжения. Прибор состоит из двух датчиков расхода, датчиков температуры и вычислительно-информационного блока. Прибор обладает слабой чувствительностью к чистоте теплоносителя. Для сопряжения с внешними устройствами прибор имеет стандартный интерфейс RS 232. Прибор защищен патентами Российской Федерации. Установка, наладка и сервисное обслуживание осуществляется фирмой изготовителем. Стоимость прибора – договорная.

Далее приводится информация по другим приборам учета, имеющимся на рынке.

Рассматриваются следующие показатели, потребительские свойства сравниваемых приборов учета тепловой энергии:

- метрологические качества, соответствие стандартам;
- наличие российского сертификата;
- применение в открытых водяных системах;
- условия поставки, монтажа, обслуживания;
- стоимость;
- условия поверки и калибровки;
- эксплуатационные расходы;
- защищенность и условия охраны теплового узла;
- условия согласования с энергоснабжающей организацией и Госэнергонадзором;
- гарантии.

### **3. Маркетинг-план**

Оценка рынка предлагаемых приборов дает основания для выработки тактики поведения предприятия на этом рынке, которая состоит в получении максимальных преимуществ в качестве, срокам при ограниченных финансовых ресурсах. Реализация этой тактики предполагает проведение открытого конкурса на поставку приборов. Для этого необходимо:

- сформулировать полный список требований к устанавливаемым приборам;
- установить сроки монтажа и ввода в эксплуатацию;
- установить условия обслуживания;

- оповестить фирмы-изготовители о проведении конкурса,
- провести конкурс-аукцион;
- вместе с фирмой-победителем составить план-график установки приборов учета.

#### **4. Производственный план**

Совместно с фирмой-поставщиком составляются:

- подробная технологическая схема расстановки приборов учета;
- схема технологического обеспечения установки приборов;
- перечень материалов и комплектующих, необходимых для переустройства узлов учета, их количество и стоимость,
- перечень услуг сторонних организаций, необходимых для этого;
- объем перевозок всеми видами транспорта, необходимость привлечения передвижных подъемных кранов.

#### **5. Организационный план**

В данной части бизнес-плана дается описание организационной структуры управления реализацией проекта. Для этого необходимо:

- составить перечень подразделений предприятий, участвующих в работах по установке приборов;
- определить взаимодействие подразделений между собой и с группой управления;
- распределение обязанностей в группе управления;
- определить структуру персонала и виды затрат на персонал;
- сформировать данные по квалификации персонала.

По этим материалам формулируется план работ персонала по проекту. Здесь же дается описание правовой формы, организуемой в рамках реализации проекта, структуры с четким обозначением прав собственности и распределения прибыли.

## **6. Финансовый план.**

Финансовый план включает в себя три документа:

- отчет о прибылях и убытках;
- план-баланс;
- отчет о движении денежных средств.

На основе этих документов вырабатываются схемы финансирования проекта. Наиболее часто применяются следующие формы финансирования:

- выпуск акций;
- долговое финансирование (долгосрочный кредит в банках);
- лизинг (передача основных средств предприятия лизинговой компании, а затем сдача их в аренду предприятию);
- финансирование из собственных средств.

Эффективность инвестиций в проект оценивается следующими показателями:

- срок окупаемости (период, в течение которого прибыль (денежный поток)) становится равным первоначальным инвестициям;
- чистая текущая дисконтированная стоимость (сопоставление величины первоначальных инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных поступлений в течение прогнозируемого срока службы);
- внутренняя норма рентабельности (такая норма рентабельности, при которой суммарная дисконтированная стоимость равна начальным инвестициям).

## **7. Анализ рисков проекта**

Факторы рисков проекта и действия для их снижения:

- 7.1 Ошибка в предположении завышенных платежей на основе расчетного метода расхода энергоресурсов
  - провести пересчет потребления тепла;
  - провести прямые измерения расходов переносными приборами.
- 7.2 Ошибки в определении необходимых инвестиций и издержек:
  - произвести запрос на фирмы-изготовители и фирмы подрядчики.

- 7.3 Ошибка в прогнозе цены на энергоресурсы в перспективе
- разработка проекта в нескольких сценариях прогноза цены.
- 7.4 Ошибки в определении сроков поставки, монтажа и ввода в эксплуатацию.
- изучение фирм-поставщиков и проведение открытого конкурса Таким же образом анализируются на качественном и количественном уровне факторы рисков и их последствия.

## **8. Выводы**

Анализ потребительских качеств приборов учета, поставляемых фирмой «Конто», условия поставок, монтажа, гарантии, сервис, стоимостные показатели и малый срок окупаемости позволяют сделать вывод о преимуществе приборов учета, поставляемых этой фирмой. Заемные средства, необходимые для финансирования проекта, планируется возместить вместе с устанавливаемыми процентами в приемлемые сроки за счет снижения платежей за тепло.

## Приложение 9

### СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ НЕКОТОРЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ

В настоящее время употребляются следующие единицы вторичной энергии:

Тепловая энергия: – Джоуль (Дж, J), калория (кал.);

Тепловая мощность – кВт, Вт, ккал/час;

Электрическая энергия – киловатт.час, кВт.ч;

Электрическая мощность – киловатт, кВт.

**1 Дж = 0,239 кал = 0,278 · 10<sup>-6</sup> кВт.ч.**

**1 ккал = 4187 Дж = 1,163 · 10<sup>-3</sup> кВт.ч.**

**1 кВт.ч = 3,6 · 10<sup>6</sup> Дж = 860 ккал.**

**1 тыс. кВт.ч = 0,86 Гкал.**

Первичные энергоносители – уголь, нефть, газ, гидро-ресурсы, биомасса и др. измеряются в единицах объема или массы: т., м<sup>3</sup>.

Энергетическая ценность первичных энергоносителей может выражаться в единицах вторичной энергии (тепла или электричества) или в единицах специальных эквивалентов – условном топливе (СССР, Россия, СНГ) или нефтяном эквиваленте (США, ОЭСР).

**1 т. условного топлива соответствует – 7 · 10<sup>6</sup> ккал.**

**1 т. нефтяного эквивалента соответствует – 10 · 10<sup>6</sup> ккал.**

**1 м<sup>3</sup> природного газа соответствует – 9,56 · 10<sup>6</sup> ккал.**

**1 т.у.т. = 7 млн. ккал = 29,31 млн. Дж.**

**1 т.н.э. = 10 млн. ккал = 41,9 млн. Дж.**

**1000 м<sup>3</sup> газа = 1,37 т.у.т. = 0,956 т.н.э.**

В случае приведения электрической энергии гидравлических и атомных электростанций к условному эквиваленту, пользуются либо методикой ООН – вычисление физического эквивалента:



**1 кВт.ч = 0,125 г.у.т.**, либо методикой МИРЭК, исходящей из замещения гидравлической и атомной энергии энергией вытесняемых тепловых электростанций: **1 кВт.ч = 312 г.у.т.**

Поэтому в странах UNIPED: **1 мВт.ч = 0,222 т.н.э.**,  
а в странах ОЭСР и МИРЭК: **1 мВт.ч = 0,086 т.н.э.**

Другие физические и энергетические соотношения:

**1 ГДж = 23,9 т.н.э.**

**1 м<sup>3</sup> нефти = 0,86 т. нефти.**

**1 т. нефти = 42 ГДж.**

**1 нефтяной баррель = 159 л = 0,159 м<sup>3</sup>.**

**1 кДж = 0,9478 БТЕ.**

**1 Вт = 3,412 БТЕ/час<sup>2</sup>.**

Британская тепловая единица – **БТЕ** – широко используется в Великобритании и странах, традиционно с ней связанных.

**1 БТЕ = 0,252 ккал.**

Метрическая тепловая единица – **МТЕ**:

**1 МТЕ = 1,8 БТЕ = 0,453 ккал.**

В конкретных энергосистемах и на электростанциях при использовании тепловой и электрической энергии пользуются отчетными материалами по удельным расходам топлива. При отсутствии этих данных расчеты ведутся приближенно при следующих значениях удельных расходов топлива, соответственно по электроэнергии:

**312 г.у.т./кВт.ч** и по тепловой энергии **172 кг.у.т./Гкал.**

Прочие энергоресурсы учитываются эквивалентом:

**0,9 т/т.у.т.**

Некоторые множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных наименований приведены в таблице на стр. 310.

Потребности в отоплении в соответствии с действующими на территории России и стран СНГ нормативами, устанавливаемыми СН 2.01.01-82 «Строительная климатология» проектируется по следующим климатологическим характеристикам:

- среднемесячная температура наружного воздуха, °С;
- среднегодовая температура наружного воздуха, °С;
- абсолютная минимальная температура, °С;
- абсолютная максимальная температура, °С;

Множитель	Приставка	Обозначение	Пример
$10^{18}$	эпса	Э	
$10^{15}$	пета	П	
$10^{12}$	тера	Т	ТВ = $10^{12}$ В
$10^9$	гига	Г	ГВт = $10^9$ Вт
$10^6$	мега	М	МВт = $10^6$ Вт
$10^3$	кило	к	км = 1000 м
$10^2$	гекто	г	
$10^1$	дека	да	
$10^{-1}$	деци	д	
$10^{-2}$	санتي	с	
$10^{-3}$	милли	м	
$10^{-6}$	микро	мк	

- средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца,  $^{\circ}\text{C}$ ;
- средняя температура наиболее холодных суток,  $^{\circ}\text{C}$ ;
- средняя температура наиболее холодной пятидневки,  $^{\circ}\text{C}$ ;
- продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже  $8^{\circ}\text{C}$ ;
- средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже  $8^{\circ}\text{C}$ ;
- продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже  $10^{\circ}\text{C}$ ;
- средняя температура наиболее холодного периода,  $^{\circ}\text{C}$ ;
- продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , сут.

В ряде зарубежных стран потребность в отоплении характеризуется следующими показателями:

- период отопления, сут./год,
- средняя температура за период отопления  $^{\circ}\text{C}$
- число градусо-дней. (Под числом градусо-дней понимается сумма произведений разности между средней суточной температурой наружного воздуха и  $17^{\circ}\text{C}$  на количество суток.) Для Копенгагена этот показатель равен 2900 градусо-дней, а для Томска – 5688.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Авдеев С.** Минтопэнерго проводило 1995 год // Дейли коммерсантъ, 22 февраля 1996.
2. **Аганбегян А.Г., Багриновский К.А., Гранберг А.Г.** Система моделей народнохозяйственного планирования. – М.: Мысль, 1972.
3. **Арзамасцев Д.А., Бартоломей П.И., Холян А.М.** АСУ и оптимизация режимов энергосистем. – М.: Высшая школа, 1983. – 208 с.
4. **Арзамасцев Д.А., Липес А.В., Мызин А.Л.** Модели и методы оптимизации развития энергосистем. – Свердловск: Изд. УПИ, 1976.
5. **Асвадуров К.Д.** Задачи энергосберегающей политики в СССР. – М.: ВНИИФ. центр, 1987.
6. **Асланян Г.С., Молодцов С.Д., Соловьянов А.А.** Оценка состояния и перспективы инвестиционного обеспечения российской энергетики // Теплоэнергетика. – №6. – 1996.
7. **Асланян Г.С., Молодцов С.Д.** Государственное стимулирование внедрения потребителями эффективного оборудования и технологий в зарубежных странах // М. Теплоэнергетика. 9, 1998.
8. **Багиев Г.Л., Волкова Т.Н., Карпов Л.И., Илькевич Н.И.** Общая экономическая ситуация и развитие энергетики России // Промышленная энергетика. – №7. – 1996.
9. **Баграмян И.С.** На рынке природного газа // Газовая промышленность. – №12. – 1995.
10. **Башмаков И.А.** Региональная политика повышения энергетической эффективности: от проблем к решениям. – М.: ЦЭНЭФ, 1996.
11. **Беликов В.** Энергетики душат москвичей коммунальными тарифами // Известия, 14 февраля 1996.
12. **Белоусенко И.В., Островский Э.П.** Принципы и практика формирования терминологического пространства в сфере энергетики // Промышленная энергетика. – №5. – 1997.
13. **Беркович М.М., Денисов В.И., Яркин Е.В.** Методические вопросы анализа результатов регулирования тарифов на энергию // Электрические станции. – №9. – 1997.
14. **Бесчинский А.А., Коган Ю.М.** Экономические проблемы электрификации. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
15. **Более чем достаточно? Оптимистический взгляд на будущее энергетики мира** / Под ред. Р.Кларка. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
16. **Бревнов Б.** Тарифы может снизить открытый и конкурентный рынок // Московские новости. – №15. – 1997.

17. **Бузовский В.П., Афанасьев А.И.** Методика оценки коммерческих потерь электроэнергии // Электрические станции. – №8. – 1997.
18. **Букреев В.А., Литвак В.В. и др.** Методические материалы по разработке и реализации программы энергосбережения в Томской области // Сб. вып. №1. – Томск: ЦНТИ, 1996. – 24 с.
19. **Бушуев В.В., Громов Б.Н., Доброхотов В.И., Пряхин В.В., Мильман О.О., Федоров В.А.** Научно-технические и организационно-экономические проблемы внедрения энергосберегающих технологий // Теплоэнергетика. – №11. – 1997.
20. **Вайцеккер Э., Ловинс А, Ловинс Л.** Фактор четыре. Новый доклад Римскому клубу. Пер. Заварлизина А.П., Новикова В.Д. Под редакцией Месяца Г.А. М.: Academia. 2000. 400с.
21. **Варнавский Б., Кудрин Б.** Проблемы оценки эффективности использования электрической энергии // Промышленная энергетика. – №6. – 1993.
22. **Вейц В.И.** Структура энергетического баланса и основы электрификации, газификации и теплофикации промышленности. – М.: Госэнергоиздат, 1947.
23. **Великосельский Н.П., Литвак В.В.** Организационные вопросы энергосбережения ПО ТНХК // Тезисы доклада 6 отраслевого совещания “Проблемы и перспективы развития ПО ТНХК”. – Томск, 1992.
24. **Великосельский Н.П., Литвак В.В.** Оперативный прогноз заявленной мощности ПО ТНХК // Тезисы доклада 4 отраслевого совещания “Проблемы и перспективы развития ПО ТНХК”. – Томск, 1990.
25. **Великосельский Н.П., Литвак В.В., Маркман Г.З.** Пути повышения технико-экономических показателей системы электроснабжения ПО ТНХК // Тезисы доклада 2 отраслевого совещания “Проблемы и перспективы развития ПО ТНХК”. – Томск, 1988.
26. **Великосельский Н.П., Литвак В.В., Маркман Г.З., Харлов Н.Н.** Энергетический паспорт ПО ТНХК // Пластические массы. – №6. – 1992.
27. **Великосельский Н.П., Литвак В.В., Маркман Г.З., Харлов Н.Н.** Правовые, организационные и технические аспекты взаимоотношений с потребителями электроэнергии в условиях переходного периода // Тезисы доклада отраслевого совещания “Проблемы и перспективы развития ПО ТНХК”. – Томск, 1991.
28. **Великосельский Н.П., Литвак В.В., Харлов Н.Н.** Оптимальная схема компенсации реактивной мощности ТНХК в новых условиях платы за электроэнергию // Тезисы доклада 7 отраслевого совещания “Проблемы и перспективы развития ПО ТНХК”. – Томск, 1993.
29. **Волкова Е., Макаров А., Макарова А., Савин В.** Сценарии развития энергетики России // Промышленная энергетика. – №2. – 1996.

30. **Волкова Е.А., Макаров А.А., Макарова А.С., Савин В.И.** Техничко-экономическая и инвестиционная политика в электро-энергетике в рамках энергетической стратегии России // Теплоэнергетика. – №6. – 1996.
31. **Волконский В.А., Кузовкин А.И.** Оптимальные тарифы на электроэнергию-инструмент энергосбережения. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 160 с.
32. **Вольфберг Д.Б., Макаров А.А.** Рациональное использование и экономия топливно-энергетических ресурсов // Современные проблемы энергетики / Под ред. Д.Г. Жимерина. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
33. **Временные рекомендации по составу, порядку разработки, согласования и утверждения ТЭО инвестиций в форме капитальных вложений на создание объектов топливно-энергетического комплекса** (утв. Минтопэнерго 05.07.93). – М.: 1993.
34. **Гительман Л.Д., Ратников Б.Е., Гительман Л.Н., Лekomцева Ю.Г.** Экономический механизм региональной энергетической политики. – Екатеринбург: УРО РАН, 1997. – 256 с.
35. **Горнштейн В.М., Штейнгауз В.Е.** Основы построения тарифов, стимулирующих работу потребителей в режиме выравнивания графика нагрузки энергосистем // Экономические режимы и надежность энергосистем. Труды ВНИИЭ. – 1972. – вып. 40.
36. **Гофман К.Г., Гусев А.А., Мудрецов А.Ф.** Определение замыкающих затрат на продукцию природоэксплуатирующих отраслей // Экономика и математические методы. – 1975. – Т. XI. – вып. 4. – С. 695–706.
37. **Гриценко А.И.** Газовые ресурсы России // Газовая промышленность. – 1993. – №10.
38. **Груздева Т.Н.** Долгосрочное прогнозирование энергетики. – М.: ВНИИ инф-центр, 1982.
39. **Денисов В.И., Петров И.М., Файн И.И., Ферапонтова Ю.Г.** Концептуальные положения организации конкурентного рынка и экономического обоснования инвестиций в электроэнергетике // Электрические станции. – 1997. – №9.
40. **Денисов В.И., Яркин Е.В.** Методы формирования двуставочных тарифов для субъектов сетевого рынка // Электрические станции. – 1997. – №1.
41. **Денисов В.И., Яркин Е.В.** Методика обоснования ставок тарифов на электрическую энергию // Известия АН СССР. Энергетика и транспорт. – 1978. – №6. – С. 141–145.
42. **Доброхотов В., Шинкарев И., Аракелов В. и др.** Опыт и практика в области энергосбережения // Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов / Под ред. Вольфберга. – М.: Энергоатомиздат, 1983.

43. **Доброхотов В.И.** Энергосбережение – важнейшее направление новой энергетической политики России // Теплоэнергетика. – 1993. – №4.
44. **Дроздова О.Н., Лисицын Н.В., Сюткин Б.Д.** Об упорядочении тарифов и развитии конкуренции на рынке электрической энергии // Энергетик. – 1997. – №8.
45. **Дьяков А.Ф.** Энергетика России и энергетическая безопасность // Промышленная энергетика. – 1995. – №12.
46. **Дьяков А.Ф.** Электроэнергетика – основа стабилизации и подъема экономики России. // Электрические станции. – 1997. – №3.
47. **Единицы физических величин.** Сборник нормативно-технических документов. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 176 с.
48. **Загянский А.И., Жильцов Ю.И.** Правовое регулирование в электроэнергетике // Электрические станции. – 1997. – №9.
49. **Закиров Д.Г., Головкин Б.Н., Старцев А.П.** Концепция энергосбережения и экологизация промышленных предприятий // Теплоэнергетика. – 1997. – №11.
50. **Инструктивные материалы Главгосэнергонадзора.** – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 400 с.
51. **Иоффе Я.А.** Мы и планета. Цифры и факты. Изд. пятое, шестое, седьмое. – М.: Изд. полит. лит-ры, 1982, 1985, 1988.
52. **Калиман Ш.И., Кузовкин А.И., Стесин М.И.** Модели оптимизации развития энергосистем и определение оптимальных тарифов на электроэнергию. – М.: Информэнерго, 1988.
53. **Канторович Л.В., Богачев В.Н., Макаров В.Л.** Об оценке эффективности затрат // Экономика и математические методы. – 1970. – №6. – вып. 6.
54. **Канторович Л.В., Горстко А.Б.** Оптимальные решения в экономике. – М.: Наука, 1972.
55. **Кириллин В.А.** Энергетика. Современное состояние и перспективы развития // Вестник АН СССР. – 1975. – №2.
56. **Ключников А.Д., Картавцев С.В.** Интенсивное энергосбережение в промышленности: предпосылки, научно-методическое и кадровое обеспечение // Промышленная энергетика. – 1996. – №6.
57. **Ковалев В.В.** Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. – М.: Финансы и статистика, 1995.
58. **Коган Ю., Усиевич В.** Взаимоотношения энергокомпаний, потребителей энергии и местных органов власти // Промышленная энергетика. – 1993. – №5.
59. **Коган Ю., Усиевич В.** Интегральное энергетическое планирование // Вестник электроэнергетики. – 1993. – №2.
60. **Козлов В.Б., Херсель И.** Особенности тарифной системы электроэнергетики Дании // Теплоэнергетика. – 1997. – №5.
61. **Коптюг В.А.** Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992): Инф. обзор. – Новосибирск: СО РАН, 1993. – 63 с.

62. **Кржижановский Г. М.** Энергетика и социалистическая революция. – М.: Госполитиздат, 1957. – 260 с.
63. **Кудрин Б.И.** План ГОЭЛРО и развитие топливно-энергетического комплекса страны // Промышленная энергетика. – 1992. – №12.
64. **Кузовкин А.И.** Оптимальные тарифы на продукцию с учетом эффективности у потребителя (на примере электроэнергетики) // Вторая конференция по оптимальному планированию и управлению народным хозяйством. Тезисы докладов. – М.: ЦЭМИ АН СССР, 1983. – С. 104–108.
65. **Кузьмин В.В., Эдельман В.И.** Федеральная электроэнергетическая система: правовое регулирование отношений // Электрические станции. – 1997. – №1.
66. **Кutowой Г.П., Макаров А.А., Шамраев Н.Г.** Создание благоприятной среды для развития российской электроэнергетики на рыночной основе // Теплоэнергетика. – 1997. – №11.
67. **Кutowой Г.П., Макаров А.А., Шамраев Н.Г.** Создание благоприятной базы для развития российской электроэнергетики на рыночной основе // Теплоэнергетика. – 1997. – №1.
68. **Лалаянц А.К.** Экономия топливно-энергетических ресурсов в народном хозяйстве. // Промышленная энергетика. – 1981. – №3.
69. **Лапир М.А.** О работе по энергосбережению в г. Москве // Промышленная энергетика. – 1997. – №8.
70. **Лебедев Б.П.** Электроэнергетика мира в 1992, 1993, 1994 гг. // Электрические станции. – 1995, №2; 1996, №3; 1997, №3.
71. **Лекомцева Ю.Г.** Методические особенности анализа рентабельности инвестиций в энергетику // Промышленная энергетика. – 1996. – №12. – С. 2.
72. **Лекомцева Ю.Г., Ключев Ю.Б., Белоусов В.С.** Критерии быстрой оценки эффективности инвестиционных проектов в энергетике с учетом инфляции // Промышленная энергетика. – 1996. – №6.
73. **Линден Х.Р., Пэйрент Дж.Д.** Анализ мирового энергоснабжения: Переводы докладов IX Мировой энергетической конференции / Под ред. П.С. Непорожного. – М.: Энергия, 1976.
74. **Литвак В.В., Маркман Г.З.** Экономические факторы энергосбережения // Тезисы доклада Всесоюзного научно-технического совещания "Вопросы усовершенствования технико-экономических расчетов в энергетике". – Ленинград, 1987.
75. **Литвак В.В., Маркман Г.З., Тарбоков А.А.** Энергосбережение и пути его реализации на ТНХК // Тезисы доклада 3 отраслевого совещания "Проблемы и перспективы развития ПО ТНХК". – Томск, 1989.
76. **Литвак В.В., Маркман Г.З., Харлов Н.Н.** Сертификация системы электроснабжения АО ТНХК // Тезисы доклада 10 отраслевого совещания "Проблемы и перспективы развития ТНХК". – Томск, 1996.

77. **Литвак В.В., Маркман Г.З., Харлов Н.Н.** Пути повышения надежности и устойчивости электроснабжения потребителей нефтегазового комплекса // Тезисы доклада Всероссийского научно-технического семинара "Энергетика: экология, надежность, безопасность". – Томск, 1994.
78. **Литвак В.В., Маркман Г.З., Харлов Н.Н.** Энергетический паспорт предприятия // Тезисы доклада 4 отраслевого совещания "Проблемы и перспективы развития ПО ТНХК". – Томск, 1990.
79. **Литвак В.В., Маркман Г.З., Харлов Н.Н., Косяков С.А., Романцов Д.С.** Энергетическое обследование – старт энергосбережения // Тезисы докладов международной конференции энергоресурсосбережения. – Новосибирск, 1997.
80. **Литвак В.В., Маркман Г.З., Шмаков В.А.** Основные направления и проблемы развития электрохозяйства ТНХК // Тезисы доклада 2 отраслевого совещания "Проблемы и перспективы развития ПО ТНХК". – Томск, 1988.
81. **Литвак В.В., Рикконен С.В., Хрущев Ю.В.** О содержании подготовки инженеров – электроэнергетиков в области энергосбережения // Тезисы докладов Всероссийской конференции "Организация учебного процесса и технология обучения в системе многоуровневой подготовки специалистов". – Томск, 1995.
82. **Литвак В.В., Силич В.А.** Региональные проблемы энергосбережения // Сб. Электрификация металлургических предприятий Сибири. – Томск, 1997.
83. **Литвак В.В., Силич В.А., Яворский М.И.** Томская областная программа энергосбережения. Задачи, цели и пути развития // Доклады международной конференции "Региональный подход и реструктурирование отраслей экономики Томской области". – Томск, 1997.
84. **Литвак В.В., Силич В.А., Яворский М.И.** Концепция создания программы энергосбережения в Томской области // Тезисы доклада. Сб. Проблемы энергосбережения и рационального использования энергоресурсов в сибирском регионе. – Новосибирск, 1997.
85. **Литвак В.В., Силич В.А., Яворский М.И.** Энергосбережение – от программы к реализации // Информационно–аналитический журнал: Томская область. Управление. Экономика. Политика. – 1998. – №1–2. – 50 с.
86. **Литвак В.В., Харлов Н.Н., Маркман Г.З.** Регрессионная модель электропотребления ТНХК для оценки оптимальной платы за электроэнергию // Тезисы доклада 4 отраслевого совещания "Проблемы и перспективы развития ПО ТНХК". – Томск, 1990.
87. **Литвак В.В., Яворский М.И.** Проект закона Томской области "Об обеспечении электрической и тепловой энергией потребителей на территории Томской области" // Информационно–аналитический журнал: Томская область. Управление. Экономика. Политика. – Томск, 1998. – №1–2.



88. **Литвак В.В., Яворский М.И., Силич В.А.** Программа энергосбережения Томской области // Материалы третьего Всероссийского научно-технического семинара "Энергетика: экология, надежность, безопасность". – Томск, 1997.
89. **Любимова Н.Г.** Конкуренция и монополия (четыре модели рынка) // Энергетическое строительство. – №1. – 1995.
90. **Макаров А.А., Веселов Ф.В., Макарова А.С.** Исследование рациональной структуры источников инвестирования российской электроэнергетики // Теплоэнергетика. – №11. – 1997.
91. **Макаров А.А., Вигдорчик А.Г.** Топливо-энергетический комплекс. – М.: Наука, 1979.
92. **Макаров А., Хрилев Л.** Контуры новой энергетической политики России // Промышленная энергетика. – №2. – 1993.
93. **Малафеев В.А., Скольник Г.М., Хиж Э.Б., Шмырев Е.М.** Договор теплоснабжения – основа взаимоотношений теплоснабжающих организаций и потребителей тепловой энергии // Энергетик. – №8. – 1997.
94. **Малышев Ю.Н.** Современное состояние угольной промышленности России и пути выхода из кризиса // Уголь. – №3. – 1995.
95. **Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс И.** За пределами роста / Пер. с английского / Под ред. Г.А. Ягодина – М.: "Прогресс", "Пангея", 1994. – 304 с.
96. **Мелентьев Л.А.** Оптимизация развития и управления больших систем энергетики. – М.: ВШ, 1976.
97. **Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования.** – М.: Информэнерго, 1994.
98. **Методические указания по организации приборного контроля качества электроэнергии у потребителей** // Промышленная энергетика. – №3. – 1984. – С. 48–50.
99. **Мещеряков А.А.** Перспективы угля на мировом рынке энергоносителей // Уголь. – №4. – 1995.
100. **Мир управления проектами** / Пер. с англ. / Под ред. Х. Ремке, Шеллех. – М.: Аланс, 1993.
101. **Мировая энергетика.** Прогноз развития до 2020 года / Пер. с английского / Под ред. Ю.Н. Старшинова. – М.: Энергия, 1980.
102. **Михайлов В.В.** Тарифы и режимы электропотребления. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
103. **Моисеев Н.Н.** Восхождение к Разуму. Лекции по универсальному эволюционизму и его приложениям. – М.: Издат. 1993. – 192 с.
104. **Народное хозяйство СССР в 1990 г.** Статистический ежегодник. – М.: Финансы и статистика. – 1991.
105. **Новая энергетическая политика России** / Под ред. Ю.К. Шафраника. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 512 с.
106. **Новожилов В.В.** Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании. – М.: Экономика, 1967.

107. **О сущности и основных проблемах энергетической безопасности России** / Воропай Н.Н., Клименко С.М., Криворучий С.М. // Изв. РАН Энергетика. – №3. – 1996.
108. **О ценах на электроэнергию в европейских странах.** Семенов В.А. Энергетик. – №8. – 1997.
109. **Орлов В.С., Панков Б.В., Ершов Е.П., Копалов Л.Н.** Анализ электропотребления и тарифов для бытовых потребителей. // Промышленная энергетика. – №6. – 1997.
110. **Основные термины в области метрологии:** Словарь-справочник / Под ред. Ю.В. Тарбеева – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 113 с.
111. **Поликарпов Е.А.** Об оценке эффективности энергосберегающих мероприятий, осуществляемых предприятиями на заемные средства // Промышленная энергетика. – №2. – 1997.
112. **Райнов Г.И., Димитракиева С.Р.** Методика расчета снижения ссудного процента кредитов, используемых в целях рационализации электропотребления // Промышленная энергетика. – №1. – 1996.
113. **Реализация программы энергосбережения в Москве** // Промышленная энергетика. – №5. – 1997.
114. **Савенко Ю.Н., Штейнгауз Е.О.** Энергетический баланс (некоторые вопросы теории и практики) // Под ред. А.М. Некрасова. – М.: Энергия, 1971. – 184 с.
115. **Савин В.И.** Государственная политика в области энергосбережения // Промышленная энергетика. – №1. – 1994.
116. **Савин В.И.** Развитие электроэнергетики России в период до 2010 г. // Промышленная энергетика. – №4. – 1995.
117. **Сборник директивных материалов по эксплуатации энергосистем** (электротехническая часть) / Минэнерго СССР. – 2-е издание. – М.: Энергоиздат, 1981. – 632 с.
118. **Социально-экономическое положение России.** 1994, 1995 гг. – М: Госкомитет РФ по статистике, 1995.
119. **Степанов В.С., Степанова Т.Б.** Потенциал и резервы энергосбережения в промышленности. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1990. – 248 с.
120. **Степанов В.С., Степанова Т.Б.** Прогнозирование энергопотребления с учетом технического прогресса и энергосберегающей политики в отраслях народного хозяйства // Имитационный подход к изучению больших систем энергетики. – Иркутск: СЭИ СО АН СССР, 1986.
121. **Степанов В.С., Степанова Т.Б.** Методы выявления резервов экономии энергии в промышленности // Системы энергетики: Управление развитием и функционированием. – Иркутск: СЭИ СО АН СССР, 1986.
122. **Сырикович М.А., Шпильман Э.Э.** Энергетика. Проблемы и перспективы. – М.: Энергия, 1981.

123. **Стюарт Дж.** Составление тарифов на отпускаемую энергию / Сб. Энергетические системы и электротехническое оборудование. – 1963. – №66. – С. 93–97.
124. **Суднова В.В.** О целесообразности введения дифференцированных тарифов для базовых потребителей энергосистемы // Промышленная энергетика. – №6. – 1997.
125. **США: современные методы управления** / Сб. под ред. Б.З. Мильнера. – М.: Наука, 1971.
126. **Тарасенко Л.М.** Совещание ЕЭК ООН по экономии энергии // Энергохозяйство за рубежом. – №4. – 1984.
127. **Томская область.** Региональный подход к реструктуризации промышленности. – Institute for advanced Studies vienna. – 1997.
128. **Томская область.** Управление. Экономика. Политика. Информационно-аналитический журнал. – №1. – 1997.
129. **Управление энергосбережением и принципы формирования тарифов на электроэнергию в странах с рыночной экономикой.** Инф.-анал. обзор. – М.: 1991.
130. **Управление мощными энергообъединениями** / И.И. Воропай, В.В. Ершевич, Я.Н. Лучинский. Под ред. С.А. Совалова – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 256 с.
131. **Усихин В.Н.** О взаимоотношениях энергообеспечивающих организаций и потребителей электрической энергии // Промышленная энергетика. – №7. – 1997.
132. **Фаттеев В.** Бомба для государства // Российская газета, 26 марта 1996.
133. **Фельдбаум А.А.** Основы теории оптимальных автоматических систем. – М.: Физматгиз, 1963.
134. **Форрестер Дж.** Мировая динамика. – М.: Наука, 1978.
135. **XV конгресс Мирового энергетического совета** // Теплоэнергетика. – №4. – 1994.
136. **Хабачев Л., Шарыгин В.** Проблемы согласования экономических интересов производителей и потребителей энергии при осуществлении энергосбережения // Промышленная энергетика. – №6. – 1995.
137. **Хедрик П., Ризнер В.** О переходе восточногерманской энергетика к рынку // Промышленная энергетика. – №7. – 1996.
138. **Хрилев Л.С., Васильев В.М., Давыдов Б.А.** Энергосбережение – экономическую и правовую основу // Теплоэнергетика. – №6. – 1995.
139. **Цены нужно менять** / В.А. Волконский, А.И. Кузовкин, Р.В. Орлов и др. // Энергия: экономика, техника, экология. – 1987. – №6. – С. 18–22.
140. **Чеботарев А.А., Ушаков С.С.** Энергоемкость перевозок // Теплоэнергетика. – №4. – 1993.
141. **Шаров А.** Согреть Россию непросто // Российская газета, 20 марта 1996.

142. **Щелоков Я.М.** Проблемы энергосбережения в сложившейся экономической ситуации // Промышленная энергетика. – №3. – 1994.
143. **Эдельман В.И., Кузьмин В.В.** О правовом обеспечении электроэнергетики // Электрические станции. – №9. – 1995.
144. **Экономия энергии – новый энергетический источник** / Под ред. К.М. Мейер-Абиха. – М.: Прогресс, 1982.
145. **Электроэнергетика и природа** (экологические проблемы развития электроэнергетики) / Под ред. Г.И.Лялика, А.Ш.Резниковского – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 352 с.
146. **Электроэнергетика СССР в X пятилетке (1976–1980 гг.) и ее задачи в XI пятилетке (1981–1985 гг.)** – М.: Информэнерго, 1982.
147. **Энергетика мира.** Переводы докладов XII конгресса МИРЕК / Под ред. П.С. Непорожного, В.И. Попкова. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
148. **Энергетика мира.** Переводы докладов XIII конгресса МИРЕК / Под ред. Б.Б. Лебедева, П.М. Матко. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
149. **Энергетика СССР в 1976–1980 годах** / Под ред. А.М. Некрасова, М.Г. Первухина. – М.: Энергия, 1977.
150. **Энергетика СССР в 1981–1985 годах** / Под ред. А.М. Некрасова, А.А. Троицкого. – М.: Энергоиздат, 1981.
151. **Энергетика СССР в 1986–1990 годах** / Под ред. А.А. Троицкого. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
152. **Энергетика: экология, надежность, безопасность.** Материалы третьего всероссийского семинара. – Томск: Изд-во ТПУ, 1997. – 144 с.
153. **Энергетика: экология, надежность, безопасность.** Тезисы докладов второго Всероссийского научно-технического семинара. – Томск: Изд-во ТПУ, 1996. – 127 с.
154. **Энергетическая безопасность содружества независимых государств.** – М.: Энергоатомиздат, 1996.
155. **Энергетическая стратегия России.** Основные положения. – М.: ИНЭИ РАН, 1995.
156. **Энергетическая стратегия России. Региональная энергетическая политика** // Промышленная энергетика. – №2. – 1996.
157. **Энергетический комплекс Сибири** (перспективы развития) / Материалы Всесоюзной конференции "Развитие производительных сил Сибири и задачи ускорения научно-технического прогресса". – Иркутск, 1985.
158. **Яркин Е.В., Лунина Е.В.** Совершенствование ценообразования в электроэнергетике: особенности калькулирования производственной себестоимости // Электрические станции. – №10. Р.В. – 1996.

- 
159. **Chiogioji M.H.** Industrial Energy Conservation – N.Y. Basel. 1979.
  160. **Energy balances of OECD countries 1993–94.** – Paris: OECD, 1996.
  161. **Energy efficiency Update.** – IEA, June 1996.
  162. **Energy savings and conservation: Options.** – Laxenburg: IIASA, 1982.
  163. **Journal of Econometrics.** Vol 26 (1984). Annals 1984–3, A, Supplement to the Journal of Econometrics. Welfare econometrics of peak-load pricing for electricity edited by D.J. Aigner, North-Holland, Amsterdam.
  164. **Proceedings of 15-th Intersociety Energy Conservation Conference: Energy 21st Century.** Seattle. 1980. – N.Y.: Pergamon Press, 1980.
  165. **World energy supplies.** 1972–1976– UN, NY 1978.

научное издание

Валерий Владимирович Литвак

Виктор Алексеевич Силич

Михаил Иосифович Яворский

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВЕКТОР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

---

Издательство "СТТ"  
(Scientific & Technical Translations)  
634021, Томск, а/я 1747  
тел: (3822) 206-857, факс: 244-688  
e-mail: stt-pub@usa.net

Формат 84x108 1/32. Тираж 300 экз. Заказ №