

На правах рукописи

Сергеев Николай Никифорович

**УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

Специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,
комплексами – промышленность)

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Ижевск-2012

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор,
Боткин Олег Иванович

Официальные оппоненты: **Алексеева Наталья Анатольевна**,
доктор экономических наук, профессор,
ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная
сельскохозяйственная академия», кафедра
экономического анализа и статистики,
зав. кафедрой.

Орефков Игорь Вячеславович,
кандидат экономических наук,
Филиал ОАО «Территориальная генерирующая
компания-5» г. Ижевск, производственно-
технический отдел, заместитель начальника.

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный
технический университет имени М.Т.
Калашникова»

Защита состоится «15» мая 2012 г. в 15-00 на заседании
диссертационного совета ДМ 212.275.04 при ФГБОУ ВПО «Удмуртский
государственный университет» по адресу: 426034, г. Ижевск, ул.
Университетская 1, корп. 4, ауд. 444.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВПО
«Удмуртский государственный университет».

Автореферат разослан «12» апреля 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат экономических наук,
профессор

А.С. Баскин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Одним из стратегических направлений развития экономики России, является модернизация энергетики и повышение энергетической эффективности. Необходимость развития и активизации процессов энергосбережения в России обусловлено наличием стойких негативных тенденций роста энергоемкости валового внутреннего продукта России как основного показателя эффективности использования энергетических ресурсов.

За последние годы энергоемкость отечественной экономики возросла, кроме того растут потери энергетических ресурсов при производстве и транспортировке электрической и тепловой энергии. Следствием этого являются завышенные тарифы, что приводит к увеличению доли энергетических затрат в структуре себестоимости продукции промышленных предприятий.

Кроме того, отсутствие практически реализуемой стратегии энергосбережения и комплексности энергосберегающих мероприятий не позволяют промышленным предприятиям сдерживать рост себестоимости и повышать конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Основной причиной такого положения является недостаточная проработанность методов достижения целей и задач инновационных преобразований при разработке и внедрении энергосберегающих проектов. Основное внимание при реализации проекта уделяется его технологической составляющей и показателю итогового воздействия данного проекта на удельную энергоемкость предприятия.

В настоящее время проблема энергосбережения рассматривается в основном с точки зрения технологического аспекта реализации энергосберегающих проектов. Научная проработка организационной и экономической составляющей реализации энергосбережения не отвечает высоким требованиям.

Энергосбережение как фактор повышения эффективности деятельности промышленного предприятия может быть обусловлено следующими обстоятельствами:

- фактором повышения конкурентоспособности продукции в части снижения себестоимости ее производства, уменьшения доли энергетических затрат;
- энергосбережение может рассматриваться как фактор дополнительного привлечения инвестиций, что способствует обновлению технологического оборудования и повышению качества выпускаемой продукции промышленных предприятий;
- энергосбережение является фактором, стабилизирующим спрос на энергетические ресурсы в направлении его сокращения, что способствует снижению экологической нагрузки в районах деятельности промышленных предприятий.

Таким образом, энергосбережение и повышение энергетической эффективности может оказать положительное влияние на экономику страны

в целом – в том числе на совершенствование технологической базы промышленных предприятий с последующим повышением качества выпускаемой продукции; рыночную конкурентоспособность отечественных предприятий на мировом рынке; увеличение инновационного потенциала промышленных предприятий и, в конечном итоге, на рост валового внутреннего продукта страны и повышение уровня жизни общества.

Область диссертационного исследования соответствует требованиям паспорта специальности ВАК 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность) по следующим направлениям:

1.1.13. Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов; 1.1.15. Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства; 1.1.18. Проблемы повышения энергетической безопасности и экономически устойчивого развития ТЭК. Энергоэффективность.

Состояние изученности проблемы. Комплексное исследование поставленных в диссертации проблем не могло быть проведено без анализа научного опыта в сфере энергосбережения, получившего свое отражение в трудах таких ученых и специалистов, как А.И. Татаркин, О.И. Боткин, А.Н. Пыткин, В.И. Некрасов, Г.Р. Яруллина, В.Е. Аркелов, А.И. Кремер, И.А.. Башмакова, Л.А. Голованова, А.А. Андрижиевский, А.В. Грушин, Г.В. Судаков, А.М. Афонин, В.В. Тарасов, Д.А. Массеров, С.А. Михайлов, И.Л. Фаустова и другие. Данной проблеме посвящены также работы многих зарубежных ученых, среди них – А. Бриден, К.Д. Льюис, Т. Пейдж, Дж. Ролс и другие.

Несомненно, работы указанных авторов внесли существенный вклад в исследование проблемы. Тем не менее, широкий круг методических и прикладных вопросов, связанных с энергосбережением и повышением энергетической эффективности в промышленности до сих пор не получил достаточно полного и системного решения.

Недостаточно внимания уделено рассмотрению региональных и отраслевых проблем разработки и реализации программ энергосбережения. Не нашли должного решения и такие проблемы энергоэффективности, как обеспечение взаимосвязи между потребителями и поставщиками топливно-энергетических ресурсов в условиях реформирования рынка энергоносителей. Кроме того, недостаточно изучена организационно-экономическая составляющая реализации и внедрения политики энергосбережения промышленных предприятий.

Слабое исследование указанных вопросов, а также практическая важность повышения энергетической эффективности промышленных предприятий обусловили выбор темы диссертации, ее цель, задачи и последовательность научного исследования.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является совершенствование системы управления энергосбережением на промышленном предприятии и разработка в качестве информационной

основы методики определения эффективных проектов энергосбережения. Для достижения поставленной цели в исследовании были определены следующие задачи:

- выявить сущность и содержание энергосбережения как экономической категории;
- уточнить цель энергосбережения на промышленных предприятиях;
- исследовать концепции различных условий относительно энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- проанализировать эффективность использования энергетических ресурсов и состояние системы энергосбережения на промышленных предприятиях;
- выявить факторы, влияющие на энергосбережение промышленных предприятий;
- обосновать направления совершенствования управления энергосбережением промышленных предприятий;
- разработать рекомендации по реализации эффективных проектов энергосбережения, оказывающих результативное влияние на показатели энергосбережения промышленного предприятия.

Объект исследования - промышленные предприятия региона. Выбор объекта исследования обусловлен необходимостью разработки рекомендаций по повышению эффективности управления энергосбережением промышленных предприятий.

Предмет исследования – экономические отношения субъектов потребления энергетических ресурсов и их производителей.

Теоретическая и методологическая основа исследования. Теоретической основой диссертационной работы послужили труды отечественных и зарубежных ученых в области экономики энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности, источники энциклопедического характера по вопросам экономики, законодательные акты Российской Федерации и Удмуртской Республики, статистические материалы, периодическая литература, материалы научных конференций по рассматриваемой проблеме.

Методологическую основу составили методы экономического анализа финансового прогнозирования, расчетно-конструктивный метод, абстрактно-логический метод, экономико-статистический метод исследования.

Научная новизна. Научная новизна диссертационного исследования состоит в обосновании положений, направленных на формирование программ энергосбережения промышленного предприятия на основе определения эффективных мероприятий энергосбережения с точки зрения их влияния на цель энергосбережения.

К наиболее важным результатам, характеризующим научную новизну исследования, относятся:

- уточнены понятия «энергосбережение» и «энергетическая эффективность» как экономических категорий, определено место и роль топливно-энергетических ресурсов в системе производительных сил;

- обоснован приоритет программно-целевого метода реализации концепции энергосбережения промышленного предприятия;
- определены этапы реализации концепции энергосбережения промышленных предприятий;
- разработана концепция эффективных энергосберегающих мероприятий с учетом их влияния на процесс энергосбережения.

Практическая значимость. Результаты диссертационного исследования могут быть использованы при разработке модели управления энергосбережением на промышленных предприятиях, совершенствовании механизма разработки и реализации программ энергосбережения в промышленности. Полученные результаты и практические рекомендации позволяют дать объективную оценку уровня энергосбережения, на основе чего принять управленческие решения, направленные на повышение энергетической эффективности промышленного предприятия.

Апробация результатов исследования. Основные результаты диссертационного исследования обсуждались и получили положительную оценку на научно-практических конференциях различного уровня. Теоретические положения и методологические аспекты, выдвинутые в диссертации, могут быть использованы в учебном процессе высших учебных заведений при подготовке специалистов экономического профиля. По теме диссертации опубликовано 19 научных работ общим объемом 3,55 п.л., в том числе 5 работ в изданиях, рекомендованных ВАК.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, содержит 148 страниц печатного текста, 16 таблиц, 5 рисунков. Список используемой литературы включает 157 источников.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, характеризуется степень изученности рассматриваемой проблемы, определены цель и задачи работы, объект и предмет исследования, раскрывается научная новизна полученных результатов и практическая значимость научных результатов.

В первой главе – «Теоретический базис управления энергосбережением в промышленности» рассматривается сущность энергосбережения как экономической категории, выявлены особенности механизма государственного регулирования энергосбережения, раскрыта сущность концепции управления энергосбережением промышленных предприятий.

Во второй главе - «Формирование экономического базиса энергосбережения промышленных предприятий» проанализированы особенности и тенденции потребления энергетических ресурсов промышленными предприятиями, определены динамика, объемы и методы финансирования энергосберегающих мероприятий на промышленных предприятиях, дана оценка динамическим изменениям показателей потребления энергетических ресурсов промышленными предприятиями как предпосылки разработки и реализации программ энергосбережения.

Рассмотрены факторы, оказывающие влияние на энергетическую эффективность промышленных предприятий.

В третьей главе – «Управление системой энергосбережения промышленных предприятий» разработаны основные организационно-экономические положения реализации энергосберегающих проектов промышленных предприятий. Обоснованы эффективные мероприятия энергосбережения, оказывающие влияние на показатели энергосбережения промышленного предприятия. Построена логическая модель анализа эффективности энергосберегающих процессов.

В заключении обобщены результаты исследования и обоснованы рекомендации по совершенствованию управления энергосбережением промышленных предприятий.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Уточнен понятийный аппарат понятий «энергосбережение» и «энергетическая эффективность» как экономических категорий, определено место и роль топливно-энергетических ресурсов в системе производительных сил.

Проблеме рационального использования энергетических ресурсов в настоящее время уделяется большое внимание. Так актуальными являются работы посвященные анализу топливно-энергетического комплекса страны и отдельных ее территорий; разработке и внедрению современной энергосберегающей техники и технологий; технико-экономическому обоснованию эффективности их использования; нормированию и стандартизации показателей использования энергетических ресурсов; разработке и внедрению энергетического менеджмента. При этом существуют различия в применяемой терминологии и методологических положениях исследуемой проблемы. Причем, в большинстве источников энергосбережение рассматривается как технологическая проблема, снижая при этом его социально-экономическое содержание.

Данные обстоятельства обуславливают необходимость более детального изучения понятийного аппарата энергосбережения. Так, необходимо уточнить понятия «энергосбережение» и «энергетическая эффективность» с точки зрения системности.

Анализ различных определений понятия «энергосбережение» показал, что по существу большинство авторов в качестве основного признака понятия выделяют уменьшение энергетического потребления. Однако, данный признак лишь частично отражает сущность энергосбережения. К примеру, сокращение потребности в энергетических ресурсах может явиться не только результатом их сбережения, а быть следствием падения качества продукции и объемов производства.

Исходя из этого, можно сформулировать признаки, характерные для категории «энергосбережение»:

- снижение удельного конечного потребления энергетических ресурсов;
- эффективное использование первичных (природных) невозобновляемых энергетических ресурсов;
- вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

В научной литературе энергосбережение идентифицируется как экономия ресурсов. Такая характеристика субъективна и полностью не может раскрыть сущность энергосбережения. Так под энергосбережением понимают реализацию организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

Кроме того, применительно к конкретному предприятию систему энергосбережения необходимо и целесообразно рассматривать в двух аспектах. Первый аспект состоит в снижении физического объема топлива и энергии, расходуемых на единицу выпускаемой продукции или национального дохода, то есть в экономии топлива, электрической и тепловой энергии. Второй – это мероприятия, реализация которых в области энергетического хозяйства обеспечивает достижение экономического эффекта за счет совершенствования структуры самого энергетического производства и энергетического баланса, а также замещения энергией трудовых ресурсов или дорогих и дефицитных материалов. К данному аспекту энергосбережения относятся и мероприятия, при которых экономический эффект достигается при дополнительном расходе энергоресурсов, обеспечивающем повышение качества, надежности и срока службы выпускаемой продукции или организацию производства новой продукции с улучшенными потребительскими свойствами, улучшение условий и безопасности труда, снижение негативного воздействия на окружающую среду. Такие мероприятия носят энергосберегающий характер, если достигаемый за их счет экономический эффект превышает затраты, связанные с дополнительным расходом энергоресурсов

Исходя из этого, термин энергосбережение можно определить как реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, а также вовлечение в хозяйственный оборот нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, иные мероприятия, носящие энергосберегающий характер, достигаемый экономический эффект от которых превышает затраты, связанные с дополнительным расходом энергетических ресурсов.

Еще одной важной категорией является «энергетическая эффективность». Сложность трактовки данного термина заключается в его однородности с энергосбережением. По своей сути энергетическая

эффективность является частью энергосбережения. В отличие от энергосбережения, главным образом направленного на уменьшение энергопотребления, энергетическая эффективность - полезное (эффективное) расходование энергетических ресурсов. Целесообразно данную категорию определять как «характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенных в целях получения такого эффекта».

Особый вопрос возникает при анализе целенаправленности и характера использования топливно-энергетических ресурсов. В этом случае возникает различие в определении места энергетических ресурсов как элемента производительных сил.

При рассмотрении использования топливно-энергетических ресурсов на этапе производственного процесса с позиции конечного потребления правомерно отнесение их к производительным силам как предметов труда, выступающих в первую очередь в качестве сырья, ввиду того, что в результате их последовательного преобразования на стадии производства получают так же предметы труда, но более соответствующие конкретным потребностям потребителей.

В том случае, если топливно-энергетические ресурсы используются на неэнергетические нужды в качестве материала (например, нефть в нефтехимической промышленности), то они включаются в состав предметов труда в качестве основных материалов, составляющих физическую материю продукции.

Относительно конечного применения топливно-энергетических ресурсов непосредственно на энергетические нужды предприятия существуют несколько точек зрения.

Согласно первой точки зрения, используемые энергетические ресурсы включаются в состав предметов труда в качестве вспомогательного материала. Они участвуют в форме электро- и теплоэнергии в процессе производства продукции, или формируют дополнительную субстанцию при изготовлении продукции (например, уголь в виде кокса в сталеплавильном производстве).

Вторая точка зрения, относительно включения энергетических ресурсов конечного потребления в состав производительных сил, основывается на том, что в последнее время все большее применение в производственном цикле промышленных предприятий получают технологические процессы, в которых тепло- и электроэнергия используется для непосредственного воздействия на предметы труда (например, электрохимические и электрофизические процессы).

Кроме того, тепло- и электроэнергия как виды энергетических ресурсов выполняют особую организационную роль в производственном процессе, приводя в действие орудие труда. Некоторыми исследователями предложено выделять израсходованные на эти цели энергетические ресурсы как отдельный и самостоятельный элемент в системе средств труда.

Согласно третьей трактовки, целесообразно выделение используемых энергетических ресурсов в сфере их конечного потребления в особую промежуточную группу в системе производительных сил между предметами и средствами труда.

Для отдельных вариантов конечного потребления топливно-энергетических ресурсов может быть правомерна любая из трех точек зрения. Тем не менее, более правомерна и логична третья точка зрения по поводу отнесения энергетических ресурсов конечного потребления к производительным силам.

2. Обоснован приоритет программно-целевого метода реализации концепции энергосбережения промышленного предприятия, определены этапы реализации концепции энергосбережения промышленных предприятий.

Для большинства промышленных предприятий является объективной необходимостью разработка концепции по организации системы рационального потребления топливно-энергетических ресурсов и энергосбережения, а также механизмов её реализации.

Концепция управления энергосбережением должна выполнять следующие функции на предприятии:

- энергетическое нормирование и планирование;
- энергетический учет;
- создание организационной системы управления энергосбережением;
- анализ потребления энергоресурсов, на основе которого разрабатываются организационно-технические мероприятия;
- контроль и регулирование, направленное на поддержание оптимальных параметров энергопотребления.

В качестве основных функций концепции управления энергосбережением можно выделить анализ, планирование, организацию, энергетический надзор и регулирование.

Планирование процесса энергосбережения и разработка целевых программ предполагает применение программно-целевого метода уже на ранних стадиях формирования программы в связи с тем, что именно на этой стадии проводятся прогнозные оценки целевых параметров на анализируемый период, разрабатывается комплекс энергосберегающих мероприятий и должен быть обеспечен учет управляющих воздействий.

Кроме того, разработка программы энергосбережения включает в себя большое количество экспертных оценок, прогнозов, вспомогательных инструментов и в целом разработку общей системы энергетического менеджмента на предприятии. Исходя из этого, можно утверждать, что процесс энергосбережения на промышленном предприятии предусматривает реализацию экономических, организационных и технических мер, разработку которых должны осуществлять соответствующие специалисты. Как результат, разработка программы энергосбережения требует вложения значительных трудовых и финансовых ресурсов.

Разработка концепции управления энергосбережением на промышленном предприятии включает следующие этапы:

- конструирование прогнозного потенциала энергосбережения на данном предприятии и определение на их основании генеральной цели программы;
- определение совокупности подцелей программы энергосбережения, определение необходимых финансовых и временных ресурсов для реализации данной концепции;
- разработка дерева целей программы, определение важности каждой из определенных ранее подцелей с позиции их вклада в реализацию генеральной цели программы;
- определение ресурсов, необходимых для реализации программы согласно разработанного плана, позволяющего максимально эффективно использовать имеющиеся ресурсы и привлекать недостающие;
- разработка программ энергосбережения, планов реализации, выбор лучшего из них и детальная его проработка исходя из сложившейся внешней и внутренней обстановки на предприятии.

Целевой метод разработки концепции энергосбережения носит стратегический характер и разрабатывается на долгосрочную перспективу. Такая концепция включает в себя, прежде всего, мероприятия технологического энергосбережения и ее реализация связана со значительными затратами ресурсов.

Для реализации энергосбережения программно-целевой метод разработки концепции выглядит предпочтительнее. Разработка и реализация такой концепции позволит не только повысить основные показатели энергетической эффективности, но и повысить эффективность смежных показателей деятельности предприятия

3. Оценка эффективности использования энергетических ресурсов промышленными предприятиями.

Совокупное потребление топливно-энергетических ресурсов в целом по Удмуртской Республике составляет в среднем 6,4 млн. тонн условного топлива в год.

Основными видами топливно-энергетических ресурсов, потребляемых в Удмуртской Республике, являются: газ, электроэнергия, нефтепродукты и уголь. Незначительно (0,5 процента от общего объема) используется местное топливо: торф и древесина. Объемы и виды потребляемых топливно-энергетических ресурсов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика потребления топливно-энергетических ресурсов в
Удмуртской Республике, т.у.т.

Наименование ТЭР	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.
Газ	3141228,4	3185329,8	3341777,2	3238499,3	3274277,1	3212127,9
Электроэнергия (ОРЭМ)	2354698,8	429403,8	2466863,8	2551706,4	2488709,7	2501678,4
Нефтепродукты	517811,3	478644,8	459356,8	434655,7	444856,3	452128,4
Уголь каменный и кокс	274852,6	282573,3	235744,5	176950,3	189560,8	193650,4
Древесина	24091,4	28165,9	26023,8	26484,6	26563,2	26577,2
Торф	7515,0	5112,0	5415,0	1867,0	1987,3	1950,5
Прочие	9608,0	8030,9	11672,1	14325,3	14340,4	14345,3
Итого:	6329805,3	6417260,5	6546853,2	6444488,5	6440294,8	6402458,0

В Удмуртской Республике с 2005г. по 2010г. наблюдался ежегодный рост (в пределах 1-2 процентов) потребления топливно-энергетических ресурсов. Наибольшее потребление топливно-энергетических ресурсов наблюдалось на промышленных предприятиях (37 процентов) и в топливно-энергетическом комплексе (28 процентов).

Помимо этого, основными потребителями топливно-энергетических ресурсов в промышленности являются электроэнергетика, обрабатывающие производства, транспорт и связь, сельское хозяйство.

Анализ потребления энергетических ресурсов показал, что удельный вес топливно-энергетических ресурсов в затратах на производство продукции в Удмуртской Республике в 2009 г. в среднем составил до 10% , а по ряду предприятий до 14%, в то время как доля энергоносителей в себестоимости продукции промышленно развитых стран мира составляет до 5%. Однако, следует заметить, что за 2009-2010 гг. происходило уменьшение удельного веса энергоносителей в структуре себестоимости продукции промышленных предприятий Удмуртской Республики за счет роста объемов производства (таблица 2).

Общее состояние промышленности характеризуется высокой степенью морального и физического износа оборудования, что приводит к значительному повышению энергоемкости производств. Падение уровня производства приводит к тому, что многие предприятия вынуждены обеспечивать энергоресурсами производственные площади, не соответствующие фактическому объему производства.

При этом общие непроизводственные затраты энергоресурсов для поддержания жизнедеятельности ложатся на меньший объем выпускаемой продукции, что увеличивает долю энергозатрат в ее себестоимости

Таблица 2

Динамика удельного веса затрат на энергоносители в структуре себестоимости продукции промышленных предприятий Удмуртской Республики, %

Предприятие	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.
1	2	3	4	5	6
ОАО «Воткинский завод»	7,6	7,9	7,4	8,2	8,4
ЗАО «Технология»	11,2	10,7	10,9	10,5	10,4
ООО «Завод НГО «ТЕХНОВЕК»	9,1	8,9	8,8	9,2	9,1
Воткинский филиал ОАО «ГАЗМАШ»	12,6	12,8	14,2	14,3	14,0
ООО «Завод РТО»	11,8	11,0	12,0	11,7	11,6
ООО «Электротехнический завод «Вектор»	-	-	-	6,2	6,1
ОАО «Воткинская промышленная компания»	8,2	8,4	8,7	8,4	8,2
ООО «Спецмаш»	9,1	9,4	9,7	9,3	9,1
ООО "ПКФ "ПРОМРЕСУРС"	10,7	10,2	10,4	10,4	10,1
ЗАО «Базальтовое волокно»	8,9	8,5	8,4	8,1	8,2

Важное значение приобретает оценка энергосберегающего потенциала промышленных предприятий. Подобный анализ позволяет определять функциональные возможности каждого конкретного предприятия в области повышения энергетической эффективности. Также проведение данного анализа позволяет определить приоритетные направления энергосбережения. Оценка энергосберегающего потенциала ОАО «Воткинский завод», возможности, сильные и слабые стороны, влияние внешних и внутренних факторов энергосбережения приведены в таблице 3.

Анализ потребления энергетических ресурсов показывает, что темпы спада промышленного производства, как правило, ниже, чем темпы спада объема потребления топливно-энергетических ресурсов, то есть при падении уровня производства увеличивается удельная энергоемкость продукции. Для выявления причин роста в каждом конкретном случае на предприятиях должны проводиться соответствующие исследования величины энергозатрат в общих издержках. При этом важным условием принятия управленческих решений по энергосберегающим мероприятиям является комплексный анализ основных экономических показателей самого производства и производимой продукции.

Ограниченность в финансовых ресурсах промышленных предприятий приводит к тому, что возникающие технические проблемы зачастую решаются только доступными способами, без необходимого технико-экономического анализа и проработки, что в долгосрочной перспективе приводит к значительным финансовым потерям.

Таблица 3

Оценка энергосберегающего потенциала ОАО «Воткинский завод»

Сильные стороны	Возможности
Развитый промышленный потенциал предприятия. Устойчивый экономический рост на протяжении 5 последних лет	Увеличение инвестиций в энергетическую эффективность за счет прибыли предприятия
Наличие в структуре предприятия отдела главного энергетика	Создание в структуре данного подразделения бюро энергетической эффективности производства
Наличие у предприятия собственных тепло-электроисточников	Возможность внедрения энергоэффективных технологий уже на стадии производства энергетических ресурсов
Предприятие проводит поэтапную модернизацию производства	Возможность проведения модернизации с учетом новых требований по энергоэффективности, заложенных в энергетической программе предприятия
Предприятие прошло процесс акционирования	Возможность эффективного внедрения энергетического менеджмента, ввиду того что на предприятии переучтены все основные фонды
Одно из ведущих оборонно-промышленных предприятий страны с участием государственного капитала	Возможность привлечения государственных инвестиций или частных под гарантии государственных структур для внедрения энергоэффективных технологий
Слабые стороны	Последствия
Значительный износ основных фондов предприятия	Снижение экономического эффекта от внедрения энергосберегающих технологий. Угроза техногенных катастроф
Изношенность инженерной инфраструктуры предприятия	Неустойчивое функционирование предприятия, снижение уровня обеспеченности подразделений предприятия энергетическими ресурсами
Недостаточное развитие инвестопроводящих механизмов в области энергосбережения	Финансирование энергосберегающих программ по остаточному принципу
Отсутствие генерального плана по развитию энергоэффективности на предприятии	Невозможность эффективного и планомерного развития предприятия
Высокая зависимость предприятия от величины государственного оборонного заказа на продукцию	При снижении оборонного заказа состояние предприятия ухудшится

Тенденция увеличения объема выпуска продукции, характерна практически для всех исследуемых предприятий. Увеличение выпуска продукции оказывает позитивное влияние на результаты хозяйственной деятельности предприятий. При этом повсеместно наблюдается рост энергоемкости продукции. Таким образом, рост тарифов на энергоресурсы в настоящее время имеет слабовыраженный стимулирующий к энергосбережению эффект. Хотя, как уже отмечалось выше, одним из важнейших направлений энергосберегающей политики и неотъемлемым фактором становления рационального использования ресурсов, является формирование тарифной политики.

Анализируя имеющиеся попытки системности в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в Удмуртской

Республике, можно выделить следующие проблемные направления работы в этой области:

- несовершенство правовой базы в области энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- слабое развитие энергетического менеджмента на всех уровнях управления;
- неэффективная стимулирующая роль тарифной политики в области энергоэффективности;
- недостаточность информационного обеспечения, обучения и пропаганды в области энергосбережения;
- низкий уровень автоматизации учета и контроля потребления топливно-энергетических ресурсов;
- слабое развитие малой энергетики;
- ограниченное использование местных, возобновляемых видов топлива и вторичных энергоресурсов.

4. Разработана концепция эффективных энергосберегающих мероприятий с учетом их влияния на процесс энергосбережения.

Формирование программы энергосбережения на предприятии предполагает составление перечня возможных энергосберегающих мероприятий с приведением их кратких характеристик, а именно необходимых затрат и ожидаемого эффекта от их внедрения. Исходя из предложенной совокупности, необходимо определить последовательность реализации мероприятий.

Конечной целью программы энергосбережения является снижение потребления энергетических ресурсов, определяющих изменение следующих показателей:

- увеличение объема выпуска продукции;
- модернизацию оборудования и производственного процесса;
- повышение качества продукции;
- улучшение иных качественных характеристик продукции;
- снижение издержек;
- предотвращение потерь.

Кроме того, реализация энергосберегающих программ влияет и на нематериальные выгоды предприятия, такие как рост уровня образования и производственной культуры работников предприятия, улучшение здоровья, условий труда. Однако существуют закономерные трудности в количественном и стоимостном выражении таких выгод.

С целью выбора оптимального варианта энергосбережения (на примере ОАО «Воткинский завод»), необходимо разработать рекомендации по реализации эффективных мероприятий энергосбережения на основе многовариантности их реализации. Наличие финансовых ограничений обусловили необходимость проведения ранжирования энергосберегающих мероприятий для определения возможности и экономической целесообразности их разработки и внедрения. Учет финансовых ограничений

обеспечивается за счет оптимизации распределения необходимых затрат на проведение энергосберегающих мероприятий. Основной задачей оптимизации является выбор наиболее экономически эффективных энергосберегающих мероприятий с учетом определенной цели концепции энергосбережения предприятия. Подобное ранжирование позволит выявить альтернативные мероприятия, реализация которых имеет низкую эффективность с учетом показателей критерия оценки.

Перечень и основные характеристики энергосберегающих мероприятий ОАО «Воткинский завод» определены в таблице 4.

Таблица 4.

Характеристика энергосберегающих проектов ОАО «Воткинский завод»

№ мероприятия	Энергосберегающее мероприятие	Стоимость реализации, тыс.руб.	Сроки реализации, мес.	Подразделение на котором внедряется мероприятие
M1	Локализация термических и химико-термических операций	1700	12	Основное производство
M2	Внедрение пневматических приводов управления оборудованием	2200	7	Основное производство
M3	Изменение техпроцесса термической обработки заготовок из штампованной стали	4300	14	Основное производство
M4	Внедрение техпроцесса литья заготовок методом высокоскоростной направленной кристаллизации	2300	12	Основное производство
M5	Снижение металлоемкости отливок при плавке металла	1100	8	Основное производство
M6	Внедрение устройств плавного запуска электродвигателей оборудования	1900	9	Основное производство
M7	Внедрение новых видов комплексной токарно-сверлильно-фрезерной обработки	4300	18	Основное производство
M8	Внедрение скоростного электроэрозионного сверления	1750	12	Основное производство
M9	Внедрение установки гидроабразивной резки	4500	12	Основное производство
M10	Внедрение локальной системы подачи сжатого воздуха	7600	19	Основное производство

В качестве количественной характеристики эффективности энергосберегающих мероприятий используется индекс энергоемкости продукции до и после внедрения мероприятия:

$$I_{\text{э}} = \frac{S_{\text{э}}}{V_p}, \quad (1)$$

где, $I_{\text{э}}$ – индекс энергоемкости продукции;

$S_{\text{э}}$ – потребление энергетических ресурсов, тыс.руб.;

V_p – объем выпуска продукции, тыс.руб.

Чем ниже будет индекс энергоемкости продукции в результате реализации энергосберегающего мероприятия, тем более приоритетным его следует признать при прочих равных условиях.

$$\Delta I_{\text{э}} = I_{\text{э}2} - I_{\text{э}1}, \quad (2)$$

где, $I_{\text{э}1}$ - индекс энергоемкости продукции до внедрения энергосберегающих мероприятий;

$I_{\text{э}2}$ - индекс энергоемкости продукции после внедрения мероприятий.

Экономический эффект от реализации комплекса приведенных энергосберегающих мероприятия, обособленных в отдельный энергосберегающий проект, можно определить как совокупность нескольких составляющих:

- сокращение потребления энергетических ресурсов ($\Delta I_{\text{э}}$);
- увеличение расчетного коэффициента модернизации;
- снижение коэффициента дефектности выпускаемой продукции.

Данную совокупность можно выразить следующей формулой:

$$\text{ЭТЭ} = \Delta I_{\text{э}} + K_{\text{мод}} + \Delta D, \quad (3)$$

где, ЭТЭ – расчетный экономический эффект технологического энергосбережения от внедрения энергосберегающих мероприятия на промышленных предприятиях;

$\Delta I_{\text{э}}$ – высвобождение потребления энергетических ресурсов в результате реализации программы энергосбережения;

$K_{\text{мод}}$ – коэффициент модернизации;

ΔD – изменение коэффициента дефектности продукции после внедрения энергосберегающих мероприятий.

Приоритетным будет считаться проект с наилучшими инвестиционными показателями (NPV , IRR), а также с наибольшим комплексным показателем экономического эффекта технологического энергосбережения:

$$\text{ЭТЭ} = \Delta I_{\text{э}} + K_{\text{мод}} + \Delta D \rightarrow \max$$

Чистый дисконтированный доход определяется по следующей формуле:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \quad (4)$$

где, r – ставка дисконтирования.

Чистый денежный доход предприятия состоит из нескольких составляющих. Учитывая это, формулу чистого дисконтированного дохода с учетом энергосберегающих мероприятий можно представить в следующем виде:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{D'_{сп} + D'_{нп} + D'_{эс} + D'_{ов} + Ш_t' - I'_{эт} - I'_{нп} - I'_{эс}}{(1+r)^t}, \quad (5)$$

где, $D'_{сп}$ - дополнительный доход предприятия от снижения объема потребления ТЭР на этапе t ; $D'_{нп}$ – доходы предприятия от продажи новой продукции со сниженной энергоемкостью на этапе t ; $D'_{эс}$ – снижение затрат предприятия в связи с использованием энергетического аудита на этапе t ; $D'_{ов}$ – финансовые ресурсы, получаемые предприятием от органов власти на финансирование мероприятий в области энергосбережения; $Ш_t'$ – снижение штрафов за нанесение ущерба окружающей природной среде; $I'_{эт}$ – затраты, связанные с внедрением энергосберегающих технологий и (или) оборудования на этапе t ; $I'_{нп}$ – затраты по организации производства новой продукции с низкой энергоемкостью на этапе t ; $I'_{эс}$ – затраты по обучению сотрудников в области энергетического аудита (или затраты на аутсорсинг в области энергетического аудита); T – период реализации проекта; r – ставка дисконтирования.

Коэффициент модернизации определяют как отношение числа модернизированных единиц оборудования к общему числу оборудования данного вида.

Кроме коэффициента модернизации можно также определить коэффициент обновления (ввода) основных фондов, определяющего удельный вес новых основных фондов в составе всех основных фондов:

$$K_{обн} = \frac{C_{ввод}}{C_{кон}} \cdot 100, \quad (6)$$

где, $C_{ввод}$ — первоначальная стоимость вновь введенных основных фондов за анализируемый период, тыс. руб.;

$C_{кон}$ — стоимость основных фондов на конец того же периода, тыс. руб.

Для определения коэффициента дефектности берется выборка из единиц продукции, и в ней подсчитывают все дефекты, разбитые заранее на несколько видов. Для каждого вида дефекта устанавливается коэффициент весомости R_i , где $i = 1, 2, \dots, a$.

Коэффициент R_i может быть определен экспертным методом или по стоимости устранения дефекта данного вида. Коэффициент дефектности (D) вычисляют по формуле:

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^a m_i \cdot r_i, \quad (7)$$

где, m_i - число дефектов каждого вида в выборке.

Далее рассчитывается коэффициент эффективности мероприятия:

$$K_{em} = \frac{R_{em}}{C_{em}}, \quad (8)$$

где, R_{em} – доход от реализации мероприятия, тыс.руб.;

C_{em} – расходы на реализацию мероприятия, тыс.руб.

Данный коэффициент отражает отдачу каждого вложенного рубля в энергосберегающее мероприятие промышленного предприятия.

По итогам проведенного анализа необходимо составить сводную форму, описывающую реализацию каждого из предложенных вариантов проекта (таблица 5).

Таблица 5

Влияние энергосберегающих мероприятий на основные показатели ОАО «Воткинский завод»

№ мероприятия	Стоимость, тыс.руб.	Срок реализации, месяцы	NPV, тыс.руб.	ЭТЭ	Кет	Ранг
М1	1700	12	76,37	1,026	1,22	2
М2	2200	7	-247	0,911	0,88	10
М3	4300	14	471,3	1,156	1,37	1
М4	2300	12	56,0	1,035	1,02	6
М5	1100	8	65,3	0,975	1,06	5
М6	1900	9	-216,8	0,963	0,89	9
М7	4300	18	-170,1	0,875	0,96	7
М8	1750	12	198,1	0,991	1,11	3
М9	4500	12	294,9	1,112	1,07	4
М10	7600	19	-387,9	0,876	0,95	8

Исходя из приведенных в таблице характеристик, выделим приоритетные энергосберегающие мероприятия, которые необходимо включить в проект энергосбережения – М3,М1,М8,М9,М5,М4. Определив важность каждого энергосберегающего мероприятия, руководство предприятия определяет их совокупность, формируется проект энергосбережения. Выбор базируется на приоритетных направлениях развития промышленного предприятия и цели энергосбережения, с учетом стратегических альтернатив его развития. Разработанный проект энергосбережения реализуется на предприятии.

Логическая модель анализа эффективности энергосберегающих мероприятий представлена на рисунке 1 и состоит из шести последовательных этапов.



Рисунок 1. Логическая модель анализа эффективности энергосберегающих проектов.

Основные положения и результаты диссертационного исследования отражены в следующих научных публикациях:

Публикации в периодических научных изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Сергеев Н.Н. Использование энергосберегающих технологий в хозяйственной деятельности промышленных предприятий // Вестник Удмуртского Университета. Серия «Экономика и право». – 2011.- №3. – 0,4 п.л.

2. Сергеев Н.Н. Проектный подход в реализации политики энергосбережения на промышленном предприятии // Вестник Астраханского Государственного Технического Университета. Серия: Экономика. – 2011. - №1. – 0,2 п.л

3. Сергеев Н.Н. Формирование системы энергетического планирования на промышленных предприятиях // Вестник Поволжского Государственного Университета Сервиса. Серия Экономика. – 2011. - №4 (18). – 0,2 п.л

4. Сергеев Н.Н. Особенности учета и группировки энергозатрат на промышленном предприятии // В мире научных открытий. – 2011. - №10 (22). – 0,3 п.л.

5. Сергеев Н.Н. Инновационная составляющая повышения энергетической эффективности промышленности // Вестник Поволжского Государственного Университета Сервиса. Серия Экономика. – 2011. - №6 (20). – 0,3 п.л

Научные статьи, опубликованные в других изданиях:

6. Чувашова О.А. Сергеев Н.Н. Проблемы повышения расходов местных бюджетов на энергообеспечение бюджетной сферы на примере МО «город Воткинск» / Наука. Техника. Образование: Сборник трудов научно-методической конференции ВФ ИжГТУ. – Екатеринбург-Ижевск: Изд-во института экономики УрО РАН, 2008. - 0,3 п.л. (авт.0,2 п.л.)

7. Сергеев Н.Н. Энергетический менеджмент как основа энергосбережения на промышленном предприятии / Роль патриотизма в культуре и экономике России Материалы всероссийской научно-практической конференции – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2010. - 0,1 п.л.

8. Сергеев Н.Н. Роль энергосбережения в деятельности промышленного предприятия / Инновационное развитие современной экономики: теория и практика. Материалы VI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – М.: Изд.центр ЕАОИ, 2010. - 0,1 п.л.

9. Сергеев Н.Н. Некоторые проблемы и функции энергосбережения на промышленном предприятии / Проблемы современной экономики. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Часть 3. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. - 0,2 п.л.

10. Сергеев Н.Н. Государственное регулирование развития энергосбережения / Научно-практические исследования и проблемы

современной молодежи. Труды II Международной молодежной научно-практической конференции. Том 1. – Казань: Изд-во КГТУ, 2010. - 0,25 п.л.

11. Сергеев Н.Н. Формирование системы управления энергосбережением на промышленном предприятии / Актуальные вопросы регионального хозяйства. Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Киров: Изд-во ВятГУ, 2011. - 0,2 п.л.

12. Сергеев Н.Н. Энергосервисный договор как финансовый инструмент развития энергосбережения на предприятии / Инновации социально-экономического и политического развития России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции.- Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс: независимый издательский институт, 2011. - 0,15 п.л.

13. Сергеев Н.Н. Экологический аспект энергосбережения / Современные социальные процессы: человеческое измерение. Материалы Второй Всероссийской научно-практической конференции. – Набережные Челны: Изд-во Института управления, 2011.- 0,1 п.л.

14. Сергеев Н.Н. Энергосбережение как один из факторов модернизации производственного процесса на промышленном предприятии / Экономика России: перспективы посткризисного развития. Материалы всероссийского научно-практического симпозиума. – СПб.: Изд-во ИМЦ «НВШ-СПб», 2010. - 0,1 п.л.

15. Сергеев Н.Н. Система саморегулируемых организаций в области энергетического обследования / Социально-экономическое развитие современного общества в условиях реформ. Материалы международной научно-практической конференции. Часть 3. – Саратов: Издательство ЦПМ «Академия бизнеса», 2010. - 0,1 п.л.

16. Сергеев Н.Н. Вопросы взаимодействия энергетического и экологического менеджмента на промышленном предприятии / Экология и безопасность в техносфере. Материалы Всероссийской научно-технической интернет-конференции. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2011. - 0,2 п.л.

17. Сергеев Н.Н. Особенности энергетического планирования на промышленном предприятии / Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. Материалы VI международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. - 15 п.л.

18. Сергеев Н.Н. Зарубежный опыт энергосбережения / Наука и современность – 2010. Часть 2. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. - 0,2 п.л.

19. Сергеев Н.Н. Основные проблемы инновационного развития в области энергосбережения и энергетической эффективности / Шумпетеровские чтения. Материалы первой Международной научно-практической конференции. – Пермь: Изд-во ГОУВПО «ПГТУ», 2011. - 0,1 п.л.